

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

BOJAN PEČEK

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV

Doktorska disertacija

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

BOJAN PEČEK

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV

Doktorska disertacija

Mentor: dr. SREČKO DEVJAK, redni profesor

Somentor: dr. JANEZ GRAD, redni profesor

Ljubljana, 2008

Podpisani Bojan Peček, rojen 1. marca 1959 v Ljubljani izjavljam, da sem avtor doktorske disertacije z naslovom Diskretne simulacije upravnih postopkov, ki sem jo izdelal pod mentorstvom prof. dr. Srečka Devjaka in prof. dr. Janeza Grada.

POVZETEK

Cilj širše dejavnosti, iz katere izhaja raziskava, je ugotavljanje načina dela za izboljšanje delovanja javnega sektorja. Organiziranje delovanja uprave in javnega sektorja je doživelo razvoj v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. S pojavom novega upravljanja javnega sektorja, se uveljavljene metode vodenja prenašajo iz privatnega v javni sektor.

Pomanjkljivost javnega sektorja – pomanjkanje konkurence in s tem povratne zanke od porabnika k ponudniku storitve, se poizkuša odpraviti z uvajanjem kazalnikov izvajanja. Kazalniki omogočajo primerjanje primerljivih enot in s tem ustvarjanje umetne konkurence med posameznimi organizacijskimi enotami.

Raziskava razvija nov tip kazalnikov delovanja javnega sektorja. Novi kazalniki ne izkazujejo stanja v posamezni organizaciji, ampak prikazujejo značilnosti delovanja nekega procesa.

Hipoteze, ki jih raziskava potrди so: a) v javni upravi je organizacijo dela mogoče opazovati preko postopkov, ki jim določimo lastnosti in simulacijske modele, b) modeliranje je mogoče nadgraditi z dinamičnimi parametri modela, ki se uporabljajo za opazovanje značilnosti, optimiziranje in prenavo in c) metode diskretnih simulacij nadgrajujejo obstoječe tehnike enotnega jezika za modeliranje (UML) tako, da jih je mogoče uporabiti tudi za modeliranje sistemov diskretnih simulacij.

Izhodišča, iz katerih izhaja raziskava, so: a) delo v upravi je treba opazovati procesno. To pomeni, da se opazovanje ne ustavi pri organizacijski strukturi, ampak se postopek opazuje skozi vse faze, preko vseh organizacijskih enot izvajanja, b) ni relevantnih podatkov o izvajanju postopkov in c) dokument je osnova upravnega dela.

Pri (re)organizaciji upravnega dela se praviloma posveča največ pozornosti vertikalni organizacijski strukturi. Organizacijske enote – sektorji, oddelki, posamezne službe – se predstavljajo iz enega vertikalnega nivoja k drugemu. Raziskava pa opazuje delo v upravi skozi postopke, ki jih je potrebno izvajati za korist uporabnikov.

Potek raziskave: Najprej smo izbrali upravni postopek, ki bi moral biti splošno veljaven v vseh upravnih enotah. Vsi dokumenti, ki nastanejo med reševanjem posameznega primera, se morajo evidentirati skladno z Uredbo o upravnem poslovanju. Žal se v praksi pretežno beležijo podatki o prispelih dokumentih. Podatki o odgovorih na te dokumente in vloge pa le izjemoma. Izjema je bil postopek za pridobitev orožne listine.

Iz zaporedja dokumentov predpisanih evidenc dokumentarnega gradiva, ki so nastajali med izvajanjem teh postopkov smo izdelali prostor stanj, v katerem se lahko nahaja postopek med reševanjem posameznega primera.

Iz tega prostora stanj smo razvili model postopka s pomočjo markovskih verig. Izdelali smo prehodno matriko stanj. V njej smo izračunali verjetnosti prehodov med posameznimi stanji in osnovne značilnosti poteka postopka.

V naslednji fazi smo preizkusili tri programske rešitve za diskretne simulacije. Primerjali smo blokovno orientirani GPSS in novejša, vizualno interaktivna sistema za modeliranje in simuliranje – Rockwellovo Areno in Micrografxov iGrafx. Zakonitosti, pridobljene v matriki prehodnih stanj so bile prevedene v vsako od treh aplikacij. Rezultati, ki jih dajejo vsi trije programi se:

- statistično pomembno ne razlikujejo od rezultatov, ki jih daje izračun s pomočjo markovskih verig in
- medsebojno statistično pomembno ne razlikujejo.

Iz tega sledi, da je izbor programskega orodja za simulacije nepomemben. Za nadaljnje raziskovanje je bila izbrana programska rešitev iGrafx.

Nato smo razvili diagramsko tehniko modeliranja postopkov. Temelji na linijskem diagramu aktivnosti, kot ga vsebuje splošni jezik za modeliranje postopkov – UML. Slednjega nadgrajuje tako, da je mogoče zabeležiti tudi dinamične podatke o postopku in model simulirati.

Razvita tehnika je bila preizkušena na praktičnem primeru postopka za dodelitev socialne pomoči. Izdelani so bili trije modeli poteka tega postopka:

- Model poteka postopka, kot se je izvajal po starem Zakonu o upravnem postopku pred letom 2000.
- Sledila je izdelava modela, ki je skladen s predpisanim postopkom, kot ga predpisuje Zakon o upravnem postopku iz leta 2000. Slednji v 139. in 174. členu obvezuje izvajalce postopkov, da sami pridobijo dokumente, ki so potrebni za izvedbo postopka.
- Tretji model je model prenovljenega postopka. V njem upoštevamo primerno opremljenost delovnih mest z informacijsko in komunikacijsko tehnologijo. Kazalniki procesa pokažejo bistveno skrajšanje potrebnega časa za izdelavo odločbe o socialni pomoči.

Prvi model je izračunal povprečno trajanje postopka okoli 7 dni. Pri tem je bilo dejanskega dela za približno 40 minut.

Drugi model dokazuje, da uporaba novega Zakona o upravnem postopku brez primerne informatizacije zgolj upočasni reševanje posameznega primera. Povprečno trajanje postopka se podaljša na skoraj 10 dni. To je posledica ročnega pridobivanja potrebnih podatkov, saj se poveča administrativno delo med organizacijskimi enotami uprave.

Tretji model postopka predstavlja način izvajanja, kot bi potekal ob izdelani informacijski podpori. Podira obstoječe meje organizacijskih enot in predvidi delovanje postopka z avtomatskimi elektronskimi vpogledi v želene podatke oziroma podatke, ki so potrebni za njegovo uspešno izvedbo. Trajanje postopka bi bilo bistveno krajše. Rezultati dokazujejo upravičenost investiranja v programsko in strojno opremo ter potrebo po sočasnem, usklajenem razvoju zakonodaje in informatizacije postopka.

Metode, ki smo jih uporabili v raziskavi, izhajajo iz stohastičnih modelov procesov. Poleg matrik prehodov stanj smo uporabili metode diskretnih simulacij postopkov. Rezultati merjenj so statistično verificirani.

Rezultati raziskave so:

- Novi, procesni kazalniki. Z njimi je mogoče spremljati dogajanje v upravi, napovedovati ključne parametre procesov in medsebojno primerjati posamezne organizacijske enote glede medsebojne konkurenčnosti.
- Nova metodologija modeliranja, ki nadgrajuje obstoječe metode statičnega modeliranja v informacijskem inženirstvu, z metodami simulacij. S tem omogoča vrednotenje učinkov prenove, dokazovanje upravičenosti reorganizacije in podobno.

- Konkreten primer testiranja učinkov novega zakona o upravnem postopku dokazuje upravičenost uporabe simulacij tudi v postopkih sprejemanja zakonov in podzakonskih aktov.
- Izbrani postopek dokazuje potrebo po kontinuiranem in usklajenem razvoju informatizacije upravnih postopkov in zakonske ureditve.
- Razvit je podatkovni model za izdelavo objektnih modelov simulacij.

Posredno rezultati raziskave vplivajo na:

- Enotnost obravnavanja vlog. Medtem, ko dajejo zakonski in podzakonski akti smernice reševanja postopka, je izvedba na operativni ravni prepuščena organizatorjem in izvajalcem. Zato prihaja do različnega izvajanja istega postopka v različnih organizacijskih enotah. Z izdelavo modela reševanja postopka je mogoče poenotiti njegovo izvajanje.
- Dokumentiranje znanja postopkov v upravi. Z izdelanim modelom reševanja določenega postopka se zapiše znanje, oziroma 'know how' upravnega dela. S tem je definiran način izvedbe od vloge do rešitve, kar je osnova za tipizacijo in standardizacijo dela.
- Nadzorovanje odvijanja reševanja posamezne zadeve. Z novimi kazalniki izvajanja je mogoče primerjati opravljene aktivnosti s predpostavljenimi. Ker so posamezni postopki, oziroma aktivnosti tipizirane, je mogoče tudi napovedovati bistvene parametre izvajanja postopka – njegovo trajanje in ceno.
- Pregled dogajanja v upravi. Z znanjem izvajanja postopkov postane delo uprave pregledno. Vodje kot tudi uporabniki storitev lahko nadzorujejo posamezen organ.

V izvedbi so se pokazale nekatere pomanjkljivosti programske opreme, ki je v tem trenutku na razpolago. Najbolj moteče je dejstvo, da vse programske rešitve, ki so bile preverjene, vežejo vsako aktivnost v modelu na točno določeno organizacijsko enoto. S tem onemogočajo, da bi se dele modela – podprocese klicalo iz več različnih organizacijskih enot, statistične spremenljivke bi pa vodile statistiko enoti, iz katere bi bil modul klican. To je ovira za razvoj pravih simulacijskih objektov. Problem je izrazit pri simuliranju upravnega dela, kjer se enaka opravila, kot je klasificiranje in signiranje dokumenta oziroma zadeve, izvaja v različnih organizacijskih enotah uprave. Prav združevanje informacijskega in simulacijskega inženirstva lahko odpravi te pomanjkljivosti in razvije objektno orientirane rešitve za diskretne simulacije.

Ključne besede: management javnega sektorja, upravljanje procesov, diskretne simulacije, kazalniki procesa

SUMMARY

The *goal* of the wider activity from which this study originates is to establish a working method to improve public sector operation. Organization of public administration and the public sector started developing during the 1990s. With new public sector management, established methods are being transferred from the private to the public sector.

One deficiency of the public sector is a lack of competition and, consequently, a lack of feedback from users to service providers. The introduction of performance indicators is intended to eliminate this deficiency; these indicators enable comparison of comparable units and thus the establishment of artificial competition between individual organizational units.

This study develops a new type of public sector performance indicators. The new indicators do not present the state of an individual organization, but instead show the performance characteristics of a given process.

The *hypotheses* confirmed by this study are as follows: a) In public administration, organization of work may be observed through procedures, to which properties and simulation models are assigned; b) The modeling process can be improved by dynamic model parameters that are used for observing characteristics, for optimization, and for restructuring; and c) Discrete event simulation methods improve existing unified modeling language (UML) techniques so that they can also be used for modeling discrete event simulation systems.

The *premises* of this study are the following: a) There must be procedural observation of work in public administration. This means that observation must not stop at the organizational structure, but rather the procedure must be observed through all phases and

all organizational operation units; b) There are no relevant data on performing procedures; and c) A document forms the basis of administrative work.

In (re)organization of administrative work, the greatest attention is usually focused on vertical organizational structure. Organizational units (i.e., sectors, departments, and individual services) run from one vertical level to the next. In contrast, this study observes administrative work through procedures that must be performed to the benefit of users.

The *course* of the study: First, an administrative procedure was selected that should be generally applied in all administrative units. All of the documents created while solving an individual case must be recorded in line with the Decree on Administrative Operations. Unfortunately, in practice only information on documents received is recorded, whereas information on replies to these documents and applications is only rarely recorded. An exception to this rule was the procedure for obtaining a firearms certificate.

Based on the sequence of documents that were part of the prescribed records of documented material and produced during the implementation of these procedures, a state space was created in which a given procedure may be located while processing an individual case.

Based on this space, a model procedure was developed using Markov chains. A preliminary state matrix was then created, in which the probability of transitions between individual states and the basic characteristics of the course of procedure were calculated.

In the next phase, three discrete event simulation software solutions were tested. A bloc-oriented GPSS was compared to two more recent modeling and simulation visual interactive systems (i.e., Rockwell Arena and Micrografx iGrafx). The principles established in the preliminary state matrix were transferred into each of the three applications. The results provided by all three programs:

- Show no significant statistical difference from the results obtained in the calculation using Markov chains, and
- Show no significant statistical difference from one another.

Hence it follows that the selection of a simulation software tool is irrelevant. iGrafx was thus selected for further research.

A diagram technique for modeling procedures was then developed. It is based on the activity diagram contained in unified modeling language (UML). It improves UML by making it possible to record dynamic data on the procedure as well, and to simulate the model.

The technique developed was tested on the practical example of the procedure for providing social assistance. Three models of the procedure workflow were developed:

- A procedure workflow model as implemented in line with the old Administrative Procedure Act before 2000;
- A model produced in line with the procedure laid down in the Administrative Procedure Act adopted in 2000. Articles 139 and 174 of this act stipulate that the persons performing the procedures must obtain the documents required to perform a given procedure themselves;
- A redesigned procedure model, which takes into account the adequate amount of IT and communications technology at the workplace. Process indicators show a considerably shorter amount of time needed to produce a social assistance decision.

The first model calculated that this procedure lasted approximately 7 days on average, whereby the actual work required only about 40 minutes.

The second model proves that the application of the new Administrative Procedure Act without adequate IT technology merely slows down the processing of individual cases. On average, the duration of the procedure is extended to nearly 10 days. This is the result of manual acquisition of the required data, which increases the administrative work among the organizational units.

The third procedure model represents an operation method that would take place if ideal IT support were provided. It erases the existing boundaries between the organizational units and predicts the course of the procedure through automatic electronic inspection of the desired data or data required for the procedure to be performed successfully. This would considerably shorten the procedure's duration. The results prove that investments in software and hardware are justified and that legislation and computerization of procedures should be developing hand in hand.

The *methods* used in this study are based on stochastic process models. In addition to state transition matrixes, methods of discrete procedure simulations were used. The results of the measurements are statistically verified.

The study yielded the following *results*:

- New process indicators. These can be used to monitor events in public administration, predict key process parameters, and compare individual organizational units in terms of mutual competitiveness;

- A new modeling methodology that improves the existing static modeling methods in computer engineering with simulation methods. This enables assessment of renovation impacts, justification of reorganization, and so on;
- The concrete example of testing the impacts of the new Administrative Procedure Act legitimizes the use of simulations even in procedures for adopting acts and executive regulations;
- The selected procedure proves the need for continuous and coordinated development of legislation and computerization of administrative procedures;
- A developed data model for producing simulation object models.

The results of the study have an indirect impact on:

- The uniformity of application processing. Acts and executive regulations provide guidelines for performing procedures, but at the operational level the performance depends on the organizers and people performing the procedure. Therefore different organizational units perform the same procedure in a different manner. By producing a model for processing a given procedure, the performance of this procedure can be made uniform;
- Documenting procedural know-how in public administration. The model produced for processing a given procedure records the administrative work know-how. This way, the method of performing the procedure from the application to the final solution is laid down, forming the basis of typing and standardization of work;
- Supervising the course of processing individual cases. The new operation indicators enable comparison between activities performed and those planned. Because individual procedures or activities are typed, the basic procedure parameters (e.g., duration and costs) can be predicted as well;
- Overview of public administration events. The know-how connected with performing the procedures facilitates transparent administrative work. Service providers and users can supervise individual bodies.

The study revealed certain deficiencies of the software currently available. The most disturbing is the fact that all the software solutions that have been checked connect each activity in the model to a specific organizational unit. This prevents parts of the model (or its subprocesses) from being accessed from various organizational units, and statistical variables from keeping statistical records of the unit from which the module has been

accessed. This represents an obstacle in developing true simulation objects. This issue is very clear in simulating administrative work in which the same tasks, such as classifying and marking documents or cases, are performed by different organizational units. By combining IT and simulation engineering, these deficiencies can be eliminated and object-oriented solutions for discrete event simulations can be developed.

Keywords: Public sector management, process management, discrete event simulations, process indicators

KAZALA

Vsebina

1	UVOD	1
1.1	Utemeljitev raziskovalne teme	1
1.2	Cilji, naloge in hipoteze raziskave	2
1.3	Metodologija raziskave	3
1.3.1	Odločitev za simulacije	3
1.3.2	Pomen uporabe simulacij	8
1.3.3	Modeli simuliranja realnih pojmov	8
1.3.4	Osnovni pojmi simulacij	10
1.4	Vsebina naloge	12
2	NAČELA ORGANIZIRANJA IN INFORMATIZIRANJA JAVNEGA SEKTORJA	17
2.1	Organiziranje javnega sektorja	17
2.2	Načela informatiziranja upravnega dela	19
2.2.1	Koncept novega upravnega dela – New Public Management	19
2.2.2	Merjenje kakovosti	23
2.2.3	Kazalniki izvajanja	24
2.2.4	Primeri dobrih praks oblikovanja kazalnikov v javnem sektorju	27
2.3	Zasnova informacijskega sistema uprave	34
2.4	Informacijski sistemi za vodenje evidenc dokumentarnega gradiva	39
2.4.1	Zakonske osnove pisarniškega poslovanja	39
2.4.2	Razvoj programske opreme za evidentiranje dokumentov	43
2.4.3	Baze dokumentarnega gradiva	44
3	MODELIRANJE POSTOPKOV S POMOČJO MARKOVSKIH PROCESOV	47
3.1	Proces in postopek z vidika modeliranja	47
3.2	Merjenje trajanja postopka	50
3.3	Potekanje procesa upravnega postopka	54
3.4	Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig	57
3.4.1	Osnove markovskih verig	57
3.4.2	Računanje povprečnega časa do absorpcije	59
4	MODELI SIMULACIJSKIH POSTOPKOV	63
4.1	Metode modeliranja v simulacijskem inženirstvu	63
4.1.1	Računalniške simulacije	63
4.1.2	Model elementarnega upravnega postopka	66
4.1.3	Tehnike simulacijskega modeliranja	67
4.1.4	Dosedanja uporaba simulacij	73
4.1.5	Faze izdelave simulacijskega modela	73

4.2	Metode modeliranja v informacijskem inženirstvu	78
4.2.1	Pregled nekaterih metod	78
4.2.2	Univerzalni jezik za modeliranje – UML	84
4.2.3	Prireditev metode modeliranja z linijskim diagramom poteka	87
4.3	Programska oprema za simulacije postopkov	98
4.3.1	GPSS	98
4.3.2	Arena	100
4.3.3	IGrafx	102
4.4	Programska oprema za objektne simulacije	104
5	PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA	107
5.1	Simulacija postopka za pridobitev orožne listine	107
5.1.1	Predstavitev in izbor upravnega postopka	107
5.1.2	Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo	109
5.1.3	Izračun trajanja postopka z metodami računalniških simulacij	127
5.1.3.1	<i>Izvedba simulacije s programoma iGrafx in Arena</i>	127
5.1.3.2	<i>Izvedba s programom GPSS</i>	131
5.1.3.3	<i>Preizkus zanesljivosti rezultatov</i>	133
5.1.4	Izvedba simulacije z metodo ocenjevanja trajanja posamezne aktivnosti	135
5.1.4.1	<i>Pretvorba modela, temelječega na matriki prehodnih stanj v model ocenjenih trajanj aktivnosti</i>	135
5.1.4.2	<i>Izvedba modela s programom iGrafx in Arena</i>	140
5.1.4.3	<i>Izvedba modela s programom GPSS</i>	144
5.1.4.4	<i>Preizkus podobnosti rezultatov</i>	147
5.1.5	Primerjava rezultatov posameznih metod	156
5.2	Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči	159
5.2.1	Opredelitev problema	159
5.2.2	Postavljanje ciljev	160
5.2.3	Modeliranje postopka pred uveljavitvijo novega Zakona o upravnem postopku	161
5.2.3.1	<i>Zasnova modela</i>	161
5.2.3.1.1	<i>Predstavitev postopka</i>	161
5.2.3.1.2	<i>Potek postopka po starem Zakonu o upravnem postopku</i>	162
5.2.3.1.3	<i>Izračun trajanja postopka dodelitve socialne pomoči s pomočjo markovske verige</i>	164
5.2.3.2	<i>Zbiranje podatkov</i>	167
5.2.3.3	<i>Pretvarjanje modela</i>	170
5.2.3.4	<i>Načrtovanje izvajanja simulacije</i>	173
5.2.3.5	<i>Verifikacija modela</i>	176
5.2.3.6	<i>Interpretacija rezultatov</i>	177
5.2.3.7	<i>Testiranje modela</i>	179
5.2.4	Modeliranje poteka postopka po novem zakonu o upravnem postopku	180
5.2.4.1	<i>Opis sprememb v novem zakonu</i>	180
5.2.4.2	<i>Potek postopka po novem zakonu</i>	181

5.2.4.3	<i>Modeliranje postopka po novem zakonu</i>	183
5.2.4.4	<i>Rezultati izvajanja modela postopka po novem Zakonu o upravnem postopku</i>	187
5.2.5	Model prenovljenega postopka	190
5.2.5.1	<i>Izhodišča reorganizacije</i>	190
5.2.5.2	<i>Zasnova reorganizacije</i>	192
5.2.5.3	<i>Model prenovljenega postopka</i>	193
5.2.6	Zaključek analize simulacije postopka za dodelitev socialne pomoči	197
6	ZAKLJUČEK	201
6.1	Povzetek raziskave	201
6.2	Dokaz hipotez	204
6.2.1	Dokaz prve hipoteze	204
6.2.2	Dokaz druge hipoteze	205
6.2.3	Dokaz tretje hipoteze	206
6.3	Pomen raziskave in uporabnost rezultatov	207
6.4	Možnosti nadaljnjega raziskovanja	209
7	Dodatek	211
7.1	Izhodni rezultati	212
7.1.1	Rezultati simulacije grafa na sliki 5.2	212
7.1.2	Rezultati simulacije programa Arena iz slike 5.3	214
7.1.3	Rezultati simulacije programa GPSS, prikazane na sliki 5.4	215
7.1.4	Rezultati ponovitev simulacij modelov prehodnih stanj	217
7.1.5	Rezultati simulacije grafa na sliki 5.6	218
7.1.6	Rezultati simulacije grafa na sliki 5.7	219
7.1.7	Rezultati simulacije programa GPSS iz slike 5.8	220
7.1.8	Rezultati ponovitev simulacij z modelom ocenjevanja trajanja aktivnosti	222
7.1.9	Rezultati simulacije dela centra za socialno delo	223
7.1.10	Rezultati simulacije grafa slike 5.11	224
7.1.11	Rezultati simulacije grafa na sliki 5.13	225
7.1.12	Rezultati simulacije grafa slike 5.14	226
7.2	Seznam citirane literature	227

Seznam slik

Slika 1.1: Alternativni pristopi k reševanju problemov	9
Slika 2.1: Uravnoteženi sistem kazalnikov	25
Slika 2.2: Shema vzročno posledičnih razmerij	26
Slika 2.3: Shema graditve proračunskih kazalnikov občin v RS	31
Slika 2.4: Shema baze kazalnikov	34
Slika 2.5: Komponente informacijskega sistema v upravi	35
Slika 2.6: Modeli zrelosti procesne usmerjenosti	39
Slika 2.7: Metamodel baze evidence dokumentarnega gradiva	46
Slika 3.1: Generična hierarhija procesov	49
Slika 3.2: Shema poteka upravnega postopka	56
Slika 3.3: Prehodna matrika	58
Slika 3.4: Grafični prikaz stanj prehodne matrike	58
Slika 4.1: Shema poteka skrajšanega upravnega postopka	67
Slika 4.2: Model cikličnega diagrama aktivnosti za primer skrajšanega upravnega postopka	69
Slika 4.3: Model grafa dogodkov za primer skrajšanega upravnega postopka	70
Slika 4.4: Model diagram petrijeve mreže za primer skrajšanega upravnega postopka	72
Slika 4.5: Koraki simulacijske analize po Banks et al	75
Slika 4.6: Koraki simulacijske analize po Harrell et al	76
Slika 4.7: Koraki simulacijske analize po Law in Kelton	77
Slika 4.8: Razvoj kompleksnosti programske opreme	80
Slika 4.9: Primer napačne uporabe simbolov v linijskem diagramu poteka	89
Slika 4.10: Linijski diagram poteka za skrajšani upravni postopek	92
Slika 4.11: Primer vrat	94
Slika 4.12: Primer združevanja	95
Slika 4.13: Potek izvajanja aktivnosti	97
Slika 4.14: Grafični model diagrama za potek skrajšanega upravnega postopka za program GPSS	99
Slika 4.15: Prevajalnikova lista programa GPSS za potek skrajšanega upravnega postopka	100
Slika 4.16: Primer sheme skrajšanega upravnega postopka v programu Arena	102
Slika 4.17: Pregled liste v simulacijskem jeziku SIMAN za primer skrajšanega upravnega postopka	102
Slika 4.18: Metamodel baze podatkov za programsko opremo modeliranja diskretnih simulacij	105
Slika 5.1: Grafični prikaz prehodne matrike	119
Slika 5.2: Model postopka za izdajo orožne listine izdelan na osnovi prehodnih matrik s programom iGrafx129	
Slika 5.3: Model postopka za izdajo orožne listine izdelan na osnovi prehodnih matrik s programom Arena130	
Slika 5.4: Model postopka za izdajo orožne listine izdelan na osnovi prehodnih matrik s programom GPSS132	
Slika 5.5: Shema prihoda in zapustitve aktivnosti	136

Slika 5.6: Model grafa postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti realiziran s programom iGrafx	142
Slika 5.7: Model grafa postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti realiziran s programom Arena	143
Slika 5.8: Prevajalnikova lista modela postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti, realiziranega s programom GPSS	145
Slika 5.9: Diagram modela postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti v notaciji GPSS	146
Slika 5.10: Graf verjetnostne porazdelitve pri modelu prehodnih matrik in modelu ocenjevanja zasedbe stanja	156
Slika 5.11: Obstoječa praksa izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči	171
Slika 5.12: Potek uradne prošnje za izdelavo mnenja med organoma uprave	182
Slika 5.13: Diagram poteka postopka pridobitve socialne pomoči po 139. členu ZUP	185
Slika 5.14: Diagram prenovljenega poteka postopka pridobitve socialne pomoči	194

Seznam tabel

Tabela 1.1: Uporaba simulacijskih modelov v upravljalnem procesu upravnih postopkov z vidika dejavnikov storitvenega procesa	7
Tabela 2.1: Primeri britanskih kazalnikov	28
Tabela 2.2: Sintetični kazalniki slovenskih občin	32
Tabela 2.3: Nekateri drugi kazalniki slovenskih občin	32
Tabela 4.1: Simbola cikličnih diagramov aktivnosti	68
Tabela 4.2: Grafični simboli v Petrijevih mrežah	70
Tabela 4.3: Pregled simbolov v DIN 66001 in ISO 5807 standardih	81
Tabela 4.4: Uporabljeni simboli v jeziku UML	86
Tabela 4.5: Osnovni simboli linijskega diagrama poteka – swimlane diagrama	92
Tabela 4.6: Označevanje vzporednosti in alternativ v linijskem diagramu poteka	93
Tabela 4.7: Procesni simboli za prikaz diagrama poteka v Areni	101
Tabela 5.1: Pregled primera poteka ene zadeve za postopek pridobitve orožnega lista	111
Tabela 5.2: Pregled zasedbe prostora stanj poteka ene zadeve v postopku za pridobitev orožnega lista	112
Tabela 5.3: Seznam dokumentov in iz njih izveden prostor stanj postopka za pridobitev orožnega lista	114
Tabela 5.4: Pregled poteka opazovanih zadev	115
Tabela 5.5: Sumarni pregled zasedbe stanj	116
Tabela 5.6: Verjetnosti prehodov v novo stanje	124
Tabela 5.7: Pregled odgovornosti za posamezno stanje in njegovo statistično trajanje	125
Tabela 5.8: Verjetnosti razvejanja v grafu prehodne matrike prirejenem za simuliranje	131
Tabela 5.9: Ponavljanje in povprečno trajanje transakcije v posamezni aktivnosti	138
Tabela 5.10: Trajanje posamezne aktivnosti v simulacijskem grafu	141
Tabela 5.11: Verjetnosti razvejanja v simulacijskem grafu	141
Tabela 5.12: Razlike trajanja aktivnosti med modelom markovskih verig in simulacijskim modelom	155
Tabela 5.13: Razlike trajanja aktivnosti med modeli	158
Tabela 5.14: Korelacijski koeficient trajanja aktivnosti med modeli	159
Tabela 5.15: Sumarni pregled zasedbe stanj za postopek dodelitve socialne pomoči	166
Tabela 5.16: Dinamični podatki o trajanju posamezne aktivnosti za obstoječi način izvajanja postopka	169
Tabela 5.17: Verjetnosti za posamezno alternativo v modelu obstoječega načina izvajanja postopka	170
Tabela 5.18: Pregled kazalnikov procesa za model obstoječe prakse izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči	178
Tabela 5.19: Dinamični podatki o trajanju posamezne aktivnosti za potek postopka pridobitve socialne pomoči po 139. členu ZUP	186
Tabela 5.20: Verjetnosti za posamezno alternativo v modelu izvajanja postopka po 139. členu ZUP	187
Tabela 5.21: Pregled kazalnikov procesa za model izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči po 139. členu ZUP	189
Tabela 5.22: Dinamični podatki o trajanju posamezne aktivnosti prenovljenega poteka postopka pridobitve socialne pomoči	196

Tabela 5.23: Verjetnosti za posamezno alternativo v modelu prenovljenega postopka	197
Tabela 5.24: Pregled kazalnikov procesa za model prenovljenega izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči	197
Tabela 5.25: Pregled kazalnikov procesa za vse tri modele izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči	198

1

UVOD

1.1 Utemeljitev raziskovalne teme

Izboljševanje organizacije je stalna dejavnost sistemov. Organizatorji in vodje iščejo optimalno razporeditev razpoložljivih virov za doseganje največjega mogočega učinka.

Organizacijska veda ni eksaktna, kot so naravoslovne in tehnične vede. Vendar postaja z uvajanjem matematičnih metod vse bolj natančna in oprijemljiva.

Tehnike organiziranja in vodenja dela, ki so se izredno razvile in uveljavile v privatnem sektorju, se vse bolj selijo tudi v javni sektor. Razmejitve med načinom vodenja privatnega in javnega sektorja skoraj ni več.

Javni sektor bomo razumeli kot upravne in druge državne organe (vlada in vladne službe, ministrstva z organi v sestavi), organe samoupravnih lokalnih skupnosti (občine in druge lokalne skupnosti) in nosilce javnih pooblastil (javne gospodarske službe, javni zavodi...), kadar v upravnih zadevah odločajo o pravicah, obveznostih ali pravnih koristih posameznikov, pravnih oseb in drugih strank (primerjaj prvi člen Zakona o upravnem postopku ZUP 1999, v nadaljevanju ZUP).

Storitve javnega sektorja še niso vezane na trg tako, kot v privatnem sektorju. Ključni problem javnega sektorja je težavnost nadzorovanja oziroma kontrole izvajanja in

vrednotenja kakovosti njegovega delovanja. Posledico pomanjkljivih informacij dovolj slikovito izraža stavek: 'Česar ne moremo meriti, tega ne moremo kontrolirati'. Zato se v zadnjem času uvajajo kazalniki izvajanja, ki omogočajo uporabo primerjalnih analiz in spodbujanje tekmovalnosti.

Raziskava se usmerja v posebno vrsto kazalnikov, ki izkazujejo šibke točke in ozka grla pri izvajanju upravnih zadev. Pri tem izhajamo iz opredelitve: »Upravna zadeva je odločanje o pravici, obveznosti ali pravni koristi fizične ali pravne osebe, oziroma druge stranke na področju upravnega prava. Šteje se, da gre za upravno zadevo, če je s predpisom določeno, da organ o neki stvari vodi upravni postopek, odloča v upravnem postopku ali izda upravno odločbo oziroma, če to zaradi varstva javnega interesa izhaja iz narave stvari« (cit. ZUP 1999, člen 2).

Pri tem razumemo 'organ' v skladu z definicijo, ki jo podaja Zakon o splošnem upravnem postopku v petem členu: »Z organom je mišljen organ državne uprave ali drug državni organ, organ samoupravne lokalne skupnosti in nosilec javnih pooblastil, ki mu zakon daje pristojnost za odločanje v upravni zadevi« (cit. ZUP 1999, člen 5).

1.2 Cilji, naloge in hipoteze raziskave

Namen raziskave je razvoj metod za optimizacijo in racionalizacijo delovanja javnega sektorja, bolj konkretno: razvoj simulacijskih modelov za organizacije v javni upravi.

Pred začetkom raziskave smo si zastavili vprašanje: ali je mogoče razviti enotno tehniko za modeliranje sistemov, ki bo uporabna tako za informacijsko kot tudi za simulacijsko inženirstvo?

S ciljem iskanja in opredelitve notranjih kazalnikov izvajanja procesov bomo v raziskavi uporabili metode računalniških simulacij. Predpostavili in dokazali bomo naslednje hipoteze:

- a) Hipoteza 1: V organih javnega sektorja je organizacijo dela mogoče opazovati preko postopkov, ki jim z uporabo podatkov o preteklih izvajanjih opredelimo tipične lastnosti in simulacijske modele.
- b) Hipoteza 2: Modeliranje je z uvajanjem e-uprave mogoče nadgraditi z dinamičnimi parametri modela, ki jih kontinuirano usklajujemo s pogoji delovanja sistema, le-ti pa se uporabljajo za opazovanje značilnosti izvajanja procesov, njihovo optimiziranje in prenovo.

- c) Hipoteza 3: Metode diskretnih simulacij nadgrajujejo obstoječi enotni jezik za modeliranje (UML) tako, da izkazujejo tudi elemente dinamike sistemov, ki jih obravnavajo; to je, enotni jezik za modeliranje je mogoče uporabiti tudi za modeliranje sistemov diskretnih simulacij.

1.3 Metodologija raziskave

1.3.1 Odločitev za simulacije

Raziskava se osredotoča na izvajanje postopkov v javni ter poslovni upravi in se zgleduje po metodah upravljanja poslovnega sektorja. Z modeliranjem postopkov poizkuša ugotoviti njihove zakonitosti delovanja in določiti kazalnike izvajanja. Merljivih podatkov o dogajanju v organizacijah, ki delujejo v javnem sektorju je malo, največ jih je mogoče dobiti v sistemih z upravljanjem dokumentarnega gradiva. Zato je potrebno poiskati nove metodološke načine za odkrivanje podatkovnih virov. Razlogi za pomanjkanje podatkov so opisani v nadaljevanju naloge.

V raziskavi se bomo naslonili na metode stohastičnih simulacij. Za simulacije obstaja več definicij:

- Simulacije so obsežna zbirka metod in aplikacij za posnemanje obnašanja realnega sistema, običajno z računalnikom, opremljenim s primerno programsko opremo (Kelton, Sadowski in Sadowski 1998).
- Simulacije so posnemanje operacij procesov v realnem svetu oziroma sistemu tekom časa (Banks, Carson, Nelson in Nicol 2001).
- Simulacijsko modeliranje in analiziranje je proces izdelovanja fizičnih sistemov in eksperimentiranja z računalniško matematičnimi modeli (Chung 2003).
- Simulacije zajemajo skupek tehnik za prikaz operativnih vidikov in povezav v modelu z vzorčenjem in z uporabo opazovanja za ocenjevanje enega ali več zanimivih parametrov (Seila, Ceric in Tadikamalla 2003).
- Simulacije lahko definiramo kot računalniško imitacijo dinamike sistema z namenom razvoja in izboljšanja sistema (Harrell, Ghosh in Bowden 2004).

Slovar slovenskega knjižnega jezika razlaga besedo 'simulirati' takole: »umetno ustvarjati ustrezne pogoje za opravljanje določenih nalog. Elektr. simulirati sistem *ugotavljati spremembe, ki nastanejo v sistemu, če se določene vrednosti, podatki spremenijo*«.

Poseben pogled na simulacije daje tudi Rouillardova, saj izpostavlja, da postajajo nepogrešljivo orodje pri dokazovanju upravičenosti reorganizacije sistemov in prenove postopkov. Vendar omogočajo več kot samo abstraktno modeliranje sistemov. »Simulacije so se uveljavile kot dinamično orodje za učenje, ki omogoča analiziranje situacij v okolju predstavljenega sistema« (cit. Rouillard 1999).

Simulacije so že dolgo poznana tehnika, ki se uporablja pri organiziranju in optimiranju dela za opredelitev obnašanja sistema v določeni situaciji. Izhajajo iz inženirskega načrtovanja strojev in naprav. Konstruktorji poizkušajo predvideti posledice delovanja sistema, posebno v mejnih situacijah. Vse bolj se simulacije uveljavljajo tudi v poslovnem svetu, kjer nakazujejo posledice poslovnih odločitev.

Ročne oziroma analitične metode izvajanja simulacij so danes skoraj že preteklost. Z uporabo računalnikov se simulacije izvajajo na enega od naslednjih načinov:

- z računalniškimi programi, ki so napisani v enem od računalniških jezikov (Fortran, Pascal, C itd),
- s posebnimi jeziki za simulacije, kot sta Smalltalk, Simula in podobni,
- z blokovno strukturiranimi sistemi kot je GPSS, ter
- s programskimi paketi, ki omogočajo vizualne interaktivne sisteme za modeliranje (visual interactive modelling systems - VIMS).

V raziskavi smo dokazali uspešno uporabo programskih paketov, ki omogočajo simuliranje procesov s pomočjo interaktivnih sistemov za modeliranje na primerih postopkov v upravi. Preizkusili smo programska paketa Arena in iGrafx.

Prva faza simulacije je modeliranje sistema. »Modele splošno opredeljujemo kot sliko izvirnika, ki jo ustvarimo in uporabimo kot sredstvo za pridobivanje spoznanj, prenos znanj in preizkušanje brez tveganja za izvirnik. So slike realnega sveta, ki odražajo predstavo ali pogled na stvarnost« (cit. Kovačič in Bosilj-Vukšić 2005, str. 177). Poznanih je več različnih modelov:

- zemljevidi prikazujejo naše okolje v dvodimenzionalni tehniki, globusi in reliefi celo v treh dimenzijah,

- arhitekti rišejo načrte, pogosto izdelajo tudi makete bodočega izdelka,
- tudi notni zapis lahko štejemo za grafičen prikaz novo komponirane glasbe.

Podobno, kot pri naštetih modelih tudi informatiki in sistemski analitiki izdelujejo modele svojih izdelkov. Z njimi želijo predvsem (povzeto po Yourdon 1990, str. 65):

- pripraviti plan dela,
- označiti pomembne sistemske lastnosti,
- preveriti pravilno razumevanje sistema.

Matematiki modelirajo sisteme z namenom proučevanja sistemskih zakonitosti. Inženirji izdelujejo modele in prototipe izdelkov z namenom preizkušanja njihovih lastnosti. Ekonomisti izdelujejo stohastične, statistične, regresijske in podobne modele, s katerimi posnemajo gospodarske, poslovne, upravne, bančniške in podobne sisteme. Na njih spoznavajo, opazujejo in napovedujejo dogajanje v družbi, gospodarstvu, posamezni organizaciji in podobno. »Pri modeliranju originalni sistem preslikamo v model. Lastnostim originalnega sistema in njihovim medsebojnim povezavam priredimo množico reprezentantov v modelu, ki so lahko simboli, znaki, funkcije in podobno. Ta prireditvev (preslikanje) mora biti enopomensko (bijektivno). To pomeni, da vsaki lastnosti v originalnem sistemu ustreza samo ena določena množica reprezentantov v modelu, kot tudi obratno, da vsaka množica reprezentantov izraža eno samo lastnost originalnega modela. Druga zahteva pri prireditvi (preslikovanju) originalnega sistema v model je zagotavljanje invariance. To pomeni, da je obstoječim povezavam med lastnostmi v originalnem sistemu zagotovljena enaka povezava med temi lastnostmi tudi v modelu« (povzeto po Mikeln 1978, str. 116). »V vsakem modelu gre za poenostavitev realnosti« (cit. O'Connell, Pyke in Whitehead 2006, str. 13).

Modeliranje sistemov je tudi področje informacijskega inženirstva. Združitev metod, ki so bile razvite v okviru informacijskega inženirstva z metodami simulacije, je izziv te raziskovalne naloge. Razvili bomo tehniko, ki združuje obe področji. Rezultat bo razvoj kazalnikov procesov. Tehniko bomo preizkusili na primerih postopkov v upravi.

Kakšne učinke lahko pričakujemo od simulacije procesa v okolju javnega sektorja? Uporabnikom javnih storitev bi morali izvajalci teh storitev napovedovati bistvene informacije o verjetnem poteku izvajanja procesa, o času čakanja, o morebitnih zapletih, o dodatnih obveznostih stranke v času izvajanja postopka, o načinu spremljanja poteka storitve in podobno. To zahteva natančno opredelitev in poznavanje postopkov. V storitveni dejavnosti načina shranjevanja in dokumentiranja znanja izvajanja procesa skoraj ni. Zato so nerešeni problemi napovedovanja trajanja, poteka, tveganj in morebitnih

sprememb v procesu izvajanja storitev v javnem sektorju. Poleg te glavne razlike se je treba zavedati še nekaterih razlik med storitveno in proizvodno dejavnostjo. Laugherty in soavtorji (Laugherty, Plott in Scott-Nash 1998, str. 630–631) izpostavljajo predvsem naslednje:

- Sistem ni tako jasno definiran, kot pri proizvodnji. Načrtovalec simulacij storitev običajno ne razpolaga s skicami procesa, ki bi jasno opredelile postopek delovanja, kot je to običajno pri proizvodnji dejavnosti.
- Čas čakanja je veliko bolj pomemben. Ljudje kot glavni uporabniki storitvene dejavnosti ne marajo čakanja v vrstah. Čas je lahko celo eden glavnih kazalnikov izvajanja določene službe, organa ali posameznika.
- Celoten sistem temelji na ljudeh, ki so veliko bolj nepredvidljivi kot stroji v proizvodnji. Izurjen posameznik je lahko nekajkrat bolj učinkovit od svojega kolega. Tudi učinkovitost organizacije lahko občutno variira. Obe dejstvi naredita sistem še bolj nepredvidljiv.
- Storitve se običajno izvajajo kratkoročno. Kakovost zato variira in je podvržena različnim dnevnim zahtevam in razpoloženju izvajalca.

Področja uporabe simulacijskih modelov v upravi so prikazana v tabeli 1.1. Obsega vprašanja, na katera lahko simulacijski modeli podajo uporabne podatke, ki so potrebni za vodenje in upravljanje po načinu novega upravnega dela. Predvsem omogočajo naslednje (cit. Devjak in Peček 2002, str. 4 do 5):

- »obveščenost uporabnikov o trajanju postopkov in morebitnih zapletih,
- evidentiranje usposobljenosti uradnikov, za vodenje postopkov in sposobnost napovedovanja postopkov tako vsebinsko, kot terminsko,
- vrednotenje primernosti opreme in kadrovske zasedbe,
- obveščenost odgovornih o uradniški zlobi in morebitnih nepravilnostih postopkov,
- ekonomsko vrednotenje postopkov in razvoj sistema kazalnikov«.

Tabela 1.1: Uporaba simulacijskih modelov v upravljalnem procesu upravnih postopkov z vidika dejavnikov storitvenega procesa

Funkcije	Dejavniki storitvenega procesa				
	Zmogljivosti	Izvajalci	Aktivnosti - postopki	Stroški	Uporabniki
Planiranje	izračun potrebne opreme, zasedenost zmogljivosti	notranji: načrtovanje delovnih mest, kadrovanje, obremenjenost dobavitelji in soizvajalci: terminsko, količinsko	planirani postopki in trajanja aktivnosti, tveganja pri postopkih	opredelitev proračunskih potreb, določanje standardnih stroškov	trajanja postopkov, opredeljevanje terminskega poteka upravne zadeve
Vodenje	spremljanje zasedenosti zmogljivosti, ozka grla in njihovo odpravljanje	obremenitve, odpravljanje ozkih grl, spremljanje storilnosti, učinkovitosti in kakovosti po delovnih mestih in stroškovnih mestih	ocenjevanje morebitnih neustreznosti izvedenih postopkov (vračanje, zapleti) zakonske ovire, realnost terminskih planov	spremljanje stroškov po stroškovnih mestih, nosilcih in vrstah storitev	informiranost vodij o realizaciji postopkov, informiranje strank o stanju postopka
Analiziranje	analiza izrabe zmogljivosti, ocene realnosti planiranja, odmiki izrabe zmogljivosti od planiranih	analiza storilnosti, učinkovitosti, kakovosti	ustreznost postopkov, poenostavljanje, kompliciranje, zakonske ovire	analiza odmikov realiziranih stroškov od načrtovanih	enakost uporabnikov, odkrivanje uradniške zlobe

Vir: Devjak, S., Peček, B. (2002). Simulation techniques in public administration procedures. V: The convergent paths of Public and Private Organizations. International Synposium on Learning Management and Technology Development in the Information and Internet Age. Thursday 21st - Friday 22nd November. Bologna: Cooperazione Italiana

»Razvoj navedenih področij omogoča razvoj upravljanja v javnem sektorju. Z uvajanjem navedenih aktivnosti se spodbuja razvoj funkcije nadzorovanja dela javnega sektorja, saj omogoča« (cit. Devjak in Peček 2002, str. 6):

- »načrtovanje in usmerjanje postopkov ter koordiniranje med podpostopki in v okviru samega postopka,
- analiziranje uspešnosti in napovedovanje razvoja pojavov ter
- informacijsko podporo procesa, ki je ključna za obvladovanje procesov«.

1.3.2 Pomen uporabe simulacij

Simulacijski model omogoča podporo nadzоровanju in vodenju izbranega proizvodnega ali storitvenega procesa. Predvsem omogoča (po Devjak in Peček 2005, str. 231):

- spoznavanje pogojev izvajanja procesa. Po Kritchanchaiju in MacCarthyu (Kritchanchai in MacCarthy 2002) so to kvalitativne študije, s katerimi spoznavamo nove lastnosti sistema;
- eksperimentiranje z modelom pred izvajanjem procesa v realnosti (proučevanje različnih rešitev, sprememb in možnosti optimiranja delovanja sistema ali izvajanja procesa). Kritchanchai in MacCarthy jih imenujeta kvantitativna proučevanja. Z njimi dobimo odgovore o obnašanju sistema glede na različne vhodne parametre;
- napovedovanje izvajanja procesa in napredovanje njegovega izvajanja;
- analiziranje realizacije procesa, odmikov od načrtovanega procesa ter dejavnikov spreminjanja napovedanega procesa;
- izvajanje drugih funkcij menedžmenta in controllinga na področju vodenja procesa in razvoja sistema.

V organizacijskih sistemih potekajo procesi prenove z namenom iskanja njihovega optimalnega delovanja in organiziranosti. Novosti oziroma spremembe je mogoče preizkusiti tako, da se spremeni obstoječi sistem in se potem ugotovijo učinki prenove. Ta način je seveda najslabši in predvsem najdražji. Verjetnost vzpostavitve optimalnega sistema je majhna. V praksi ta način pogosto ni izvedljiv. Simulacije so cenejše, hitreje dajejo rezultate, omogočajo ponovitve, v nekaterih primerih so bolj varne in omogočajo preizkušanje izbranih hipotez brez kršitve zakonov (po Pidd 1998, str. 7).

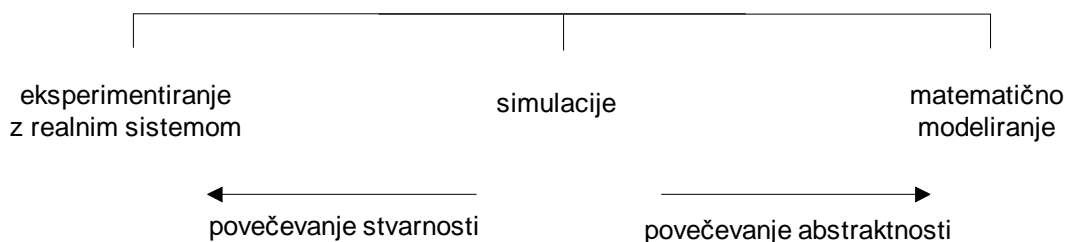
1.3.3 Modeli simuliranja realnih pojmov

Ločimo simulacije izdelkov in simulacije procesov. Model novega ali izboljšanega izdelka, se lahko naredi v zmanjšanem merilu. V proizvodnji se lahko izdelava popolna kopija serijskega proizvoda – prototip. V abstraktnih in socialnih sistemih simuliramo procese. Takrat se uporabljajo statistično matematični modeli. Če so povezave v sistemu dovolj preproste se izdelava matematični model. Večina socialnih sistemov vsebuje vsaj nekaj nepredvidljivih slučajnih komponent. Le-te napeljejo modeliranje tovrstnih sistemov v

stohastične simulacije. Stohastični sistem je zaradi samih lastnosti in narave dela tudi vsak postopek v javnem sektorju, saj tvorijo ljudje večino entitet in so osrednji elementi takšnih sistemov.

Schriber umešča simulacije med eksperimentiranje z realnim svetom in matematičnim modeliranjem. Njegova delitev je povzeta v shemi na sliki 1.1.

Slika 1.1: Alternativni pristopi k reševanju problemov



Vir: Schriber, J. T. (1991). An introduction to simulation using GPSS/H. John Wiley & Sons, str. 5

Modeli matematičnih simulacij, kot jih na primer opisujejo dela Rossa (Ross 2002), Traina (Train 2003), Mooneya in Swifta (Mooney in Swift 2000) ter drugih avtorjev, so osnova tudi za simulacije z računalniki. Funkcije modelov porazdelitev trajanja aktivnosti, porazdelitev pojavljanja transakcij, časi nastopov dogodkov in podobno, temeljijo na osnovi zakonitosti v teh delih opisanih statističnih in stohastičnih funkcij.

Prva, groba delitev simulacij je delitev na statične in dinamične. »Statične simulacije delujejo z vzorčnimi opazovanji in njihovimi pretvarjanji v formule ali pravila, ki sestavljajo model... Uporabljajo jih večinoma matematiki, fiziki, statistiki in inženirji... Dinamične simulacije pa se navezujejo na obnašanje sistema v določenem času ali časovnem obdobju.... Najbolj pogosto se uporabljajo pri vodenju in menedžmentu« (cit. Seila, Ceric in Tadikamalla 2003, str. 9 in 10).

Dinamične »modele simulacij lahko delimo na diskretne, zvezne in kombinirane. V večini simulacij je čas glavna neodvisna spremenljivka. Druge, kot npr. status stroja ali število postavk naročila, so časovno odvisne... V diskretnih modelih se odvisne spremenljivke spreminjajo samo na različnih točkah simulacijskega časa, imenovanih dogodkovni časi« (cit. Pritsker 1998, str. 37, podobno Law in Kelton 2000, str. 3). Zvezni modeli pa so tisti, v katerih so stanja sistema opisana s funkcijsko povezanostjo na časovno spremenljivko.

Obstaja tudi delitev simulacijskih modelov na deterministične in stohastične. Deterministični sistemi so sistemi, katerih obnašanje obravnavamo kot popolnoma predvidljivo. Nasproti njim so stohastični, katerih posamezne dogodke lahko predvidimo z neko določeno verjetnostjo. »Razlikovanje med stohastičnimi in determinističnimi sistemi je odvisno od količine znanja, ki ga ima opazovalec o sistemu« (cit. Pidd 1998, str. 15).

V raziskavi bomo v nadaljevanju obravnavali diskretne, dinamične simulacije. Uporabili bomo metode markovskih verig in računalniške programske rešitve za simulacije.

1.3.4 Osnovni pojmi simulacij

Izrazi, ki se uporabljajo v simulacijskem inženirstvu, se prekrivajo s pojmi, ki se uporabljajo v informacijskem inženirstvu. Zanimiv opis prepletanja obeh dejavnosti opisujejo Bennett in soavtorji v poglavju o ozadju tehnike objektnega modeliranja – UML: »Simula je vpeljala veliko pojmov v objektno orientirane sisteme, kot sta tip¹ in dedovanje. Prvi eksplicitno objektno usmerjeni jezik je bil Smalltalk. Nekaj let po pojavu Smalltalka so začele izhajati knjige o objektno orientirani analizi in načrtovanju« (cit. Bennett, Skelton in Lunn 2001, str. 7). Podobno pišeta Paul in Taylor, ko pravita, da je »simulacijski jezik Simula veliko prispeval k tistemu, kar danes razumemo kot objektno orientirano programiranje« (cit. Paul in Taylor 1997, str. 579). Prvenstvo Simule kot objektno orientiranega jezika navaja tudi Marković: »Simula je podpirala objekte, razrede, dedovanje in dinamične tipe podatkov. Toda težje razumevanje tega jezika in pomanjkljivosti nekaterih funkcij, kot so statistični kazalniki, so mnoge raziskovalce odvrnili od njegove uporabe« (cit. Marković 2000, str. 97). Terminologija v simulacijskem inženirstvu ni enotna. »Različni avtorji občasno uporabljajo enak izraz za različne stvari in to lahko pripelje do nejasnosti« (cit. Pidd 1998, str. 43 – 44). V nadaljevanju isti avtor razdeli objekte sistema, ki se simulira, na entitete in vire:

- Entitete so individualni elementi sistema, katerih obnašanje proučujemo.
- Viri so individualni elementi sistema, ki se ne modelirajo posamezno, temveč kot številni elementi.

Razliko med obema prepušča situaciji oziroma posamezniku, ki modelira sistem. Entitete deli še na stalne (permanentne) in začasne. Permanentne aktivnosti se zgenerirajo na začetku simulacije, začasne pa med njenim izvajanjem (enako tudi Čerić in Varga 2004, str. 120). Pidd deli entitete še na aktivne in pasivne. Aktivne spreminjajo druge entitete,

¹ Angleška literatura uporablja izraz 'class', kar bi bilo v slovenščino neposredno prevedeno kot 'razred'. Vendar v pogovoru nikoli ne govorimo o 'vozilu razreda Mercedes', ampak o 'vozilu tipa Mercedes'.

pasivne pa se spreminjajo samo kot posledica delovanja aktivnih (enako tudi de Vreede, Verbraeck in van Eijck, str. 45). Harrell, Ghosh in Bowden pa delijo entitete na (cit. Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 26):

- človeške ali žive (kupci, pacienti, itd),
- nežive (polproizvodi, surovine, dokumenti) in
- neotipljive (klici, elektronska sporočila, itd).

Pidd postavlja tudi osnove za objektno opazovanje simulacijskega sistema, saj zapiše (po Pidd 1998, str. 45):

- Tip (class) entitete je skupina identičnih ali podobnih entitet. Primer takšnega tipa so potniki v avtobusu ali letalu. Tipe lahko tudi nadalje delimo na podtipe.
- Niz se uporablja za prikaz stanja entitet ali vrst. Entitete se med simulacijo pomikajo iz niza v niz. Primer so potniki, ki se iz niza 'čakanje na avtobus' preselijo v potnike na 'avtobus št. 37'.
- Atributi so delci informacij, ki pripadajo entitetam. Uporabljajo se tudi za nadzor obnašanja entitet.

Med izvajanjem simulacije entitete sodelujejo in zato menjavajo stanja. Pidd v nadaljevanju opredeljuje operacije nad entitetami (popolnoma enako definicijo zapišeta tudi Law in Kelton 2000, str. 205):

- Dogodek je trenutek v času, ki spremeni stanje sistema. Primeri dogodkov so prihodi v sistem, začetek obdelovanja aktivnosti, itd.
- Aktivnost je vzrok, zaradi katere se entitete selijo med nizi. V vsakem nizu se dogodi aktivnost. Aktivnost je tudi dogodek, ki spremeni stanje sistema.
- Proces je skupina dogodkov, ki se izvajajo vedno v enakem zaporedju.

Osnovni koncepti simulacij, povzeti po Banksu (Banks 1998), Lawu in Keltonu (Law in Kelton 2000), so:

- Model sistema je dejanski obstoječi sistem, prikazan na abstrakten način.

- Dogodek je nastop nečesa, kar spremeni stanje sistema. Tak primer je prihod stranke v sistem.
- Za komponente, ki sodelujejo v sistemu, se uporablja skupen izraz – entitete. Primeri entitet so ljudje, oprema, navodila, surovine itd. Dinamične entitete 'potujejo' skozi sistem, statične jih poslužujejo. Primeri dinamičnih komponent so npr. stranka, naročilo, vloga. Primeri statičnih pa referent in stroj, ki izvaja neko operacijo.
- Entitete imajo svoje atribute, ki jih opisujejo. Primer atributa entitete stranka je čas prihoda v sistem.
- Viri so entitete, ki omogočajo storitve dinamičnim entitetam. Slednje lahko zahtevajo več virov. Če le-ti niso razpoložljivi, se entiteta uvrsti v čakalno vrsto, ali izvede neko drugo aktivnost.
- Stanje sistema je zbir spremenljivk, potrebnih za opis sistema v določenem časovnem trenutku.
- Aktivnost je del časa, katerega trajanje je opredeljeno z nastopom dogodka izvajanja opravila. Trajanje je lahko konstantno – za izvedbo opravila se vedno porabi enak čas, naključno število, ki se podreja zakonom neke statistične porazdelitve, ali pa se podreja izračunu neke enačbe. Slednja lahko upošteva tudi vrednosti atributov drugih entitet.

Bosilj Vukšić in Kovačič (Bosilj Vukšić in Kovačič 2004, str. 93 – 94) naštevata še nekatere druge entitete, kot na primer čakalne vrste.

1.4 Vsebina naloge

V prvem poglavju raziskave je napoved raziskovalnega dela. Raziskava je namenjena izboljšanju upravnega dela, predvsem menedžmentu v upravi. Zaradi omejitev pri zbiranju podatkov je naloga usmerjena v stohastične procese in diskretne simulacije. Predstavljeni so osnovni pojmi tega področja, zastavljeni cilji ter metode dela.

Drugo poglavje opisuje dosednji pristop, načela in filozofijo delovanja uprave. Predstavi filozofijo novega upravnega dela², ki poizkuša odpraviti slabosti klasične uprave,

² Angl. 'new public management'

predvsem pomanjkanje konkurence. V tem poglavju so opisane dobre rešitve upravljanja poslovnega sektorja, ki so prenesene v okolje javne uprave. Predstavljene so prakse uvajanja kazalnikov izvajanja. Njihova uvajanja v upravo »predpostavlja sistemsko gledanje, kjer je potrebno zajeti:

- kazalnike stanja sistema,
- kazalnike procesov in
- kazalnike odnosov med pojavi v sistemu in z okoljem« (cit. Devjak 2002a, str. 32).

Večina do sedaj razvitih sistemov kazalnikov izkazuje stanje in odnose med pojavi v javnem sektorju. Slabše so razviti kazalniki, ki izkazujejo uspešnost delovanja in vodenja procesov v organizaciji, torej kazalniki procesov. Cilj raziskave je opredeliti orodje, ki bo omogočilo razvoj novih kazalnikov organizacije dela, kazalnikov procesov. Pri tem izhajamo iz naslednjih temeljnih predpostavk:

- Opazovati je treba postopke oziroma procese;
- Dokument je osnova upravnemu delu. Poleg podatkov o dokumentih in zadevah lahko iz njihovih časov nastankov in trajanja posameznih faz obdelovanja razberemo tudi značilnosti delovanja – ozka grla in šibke točke organizacije.

Poglavje se nadaljuje z opisom informacijskega sistema za podporo upravnemu delu. Ker je osnovni material, ki se v javnem sektorju obdeluje na papirju, smo prikazali razvoj in stanje sistemov za vodenje evidence dokumentarnega gradiva. Te evidence smo uporabili kot osnovo za izdelovanje modelov upravnih postopkov. Raziskava v nadaljevanju dokazuje, da je z informatizacijo upravnega dela mogoče natančneje voditi in pridobivati podatke in kazalnike izvajanja tako dela posameznikov kot tudi organizacijskih enot.

V tretjem poglavju predstavljamo teorijo modeliranja upravnega postopka s pomočjo markovskih procesov. Ta je razčlenjen na kazalnike, ki izkazujejo delovanje procesa. Utemeljena je metoda, s katero predstavimo izvajanja postopka preko prostora stanj in izračunamo zakonitosti izvajanja s pomočjo enačb Chapman-Kolmogorov. S tem so razviti prvi kazalniki izvajanja procesa, ki jih bomo v nadaljevanju raziskave razširili s kazalniki, ki izkazujejo ozka grla in šibke točke organizacije. Že razvoj prvih, grobih procesnih kazalnikov v opazovanem postopku dokazuje hipotezo 1, *da je organizacijo dela v javni upravi mogoče opazovati v upravnih postopkih, ki jim je z uporabo podatkov o preteklih izvajanjih mogoče določiti tipične lastnosti in simulacijske modele.*

V četrtem poglavju so opisane dosedanje prakse in metode simuliranja diskretnih postopkov. Najprej opišemo simulacijsko inženirstvo. Nekateri pojmi, ki so poznani iz modeliranja simulacij, se uporabljajo tudi pri informacijskem inženirstvu. Raziskava združuje izsledke obeh področij in razvije metodologijo, ki uporablja zasnove objektivnih simulacij. Tehnika načrtovanja in modeliranja temelji na univerzalnem jeziku za modeliranje UML. Nadgrajuje ga s sistemom simulacij tako, da jih prilagodi tehnikam informacijskega inženirstva. V poglavju je utemeljena in opisana nova tehnika, ki temelji na uveljavljenih konceptih splošnega jezika za modeliranje sistemov (UML) in že standardiziranih konceptih DIN 66001 in ISO 5807.

V petem poglavju je uporabljena v tretjem in četrtem poglavju razvita metodologija na praktičnem primeru. Podatki, potrebni za modeliranje upravnega postopka s pomočjo prehodne matrike, so bili pridobljeni iz evidence dokumentarnega gradiva. Izbrani upravni postopek je bil najprej razvit in nato preračunan z metodo markovskih verig. S tem smo pridobili osnovne zakonitosti odvijanja procesa. Izsledki so bili uporabljeni za praktično implementacijo metode računalniške simulacije, ki je bila razvita v predhodnem, četrtem poglavju. Model je bil simuliran z vizualnim interaktivnim programom iGrafx, nato s programom Arena in še s klasičnim programom za simulacije diskretnih sistemov - GPSS. Rezultati se v vseh primerih statistično pomembno ne razlikujejo. S tem je pravilnost delovanja orodja preverjena.

V nadaljevanju petega poglavja analiziramo postopek iz javnega sektorja – postopek dodelitve socialne pomoči. Z uporabo metode, teoretično razdelane v četrtem poglavju, smo pridobili dodatne kazalnike izvajanja procesa, ki jih sicer ni mogoče dobiti iz obstoječih informacijskih sistemov. Razvili smo procesne kazalnike izvajanja postopka, kot so povprečno trajanje prošnje za pridobitev socialne pomoči, povprečno delo na zadevi, povprečna zasedenost referentov in podobno. Iz teh kazalnikov je mogoče sklepati o ozkih grlih, šibkih točkah organiziranosti, ceni obdelovanja posamezne vloge, upravičenosti dodatnega kadrovanja, itd. Metoda se izkaže kot zelo uporabna, skoraj nepogrešljiva za prenavo postopkov. Omogoča preračunavanje učinkov in posledic reorganizacije. S tem postavlja nove mejnike v organiziranju dela – ne samo dela v javnem sektorju, ampak tudi širše, saj spreminja organizacijo dela iz mehke vede, ki temelji na subjektivnem odločanju, v transparentno delo, ki je matematično podprto. Tako sta dokazani tudi preostali dve hipotezi:

- da je z uvajanjem e-uprave mogoče klasično modeliranje nadgraditi z dinamičnimi parametri modela, ki jih kontinuirano usklajujemo s pogoji delovanja sistema, le-ti pa se uporabljajo za opazovanje značilnosti izvajanja procesov, njihovo optimiziranje in prenavo, ter
- da metode diskretnih simulacij nadgrajujejo obstoječi enotni jezik za modeliranje UML tako, da izkazujejo tudi elemente dinamike sistemov, ki jih

obravnavajo, oziroma, da je enotni jezik za modeliranje UML mogoče uporabiti tudi za modeliranje sistemov diskretnih simulacij.

Zadnje, šesto poglavje zaključuje raziskavo. Najprej povzema razvoj in potek raziskave. Sledi povzetek dokazov zastavljenih hipotez. Nadaljuje z oceno in pomenom dela. Na koncu navede nekatere predloge za nadaljevanje raziskave, ki bi sledila razvoju informacijske in komunikacijske tehnologije.

2

**NAČELA ORGANIZIRANJA IN INFORMATIZIRANJA
JAVNEGA SEKTORJA**

2.1 Organiziranje javnega sektorja

Devetdeseta leta prejšnjega stoletja so prinesla nove, revolucionarne spremembe v organiziranju javnega sektorja, to je v državnih organih in v javnih službah. Tradicionalno je bil organiziran po temeljnih zasnovah, kot sta jih postavila Weber in Fayol še v času XIX. stoletja. Glavni značilnosti te organizacije sta bili hierarhija in birokracija. »Pravila in norme so opredeljene z zakoni. Glavna naloga menedžmenta je zagotovitev primernosti njihovega izvajanja« (cit. Flynn in Strehl 1996, str. 12). Za odločitve so se obračali na nadrejene. Postopki so bili interno določeni. Vloga državljanov, občanov, meščanov v tem modelu je bila zgolj pasivna: z organi uprave so se dogovarjali na podlagi vlog. Predvsem so se odzivali na vpoklice in čakali na odločitve.

Javni sektor je tipična storitvena dejavnost. Za razliko od zasebnega sektorja, praviloma ne pozna konkurence. Uporabniki storitev javnega sektorja navadno nimajo možnosti izbirati med ponudniki. Zato so prisiljeni sprejemati storitve javnega sektorja take kot so. Slednji dolgo časa ni poznal mehanizma povratne zveze, ki bi izvajalca obveščala in silila v izboljšanje izvajanja storitev. Informacije o »upadanju dobička v zasebnem sektorju pomenijo bodisi slabšo raven kakovosti ali pojav konkurence, ki je stranke odtujila« (glej Pollitt in Bouckaert 1995, str. 12). V javnem sektorju ne moremo govoriti o dobičku. Praviloma so storitve brezplačne. Zato potrebujemo druge informacije o delovanju javnega sektorja in posledično seveda tudi o delovanju uprave.

Pollitt in Bouckaert (po Pollitt in Bouckaert 1995, str. 14 in 15) pišeta o dveh pogledih na kakovost javnega sektorja:

- prvi pogled je pogled proizvajalca, kjer je kakovost notranja odlika storitve, kot jo vidijo tisti, ki jo izvajajo, ter
- drugi pogled je uporabnikov pogled, kjer je kakovost takšna, kot jo dojema uporabnik.

Raziskava je osredotočena na kakovost javnega sektorja, kot jo dojema uporabnik storitev. Njen cilj je postaviti metode in tehnike dela za izboljšanje tistih parametrov kakovosti javnega sektorja, za katere so zainteresirani uporabniki. Pri tem se raziskava osredotoča na izboljšanje mikro nivoja - predvsem časa izvajanja storitve, oziroma časa, v katerem je mogoče pričakovati rešitev neke zadeve. Seveda se je treba zavedati, da »zadovoljstvo stranke pri upravnem delu ne more biti edino merilo uspešnosti, saj je treba upoštevati tudi vidik nasprotne stranke ter javne koristi« (cit. Nemeč 2001, str. 1). Slednje opredeljuje tudi Zakon o upravnem postopku. V 14. členu z naslovom Ekonomičnost postopka, definira, da je »postopek treba voditi hitro, s čim manjšimi stroški in čim manjšo zamudo za stranke in druge udeležence v postopku, vendar tako, da se preskrbi vse, kar je potrebno, da se lahko pravilno ugotovi dejansko stanje, zavarujejo pravne koristi stranke ter izda zakonita in pravilna odločba« (cit. ZUP 1999, člen 14).

Od nastanka prvih služb za kakovost pa do danes je področje upravljanja kakovosti zelo napredovalo. Javni sektor je tipično področje, kjer imamo skoraj v celoti opraviti s storitvami. Zanje je značilno:

- Storitve ni mogoče izdelati in nato uskladiščiti, da bi jih kasneje po potrebi uporabili. Nastajajo sprotno, glede na potrebe v realnem času. Uporabljajo se takšne, kot nastanejo. Nezasadovoljni stranki sicer ostaja možnost, da se pritoži. Vendar samo na vsebino odločbe. Zakon o splošnem upravnem postopku navaja v 237. členu razloge za pritožbo: »(1) Odločba se lahko izpodbija s pritožbo:
 1. če je bil pri izdaji odločbe materialni predpis napačno uporabljen oziroma sploh ni bil uporabljen;
 2. če je bilo dejansko stanje ugotovljeno nepopolno ali napačno;
 3. če so podane kršitve pravil postopka« (cit. ZUP 1999, člen 237).

Člen v nadaljevanju navaja razloge, ki štejejo za bistveno kršitev pravil upravnega postopka. Vendar zakon ne predvideva možnosti pritožbe zaradi dolgotrajnosti postopka, neprijaznosti osebja, itd.

- Naslednja razlika med izdelkom in storitvijo je v možnosti serijske produkcije. Storitve ne moremo serijsko ponavljati. Vedno nastanejo vsaj malenkostne razlike. Medtem, ko so razlike v serijski proizvodnji slučajne, pa je nivo storitve pogosto potrebno popolnoma prilagoditi njenemu uporabniku.
- Posebnost nekaterih storitev je tudi v tem, da zahtevajo popolno sodelovanje obeh strani. Tako mora na primer učenec popolnoma sodelovati z učiteljem ali predavateljem za uspeh pri učenju. Odpor onemogoča doseganje primerne učinka, ne glede na učiteljevo prizadevanje. Podobno velja npr. za sodelovanje pacienta v procesu zdravljenja.

Omenjene značilnosti veljajo tako za storitve javnega, pogosto pa tudi za storitve, ki se izvajajo v privatnem sektorju. Pomembne posebnosti, ki jih zasledimo v delovanju javnega sektorja so povezane z možnostjo njegove kontrole in regulative: »Najbolj pomembna razlika v primerjanju privatnega in javnega sektorja je vidna v delovanju povratne zveze. Ponudnik v privatnem sektorju običajno neposredno in relativno takoj začuti slabo kakovost lastne ponudbe. Opazi se v upadanju prodaje, ki je vedno očiten znak, da je nekaj narobe. Lahko se dogodi, da nivo kakovosti ostane na predhodni ravni, vendar se je pojavil drug, konkurenčen ponudnik. Obe situaciji proizvajalca ali ponudnika prisilita v ukrepanje, saj je preživetje vezano na dobiček« (cit. Pollitt in Bouckaert 1995, str. 12).

2.2 Načela informatiziranja upravnega dela

2.2.1 Koncept novega upravnega dela – New Public Management

Management javnega sektorja ima svoje specifične lastnosti. »Za razliko od menedžmenta v privatnem sektorju so nekateri procesi močno povezani z makro nivojem, ki ga predstavljajo ministrstva, vladna politika in zakonodaja. Hitrost izvajanja vseh strateških sprememb je precej počasnejša kot v privatnem sektorju, vendar je tudi tukaj v veliki meri odvisna od kakovosti informacij in analiz« (cit. Pečar 2002, str. 4). »Oblike vodenja, kot jih poznamo v privatnem sektorju, se vse bolj prenašajo tudi v javni sektor« (cit. Rouillard 1999).

Nov pristop k organizaciji uprave in celotnega javnega sektorja, se je pojavil v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja pod pojmom 'novo upravno delo'³. Po Pečarju (glej Pečar 2002, str. 4) je pri tej usmeritvi glavni namen:

³ Angl. 'New Public Management', mi uporabljamo izraz »novo upravno delo«

- Povečati ekonomičnost, učinkovitost in končno efekte javnega sektorja;
- Razvoj sistemov za meritve performans (javnih politik, programov, projektov in izvajalcev javnih storitev);
- Uveljavljanje ekonomskih in tržnih zakonitosti v javnem sektorju (ponudba : povpraševanje, kvazi konkurenca);
- Usmerjanje in diferenciranje proračunskega financiranja glede na outpute in rezultate delovanja (performance based budgeting), ne pa glede na obseg njihove porabe (inpute) v preteklem proračunskem obdobju;
- Uvajanje dobre prakse iz poslovne v javno upravo.

»Te spremembe zahtevajo tudi obsežna nova menedžerska znanja, ki jih javni sektor doslej ni potreboval in seveda ustrezne sisteme meritev« (cit. Pečar 2002, str. 4). Simulacije so ta znanja, ki omogočajo meritve in uveljavljanje teh novih metod.

Novo upravno delo prenaša izkušnje vodenja in upravljanja iz poslovnega sektorja v javni sektor. Ob spoznanju, da v javnem sektorju ni niti tekmovalnosti niti selektivnega delovanja povratne zveze, niti tržne selekcije, se je razvil nov pogled na delovanje javnega sektorja. Glavno načelo delovanja v devetdesetih letih naj bi postalo `vredno svojega denarja'⁴. Bates piše, da »se doseže vrednost svojega denarja takrat, ko organ javnega sektorja ali ustanova izvaja svoje obveznosti na visoki ravni ob nizkih stroških. Lahko bi rekli, da dobro opravlja svoj posel« (cit. Bates 1993, str. 16).

Nekoliko bolj natančno se tej definiciji posveča več avtorjev, ki v devetdesetih letih raziskujejo organizacijo javnega sektorja. Avtorji se sklicujejo na definicijo 3E⁵ (Flynn 1997, Barberis 1998, Carter, Klein in Day 1992, Halachmi in Bouckaert 1996, Lapsley, Llewellyn in Falconer 1994, Kogan, Smith in Kingsley 1990, ter mnogi drugi), ki pravi, da se vrednost svojega denarja doseže, ko administracija in izvajalec upoštevata ekonomičnost, učinkovitost in uspešnost:

- »V praksi ekonomičnost – angl. 'economy' pogosto zamenjujejo s stroški. Ekonomičnost zagotavlja minimiziranje vhodnih stroškov. Ta pogled popolnoma zanemari najvažnejši del, to je kakovost izhoda oz. kakovost storitve. Zato je bolje opredeliti ekonomičnost kot najnižje mogoče stroške za dosego želene kakovosti izhoda.

⁴ Angl. 'value for money'

⁵ Načelo 3E – economy, efficiency in effectiveness.

- Učinkovitost – angl. 'efficiency' je razmerje med vhom in izhodom. To je tedaj, ko želimo doseči maksimalen izhod ob minimalnem vhomu.
- Uspešnost – angl. 'effectiveness' je neke vrste garancija, da opravljamo pravo stvar. To je zagotovilo, da je bil zastavljeni cilj resnično dosežen. Problem tega pričakovanja pa je optimistična predpostavka, da so cilji definirani in med seboj niso konfliktni« (cit. Carter, Klein in Day 1992, str. 37).
- Definiciji 3E se pridružuje še četrti E: enakost, oz. pravičnost – angl. 'equity' (Flynn 1997, str. 173). Ta naj bi zagotavljal, da bodo podobni primeri pred zakonom vedno obravnavani enako, da imajo vsi občani pred upravnim organom enake možnosti, ne glede na spol, starost, premoženje, raso, prepričanje, itd.

Slednje zagotavlja tudi Ustava Republike Slovenije, ki v 14. členu med človekove pravice in temeljne svoboščine določa: »V Sloveniji so vsakomur zagotovljene enake človekove pravice in temeljne svoboščine, ne glede na narodnost, raso, spol, jezik, vero, politično ali drugo prepričanje, gmotno stanje, rojstvo, izobrazbo, družbeni položaj, invalidnost ali katerokoli drugo osebno okoliščino. Vsi so pred zakonom enaki«.

V zvezi s postopki organov uprave Ustava Republike Slovenije v 22. členu še bolj podrobno opredeljuje enakost glede enakega varstva pravic. In sicer, da je »vsakomur zagotovljeno enako varstvo njegovih pravic v postopku pred sodiščem in pred drugimi državnimi organi, organi lokalnih skupnosti in nosilci javnih pooblastil, ki odločajo o njegovih pravicah, dolžnostih ali pravnih interesih«.

Ta kriterij je težko zagotoviti. Narava delovanja uprave zahteva v določenih trenutkih presojo referenta, ki izvaja postopek. Tako npr. Štupar piše v zvezi z izvajanjem Zakona o orožju (ZORO 2000), ki ga podrobneje predstavljamo v petem poglavju: »Organ, ki odloča na prvi stopnji je pristojna upravna enota. Ker je teh v Sloveniji skupaj z izpostavami več kot 60, je povsem poenoteno izvajanje katerega koli predpisa težko doseči, tudi, če je ta zelo natančno definiran. Prosti preudarek sam po sebi res ni sporen, če se izvaja po določenih, vedno enakih načelih. V praksi je to težko izvedljivo celo, če ga izvaja ena sama institucija« (cit. Štupar 2001, str. 14). Ker niso poznani niti osnovni kazalniki učinkovitosti procesa, lahko zgolj subjektivno ugotavljamo učinkovitost delovanja uprave. To velja tako za porabnike storitev – občane, kot tudi za vodje v javnem sektorju.

V publikaciji Organizacije za skupno ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD) se omenjata dve kategoriji kakovosti javnega sektorja: kakovost storitve in finančna učinkovitost (glej OECD 1998, str. 37). Doktrina novega upravnega dela rešuje opisane probleme s strategijo z naslednjimi cilji:

- zagotoviti preglednost upravnega dela,

- omogočiti udeležbo in participacijo uporabnikov, ter
- vzpostaviti možnost primerjanja kakovosti in kvantitete med organizacijskimi enotami.

Načelo preglednosti delovanja uprave zagotavlja, da so njeno delo in njeni učinki vsakomur vedno na vpogled. Vsak občan ali državljan se lahko prepriča, ali je bil denar, ki mu je bil odvzet v obliki davkov in dajatev, koristno porabljen. Preglednost lahko opazujemo z dveh vidikov:

- preglednost porabljenega denarja in
- preglednost postopkov.

Nove komunikacijske povezave - predvsem medomrežje - omogočajo večjo udeležbo in participacijo uporabnikov, saj lahko vsakdo komunicira z vsakim. Povezava te vrste je časovno in stroškovno ugodna in učinkovita. Vendar preglednost pomeni več – pomeni, da so podatki o porabljenem denarju v javnem sektorju splošno dostopni. Med drugim to zahteva tudi kodeks finančne preglednosti, ki je bil sprejet 23. marca 2001 na izvršnem odboru Mednarodnega monetarnega fonda (IMF). V drugem poglavju, ki govori o dostopnosti informacij javnosti, piše, da »mora biti javnost popolnoma seznanjena z informacijami o preteklih, tekočih in prihodnjih finančnih aktivnostih« (glej IMF 2004, člen 3.1). V zvezi z načelom preglednosti in informiranja govori tudi Trpin (Trpin 2004, str. 5), ko načelu zakonitosti, odprtosti, preglednosti dodaja tudi informiranje.

Pomembnost preglednosti upravnega dela izpostavlja tudi Uredba o upravnem poslovanju, saj v 19. členu nalaga, da »obvestila o poteku postopka daje uradna oseba, ki rešuje upravno zadevo...« (cit. UUP 2005, člen 19), v naslednjem členu pa omogoča, da »organi zagotavljajo strankam, ki se identificirajo s kvalificiranim digitalnim potrdilom, elektronski vpogled v potek postopka preko enotnega državnega portala e-uprava« (cit. UUP 2005, člen 20).

Eden od ciljev uvajanja preglednosti delovanja uprave je tudi omogočanje vpogleda in s tem primerjanja enot. Zato je preglednost delovanja predpogoj za vzpostavitev navidezne tekmovalnosti. Pri vzpostavljanju umetne tekmovalnosti med enotami javnega sektorja gre za vpeljavo metod medsebojnega primerjanja, s katerimi se podobne enote primerjajo. Za vzpostavitev tekmovalnosti je treba:

- opredeliti mere in način zbiranja podatkov o merjenih količinah,
- izvajati meritve in

- javno objavljati rezultate.

»Koncept novega javnega menedžmenta je depolitizirana verzija številnih ukrepov ob spreminjanju javnega sektorja na podlagi tržne usmerjenosti in zajema analize in inovacije strateških politik in ustreznih odločitev« (cit. Pečar 2002, str. 20).

2.2.2 Merjenje kakovosti

Merjenje kakovosti procesa je težavna naloga v gospodarskih organizacijah, v organizacijah javnega sektorja pa še mnogo bolj (po Pečar 2002, str. 24). Osnova upravljanja je informacija o pojavih v procesu. Informacije so lahko o stanju procesa ali pa o njegovih lastnostih. Na podlagi informacij se je mogoče odločati o pogojih izvajanja procesa. Vsak pojav v procesu je potrebno izmeriti, da bomo po posegu vedeli, koliko se je stanje izboljšalo. V primeru, kadar stanj ni mogoče izmeriti, je oblikovanje omejeno na izkušnje in ocene. V javnem sektorju lahko za merjenje kakovosti uporabljamo različne mere, kot so npr.:

- Odzivnost, ki predstavlja hitrost reševanja nalog javnega sektorja. Kot na primer hitrost izdaje določenega dovoljenja ali listine, hitrost odpravljanja napak na javnih zgradbah in napravah (menjava žarnic na semaforjih in javni razsvetljavi), čas odziva na telefonski klic itd.
- Število transakcij, kot npr. število izdanih dovoljenj, število rešenih prošenj, število izposojenih knjig, pregledanih bolnikov itd.
- Stroški delovanja v upravni dejavnosti kot so službe, šole, knjižnice itd.
- Ocene uporabnikov javnih storitev. Zavedati se moramo subjektivnosti ocen in deloma tudi že omenjene civilizacijske razlike med npr. prebivalci enega in drugega dela Evrope. Merimo lahko ocene v šoli, na maturi, kot tudi anketne rezultate v zvezi s kakovostjo javnega prometa itd.

Izpostaviti velja dva vidika, zaradi katerih je pomembno vzpostavljanje merjenja kakovosti v javnem sektorju:

- Prvi vidik je nadzor izboljševanja samega sebe. S spremljanjem kazalnikov v določenem časovnem obdobju organizacije ugotavljajo trende gibanj določene komponente kakovosti glede na preteklo obdobje.

- Drugi vidik je izboljševanje glede na okolico. Organizacija lahko določen parameter kakovosti opazuje in primerja z istim parametrom druge organizacije.

2.2.3 Kazalniki izvajanja

Za udejanjanje filozofije 'vrednost za svoj denar', za njeno materializacijo, so se v devetdesetih letih razvili sistemi kazalnikov⁶ izvajanja, ki se uporabljajo v upravi. »Pri razvoju sistema kazalnikov izhajamo iz osnovne definicije kazalnika, ki ga razumemo kot numerično informacijo. V splošnem pri tem obravnavamo informacijo kot namensko usmerjeno sporočilo, naslovljeno na uporabnika, ki na osnovi te informacije sprejema odločitve. Sistem kazalnikov torej vključuje iz izbrane celote ustrezno oblikovane informacije, ki bodo predvidenim uporabnikom v pomoč pri sprejemanju odločitev« (cit. Devjak 2003b, str. 72). To pomeni, da je potrebno pri razvoju kazalnikov težiti k oblikovanju kvantitativnih izrazov, ki bodo osnova za ugotavljanje sprememb pri oblikovanju sistema.

»Kazalniki kot numerične informacije se lahko izražajo v obliki:

- velikosti parametrov obravnavanega pojava (povprečje, agregat, ipd),
- relativnih števil, kot so strukture (členitev celote na sestavne dele), koeficienti (primerjanje različnih vsebinsko povezanih pojavov) in indeksi (primerjava istovrstnih pojavov med enotami ali obdobji) ali
- drugih kazalnikov dinamike pojavov (koeficienti, stopnje rasti,...), povezanosti pojavov (koeficienti korelacije, determinacije), izraženi z različnimi koeficienti prirejenimi potrebam primerjanja različnih pojavov« (cit. Devjak 2002a, str. 32).

V zadnjem obdobju se uveljavljajo sistemi kazalnikov, razviti iz modela, kot sta ga vzpostavila Kaplan in Norton (Kaplan in Norton 2000). Predlagata razvoj uravnoteženega sistema kazalnikov, ki izpostavlja štiri vidike:

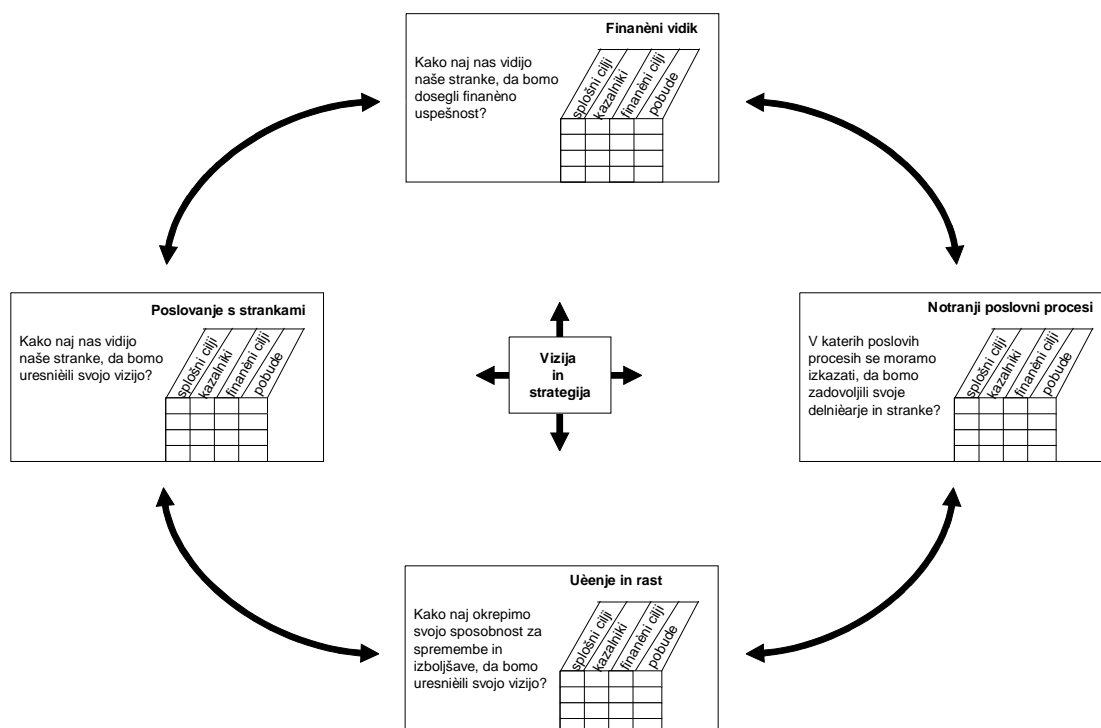
- finančni vidik,

⁶ V Slovarju slovenskega knjižnega jezika je kazalnik opredeljen kot: »publ., navadno s prilastkom, kar napoveduje ali kaže stanje ali nakazuje razvoj česa: upoštevati kazalnike dejanskih razmer; kazalniki gibanja proizvodnje // ekon. številčni podatek, ki kaže stanje ali nakazuje razvoj kakega gospodarskega pojava: analitična obdelava ekonomskih kazalnikov; finančni kazalniki«.

- o vidik notranjih poslovnih procesov,
- o poslovanje s strankami in
- o učenje in rast.

Medsebojna razmerja vidikov ponazarja slika 2.1.

Slika 2.1: Uravnoteženi sistem kazalnikov



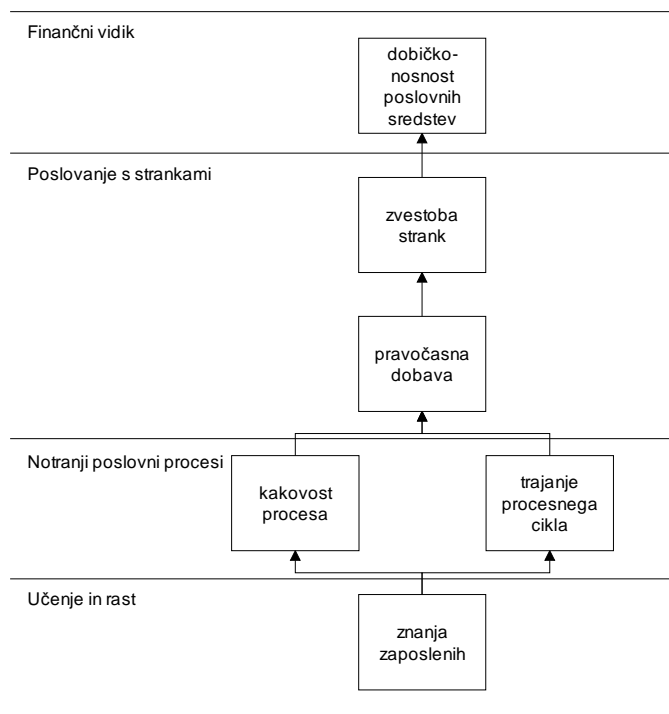
Vir: Kaplan, S. R., Norton, D. P. (2000). Uravnoteženi sistem kazalnikov (The balanced scorecard).

Gospodarski vestnik, str. 21

Avtorja v nadaljevanju opisujeta primer medsebojnega prepletanja vseh štirih vidikov s primerom, »da je npr. donosnost vložene kapitala lahko kazalnik finančnega vidika sistema. Gibalo tega vidika bi lahko bila vnovična naročila in povečana prodaja pri obstoječih strankah, kar je posledica velike zvestobe. Podjetje lahko doseže zvestobo strank s pravočasno dobavo. Izgradnjo učinkovitega sistema kazalnikov se nadaljuje z iskanjem ključnih procesov, ki bodo zagotovili pravočasno dobavo. Za odpravljanje zamud

mora podjetje doseči kratek čas trajanja ciklov v delovnih procesih in visoko kakovostne notranje procese. Slednje doseže z usposabljanjem in izboljševanjem delovnih sposobnosti zaposlenih« (cit. Kaplan in Norton 2000, str. 41 - 43). Medsebojno odvisnost ponazarja slika 2.2.

Slika 2.2: Shema vzročno posledičnih razmerij



Vir: Kaplan, S. R., Norton, D. P. (2000). Uravnoteženi sistem kazalnikov (The balanced scorecard).
Gospodarski vestnik, str. 42

Na prvi pogled je delovanje javnega sektorja drugačno, saj dobiček ni in ne sme biti njegov glavni motiv. Lahko pa v finančnem vidiku nadomestimo zahtevo, da morajo davkoplačevalci videti in vedeti, kako se troši njihov denar. Vidik zvestobe je v javnem sektorju neuporaben, saj uporabniki pogosto ne morejo menjati 'dobavitelja storitev'. So pa zato toliko bolj občutljivi na pravočasno dobavo in kakovost storitev javnega sektorja. Zato postaja merjenje zadovoljstva strank (anketiranje) stalna praksa organizacij javnega sektorja.

Znanje v upravi je »infrastruktura, ki jo mora zgraditi organizacija za ustvarjanje dolgoročne rasti in izboljšav...sestavljajo trije glavni viri: ljudje, sistemi in organizacijski postopki« (cit. Kaplan in Norton 2000, str. 40).

V raziskavi se posvečamo izboljšavi notranjih procesov javnega sektorja – upravnih postopkov. Razvijamo metodo merjenja, ki ima za cilj ugotovitev in določitev šibkih točk izvajanja procesov in iskanje ozkih grl. Zaradi pomanjkanja podatkov o upravnih postopkih razvijemo metodologijo iskanja kazalnikov s tehniko diskretnih simulacij.

2.2.4 Primeri dobrih praks oblikovanja kazalnikov v javnem sektorju

V Veliki Britaniji se je obdobje razvoja kazalnikov izvajanja začelo leta 1992 s tako imenovano 'Direktivo 92'. Ta je predpisala kazalnike za lokalno samoupravo in njihovo zbiranje po občinah, oziroma pokrajinah. Namenjena je bila ocenjevanju dela lokalnih organov uprave in samouprave. Da bi bila javnost o kazalnikih obveščena, je direktiva predpisovala, da morajo biti kazalniki za preteklo fiskalno obdobje javno objavljeni.

Za pojasnjevanje načina zbiranja, objavljanje in interpretiranje kazalnikov so v Angliji ustanovili His Majesty Stationary Office (HMSO), v okviru katerega je za kazalnike zadolžen Audit Commission. Poleg Anglije le-ta deluje tudi za Wales. Na Škotskem so kazalnike uvedli istočasno. Služba, ki nadzira delovanje lokalnih oblasti, se imenuje Accounts Commission. Kazalniki so popolnoma identični angleškim oziroma valežanskim. Zaradi boljše primerljivosti Republike Slovenije s Škotsko, pogledjmo podatke o škotskih kazalnikih.

Škotska lokalna samouprava je razdeljena na dvonivojsko celinsko in enonivojsko otoško skupnost. Tako uporabniki prejemajo storitve iz devetih regionalnih in 53 krajevnih svetov ter treh otoških (enonivojskih) svetov. Za primerjavo z Anglijo navedimo, da ima Anglija 512 krajevnih svetov. Nekaj primerov kazalnikov je zbranih v tabeli 2.1, ki je povzeta po publikaciji škotskih kazalnikov (glej Audit Commission 1995).

*DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
NAČELA ORGANIZIRANJA IN INFORMATIZIRANJA JAVNE UPRAVE*

Tabela 2.1: Primeri britanskih kazalnikov

Nivo	Kategorija	Primer
regionalni	izobraževanje	delež otrok, vključenih v predšolsko izobraževanje stroški administrativnega osebja / učenec
krajevni	okoljevarstveno zdravstvo	inšpekcijski obiski lokalov / vsi lokali število kemičnih mikrobioloških vzorcev / 1.000 prebivalcev
krajevni	varovanje okolja	stroški zbiranja odpadkov / posest stroški čiščenja kilometra ulice in pločnika
regionalni	protipožarna zaščita	delež protipožarnih intervencij izpolnjenih v pričakovanem času delež inšpekcijskih protipožarnih ogledov
krajevni	vzdrževanje zgradb	delež izgubljenih sredstev zaradi nezasedenosti stavb ali stanovanj povprečen potreben čas za ponovno oddajo prostora
krajevni	zabava in rekreacija	stroški vzdrževanja enega hektarja odprtega prostora stroški vzdrževanja pokritih športnih naprav na kvadratni meter
krajevni	knjižnice	povprečen potreben čas za zadovoljitev zahteve po knjigi stroški knjižničnega osebja na eno izposajo
krajevni	urbanizem	delež izdanih gradbenih dovoljenj: v manj kot 4 tednih, 5 do 8 tednih, 9 do 12 tednih in več kot 12 tednih.
regionalni	policija	delež raziskanih kriminalnih dejanj po kategoriji: nasilništvo, seksualni delikti, vlomi in delikti povezani z vozili.
krajevni	ceste in razsvetljava	stroški vzdrževanja cestišč / km delež odzivnega časa popravila semaforjev in cestne razsvetljave v pričakovanem času
regionalni	socialno delo	delež ljudi, vključenih v socialne programe cena obravnave ene prošnje

Vir: A.U.D.I.T Commission (1995). Staying on Course - The second year of the Citizen's Charter indicators.
His Majesty Stationary Office, London

Omenimo, da v tabeli 2.1 niso naštetni vsi kazalniki. Prikazani so samo nekateri izbrani. Dopolnjujejo kazalnike, ki se sicer tradicionalno zbirajo v drugih službah. Kot primer navedimo, da uspeh v šoli objavlja škotska pisarna, kar bi v primeru neodvisnosti pomenilo pristojno ministrstvo. Predpisuje ga Parents' Charter. Naslednji tak primer je Justice Charter, ki povzema policijska poročila o odzivnem času na pozive v sili, o številu rešenih zadev, itd.

V Veliki Britaniji je leta 1992 izšla direktiva, ki je predpisovala zbiranje podatkov o kazalnikih. Naslednje leto so podatke prvič zbirali. Direktiva je nalagala krajevnim in regionalnim svetom javno objavo izmerjenih kazalnikov do konca naslednjega koledarskega leta, to je do 31. 12. 1994. Mesto objavljanja ni bilo predpisano. Običajno je bil to lokalni časopis. V tem obdobju so »vsil odlagali objavo kazalnikov do konca – do decembra 1994. Sedaj pa objavljajo že oktobra napovedi in komentarje za iztekajoče se leto« (glej Audit Commission 1995).

Kot kažejo raziskave OECD (OECD 1994), imajo največ izkušenj s sistemom kazalnikov skandinavske države. Dansko notranje ministrstvo jih objavlja že od 1984 leta (glej Danish Ministry of the Interior 1999). Kazalnike razvrščajo v naslednje sekcije:

- Prva sekcija vsebuje statistične podatke o posamezni občini, kot so velikost, starostna ter izobrazbena struktura prebivalstva, delež priseljencev v okrožju, itd. Sekcija nadaljuje z opisom trga zaposlovanja, kot so število, delež in struktura (ne)zaposlenih. V sekciji naletimo še na število kriminalnih dejanj, volilno udeležbo itd.
- Druga sekcija prikazuje občinsko obdavčitev premožnin, nepremičnin, itd.
- Tretja sekcija se ukvarja z občinskim proračunom, kjer prikazuje investicije, prihodke, odhodke in ostale transferje na prebivalca.
- Osrednji del so številke, ki ponazarjajo vlaganja v socialne programe, skrb za starejše občane itd.
- Na koncu so prikazani še podatki v zvezi z onesnaževanjem okolja.

Nemški kazalniki trenutno prikazujejo samo občinske proračunske postavke. Oblikuje jih Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung iz Kölna po metodi 'od spodaj navzgor' (KGSt 1998).

Kazalniki se razvijajo in stalno dopolnjujejo. Kljub kritikam in pomislekom, ki so se pojavili po prvih izkušnjah z uvajanjem kazalnikov, je očitno, da so kazalniki koristni. Tako so se oglasili nekateri avtorji, kot npr. Midwinter (Midwinter 1994), Wilson (Wilson 1996) in še mnogi drugi, ki so dokazovali pomanjkljivost kazalnikov izvajanja: »Kazalniki, kot so raziskani primeri kriminala, delež popravil v zastavljenem času, delež oskrbljene populacije, ne izkazujejo prave organizacijske učinkovitosti. Pogosto so le rezultat geografsko okoljskih faktorjev. Izvzeti iz konteksta, ne kažejo praktično nič uporabnega« (cit. Midwinter 1994, str. 41). Flynn ugotavlja, da »tisti, ki jih kazalniki uvrščajo na vrh, ne bodo iskali notranjih izboljšav« (cit. Flynn 1993, str. 114). Kritiki se celo bojijo zlorabe: npr., policija v vnemi, da preseže delež rešenih kriminalnih deliktov, obtoži prvega ujetega žeparja za vse dotlej nerešene primere umorov, ropov, itd. Zagovorniki kazalnikov pa odgovarjajo vedno enako: »Še vedno je bolje imeti neke kazalnike, pa čeprav niso popolni, kot nobenih in s tem odločati 'na slepo'« (cit. Bates 1993, str. 78).

»V Sloveniji je podobno kot v nekaterih drugih državah podatke za sestave kazalnikov težko najti. Vseeno obstaja zavest, da so baze kazalnikov nujne za boljši razvoj. Javne (statistične) baze podatkov zaostajajo za spremenljivo strukturo lokalne samouprave, za katero je značilno nestalno število občin, regionalni razvoj in neprimeren način merjenja«

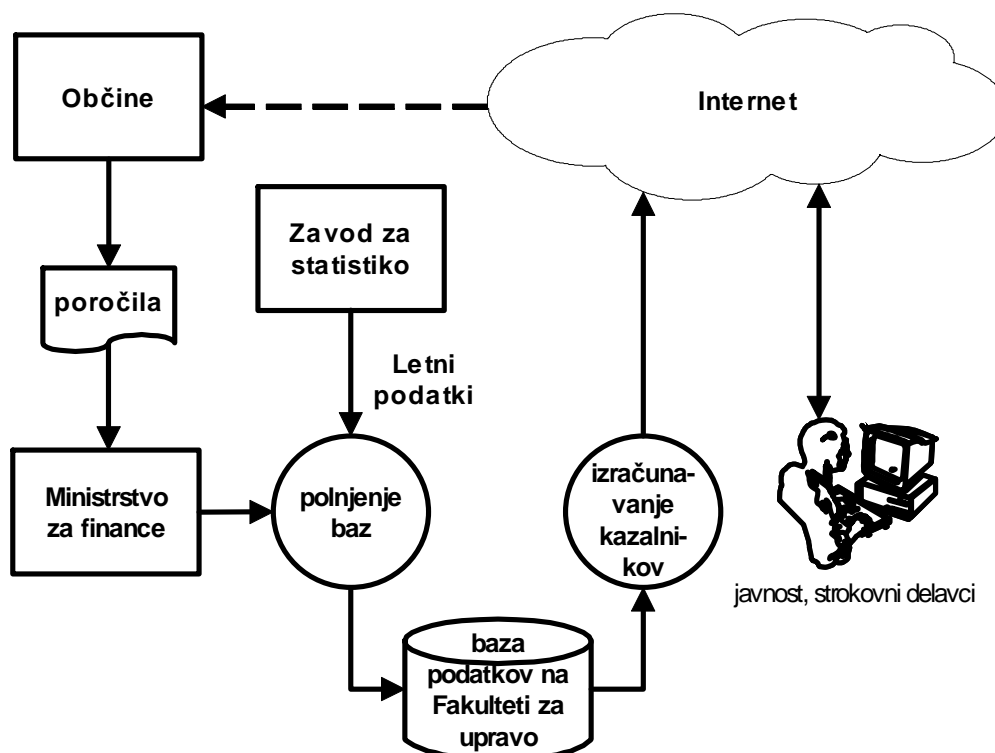
(cit. Devjak 2002b, str. 626). Vseeno se skoraj dnevno pojavljajo novi kazalniki. Tako najdemo aktualne kazalnike o inflaciji, DBP, demografski rasti in podobno na Statističnem uradu Republike Slovenije (http://www.stat.si/indikatorji_list.asp), kazalnike o okolju kot npr. energija in promet, instrumenti okoljske politike, odpadkih, podnebjju, turizmu, vodah ter onesnaženju zraka na Agenciji Republike Slovenije za okolje – ARSO (<http://eionet-si.arso.gov.si/kazalci/>), gospodarskih kazalnikov občin (kot npr. ljubljanske na <http://www.ljubljana.si/si/gospodarstvo/kazalci/>), in podobno.

Posebno zanimivi so finančni kazalniki proračunov slovenskih občin. Razviti kazalniki dobro pokrivajo finančni vidik delovanja. »Računalniška rešitev zajema sistematizirane kazalnike v tri podskupine. Je rezultat raziskovanj Fakultete za upravo, ki sta jih financirala Ministrstvo za notranje zadeve, Urad za lokalno samoupravo, ter Ministrstvo za znanost, šolstvo in šport« (cit. Devjak 2003b, str. 68).

»Vpeljani sistem proračunskih kazalnikov slovenskih občin (<http://www.fu.uni-lj.si/sib/vhod.htm>) vključuje proračunske kazalnike, ki omogočajo analizo delovanja občine v določenem obdobju ali dinamično za izbrane časovne intervale in dinamike spreminjanja vrednosti kazalnikov v daljšem obdobju... Omogoča relativni način merjenja uspešnosti in dodatne, več kriterijske analize rangiranja občin. To je uresničeno tako, da so vsi kazalniki izraženi v obliki relativnih števil z navedbo ranga, ki ga občina zaseda z doseženim rezultatom med obravnavanimi občinami« (cit. Devjak 2003a, str. 468 do 469). Kazalniki so prilagojeni različnim tipom uporabnikov od strokovnih služb, novinarjev, za znanstveno raziskovalne ustanove, kot tudi za navadne uporabnike – občane. Za še večjo uporabnost omogoča prenos v Excel.

»Vsi kazalniki se določajo na podatkovnih osnovah obrazcev P in P1, ki jih vse slovenske občine pošiljajo na Ministrstvo za finance. Podatki iz teh obrazcev so upoštevan pri ustreznih javno finančnih prikazih na ravni države in imajo zato uradni pomen« (cit. Devjak 2003b, str. 75). Iz njih so pridobljeni kazalniki tako, da se pridobljeni podatki preračunajo na populacijo občine. Občinski podatki so pridobljeni pri Statističnem zavodu RS. Izračunani kazalniki so nato razpoložljivi na spletni strani Fakultete za upravo (<http://www.fu.uni-lj.si/sib/vhod.htm>), kjer si jih lahko zainteresirani uporabniki ogledajo. Celoten postopek je prikazan na sliki 2.3.

Slika 2.3: Shema graditve proračunskih kazalnikov občin v RS



»Sistem tvori 5 sintetičnih kazalnikov, 17 kazalnikov za proračunske prihodke in 53 kazalnikov za odhodke. Med pet sintetičnih smo uvrstili kazalnike, ki so pomembni za ugotavljanje in vzpodbujanje proračunske discipline ter gospodarnosti ravnanja s proračunskim denarjem« (cit. Devjak 2003a, str. 469). Sintetični kazalniki so prikazani tudi v tabeli 2.2, kazalniki prihodkov in odhodkov pa v tabeli 2.3 (povzeti po Devjak 2003b, str. 75).

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
NAČELA ORGANIZIRANJA IN INFORMATIZIRANJA JAVNE UPRAVE

Tabela 2.2: Sintetični kazalniki slovenskih občin

	Kazalnik	Pomen
1	stopnja finančne suverenosti občine	delež občinskih davkov, ki jih občina določa neodvisno od države v celotnih prihodkih občine
2	stopnja finančne povezanosti občine z državnim proračunom	delež prihodkov občine iz državnega proračuna v celotnih proračunskih prihodkih občine
3	stopnja investicijske naravnosti občine	delež investicijskih odhodkov občine v skupnih odhodkih
4	ekonomičnost upravljanja občinskega proračuna	razmerje med celotnimi proračunskimi odhodki in odhodki za upravo ter funkcioniranje občine
5	aktiviranost proračunskih odhodkov	razmerje odhodkov glede na prihodke, izraža zamike v dinamiki porabe proračunskih sredstev

Vir: <http://www.fu.uni-lj.si/sib/vhod.slo>

Tabela 2.3: Nekateri drugi kazalniki slovenskih občin

PRIHODKI	ODHODKI
skupaj prihodki / prebivalec	skupaj odhodki občine za vse dejavnosti / prebivalec
tekoči prihodki / prebivalec	skupaj odhodki za upravo / prebivalec
davčni prihodki / prebivalec	skupaj odhodki za obrambo / prebivalec
dohodnina / prebivalec	skupaj odhodki za javni red in varnost (protipožarna) / prebivalec
davki na premoženje / prebivalec	skupaj odhodki za gospodarske dejavnosti / prebivalec
domači davki na blago in storitve / prebivalec	skupaj odhodki za zbiranje in ravnanje z odpadki / prebivalec
takse in pristojbine / prebivalec	skupaj odhodki za stanovanjsko dejavnost in prostorski razvoj / prebivalec
denarne kazni / prebivalec	skupaj odhodki za oskrbo z vodo / prebivalec
prejeta sredstva iz državnega proračuna / prebivalec	skupaj odhodki za zdravstvo / prebivalec
	skupaj odhodki za dejavnosti na področju športa in rekreacije / prebivalec
	skupaj odhodki za predšolsko vzgojo / prebivalec
	skupaj odhodki za socialno varnost / prebivalec

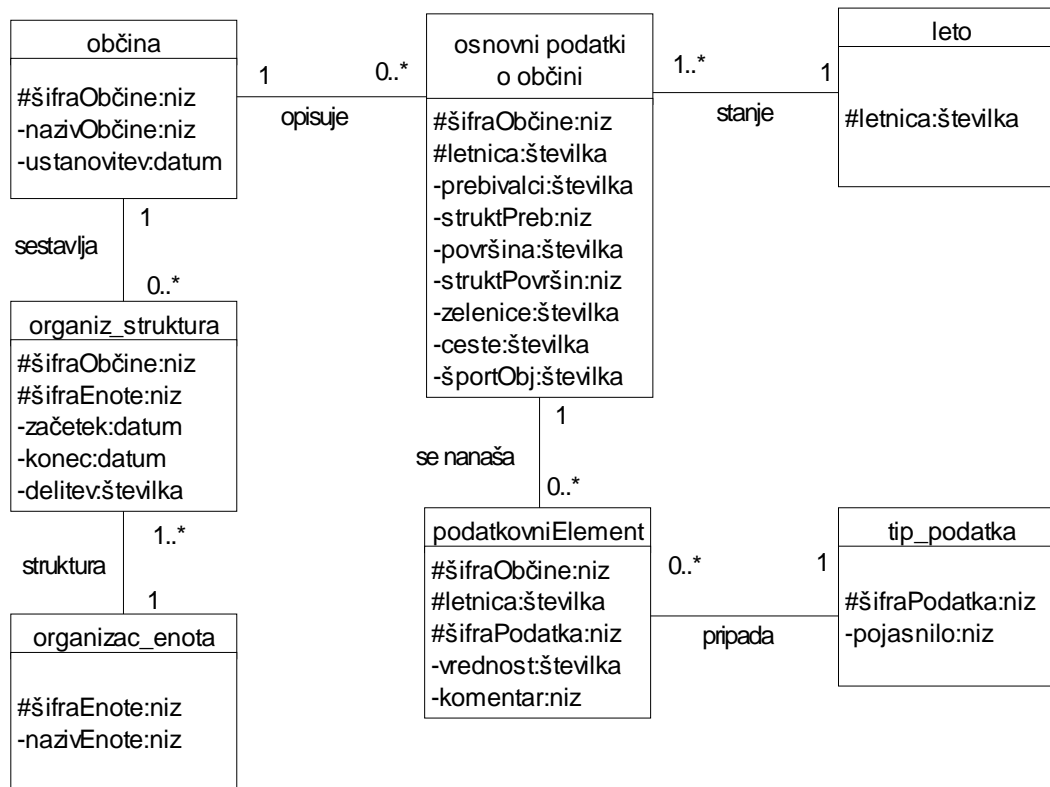
Vir: <http://www.fu.uni-lj.si/sib/vhod.slo>

Podatkovno skladišče za kazalnike je sestavljeno iz treh preiskovalnih pojmov: čas (leto), organizacija in elementarni podatek (po Devjak in Peček 2003, str. 60). Vsebina kazalnikov zajema podatke, ki izhajajo iz nalog občine (npr. odvoz smeti, vzdrževanje javne razsvetljave, parkov, ipd), občinskega premoženja (število km pločnika, velikosti vrtcev, ipd), finančnega stanja (proračunski podatki) in ljudi (število, populacija po starostni strukturi, delu, zaslužku, itd). Bazo podatkov sestavlja več entitet (delno po Devjak in Peček 2001):

- Občina je zgolj nosilec naziva. Pripadajoči elementarni podatkovni elementi, ki se potrebujejo, so zapisani v entiteti občinskih osnovnih podatkov.
- V entiteti osnovni podatki o občini so podatki o izvajanju nalog, iz katerih se preračunavajo kazalniki. To so podatki o številu prebivalcev, velikosti občine v km², dolžini cest v km, skupni površini namenjeni za šport in rekreacijo, številu šolarjev, predšolske mladine, starostna struktura itd. Podatki so nenatančni, saj vsebujejo enkratni podatek, ki kaže povprečje v letu.
- Leto je tudi zgolj nosilec podatkov, vez, na katero so vezane ostale povezave.
- Podatkovni element je surovec, iz katerega se ob upoštevanju stanja občine izračuna iskani kazalnik. V primeru proračunskih kazalnikov slovenskih občin je to podatek iz proračuna, zajet iz dokumenta P in P1. Preračunan mora biti z enim od osnovnih občinskih podatkov (npr. št. prebivalcev, ali obseg zelenic v občini, ipd), da tvori kazalnik.
- Tudi podatkovni tip vsebuje zgolj dejstva o podatku. Opisuje pojasnilo in dejstva o izvoru podatka.
- Participacija v organizacijski enoti tvori strukturo organizacije, s pomočjo katere se sledijo spremembe v sestavu organizacije. Omogoča tudi poizvedovanje po regijah, pokrajinah ali drugih organizacijskih enotah.

Razmerje med opisanimi entitetami je prikazano na semantičnem modelu slike 2.4. Kazalnik se izračuna tako, da se podatkovni element deli z osnovnim podatkom o občini. Model predvideva dejstvo, da se lahko občine delijo in združujejo. Zato je organizacija zbrana v strukturi, ki se lahko poljubno sestavlja.

Slika 2.4: Shema baze kazalnikov



2.3 Zasnova informacijskega sistema uprave

Sprva se je informacijska tehnologija delila na strojno in programsko opremo. Ker je zmogljivost strojne opreme naraščala, so postali vse bolj pomembni ljudje in organizacija dela. Panian je že v osemdesetih letih prejšnjega stoletja delil informacijske sisteme na (po Panian 1983, str. 22):

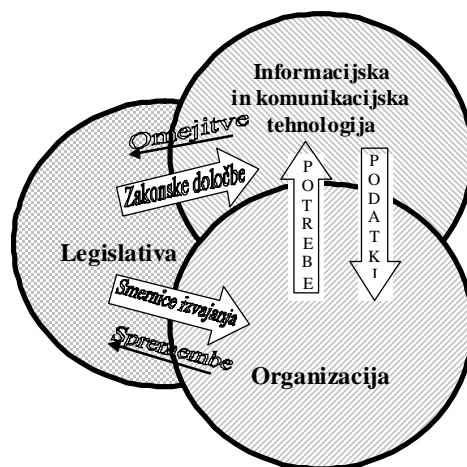
- Strojno opremo (hardware), kamor spadajo računalniki, tiskalniki, diski, trakovi, itd.
- Programsko opremo (software), ki obsega programe. Deli se na sistemsko programsko opremo in aplikativno programsko opremo.
- Ljudi (peopleware) sestavljajo izvajalci informacijskega sistema in na drugi strani uporabniki.

- Organizacijo (orgware), kamor štejejo okviri, predpisi, metode, tehnike in navodila za uspešno delovanje. Med metode in tehnike štejejo tudi simulacije, saj uspešno dopolnjujejo klasične informacijske sisteme, kar bo prikazano v poglavju 5.

Zelo podobno delitev navajajo tudi Shelly, Cashman in Rosenblatt (Shelly, Cashman in Rosenblatt 2007, str. 5 do 7), ko navajajo pet glavnih komponent informacijskega sistema: Programsko opremo, strojno opremo, ljudi, procese in podatke. V njihovi delitvi lahko procese razumemo kot organizacijo. Klasična delitev danes ni več enostavna. Predvsem omrežja in naprav za komunikacijo ni mogoče razvrstiti v samo eno kategorijo. Kable in naprave za pošiljanje in sprejemanje signalov bi še lahko uvrstili v strojno opremo, omrežnih protokolov pa ni mogoče razvrstiti v programsko, niti v strojno opremo. Protokoli komuniciranja med napravami bi morda še najbolj spadali v organizacijo – orgware. Zato danes govorimo o informacijsko komunikacijski tehnologiji.

Z združitvijo programske in strojne opreme, ter upoštevanjem pomena, vpliva in avtonomnosti prava je mogoče ugotoviti, da informacijski sistem uprave oblikujejo trije različni dejavniki: zakonske osnove in normativna ureditev (legislativa), informacijsko komunikacijska tehnologija in organizacija. Shematsko so vse tri komponente prikazane na sliki 2.5.

Slika 2.5: Komponente informacijskega sistema v upravi



Prva komponenta je organizacija. Razvoj informacijsko komunikacijske tehnologije zahteva korenite spremembe tudi na organizacijskem področju. Nekatera temeljna načela upravnega poslovanja so z uvajanjem e-uprave potrebna temeljite spremembe, ali pa so celo odveč. Naloga organizacije (orgware) je s pomočjo interno tehničnih in

organizacijskih navodil najprej optimirati, nato pa precizirati postopke do stopnje standardizacije (glej Kovačič in Peček 2002, str. 49).

Druga komponenta informacijskega sistema v upravi je informacijsko komunikacijska tehnologija. Z razvojem varnih povezav, elektronskega podpisa in drugih komponent postaja komuniciranje z upravo po elektronskih medijih vse bolj množično.

V sistemih javne uprave ima tretja komponenta - zakonska določila še dodatno veljavo v primerjavi s sistemi privatnega sektorja. Zagotavljanje enakosti državljanov v upravnih postopkih je ena od osnovnih nalog, ki jih morajo izpolniti. Bolj ko so navodila izvajanja teh postopkov natančna, večja je enakost izvajanja teh postopkov. Žal je zakonska osnova ohlapna. »Zakonsko so opredeljene posamezne komponente prvin menedžmenta, to je planiranja, organiziranja, vodenja in kontroliranja. Ne morejo pa biti zakonsko določene vse možnosti in odtenki pri tem. To je stvar stroke« (cit. Žurga 2004, str. 15). Zato je dejansko izvajanje postopkov v veliki meri prepuščeno izvajalcem in naročnikom. »Potrebno je razlikovati normativno ureditev (državne pravne predpise in akte) in interna tehnična navodila oziroma instrukcije za delovne postopke, ki imajo posledice za delitev dela. Pravni predpis je tog in ga je treba upoštevati, tudi če je nesmiseln. Interno tehnično ali organizacijsko navodilo je fleksibilno. Odgovorna oseba ga lahko spremeni ali izboljša, oziroma prilagodi spremenjenim razmeram« (cit. Kamušič 1990, str. 36-37). Ta navodila so normativi, pravilniki, poslovniki, navodila, priročniki, ipd. Lahko jih imenujemo tudi okvire. Alter definira okvire kot »jedrnat niz idej za organizacijo zamisli o določeni stvari ali situaciji. Identificirajo pravila, ki se morajo upoštevati in izkazujejo, kako so stvari medsebojno povezane« (cit. Alter 1999, str. 36).

V upravi so okviri natančno določeni. Način dela opredeljujejo zakoni, predvsem Zakon o splošnem upravnem postopku (ZUP 1999) in Uredba o upravnem poslovanju (UUP 2005). Način poslovanja s stranko – odnos, odzivnost, prijaznost, itd., je v zasebnem sektorju popolnoma prepuščen organizatorjem poslovnega procesa, ki ga oblikujejo samostojno glede na strateške cilje, sposobnosti, položaj na trgu in podobno. V javni upravi je ta odnos natančneje opredeljen, saj so postopki opredeljeni s procesnimi predpisi. Manj natančna, pomanjkljiva so interna tehnično organizacijska pravila in predpisi o izvajanju postopkov.

Po drugi strani so informacijski sistemi uprave bolj omejeni od privatnega sektorja. Posamezne segmente je treba razvijati skladno z razvojem na višjih ravneh. Te ravni so:

- lokalna samouprava (občina),
- pokrajina (regija),
- država,

- državna asociacija (Evropska unija) in
- svet.

Nobena raven javne uprave ne more razviti svojega edinstvenega sistema neodvisno, ampak mora vedno upoštevati zahteve in razvoj na višji ravni. Tako npr. občina ne more razviti svojega lastnega merjenja kakovosti (npr. onesnaženost zraka), ampak mora upoštevati način, metode in tehnologijo, ki jo je prevzela pokrajina. Najnižja, najbolj osnovna enota je enota lokalne samouprave (krajevna skupnost, občina).

Vse tri komponente informacijskega sistema javne uprave (zakonodaja, informacijsko komunikacijska tehnologija in organizacija) so tesno povezane in prepletene. Med njimi so določeni preseki:

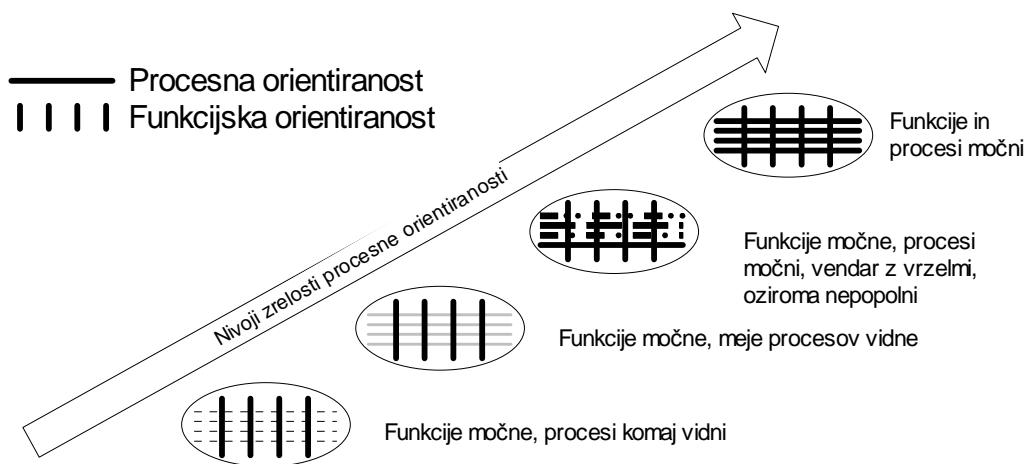
- Presek med zakonodajo in informacijsko komunikacijsko opremo: Zakonodaja določa informacijsko komunikacijskemu delu postopke in dokumente. Njene določbe morajo biti strogo upoštevane v programskih rešitvah. Po drugi strani se mora tudi zakonodaja odzivati na nove možnosti, ki jih nudi informacijska in komunikacijska tehnologija. Sproti se mora dopolnjevati in deloma tudi spreminjati, sicer začne ovirati razvoj. Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu je pri nas pravno izenačil digitalni, oziroma elektronski podpis z lastnoročnim osebnim. S tem je omogočil izkoriščanje novih možnosti, ki jih je prinesel razvoj informacijske in komunikacijske tehnologije. Brez tega zakona bi pravna ureditev zavirala moderni organizacijski in tehnološki razvoj.
- Podoben vpliv ima zakonodaja na organizacijo, ki bi morala predlagati potrebne spremembe. Prav vpliv sprememb zakonodaje na učinkovitost upravnega postopka bomo prikazali v poglavju 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči. Nove metode vodenja javnega sektorja, prestrukturiranje organizacije pa lahko zahteva tudi spremembe v zakonodaji.
- V preseku med organizacijskim podsistemom ter sistemom informacijske in komunikacijske tehnologije gre za klasično povezavo: organizacija mora posredovati želje in potrebe, informacijska tehnologija mora zahteve udejanjiti in posredovati zelene podatke.
- Skupni presek vseh treh dejavnikov lahko najdemo v arhiviranju dokumentov in vzdrževanju nujnih podatkovnih sistemov za delovanje: evidence občanov (matične zadeve, centralni register prebivalstva, volilni imeniki), prostorskega podsistema (kataster, zemljiška knjiga) in sistema vodenja evidenc organizacij ter e-upravi.

»Kot vidimo zakonodaja sama po sebi ni dovolj, saj se prepleta s prakso poslovanja. Tako najbolj vpliva na elektronsko poslovanje ravno podpora postopkom, katerih podlaga so zakoni. Vsaka storitev vodi v inicializacijo postopka, ki teče v javni upravi po veljavni zakonodaji« (cit. Kovačič, Groznik in Ribič 2005, str. 266). Spoznanje o nujnosti definiranja in organiziranja organizacije s procesnega vidika postaja vse bolj poznano. Vintar (glej Vintar 2003, pogl. 6) govori o štirih vidikih razvoja e-uprave: o tehnološkem, pravnem, organizacijskem in procesnem vidiku. V bistvu se organizacijski in procesni vidik ločita le po ravni obravnave. Medtem, ko predstavlja organizacijski vidik sistemsko raven uprave, ki je opredeljena tudi kot makroraven, je raziskava osredotočena na organizacijo procesov, torej na procesni vidik, ki šteje za mikroraven organizacije. Procesna usmerjenost ni alternativa klasični, funkcijski delitvi organizacije. Škrinjar, Indihar Štemberger, Dimovski in Škerle opisujejo štiri modele zrelosti procesne usmerjenosti:

- »Ad hoc: procesi so nestrukturirani in slabo definirani. Mere uspešnosti procesov se ne uporabljajo, delovna mesta in organizacijska struktura temeljijo na tradicionalnih funkcijah.
- Definirano: osnovni procesi so definirani, dokumentirani in modelirani. Delovna mesta in organizacijska struktura vključujejo tudi procesni vidik, vendar so še vedno pretežno funkcijska.
- Povezano: menedžerji se poslužujejo procesnega menedžmenta s strateškim namenom. Delovna mesta in strukture niso več omejene na tradicionalne funkcije. Prisotni so skrbniki procesa. To stopnjo imenujemo 'stopnja preboja'.
- Integrirano: organizacija deluje z dobavitelji in strankami na nivoju procesov. Na njihovi podlagi temeljijo tudi delovna mesta in struktura. Podjetja, ki so dosegla to stopnjo zrelosti, so dosegla optimalno ravnovesje med funkcijami in procesi« (cit. Škrinjar, Indihar Štemberger, Dimovski in Škerle 2005, str. 142, enako McCormack 2007, str. 226).

Stopnje zrelosti so prikazane na sliki 2.6. Podobna skica s petstopenjsko členitvijo je tudi v knjigi Harmona (glej Harmon 2003, str. 448). Pri tem je dodana posebna stopnja med stopnjo definirano in povezano. Harmon jo opisuje kot dokumentirano stopnjo tako s stališča procesa, kot upravljanja.

Slika 2.6: Modeli zrelosti procesne usmerjenosti



Vir: Škrinjar, R., Indihar Štemberger, M., Dimovski, V., Škerle, M. (2005). Procesna usmerjenost – temelj uspešnega poslovanja. Uporabna informatika, vol. 13, št. 3, str. 136 - 145

V upravi prevladuje funkcijska orientiranost. Organizacijska shema delitve organizacij v javnem sektorju je natančno izdelana. Delovna mesta so popisana in opredeljena. Slabše so poznani procesi, ki potekajo preko več resorjev. To še posebno velja za notranje poslovne procese (po Kaplan in Norton 2000). Slednji so običajno parcialni in ne pokrivajo celotne potrebe občana, ki se izraža v obravnavanju življenjske situacije, v kateri se znajde (npr. poroka, selitev, odpiranje poslovne organizacije, ipd). Realizacija posamezne življenjske situacije običajno zahteva izvedbo večjega števila postopkov v različnih organizacijskih enotah.

2.4 Informacijski sistemi za vodenje evidenc dokumentarnega gradiva

2.4.1 Zakonske osnove pisarniškega poslovanja

Kje je v Republiki Sloveniji mogoče pridobiti podatke o izvajanju procesov v upravi?

Dokument je material in predmet dela ter končni proizvod upravnega dela. Način njegove uporabe opredeljujeta Uredba o upravnem poslovanju (UUP 2005), ki je nasledila Uredbo o pisarniškem poslovanju (UPP 2001), in Navodilo za izvajanje Uredbe o poslovanju organov javne uprave z dokumentarnim gradivom (NIUPP 2002). V 5. členu s podnaslovom naloge javnih uslužbencev zahteva, da »po tej uredbi opravljajo poslovanje vsi javni uslužbenci organov pod nadzorom in strokovni pomoči vodij svojih notranjih

organizacijskih enot ter pod strokovnim vodstvom vodje glavne pisarne« in »velja za organe državne uprave, uprave samoupravnih lokalnih skupnosti ter druge pravne in fizične osebe, kadar na podlagi javnih pooblastil opravljajo upravne naloge« (cit. UUP 2005, člen 1, alineja 2). Pred nastankom Uredbe o upravnem poslovanju, je isto zahtevala Uredba o pisarniškem poslovanju (glej UPP 2001, člen 1).

V drugem členu uredba opredeljuje pojme oziroma izraze in sicer (cit. UUP 2005, člen 2):

- Dokument je izviren ali reproduciran (pisan, risan, tiskan, fotografiran, fotokopiran, fonografski, v elektronski obliki ali kako drugače zapisan) zapis, ki je bil sprejet ali je nastal pri delu organa in je pomemben za njegovo poslovanje (alineja 5);
- Evidenca dokumentarnega gradiva je temeljna evidenca o opravljanju del in nalog organa in se vodi o vseh zadevah, dosjejih in dokumentih (alineja 12);
- Izhodni dokument je izviren ali reproduciran zapis, ki je nastal pri delu organa in ga je organ posredoval drugemu naslovniku (alineja 16);
- Klasifikacijski znak je številčni znak, vzet iz načrta klasifikacijskih znakov, s katerimi se razvrščajo zadeve po vsebini (alineja 18);
- Priloga je zapis ali predmet, ki je priložen dokumentu kot dopolnitev, pojasnilo ali dokaz vsebine dokumenta (alineja 24);
- Signirni znak je številčna oznaka notranje organizacijske enote organa ali delovnega mesta javnega uslužbenca, ki zadevo rešuje (alineja 26);
- Šifra dokumenta je evidenčna oznaka dokumenta, ki je sestavljena iz zaporedne številke vhodnega, izhodnega ali lastnega dokumenta v okviru zadeve (alineja 30);
- Šifra zadeve je evidenčna oznaka zadeve, sestavljena iz klasifikacijskega znaka, zaporedne številke zadeve v okviru tega znaka in vseh štirih števil letnice leta, v katerem je zadeva nastala (alineja 31);
- Vhodni dokument je izviren ali reproduciran zapis, ki ga je organ prejel in je pomemben za njegovo poslovanje (alineja 44);
- Zadeva je celota vseh dokumentov in prilog, ki se nanašajo na isto vsebinsko vprašanje ali nalogo (alineja 45).

Definicije v Uredbi o upravnem poslovanju zadoščajo svojemu namenu. Za računalniško analizo pa je pojem dokumenta treba dodatno opredeliti. Še posebno, ko ga prevajamo iz anglosaškega jezikovnega področja, kar je običajno, ko govorimo o programski opremi, povezani z upravljanjem dokumentov. »Gre za problem dveh med seboj povezanih pojmov – pojmov 'record' in 'document'. Pojem 'record' se v specifikaciji ne uporablja splošno kot katerikoli zapis, ampak kot osrednja enota poslovanja z dokumentarnim gradivom in specifikacije z vsemi elementi popisa in obdelovanja. Lahko sklepamo, da je identičen našemu pojmovanju 'dokument', vendar ne pomeni kateregakoli dokumenta, ampak dokument z vsemi atributi, ki jih določa poslovanje z dokumentarnim gradivom. Zato smo se odločili, da bomo besedo 'record' prevajali kot dokument. Za angleški pojem 'document' pa je značilno da predstavlja precej manj kot 'dokument' v našem poslovanju organov v sestavi javnega sektorja z dokumentarnim gradivom. Gre zgolj za sestavni del 'recorda' in nima vseh atributov, ki jih pripisujemo dokumentu. Zato prevajamo 'document' s terminom 'zapis'« (cit. Jager in Glažar 2005).

Uredba o upravnem poslovanju zahteva, da se vsak dokument, ki se pojavi v zvezi z upravnim poslovanjem, pravilno klasificira, signira, da se določi rok njegovega reševanja in dokumentira. »Dokument, ki ga organ prejme v fizični obliki, evidentirajo javni uslužbenci v glavni pisarni« (cit. UUP 2005, člen 130). Po (UUP 2005, člen 134) se »v evidenco o vsaki zadevi vpišejo:

- 1. šifra zadeve;
- 2. subjekt zadeve;
- 3. ključne besede (opcijsko);
- 4. kratka vsebina zadeve (vsebinska identifikacija);
- 5. stanje zadeve;
- 6. datum začetka zadeve;
- 7. signirni znak pristojne organizacijske enote in delovnega mesta javnega uslužbenca, ki zadevo rešuje;
- 8. rok shrambe;
- ...«.

»Dokument lahko odpre novo zadevo, nadaljuje obstoječo ali zadevo zaključi« (cit. UUP 2005, člen 142). »V okviru podatkov o zadevi se po kronološkem zaporedju evidentirajo

podatki o prejetih in odposlanih dokumentih« (cit. UUP 2005, člen 147). O posameznem dokumentu je treba evidentirati naslednje podatke (cit. UUP 2005, člen 148):

- »1. subjekt dokumenta;
- 2. datum prejema ali odprave dokumenta;
- 3. šifro dokumenta;
- 4. kratko vsebino dokumenta (vsebinsko identifikacijo);
- 5. oznako ali gre za vhodni, izhodni ali lastni dokument;
- 6. signirni znak organizacijske enote ali delovnega mesta javnega uslužbenca, ki rešuje zadevo oziroma dokument sestavi;
- 7. število in kratek opis prilog;
- 8. ključne besede (opcijsko)«.

Zelo pomemben je člen, ki v Uredbi o upravnem poslovanju nalaga evidentiranje izhodnih dokumentov. »Izhodne dokumente organa evidentira javni uslužbenec tega organa, ki zadevo rešuje. Če javni uslužbenec organa ne evidentira izhodnega dokumenta sam, mora preko glavne pisarne poskrbeti, da bo evidentiran in odpremljen s pravilnimi evidenčnimi podatki iz 148. člena te uredbe.« (cit. UUP 2005, člen 132). Podobno je zahtevala tudi predhodna Uredba o pisarniškem poslovanju (glej UPP 2001, člen 43), vendar se ta člen ni nikoli izvajal. To jedrnato strne Peršak, ko piše: »Glede na nedosledno prakso administrativnega poslovanja pri vodenju evidence dokumentov in zadev v vložišču, je potrebno izpostaviti pomen določbe 43. člena uredbe, po kateri je treba vpisati v evidenco zadev vsak dokument (vključno sporočilo po elektronski pošti ali faksimilnih napravah), ki ga upravni organ sestavi, naslovi in odpošlje kakšnemu drugemu organu, stranki ali drugemu subjektu« (cit. Peršak 1997, str. 6).

V nadaljevanju raziskave (glej poglavje 3 o teoriji modeliranja postopkov in poglavje 5 o praktičnem primeru modeliranja) izhajamo prav iz zaporedja nastankov dokumentov. Brez evidentiranih izhodnih dokumentov je seveda seznam reševanja zadeve nepopoln. Zato smo se bili prisiljeni nasloniti na tiste upravne postopke, kjer se v bazo evidenčnega gradiva zapisujejo vsi dokumenti, ki so nastali med reševanjem. Tudi tisti, ki jih izdela organ in pošlje kot odgovor na prispele dokumente. Žal je bilo postopkov te vrste malo, kar je zožilo nabor primernih upravnih postopkov za analiziranje, saj so bili sezname dokumentov nepopolni.

2.4.2 Razvoj programske opreme za evidentiranje dokumentov

Razvoj programske opreme je prinesel nove možnosti upravljanja dokumentov. »Prve računalniške aplikacije za upravljanje z dokumenti so bile zasnovane za upravljanje datotek v papirnem okolju. Omogočale so opis in klasificiranje papirnih dokumentov« (cit. Shepherd in Yeo 2003, str. 26). Lahko bi zapisali, da so omogočali deskriptivno opisovanje dokumentov – opisovali so njihovo vsebino in lokacijo nahajanja.

Sledila je druga generacija sistemov za evidentiranje dokumentov. Ta je izhajala iz spoznanja, da »skoraj vsi pisarniški zapisi nastajajo izključno s pomočjo informacijske opreme« (cit. Dherent 2003, str. 71). »Sedaj je večina dokumentov v neki organizaciji papirnih ali v elektronski obliki izdelana s pomočjo urejevalnika besedil... V nekem smislu vsebujejo podatke, ki so besede, številke ali sheme.« (cit. Shepherd in Yeo 2003, str. 16). Tehnično se sistemi za upravljanje dokumentov⁷ razvijajo tako, da se podatki na dokumentih lahko strojno preberejo (glej Glažar 2005, str. 11). Novejše programske rešitve ne vsebujejo samo opisa dokumenta ali zadeve ter njegove lokacije in stanja, ampak vsebujejo tudi celotno vsebino. Papirni dokumenti se najprej elektronsko upodobijo - skenirajo, nato obdelajo s programom za optično prepoznavanje znakov (OCR - Optical Character Recogniser) in nazadnje indeksirajo. Ko je dokument v elektronski obliki, se poleg opisa indeksirajo tudi vse besede. Na ta način omogočajo iskanje dokumentov po več različnih kriterijih.

Sistemi za upravljanje z dokumenti niso zgolj programi za vodenje evidence o dokumentarnem gradivu. Tako Sutton piše o dokumentacijskem menedžmentu in dokumentacijskem inženirstvu (glej Sutton 1996). Bielawski in Boyle zapišeta, da je to »skup dokumentov, ljudi, postopkov in tehnologije« (cit. Bielawski in Boyle 1997, str. 31). »Slednja naj temelji na podatkovnem upravljanju podatkovnega skladišča (upravljanju podatkov vključno z njihovim varovanjem), upodabljanju (imaging), preiskovanju in upravljanju delovnih procesov (workflow)« (cit. Bielawski in Boyle 1997, str. 53). Za realizacijo upravljanja delovnih procesov pa je potrebno »zbiranje natančnih podatkov o informacijskem in komunikacijskem obdelovanju v vsaki organizacijski enoti, ki so povezani z izvajanjem vsakodnevnih opravil. S tem je organizaciji omogočeno avtomatsko analiziranje podatkov, potrebnih za vpeljavo podpore vodenja procesov (workflow)« (cit. Irwing in Higgins 1990, str. 89).

V nadaljevanju raziskave obravnavamo dokumente, ki nastajajo vsled izvajanja upravnega postopka, kot nosilce podatkov za določanje kazalnikov izvajanja poslovanja. To daje dokumentom nov, dodaten pomen. Raziskava je oprta na programsko opremo za vodenje

⁷ Angl. 'Document Lifecycle Management'

evidence dokumentarnega gradiva. Baze podatkov, ki jih uporabljajo te aplikacije, so služile za razvoj modela, temelječega na dokumentih, ki so nastali med reševanjem zadeve.

2.4.3 Baze dokumentarnega gradiva

Upravljanje dokumentov je stalnica današnjega upravnega poslovanja. Pomena poenotenja baz, oziroma njihove medsebojne kompatibilnosti, se je zavedela tudi Evropska unija. »Razvijanje modela funkcionalnih zahtev za upravljanje elektronskih dokumentov – MoReq – je vodil Generalni direktorat za podjetništvo Evropske komisije s programom IDA (izmenjava podatkov med organizacijskimi enotami)« (cit. Glažar 2005, str. 10). MoReq ne daje aplikativne rešitve, ampak opisuje zahtevane funkcionalnosti, ki jih mora rešitev vsebovati, pač pa podaja metamodel baze za shranjevanje elektronskih dokumentov in opise papirnih dokumentov. Vendar je model premalo natančen za praktično uvedbo.

Baza podatkov mora vsebovati vse funkcionalnosti, ki jih zahteva Uredba o upravnem poslovanju, opisana v predhodni točki. Zato je nujno, da jo sestavljajo naslednji tipi entitet:

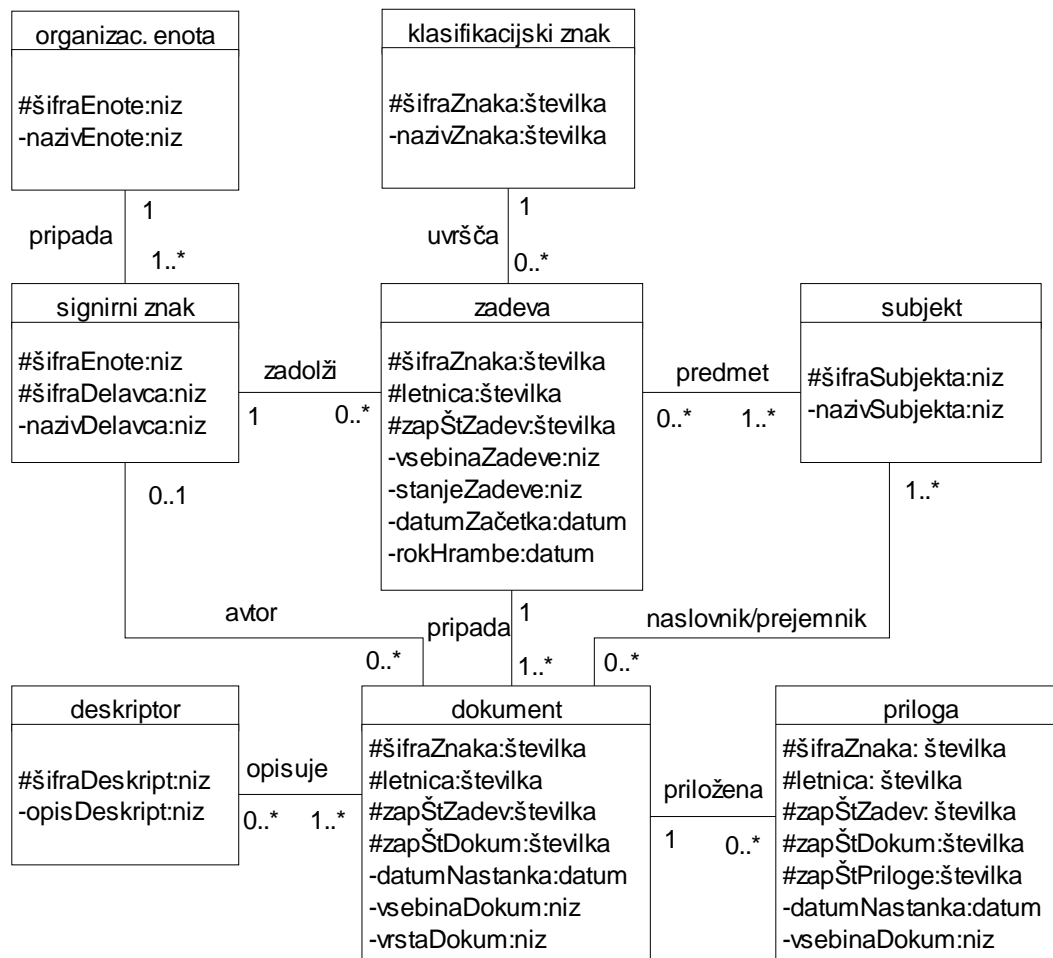
- Organizacijska enota je enota v upravi, za katero se v bazi vodi evidenca dokumentarnega gradiva.
- Signirni znak je oznaka delavca. Označuje zadolžitev zadeve ali avtorstvo dokumenta.
- Klasifikacijski znak se uporablja za taksonomijo dokumentov. Dokumenti so razvrščeni po področjih. Sedaj velja enoten klasifikacijski načrt, ki je bil priložen Uredbi o upravnem poslovanju (UUP 2005).
- Zadeva predstavlja osnovne podatke o dokumentih, ki pripadajo reševanju nekega problema.
- Subjekt je opis stranke, ki sodeluje pri reševanju problema. Pri dokumentih je to pošiljatelj ali prejemnik dokumenta.
- Dokument je tip, ki opisuje posamezni dokument v zadevi. Po Uredbi o upravnem poslovanju je opisana njegova vsebina. Novejše programske rešitve vsebujejo tudi sliko, ali pa celo izvirno obliko dokumenta, če je ta v elektronski obliki.
- Deskriptorji so ključne besede, ki opisujejo zadevo ali dokument. Novejše programske rešitve pa vsebujejo tudi vse besede, ki sestavljajo dokument.

- Priloga je tudi nek dokument, ki pa nima statusa samostojnega dokumenta, ampak je priložen k nekemu drugemu dokumentu. Dokument, s katerim prosilec prosi za gradbeno dovoljenje, je lahko na A4 listu zapisan stavek. Priloge k temu dokumentu pa so načrt zidave, soglasja, dokazila o lastništvu, itd.

Takšna oprema je razvita tudi pri nas. Prva aplikacija, ki smo jo razvili koncem osemdesetih let na takrat še Višji upravni šoli, danes Fakulteti za upravo, je omogočala deskriptivni opis dokumentov in je bila sprogramirana za uporabo na operacijskem sistemu DOS. Naslednja generacija iste programske rešitve je bila razvita sredi devetdesetih in izdelana za Windows operacijske sisteme. Sočasno je Center vlade za informatiko razvil rešitev, ki je za osnovo uporabila programsko platformo Lotus Notes. Danes se te rešitve uporabljajo v celotnem javnem sektorju od organizacij v sestavi lokalne samouprave, do upravnih enot, inšpektoratov, ministrstev, vladnih služb, javnih zavodov itd. To zahteva tudi Uredba o upravnem poslovanju. Predhodna Uredba o pisarniškem poslovanju je še dopuščala možnost ročnega vodenja evidence zadev, saj je v 15. členu narekovala: »evidenca zadev in dokumentov se praviloma vodi z računalniki« (cit. UPP 2001, člen 15), pa nova Uredba o upravnem poslovanju dosledno zahteva, da »mora imeti glavna pisarna ustrezno informacijsko rešitev za vodenje evidenc o zadevah...« (cit. UUP 2005, člen 74).

Shema baze podatkov takšne rešitve je prikazana na sliki 2.7. Narisani so tipi entitet, ki so pomembni za našo nadaljnjo raziskavo. Iz baze podatkov, ki je organizirana po narisani shemi, smo zajeli podatke o trajanju reševanja določenega primera v posamezni fazi izvajanja.

Slika 2.7: Metamodel baze evidence dokumentarnega gradiva



Iz opisane baze podatkov bomo v nadaljevanju pridobili podatke o poteku reševanja izbranega upravnega postopka. Želene podatke je mogoče pridobiti s klasifikacijskim znakom, saj so podobni postopki vsi klasificirani z enako šifro. En postopek predstavlja eno zadevo. Slednjo sestavlja niz dokumentov. Vsak od teh dokumentov zaključi določeno fazo. Datum nastanka dokumenta predstavlja trajanje faze, oziroma podpostopka.

3

MODELIRANJE POSTOPKOV S POMOČJO MARKOVSKIH PROCESOV

3.1 Proces in postopek z vidika modeliranja

Predmet proučevanja raziskave je upravni postopek, kar v konkretnem primeru pomeni poslovni proces v upravi. »O postopkih največkrat govorimo v upravi, medtem, ko v podjetjih uporabljamo termin poslovni proces« (cit. Kovačič in Bosilj-Vukšić 2005, str. 179). V javnem sektorju, še posebno v javni upravi, predvsem v državni in lokalni samoupravi govorimo o upravnih postopkih.

»Poslovni proces opredeljujemo kot skupek logično povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov ter aktivnosti, katerih posledica oziroma izid je načrtovani izdelek ali storitev. Proces ni prepoznaven le po aktivnostih, ki jih opravljajo njegovi izvajalci, pač pa predvsem po zaporedju dejavnosti in opravil, ki jih je potrebno izvesti. Govorimo o ureditvi procesnih aktivnosti skozi čas in prostor« (cit. Kovačič in Bosilj-Vukšić 2005, str. 29).

Po Mikelnu (cit. Mikeln 1978, str. 115) »pri analizi delovnega sistema želimo ugotoviti, kakšen je obravnavani sistem in kako deluje. Torej je potrebno dvoje:

- ugotoviti izgradnjo oziroma strukturo sistema, to je njegove komponente in njihove lastnosti ter medsebojne povezave, in

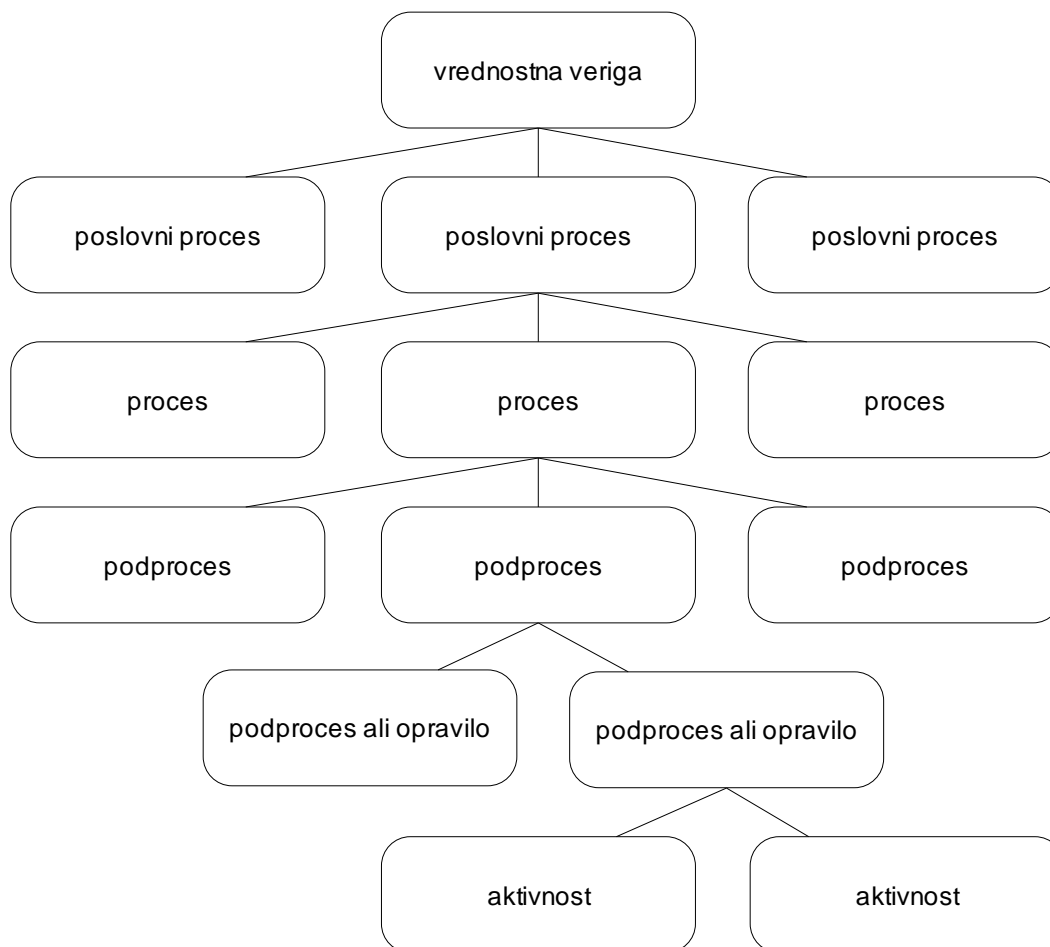
- ugotoviti funkcije posameznih komponent in sistema kot celote«.

Kot ugotavlja Harmon: »Vsakdo ima nekoliko različen način prikazovanja različnih ravni procesa« (cit. Harmon 2003, str. 460). Avtor povzema naslednjo delitev hierarhije poslovnega procesa pri oblikovanju modela (po Harmon 2003, str. 79 in 460):

- Vrednostna veriga predstavlja vse dogajanje med zametkom življenjskega cikla proizvoda in naročil do prodaje produkta in njegovega poprodajnega vzdrževanja. Predstavlja glavno linijo poslovanja. Organizacija ima od ene do več vrednostnih verig.
- Vrednostna veriga se običajno razstavi na tri do sedem poslovnih procesov. »Poslovni proces je niz aktivnosti, ki potrebujejo eno ali več vhodnih veličin (inputov) in producirajo izhodne veličine (output), ki ima neko vrednost za kupca« (cit. Hammer in Champy 1993, str. 22). V upravi so to upravni postopki, ki so tipična storitvena dejavnost. Njeni vhodi so prošnje, zahteve, vloge in podobno, izhod so dovoljenja, soglasja, odločbe in podobno, kar ima neko vrednost pri uporabnikih upravnih storitev – državljanih, občanah, prosilcih, itd.
- Glede na naravo poslovanja se poslovni proces deli na več podprocesov. En proces običajno vsebuje tri do sedem podprocesov. Glede na naravo podprocesa, lahko le-ta vsebuje podprocese do katerekoli globine. Lahko se imenujejo tudi opravila. »Delovni proces je zbir ene ali več aktivnosti, ki si sledijo v predpisanem zapovrstju in izvajajo različna opravila za izdelavo natančno želenega rezultata« (cit. Damij 2001, str. 37).
- Aktivnost je najmanjša enota modela in je ni smiselno naprej razstavljati.

Hierarhijo prikazuje slika 3.1, povzeta po (Harmon 2003), str. 460.

Slika 3.1: Generična hierarhija procesov



Vir: Harmon, P. (2003). Business process change, Morgan Kaufmann publishers, str. 460

Zelo podobno deli proces tudi Polajnar (glej Polajnar 1982, str. 34), ki deli delovni proces na: proces, stopnjo procesa, fazo procesa, dejavnost, stopnjo dejavnosti, fazo dela in element dejavnosti. Prve štiri razvrsti v makro elemente, zadnje štiri pa v mikro elemente. V nadaljevanju se usmerimo izključno na aktivnosti, to je najnižji nivo procesov.

Ob upoštevanju gornjih ugotovitev in namena raziskave, optimiziranja upravnih postopkov, bomo v nadaljevanju pri modeliranju proučevali aktivnosti in preko njih pridobili vpogled v delovanje upravnih postopkov.

3.2 Merjenje trajanja postopka

Trajanje procesa oziroma postopka merimo z namenom ugotavljanja njegove učinkovitosti. Medsebojno primerjave izvajanja enakega procesa v različnih organizacijah in s spremljanjem sprememb učinkovitosti izvajanja procesa tekom časovnega obdobja je osnova za proučevanje njegove preнове. Koristnosti upravnega postopka bomo merili kot razmerje med dejanskim trajanjem in časom, ko je zadeva v reševanju čakala na rešitev primera.

Učinkovitost upravnega postopka lahko merimo podobno, kot je zapisana učinkovitost proizvodnega cikla – UPC po Kaplanu in Nortonu (Kaplan in Norton 2000, str. 126):

$$UPC = \frac{\text{čas_obdelovanja}}{\text{čas_pretoka}} = \frac{T_o}{T_p}.$$

Pri tem je čas obdelovanja T_o vsota koristnega dela t_o v vseh aktivnostih, ki sestavljajo poslovni proces:

$$T_o = \sum_{i=1}^n t_{o_i}.$$

Čas pretoka T_p pa sestavlja vsota vseh časov, ki jih transakcija zavzame med izvajanjem postopka. To so:

- Čas obdelovanja T_o je dejanski čas izvajanja aktivnosti, ki so potrebne za izvršitev naloge. Lahko ga štejemo kot koristni čas, oziroma čas, ki je koristno potrošen. V primeru postopkov v upravi je to prevzemanje vloge, njeno evidentiranje, klasificiranje in signiranje, prebiranje, študija dokazov, odločanje, oblikovanje odgovora in podobno. Torej aktivnosti, ki dejansko pripomorejo k razrešitvi zadeve. Polajnar imenuje ta čas 'tehnološki čas' (glej Polajnar 1982, str. 78).

- Čas pregleda T_v , kot ga pozna proizvodnja, je čas, izgubljen za kontrolo kakovosti izdelka in nadzorovanje. Narava organiziranosti upravnega dela je takšna, da pretežno vse dokumente, ki nastanejo med izvajanjem postopka, podpisujejo višji organi in s tem opravijo funkcijo kontrolo kakovosti.
- Čas premikanja T_m je v proizvodnji transportni čas, ki se porabi, ko se obdelovanec premakne iz enega mesta dela na drugo (od ene operacije k drugi). V upravi se dokumenti in zadeve tudi premikajo med referenti, ki sodelujejo v postopku. Poleg tega se pogosto izmenjujejo med organizacijskimi enotami. Zaenkrat se to še vedno dogaja pretežno s papirnimi dokumenti po pošti. Čas je vezan na dogodke (občasne izmenjave dokumentov med oddelki, pobiranje pošte ob 19h, ipd).
- Čas čakanja T_c je vsak čas, ki zavira končno rešitev problema, oziroma zadeve. V klasični proizvodnji je čas čakanja mišljen tudi kot čas skladiščenja« (cit. Kaplan in Norton 2000, str. 126). Čas čakanja je v proizvodni dejavnosti lahko raznolik. Sem spada čas, potreben za odpravo okvar strojev, čas čakanja na dobavo zamudnega materiala, čas dodelave, reklamacije, nujno potrebnih zakasnitev, kot je sušenje barve, in podobno. Še bolj natančno obdela čase kot izgubo v proizvodnji Vršec, ki našteje vrste izgub: »izgubo zaradi delavčevega nespremljanja delovanja stroja, izgube v povezavi s transportom, izgube z dodelavo slabe kakovosti, izgube zaradi nepotrebne gibanja – slabe organiziranosti dela in izgube zaradi motenj v proizvodnji« (glej Vršec 1978, str. 329 do 333). Našteti situacij upravno delo praviloma ne pozna. Zaradi narave dela v upravi lahko v to kategorijo naštejemo tudi nekaj pričakovanih časov zakasnitev, ki so opisana v nadaljevanju.

Čas pretoka lahko zapišemo z enačbo:

$$T_p = T_o + T_v + T_m + T_c .$$

Oziroma čas pretoka je vsota opravil:

$$T_p = \sum_{i=1}^n t_{o_i} + \sum_{i=1}^n t_{v_i} + \sum_{i=1}^n t_{m_i} + \sum_{i=1}^n t_{c_i} .$$

Čas čakanja $T_{\bar{c}}$ je običajno sestavljen iz vsote različnih časov, saj predstavlja vsoto neaktivnega časa, časa čakanja na nastop dogodka in časa čakanja na izpolnitev pogoja, npr:

- Čas, izgubljen zaradi zakonskih določil T_z . Postopek navidezno 'stoji', ker tako zahteva zakon. Tak primer je čakanje na potek roka, predvidenega za pritožbe oziroma roka za nastop pravnomočnosti odločbe.
- Čas, izgubljen za čakanje na nastop nekega dogodka T_d . To je čas, ki se izgubi v pričakovanju nekega dogodka. Tak primer je čas, ki poteče od trenutka izdelave dokumenta, do njegove odpreme ob koncu delovnega dne.
- Čas čakanja na izpolnitev pogoja T_e je čas, ko reševanje zadeve stoji zaradi čakanja na pridobitev zakonsko predpisanih soglasij.
- Čas čakanja na prosti vir T_x je najbolj pereč. To je čas, ki ga zadeva prebije v čakalni vrsti na prostega referenta ali nek drug vir (npr. zaseden računalnik, nedelovanje računalniškega omrežja, itd).
- Neaktivni čas T_n je čas, ki teče izven delovnega termina (noč, nedelje, prazniki).

Skupno čas čakanja $T_{\bar{c}}$ zapišemo:

$$T_{\bar{c}} = \sum_{i=1}^n t_{z_i} + \sum_{i=1}^n t_{d_i} + \sum_{i=1}^n t_{e_i} + \sum_{i=1}^n t_{x_i} + \sum_{i=1}^n t_{n_i} .$$

Tako lahko zapišemo kazalnik učinkovitosti proizvodnega cikla (UPC) tudi kot:

$$UPC = \frac{\sum_{i=1}^n t_{o_i}}{\sum_{i=1}^n (t_{o_i} + t_{v_i} + t_{m_i} + t_{z_i} + t_{d_i} + t_{e_i} + t_{x_i} + t_{n_i})} .$$

»Čeprav so bili procesi dobave ravno ob pravem času in kazalnik UPC razviti za proizvodnjo, so prav tako uporabni za storitvena podjetja. Pri ponujanju storitev je optimizacija porabljenega časa še pomembnejša kot v proizvodnih procesih« (cit. Kaplan in Norton 2000, str. 127). Za izboljšanje učinkovitosti procesov v upravi je potrebno predvsem skrajšati čas pregledovanja T_v , čas premikanja T_m in čas čakanja T_c :

- Razlika v organiziranju dela v javnem in zasebnem sektorju se bistveno razlikuje ravno v naravi preverjanja. Medtem, ko se v zasebnem sektorju čas preverjanja minimizira in se poizkuša doseči nivo zahtevane kakovosti s preventivnimi ukrepi, kot so izobraževanje, stalna skrb za dobro počutje delavca, stalno motivacijo, natančnem definiranju odgovornosti in podobno, se kakovost v javnem sektorju zagotavlja skoraj izključno s pregledovanjem nadrejenih. Skoraj vsak sklep, odgovor, zaprosilo in podobno podpisuje nadrejeni, kar pomeni veliko izgubo časa.
- Čas premikanja se bo avtomatsko skrajšal z uvajanjem elektronskih dokumentov. V tem primeru se bo bistveno skrajšal čas čakanja na odpremo dokumenta in samo premikanje dokumenta. Prenos elektronskega dokumenta iz ene organizacijske enote v drugo je neprimerljivo hitrejši od klasične pošte, ki raznaša papirne dokumente.
- Čas čakanja pa je mogoče minimizirati z uporabo informacijske in komunikacijske tehnologije. Nekatere postopke lahko zaradi njene učinkovite uporabe enostavno opustimo (glej praktični primer v poglavju 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči).

Vrednost kazalnika učinkovitost proizvodnega cikla - *UPC* je vedno manjša od 1. Kaplan in Norton (glej Kaplan in Norton 2000, str. 128) ugotavljata, da je čas pretoka v nekaterih proizvodnjah tudi manj kot 0,0004. Kot primer navajata reševanje prošnje v banki, kjer je trajala odločitev o odobritvi kredita 15 dni, postopek odločanja pa so opravili v 15 minutah. V nadaljevanju raziskave ugotovimo, da je ta faktor v primeru opazovanega postopka dodelitve socialne pomoči (glej poglavje 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči) 0,004 (glej rezultate, opisane v razdelku 5.2.3.6 Interpretacija rezultatov). Na prvi pogled presenetljivo nizek faktor potrjujeta tudi Hammer in Champy (glej Hammer in Champy 1993, str. 36 do 39) v svoji knjigi, kjer opisujeta postopek odobritve posojila v firmi IBM. Medtem, ko je bil povprečni čas trajanja odobritve posojila šest in več dni, je bilo celotnega dela (pregledovanje, sestavljanje pogodbe, itd) za 90 minut.

Če izločimo čas obdelovanja T_o , iz časa pretoka T_p , torej izločimo čas koristnega dela iz celotnega trajanja procesa, potem lahko vpeljemo novo spremenljivko T' tako, da velja:

$$T' = T_v + T_m + T_c .$$

Če je čas obdelovanja T_o koristni čas, potem lahko T' imenujemo tudi izgubljeni čas. Iz tega sledi, da je kazalnik učinkovitosti proizvodnega časa tudi količnik koristnega časa in vsote koristnega ter nekoristnega časa:

$$UPC = \frac{T_o}{T_o + T'}$$

Ob vstavitvi vrednosti, ki jo navajata Kaplan in Norton (glej Kaplan in Norton 2000, str. 128) – $UPC = 0,0004$, ter preureditvijo izraza, izračunamo razmerje med koristnim in izgubljenim časom:

$$\begin{aligned} 0,0004 &= \frac{T_o}{T_o + T'} \\ 0,0004(T_o + T') &= T_o \\ 0,9996T_o &= 0,0004T' \\ T' &= 2499 \end{aligned}$$

Iz česar sledi, da je izgubljeni čas T' proizvodnega cikla približno 2500 krat večji od koristno izrabljenega časa. Ker je to število bolj pregledno od nizke vrednosti UPC, bomo v nadaljevanju uporabljali ta kazalnik.

3.3 Potekanje procesa upravnega postopka

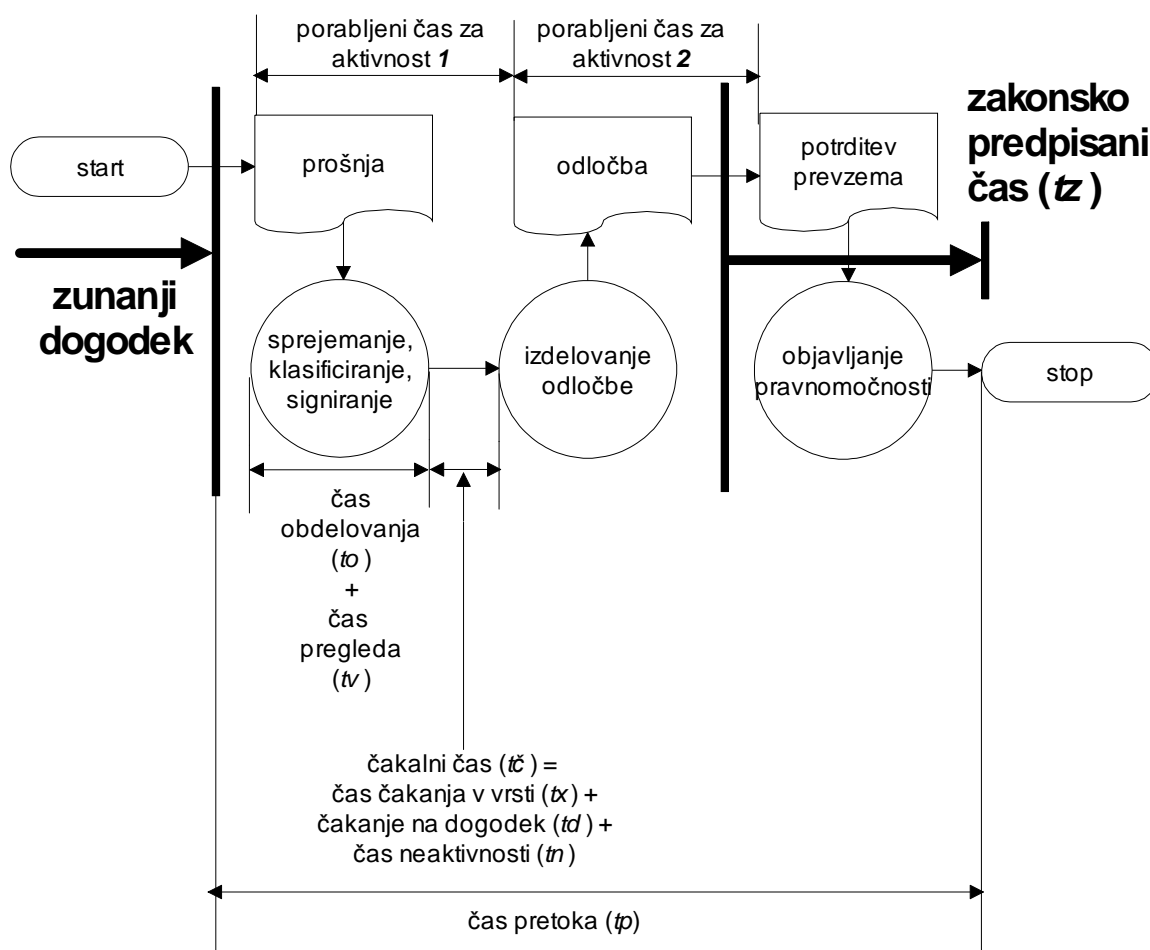
Pravne osnove podajajo smernice reševanja upravnega postopka. Način izvedbe pa je prepuščen organiziranju na samem mestu izvajanja postopka. Za natančna navodila operativnega odvijanja pa so odgovorni pristojni organizatorji in vodje. Določitev postopka

je nedorečena tako, da prihaja do razlik med referenti in še posebno med organizacijskimi enotami. Različnost načina izvajanja postopka ima za posledico neenakost občanov pred uradnikom. Vsaj hitrost pridobitve, morda celo izid končne odločbe je odvisen od kraja odločanja o upravni zadevi.

Kot smo v predhodnem poglavju navedli iz Uredbe o upravnem poslovanju, se dokumenti v bazi dokumentov razvrščajo v zadeve, slednje pa klasificirajo in signirajo. Klasifikacija pomeni razvrstitev zadeve po področjih, signiranje pa oznaka imena zadolženega delavca za reševanje zadeve. Za vsak dokument se zabeleži datum njegovega nastanka, pošiljatelj oziroma naslovnik in kratek opis vsebine (glej poglavje 2.4.1 - Zakonske osnove pisarniškega poslovanja in sliko 2.7). Vsak dokument predstavlja zaključek posameznega stanja in prehod zadeve v novo stanje. Trajanje posameznega stanja in s tem dejansko porabljeni čas za izvedbo neke aktivnosti, je mogoče izračunati v dnevih. To je razlika med datumi nastanka dokumenta z zaporedno številko (i), ter datumom nastanka predhodnega dokumenta ($i-1$). Vsebuje čas izdelovanja dokumenta in čakalni čas dokumenta.

Shematsko so posamezni časi odvijanja postopka predstavljeni na sliki 3.2.

Slika 3.2: Shema poteka upravnega postopka



Na prvi pogled se zdi čas izdelovanja dokumenta pomemben. Vendar ob opazovanju postopka s stališča uporabnika, to ni zanimiv, niti relevanten podatek. Stranke ne zanima, koliko časa se je dokument obdeloval z urejevalnikom besedil. Zanima jo dejansko porabljeni čas od oddaje vloge, do prejema dokončne odločbe, ki ga imenujemo čas pretoka - t_p . Na tem mestu moramo ugotoviti, da s programskimi rešitvami za vodenja evidence dokumentarnega gradiva, kot jih trenutno poznamo pri nas (glej poglavje 2.4 Informacijski sistemi za vodenje evidenc dokumentarnega gradiva), potrebnega časa za izdelovanje dokumenta ni mogoče spremljati. To bodo omogočile programske rešitve naslednje generacije, ki bodo vsebovale tudi module za vodenje delovnih procesov. Takrat bo mogoče zabeležiti trenutek začetka nastajanja dokumenta, do trenutka njegove dokončne izdelave.

Zaporedje dokumentov neke zadeve izkazuje način reševanja določenega postopka. Pojav novega dokumenta predstavlja prehod sistema iz enega stanja v neko novo stanje.

Zaporedje dogodkov predstavlja faze reševanja upravne zadeve. Opraviti imamo s sistemom diskretnih stanj. Slednjega je mogoče modelirati z matematičnimi enačbami, kar opisujejo npr. Kljajić (Kljajić 2002), Ross (Ross 2002), Train (Train 2003), Mooney in Swift (Mooney in Swift 2000) ter mnogi drugi.

Upravni postopek se namreč z vsakim novim dokumentom znajde v določenem stanju. Naslednje stanje je odvisno od vsebine dokumenta. Da bo sistem prešel v naslednje stanje obstaja neka verjetnost. Tako smo soočeni s procesom, ki ima verjetnostno opredeljene prehode med stanji oziroma dokumenti.

Z nizom dokumentov, ki predstavljajo dogodke in opredeljujejo faze v procesu reševanja upravne zadeve, bomo razvili markovsko matriko verjetnosti prehodov med posameznimi stanji. Za nadaljnjo analizo nam bo podala predvsem dva bistvena podatka, ki sta zelo pomembna za modeliranje dinamičnih podatkov sistema:

- povprečni čas, ki ga proces porabi ali prebije v določenem stanju ter
- verjetnost za prehod v naslednje stanje.

3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig

3.4.1 Osnove markovskih verig

»Stohastični proces je družina realnih slučajnih spremenljivk x_t , definiranih za vrednosti parametra t , ki so elementi neke množice T . Parameter t je lahko čas ali neka druga veličina. Stohastične procese v diskretnem času označujemo s spremenljivko x_n in velja:

$$\{X_n\}, n = 0, 1, \dots$$

Množico vseh vrednosti, ki jih lahko zavzamejo slučajne spremenljivke procesa $\{X_n\}$, imenujemo prostor stanj« (cit. Hudoklin Božič 1999, str. 7). »Markovske verige so poseben razred modeliranja stanj. Vsebujejo zbirko stanj, kjer modelirajo prehode med stanji. Vsota verjetnosti prehodov iz nekega stanja v druga stanja mora biti vedno enaka 1 – eden od prehodov se dejansko dogodi. Markovski model stanj definirajo tri lastnosti:

- markovska predpostavka: verjetnost prehoda iz stanja i v stanje j je neodvisna od predhodnih dogodkov, oziroma načina prehoda sistema v stanje i ,
- zaščita: vsota verjetnosti prehodov iz nekega stanja mora biti enaka ena,
- vektor stanja $X(t)$ je porazdelitev, ki opisuje verjetnost nahajanja sistema v enem od stanj v času n .

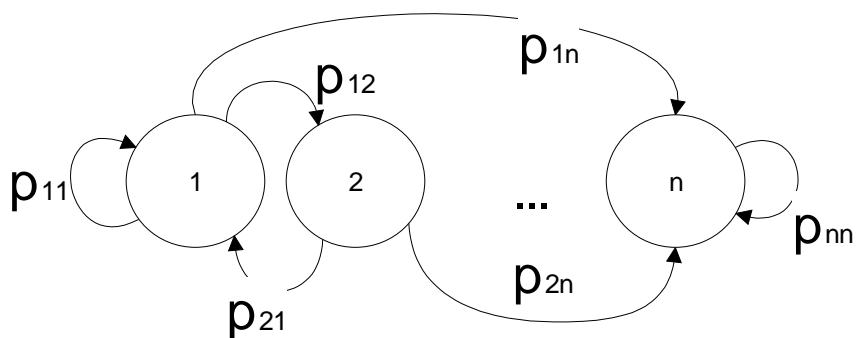
Prehodna matrika markovske verige je matrika verjetnosti prehodov iz enega stanja v drugo« (cit. Mooney in Swift 2000, str. 122). Shematsko je prehodna matrika prikazana na sliki 3.3.

Slika 3.3: Prehodna matrika

$$T = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \cdots & p_{nn} \end{bmatrix}$$

V matriki pomeni posamezno stanje p_{ij} verjetnost prehoda iz stanja i v stanje j v naslednjem časovnem intervalu, v naslednjem časovnem obdobju, oziroma prehod v naslednjem koraku. Grafično lahko matriko narišemo kot tok med stanji. Grafični prikaz prehodne matrike iz slike 3.3 je prikazan na sliki 3.4.

Slika 3.4: Grafični prikaz stanj prehodne matrike



3.4.2 Računanje povprečnega časa do absorpcije

V prvem delu raziskave je bila uporabljena metoda markovskih procesov in markovskih verig kot teoretično izhodišče oblikovanja kvantitativnega modela upravnega postopka. Za modeliranje upravnih postopkov s pomočjo markovskih verig je potrebno rešiti problem določitve stanj, v katerih se opazovani postopek lahko nahaja in ugotoviti verjetnosti prehodov med posameznimi stanji. Običajno imajo upravni postopki v našem okolju naslednje lastnosti:

- končno mnogo različnih korakov (aktivnosti) pri reševanju zadeve,
- nekateri koraki se ne ponavljajo,
- nekateri koraki se lahko ponavljajo.

Zaradi gornjih dejstev je bil uporabljen model razcepnih, končnih markovskih verig. Opis modela in reševanje je povzeto po avtorici Hudoklin Božič (Hudoklin Božič 1999, str. 10-75). Podobno metodo opisuje tudi Ross (glej Ross 2002, str. 230).

Izrazimo s \underline{P} prehodno matriko, ki izraža verjetnosti prehodov markovske verige med končnim številom stanj. Elemente matrike označimo s p_{ij} , kar zapišemo z:

$$\underline{P} = \{p_{ij}\}$$

kjer pomenijo p_{ij} verjetnosti prehodov v enem koraku iz stanja i v stanje j :

$$p_{ij} = p_{ij}^1 = P(X_{m+1} = j | X_m = i).$$

V nadaljevanju bomo obravnavali markovske verige s končnim številom stanj N in prostor stanj markovske verige označili s S :

$$S = \{0, 1, 2, \dots, N\}.$$

To pomeni, da sta i in j iz množice S in izražata stanji markovske verige.

Matriko prehodov \underline{P} lahko pri razcepnih končnih markovskih verigah izrazimo v obliki:

$$\underline{P} = \begin{pmatrix} \underline{P}_C & \underline{0} \\ \underline{R}_C & \underline{Q} \end{pmatrix} \quad \text{Enačba 3.1}$$

kjer pomenijo:

- \underline{P}_C - stohastična matrika verjetnosti prehodov znotraj zaprte množice povratnih stanj C ,
- \underline{Q} - matrika verjetnosti prehodov znotraj množice minljivih stanj T ,
- \underline{R}_C - matrika verjetnosti prehodov iz minljivih stanj v povratna.

Izrazimo z $\underline{\mu}$ stolpni vektor povprečnih časov do absorpcije iz različnih minljivih stanj, kar označimo z:

$$\underline{\mu} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix}$$

Potem velja zveza:

$$(\underline{I} - \underline{Q}) \underline{\mu} = \underline{1} \quad \text{Enačba 3.2}$$

kjer pomeni:

- $\underline{1}$ enotni matrični vektor, ki ga lahko zapišemo tudi $\underline{1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix}$ in
- \underline{I} matrična enota. Dimenzija stolpnih vektorjev $\underline{1}$ in $\underline{\mu}$ je enaka številu minljivih stanj verige.

Če obstaja za izraz $(\underline{I} - \underline{Q})$ inverzna matrika, jo označimo z \underline{N} , da je

$$(\underline{I} - \underline{Q})^{-1} = \underline{N}$$

in jo imenujemo fundamentalna matrika.

Zapišemo izraz enačbe 3.2 sedaj v naslednji obliki:

$$\underline{\mu} = (\underline{I} - \underline{Q})^{-1} \underline{1} = \underline{N} \underline{1}.$$

Povprečne čase do absorpcije iz nekega minljivega stanja izračunamo tako, da seštejemo elemente v ustrezni vrstici v fundamentalni matriki \underline{N} .

Verjetnosti za absorpcijo iz minljivega stanja i v posamezno zaprto množico povratnih stanj izračunamo iz izraza:

$$f_C = N R_C I$$

tako, da seštejemo za primer absorpcije iz minljivega stanja i v zaprto množico povratnih stanj C_1 samo tiste elemente i – te vrstice matrike $\underline{N R}$, ki veljajo za prehode v množico C_1 .

Z opisano metodo pridobimo nekatere grobe kazalnike procesa:

- Povprečni časi do prehoda iz minljivih stanj v zaprto množico povratnih stanj je čas pretoka T_p , kot je bil že definiran v poglavju 3.3 Potekanje procesa upravnega postopka.
- Verjetnosti prehoda v zaprto množice povratnih stanj je kazalnik, ki prikaže verjetnost zaključka zadeve. Glede na končno stanje predstavlja verjetnost, da se bo v tistem stanju zadeva tudi končala.
- Stanje v matriki se lahko ponavlja. Ob predpostavki, da je en korak v markovski verigi 1 dan, potem pomeni število ponovitev stanja trajanje posamezne aktivnosti. Stanje se začne ob nastopu dogodka – v našem primeru nastanek dokumenta. Stanje se zaključi in postopek preide v naslednjo fazo ob nastopu naslednjega dokumenta, ki predstavlja odgovor oziroma odziv na predhodni dokument. V nadaljevanju ga poimenujemo odzivni čas - T_{odz} .

Uporabljeno metodo bomo uporabili za definicijo osnovnih zakonitosti poteka določenega upravnega postopka. S pomočjo opisane metode bomo določili stanja, v katerih se lahko nahaja neka zadeva med izvajanjem in verjetnosti za prehod iz enega stanja v drugo. S tem bomo dobili osnovo, na kateri bomo lahko preverili ustreznost simulacijskih metod. Stohastični model nam bo kriterij za ocenjevanje uspešnosti simulacijskih metod.

4

MODELI SIMULACIJSKIH POSTOPKOV

4.1 Metode modeliranja v simulacijskem inženirstvu

4.1.1 Računalniške simulacije

Simulacije se hitro razširjajo z uporabo vse bolj zmogljive računalniške tehnologije. Sprva so simulacije uporabljali za ta namen posebno razviti jeziki. »Podobno kot je splošen trend v informatiki uporaba programskih orodij (vse manj se uporabljajo programski jeziki, ki zahtevajo pisanje ukazov v programskem jeziku), se tudi v simulacijskem modeliranju vse več uporabljajo programska orodja, ki temeljijo na eni od grafičnih metod« (cit. Bosilj Vukšić in Kovačič 2004, str. 94). Prednosti vizualnih interaktivnih grafičnih sistemov (VIMS)⁸ za simulacijsko modeliranje so po Piddu (Pidd 1998, str. 108) naslednje:

- Dajejo dober pregled nad logičnim obnašanjem simulacijskega programa.
- Z vizualnim nadzorom poteka simulacije lahko izločimo nekatere neperspektivne modele in zato ne izgubljammo časa za njihov dolgotrajni potek izračunavanja.
- Grafični simulacijski modeli delujejo večinoma z logičnimi spremenljivkami, medtem ko programske rešitve uporabljajo številčne spremenljivke. Prve je ob primerni predstavitvi lažje nadzorovati.

⁸ Angl. 'Visual Interactive Modeling Systems'

Navkljub prednostim vizualnih interaktivnih grafičnih sistemov kot so preglednost, hitrost modeliranja in preprosta uporaba, literatura opozarja na njihove omejitve in nepopolnosti, ker »jih ni mogoče uporabljati v velikih kompleksnih sistemih« (cit. Pidd 1998, str. 155). Vendar je razvoj presegel njihova opozorila. Novejši programi, kot sta Rockwell Software Arena in Micrografx iGrafx Process 2000, omogočajo modeliranje tudi najbolj zapletenih primerov. Celo tako kompleksnih, kot je naveden v knjigi Lawa in Keltona (Law in Kelton 2000, primer 2.7), za katerega avtorja leta 2000 nista verjela, da ga je mogoče rešiti z vizualnimi grafičnimi sistemi. Z definiranjem atributov, vključevanjem enačb, izkoriščanjem vgrajenih funkcij in s še nekaterimi dodatki, ti programi omogočajo modeliranje večine procesov, ne glede na njihov obseg.

Poleg osnovnih pojmov simulacij, ki so bili predstavljeni v razdelku 1.3.4 Osnovni pojmi simulacij in veljajo za vsako simulacijo, je potrebno za računalniške simulacije dodati še nekaj dodatnih, specifičnih pojmov iz tega področja:

- Program za diskretne simulacije obravnava sistem kot model obstoječega poslovnega sistema v grafični obliki. Predstavlja mrežo aktivnosti, alternativ in njihovih definicij, ki so medsebojno povezane. Mreža je narisana v neki diagramski tehniki; vendar moramo takoj poudariti, da ni nobena od njih tako uveljavljena kot tehnika UML v informacijskem inženirstvu.
- Aktivnost je dejavnost, ki se izvede v določenem časovnem intervalu v zvezi z reševanjem naloge. Opredeljena je z začetnimi pogoji, trajanjem in potrebnimi viri za njeno izvajanje. Trajanje je lahko vedno enako – konstantno, ali pa se podreja zakonitosti neke verjetnostne porazdelitve.
- Alternativa predstavlja točko v sistemu, kjer je mogoče nadaljevati postopek na več načinov.
- Simulacijska ura je interni čas trajanja simulacij. Računalnik to uro vrti mnogo hitreje od dejanske. Tako lahko v nekaj sekundah simulira dogajanje enega leta v poslovnem sistemu.
- Transakcija je v bistvu žetonček, ki ga računalniški program premika po mreži sistema. V vsaki aktivnosti ga zadrži toliko časa, kot je opredeljeno njeno trajanje. V točkah alternativ program naključno izbere nadaljevanje. Naključni izbor se kontrolira z verjetnostjo, ki je predhodno opredeljena za vsako od alternativ.
- Generator transakcij si 'izmišlja' prihode novih transakcij po neki zakonitosti, ki velja tudi v realnem svetu.

- Statistični akumulatorji vodijo sled o različnih statističnih spremenljivkah med izvajanjem procesa. Kelton, Sadowski in Sadowski (Kelton, Sadowski in Sadowski 1998, str. 29) navajajo med drugim: število opravljenih transakcij, število entitet, ki so se uvrstile v čakalno vrsto, skupni čas v čakalni vrsti, maksimalni čas čakanja v vrsti, skupno porabljeni čas.
- Dogodkovni koledar upošteva delovni urnik aktivnosti in virov. Sočasno omogoča tudi programiranje posebnih dogodkov.

Rezultat simulacij je sistemska metrika, oziroma izmerjena učinkovitost sistema. Harrell, Ghosh in Bowden (glej Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 31 do 33) naštevajo naslednje mere sistema:

- Čas obdelovanja transakcije je čas, ki ga potrebuje ena transakcija za prehod sistema. Sinonimi pojma so tudi ciklični čas, proizvodni čas, proizvodni vozni čas, obratni čas. V bistvu meri odzivni čas sistema, to je čas, ki ga sistem potrebuje za reakcijo na dogodek. V našem primeru smo v poglavju 3.1 Proces in postopek ta čas imenovali 'čas pretoka - T_p '.
- Izkoriščenost je delež časa, ki ga osebje, oprema ali drugi viri produktivno porabijo v določenem časovnem obdobju Δt . Dobimo ga tako, da delež koristnega dela, ki ga opravi nek vir (v poglavju 3.1 Proces in postopek označen za T_o), delimo z Δt . Če vir ni zaseden, je to lahko posledica njegove brezposelnosti (sistem nima do njega nobene zahteve), lahko je blokiran (čaka se še na neki dogodek za nadaljevanje dela), ali pa je v okvari. Izkoriščenost se povečuje z večjo obremenitvijo vira, z manjšanjem razpoložljivih virov oziroma nižanjem kapacitet.
- Koristni čas je delež časa, ki ga transakcija (material, kupec in podobno) dejansko prejme, oziroma ga je deležna. V bistvu je to čas, ki ga je nekdo pripravljen plačati. To nista čas kontroliranja in čas, ki ga transakcija prebije v čakanju. Označimo ga lahko kot 'koristni čas - T_o '.
- Čas čakanja je obseg časa, ki se porabi v čakanju na izvajanje. Je najobsežnejši nekoristni čas. Zmanjšuje se z dodajanjem virov ali prerazporejanjem aktivnosti. V poglavju 3 ga označujemo kot 'čas čakanja - T_e '.
- Pretočnost ali prepustnost je število transakcij, ki jih sistem opravi v določeni časovni enoti. Povečuje se z dodajanjem virov ali izboljšanjem organiziranosti dela, še posebno z odpravljanjem ozkih grl. V upravi je to najvišje mogoče število določenih zadev, ki jih lahko upravni organ glede na kadrovske, finančne, prostorske in informacijske vire zaključi v npr. enem mesecu, letu, itd.

- Nivo čakalnih vrst pomeni število transakcij, ki čakajo v čakalni vrsti. Tvorijo se avtomatsko, kadar potrebni viri niso razpoložljivi. Takrat gre transakcija v čakalno vrsto, kjer čaka do sprostitve vira. Opazuje se najnižje in najvišje število. Način proizvodnje ob pravem času⁹ je eden od načinov minimiziranja nivoja čakalnih vrst. Ob omejenih kadrovskih virih lahko v upravi čakalne vrste zmanjšamo z večjim planiranjem in naročanjem strank.
- Izmet je število vseh izdelkov, ki zapustijo proizvodnjo, deljen s številom sestavov, ki vstopajo v proizvodnjo. Razlika nastane zaradi izločitve izdelkov, ki ne zadovoljujejo pričakovane kakovosti ali zaradi izgub v proizvodnji. V upravi o izmetu težko govorimo, ker se vsaka zadeva zaključi. Tudi, če stranka na poziv ne dostavi zahtevane dokumentacije v razpisanem roku, se zadeva zaključi. Nerešene so samo tiste zadeve, ki so v reševanju. Prav lahko pa za izmet štejemo zadeve, ki se ne zaključijo v roku. »Organ mora odgovoriti na vse dopise, ki jih prejme v fizični ali elektronski obliki ... najkasneje v 15 dneh« (cit. UUP 2005, člen 18). »Odstotek rešenih zadev, ki so bile rešene po prekoračitvi zakonitega roka za reševanje se je zmanjšal iz leta 2003, ko je bilo takih postopkov 4,16% na 1,72% v letu 2004« (cit. MJU 2005, str. 11 – 12).

4.1.2 Model elementarnega upravnega postopka

Vse opisane tehnike simulacijskega modeliranja sistemov bomo predstavili na konkretnem primeru enostavnega, elementarnega upravnega postopka. Literatura ga obravnava z imenom skrajšani upravni postopek. Uporablja se »za stvari, ki se rešujejo po skrajšanem postopku. V taki zadevi se evidentirajo samo vloge strank, njihovo ime ali naziv, naslov in datum pozitivne rešitve« (cit. Lorbar 1997, str. 51). Tak postopek ne zahteva klasificiranja, signiranja, presigniranja in ostalo, kar velja za običajni upravni postopek. Uporablja se za izdajanje raznih potrdil (kot je npr. potrdilo o državljanstvu, o nekaznovanju, ipd), izdajanje vozniških dovoljenj, matičnih listov, delovnih knjižic in podobno. Izvajanje takšnega postopka je zelo enostavno.

Primer odvijanja skrajšanega upravnega postopka:

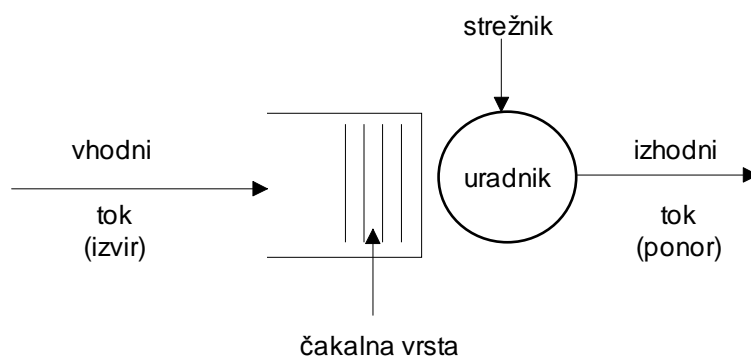
- Stranka pride do okenca. To je prihod stranke.
- Če je strežnik, v obravnavanem primeru referent prost, stranka pristopi k reševanju svojega problema. Če pa je strežnik - referent zaseden, stranka počaka v čakalni vrsti.

⁹ Angl. 'Just In Time' - JIT

- Ko stranka pride na vrsto za reševanje svoje zadeve, se postopek začne izvajati. Strežnik izpolni nalogo. V večini primerov med izvajanjem naloge vpiše vse potrebne in zahtevane podatke za izvedbo postopka v računalniške evidence.
- Ko je končal, je primer zaključen. Stranka zapusti mesto strežbe.

Vse potrebno v zvezi s postopkom, kar predpisuje Zakon o upravnem postopku (ZUP) – klasificiranje zadeve, signiranje, reševanje, odobritev predpostavljenega, itd., izvede referent. Postopek je shematsko narisan na sliki 4.1, v nadaljevanju bo prikazan v različnih tehnikah simulacijskega modeliranja sistemov.

Slika 4.1: Shema poteka skrajšanega upravnega postopka





V praksi se skrajšani upravni postopek uporablja za izdajo osebne izkaznice, naročilo za izpis iz matične knjige, izdajo raznih potrdil, in podobno. Primer skrajšanega upravnega postopka uporabljamo tudi v primeru postopka, ki ga simuliramo v poglavju 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči. V njem opisujemo primer, ko je stranka pristopila v matični urad, zavod za zaposlovanje in davčni urad za pridobitev zahtevanih dokumentov.

4.1.3 Tehnike simulacijskega modeliranja

Prve simulacije so se izvajale na računalnikih v času paketnega obdelovanja podatkov. Takrat so analitiki risali modele simuliranih postopkov na papir, zgolj v pomoč za svojo lastno predstavo.

Ena od bolj uveljavljenih tehnik, ki izvira še iz sedemdesetih let prejšnjega stoletja je metoda tako imenovanih 'cikličnih diagramov aktivnosti' - (activity cyclic diagram). Uporablja samo dva simbola: aktivno stanje in neaktivno (mrtvo) stanje. Simbola sta prikazana v tabeli 4.1.

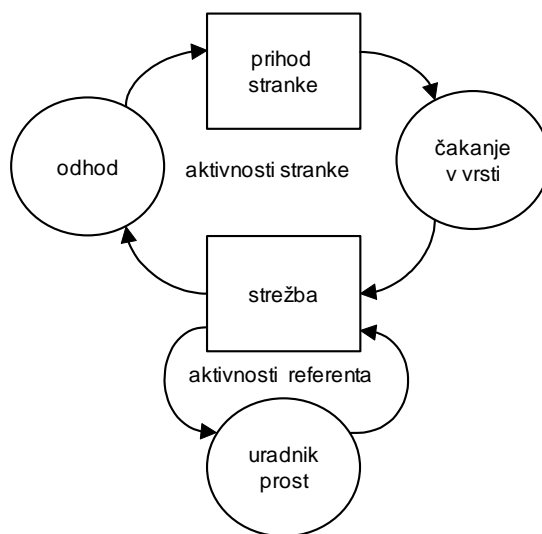
Tabela 4.1: Simbola cikličnih diagramov aktivnosti

Notacija	Simbol	Pojasnilo
Aktivno stanje		predstavlja stanje, kjer različne entitete medsebojno sodelujejo
mrtvo ali pasivno stanje		entitete so v tem stanju, kjer čakajo na neki dogodek

Vir: povzeto po Seila, A. F., Ceric, V., Tadikamalla, P. (2003). Applied simulation modeling. Thomson Learning

Diagram procesa, opisanega v predhodnem razdelku 4.2 Metode modeliranja v informacijskem inženirstvu, narisane na sliki 4.1, je prikazan s pomočjo tehnike cikličnega diagrama aktivnosti na sliki 4.2. Prikazuje zaporedje dogodkov dveh entitet. V zgornjem delu je prikazan diagram dejavnosti stranke, spodnji del pa prikazuje aktivna in mrtva stanja referenta – uradnika.

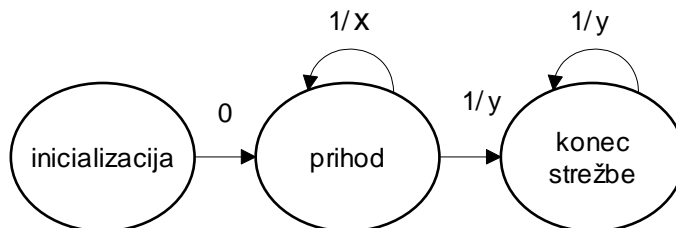
Slika 4.2: Model cikličnega diagrama aktivnosti za primer skrajšanega upravnega postopka



Po Piddu (Pidd 1998) sta bila izdelana dva komercialno uspešna programska produkta, ki uporabljata model cikličnega diagrama aktivnosti - Hocus in Caps. So »posebno uporabni v sistemih z izrazitimi čakalnimi vrstami... V večini primerov pa ne morejo zajemati polne kompleksnosti sistema, ki ga modelirajo, toda omogočajo ogrodje, ki se lahko kasneje nadgradi... Posebno težko izražajo dogodke, ki se zgodijo pred zaključkom aktivnega stanja« (cit. Pidd 1998, str. 46 in 57). Seila, Ceric in Tadikamalla tudi navajajo, da je ta model »izredno enostaven, primeren za podporo intuitivnega modeliranja dinamike« (cit. Seila, Ceric in Tadikamalla 2003, str. 284, podobno tudi Čerić in Varga 2004, str. 121).

Zelo podobna tehnika je graf dogodkov (event graph), ki ga je prvi predstavil Schruben (glej Seila, Ceric in Tadikamalla 2003, str. 175). Zelo je podoben matematičnemu grafu, ki temelji na prehodni matriki in je bil predstavljen v predhodnem poglavju. Primer grafa za skrajšani upravni postopek je prikazan na sliki 4.3. Vsako trajanje je prikazano na prehodu. Med inicializacijo in prihodom ne mine noben čas. Prihod se lahko zavleče, če je strežnik zaseden. Konec strežbe se dogodi po neki verjetnosti trajanja med dogodkom prihod in dogodkom konec strežbe. Razlika med cikličnim diagramom aktivnosti in grafom dogodkov je v centru opazovanja. Prvi je orientiran na stanja, drugi na dogodke. Fishwick piše, da »zato, ker so dogodki sestavni del stanja – ker stanja niso nič več kot nekaj, kar se pojavi med dvema dogodkoma – lahko konstruiramo metodo modeliranja, ki se osredotoča na dogodke« (cit. Fishwick 1995, str. 112).

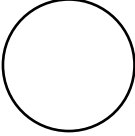


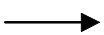
Slika 4.3: Model grafa dogodkov za primer skrajšanega upravnega postopka



Grafična metoda, ki se že dolgo uporablja za modeliranje in simuliranje diskretnih dogodkov, so Petrijeve mreže. Ime so dobile po nemškemu matematiku Adamu Petriju. Izhaja še iz šestdesetih let prejšnjega stoletja. Veliko se je uporabljala zato, ker omogoča deterministično analizo.

V tej tehniki je sistem predstavljen z elementi mest ali stanj, prehodi, transakcijami oziroma žetončki in povezavami. Simboli, s katerimi se označujejo elementi, so prikazani v tabeli 4.2.

Tabela 4.2: Grafični simboli v Petrijevih mrežah

Notacija	Simbol	Pojasnilo
mesto		predstavlja lokacijo, kjer transakcije čakajo na procesiranje
prehod		predstavlja procese ali aktivnosti
transakcija ali žetonček		transakcija je objekt, ki potuje preko prehodov v nova stanja
povezava		povezuje stanja s prehodi in definira potek procesa

Petrijevo mrežo matematično predstavlja formula (po Proth in Xie 1996):

$$PN = (P, T, A, W, M_0),$$

kjer je:

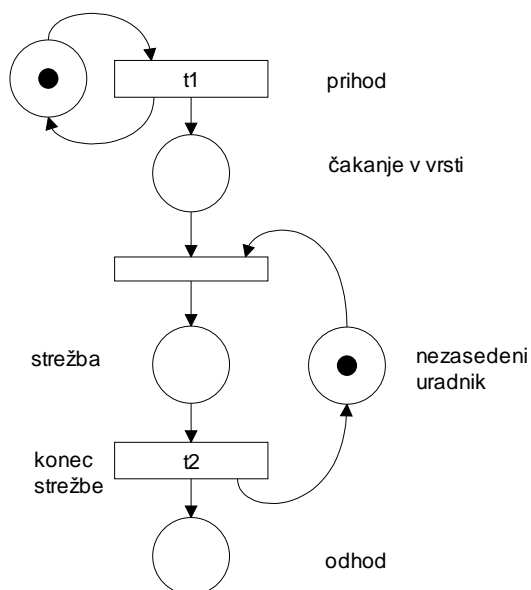
- $P = \{ p_1, p_2, \dots, p_n \}$ končni niz mest,
- $T = \{ t_1, t_2, \dots, t_n \}$ končni niz prehodov,
- $A \subseteq (P \times T) \cup (T \times P)$ končni niz povezav,
- $W: A \rightarrow \{1, 2, \dots\}$ teže povezav,
- $M_0: P \rightarrow \{1, 2, \dots\}$ začetna označba.

Pravila so preprosta. Prehod iz mesta v novo mesto se izvede, če je na vseh vhodnih poteh razpoložljivih dovolj žetončkov ali transakcij. Če iz prehoda izhajajo več poti, po prehodu vsako stanje zavzame, oziroma privzame število žetončkov glede na svojo težo.

Petrijeve mreže se uporabljajo za analitični pristop predvsem proizvodnih procesov, kjer je sistem delovanja več ali manj določen. Podprte so z matematično teorijo. Od nastanka v šestdesetih letih so se uporabljale v mnogih raziskavah in praktičnih študijah (glej npr. Bavec 1995 in Bernik 2001).

Nadgradnja osnovnim Petrijevim mrežam so časovne Petrijeve mreže. Te definirajo časovne prehode, kjer transakcije zastanejo določen čas. Na sliki 4.4 sta dve takšni stanji – t_1 in t_2 . Po izvedbi prehoda preko vrat t_1 se pojavi žetonček tako na mestu 'čakanje v vrsti', kot tudi na mestu nove stranke. Prehod preko naslednjega prehoda je mogoč, če je žetonček tudi na mestu nezasedenega uradnika. V tem primeru se žetonček preseli v strežbo, obe stanji – čakanje v vrsti in nezasedeni uradnik – pa se izpraznita. Po prehodu 'konec strežbe' se žetonček pojavi tako na mestu 'nezasedeni uradnik', kot tudi na 'odhod'.

Slika 4.4: Model diagram petrijeve mreže za primer skrajšanega upravnega postopka



Pri postopkih v javnem sektorju pa nimamo skoraj nikoli opravka z determinističnimi sistemi. Transakcije imajo svojstveno naravo, ki povzroča nepredvidljivo, stohastično obnašanje sistema. Trajanje neke aktivnosti je časovno različno. Določene odločitve so enostavne, zato so rešitve hitre, drugi primeri so zahtevni in zato časovno potratni. Podobno velja za verjetnost nadaljevanja postopka po eni od možnih alternativ. Tovrstne sisteme posnemajo obarvane Petrijeve mreže. Proth in Xie pišeta, da »na žalost obarvane Petrijeve mreže slabo omogočajo analitični pristop, razen s simulacijami« (cit. Proth in Xie 1996, str. 52). Zato bi lahko obarvane časovne petrijeve mreže uporabili tudi v primeru modeliranja postopkov v upravi. Vendar so se medtem razvila bolj enostavna in pregledna orodja, ki bodo opisana in uporabljena v nadaljevanju.

Iz začetkov simulacij izhajajo tudi tehnike risanja Forrsterjevih Level rate diagramov in Stella diagramov, ki pa se pretežno uporabljajo za dinamične zvezne simulacije. Najbolj razširjena programa, ki temeljita na tej tehniki, sta Dynamo in CSGP, ki pa se ne uporabljata za simuliranje diskretnih sistemov (po Rajkov, Stanković in Jovanović 2004, str. 264).

Ravno zaradi naključnosti in nedorečenosti postopkov se simulacije v upravi do sedaj skoraj niso uporabljale. Nekaj izjem je naštetih v nadaljevanju.

4.1.4 Dosedanja uporaba simulacij

Simulacije se že dolgo uporabljajo tako v tehničnih, kot tudi pri storitvenih sistemih. Albores s soavtorji uporabijo diskretni model za analizo sprememb, ki se dogodijo v sistemu naročil mineralne vode preko interneta (glej Albores, Ball in MacBryde 2002). Podobno raziskujejo vpliv elektronske izmenjave podatkov med dvema tovarnama Giaglis s soavtorji (glej Giaglis, Paul in Doukidis 1998). Za prikaz vpliva politike in vodenja na finančne kazalnike upravljanja oskrbovalne verige, so Archibald in soavtorji (Archibald, Karabakal in Karlsson 1999) razvili pet modelov, ki so jih odsimulirali s posebnim orodjem IBM Supply Chain Analyzer. Podobno so Padmos in soavtorji (Padmos, Hubbard, Duczmal in Saidi 1999) prikazali uporabo simulacij in optimizacij pri modeliranju stohastičnih procesov znotraj dobaviteljskih verig. Primer študije modeliranja in avtomatiziranja poslovnega procesa srednje velike banke z uporabo intranet tehnologije (intranet, sistemi za podporo vodenja delovnih procesov – workflow management, Lotus Domino) je opisan v delu Nikolaidouja in soavtorjev (Nikolaidou, Anagnostopoulos in Tsalgaidou 2001). Za simulacije uporabijo Petrijeve mreže. Moon in Phatak (Moon in Phatak 2005) dokazujeta, da se lahko funkcionalnost omejene celovite rešitve (Enterprise Resource Planing - ERP) nadgradi z diskretnimi simulacijami. Kumar in Phrommathed (Kumar in Phrommathed 2006) uporabita simulacije pri analizi prenove procesov nastavitve strojev za razrez papirja v tovarni papirja in celuloze na Tajskem. Številne so tudi študije generičnih sistemov (glej npr. Kritchanhai in MacCarthy 2002, Giaglis, Hlupic, de Vreede in Verbraeck 2005 ter mnoge druge).

Modeliranje dogajanja v javnem sektorju prikazujejo Ozbay in Bartin (Ozbay in Bartin 2003) s simulacijsko študijo intervencij pri nesrečah. Greasley (Greasley 2005) analizira procesni pristop pri aretacijah. Hlupic in de Vreede (Hlupic in de Vreede 2005) pa uporabita simulacije za analizo polikliničnega oddelka.

4.1.5 Faze izdelave simulacijskega modela

Kot v vsaki dejavnosti, tako tudi v simulacijskem inženirstvu obstajajo principi in metode, ki naj jih razvijalci upoštevajo. Najbolj preproste korake izdelave in izvedbe simulacijskega modela predlagata Fowler in Rose. Definirata tri faze (glej Fowler in Rose 2004, str. 470 - 473):

- zasnova modela, »kjer se določijo udeleženci, opišejo cilji in izdelava osnovni plan«;
- razvijanje modela, »kjer se izbere pristop modeliranja, izdelava model, ter izvede verifikacija in testiranje modela«;

- uvedba razvitega modela.

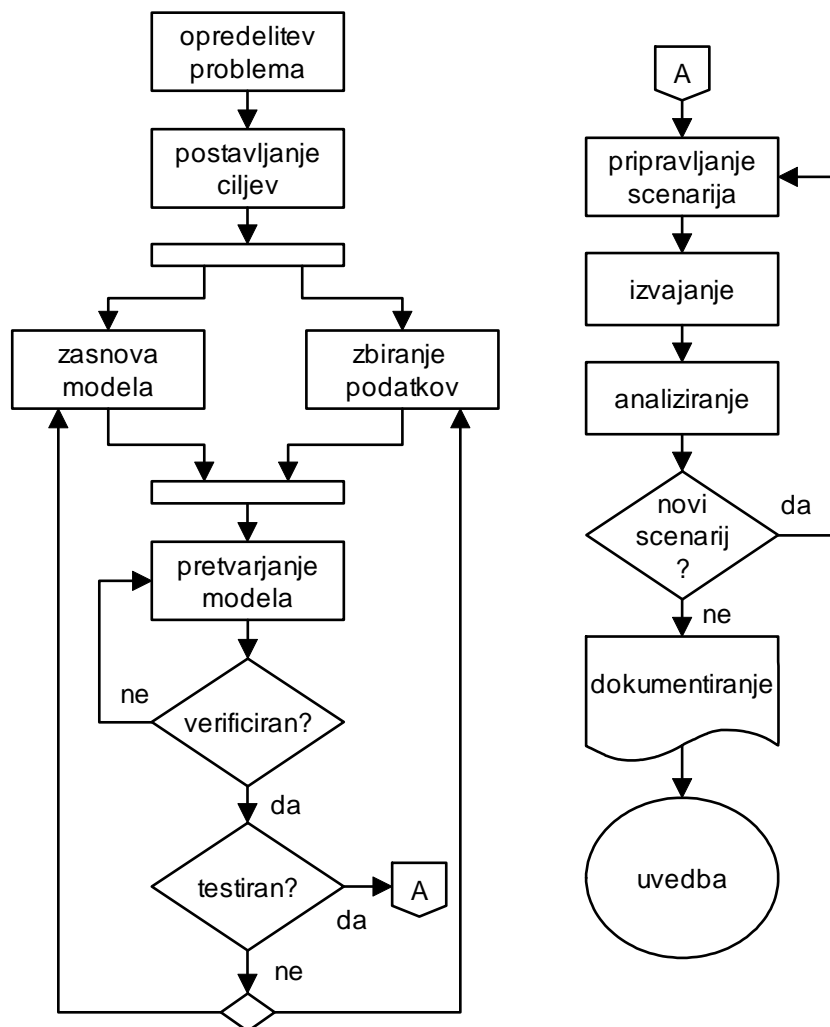
Banks in soavtorji (glej Banks, Carson, Nelson in Nicol 2001, str. 15 do 20), so narisali bistveno bolj kompleksen model. Prikazan je na sliki 4.5. Podobno, vendar bolj preprosto shemo predstavijo Harrell, Ghosh in Bowden (glej Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 108), ki je prikazana na sliki 4.6. Navidezno nekoliko drugačno shemo predstavi Law in Kelton (glej Law in Kelton 2000, str. 84), ki je prikazana na sliki 4.7. Natančen pogled pa razkrije, da gre za skoraj identične korake in faze, kot jih predstavijo Banks in soavtorji. Te faze bodo v nadaljevanju teksta bolj podrobno predstavljene.

Formuliranje problema je prva faza v izgradnji simulacijske študije. Problem mora biti jasno definiran in razumljen. Banks in soavtorji opozarjajo, da »obstajajo primeri, ko je treba problem preoblikovati med razvojem študije« (cit. Banks, Carson, Nelson in Nicol 2001, str. 15).

Sledi postavljanje ciljev in izdelava plana projekta. Cilji izpostavijo vprašanja, na katera mora simulacijska študija odgovoriti. »V splošnem je cilje simulacijske študije mogoče razvrstiti v enega od kategorij:

- Izvedbena analiza podaja odgovore na vprašanja o pretočnosti, povprečnem trajanju in podobno.
- Analiza kapacitet in vzdržljivosti daje odgovore o zgornji zmogljivosti sistema pri največji obremenjenosti s transakcijami.
- Optimizacija določa, kako nastaviti odločitvene variable, da sistem zadosti želenim izvedbenim vrednostim.
- Analiza občutljivosti izpostavlja najbolj vplivne dejavnike, ki vplivajo na pretočnost, trajanje in podobno« (cit. Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 109).

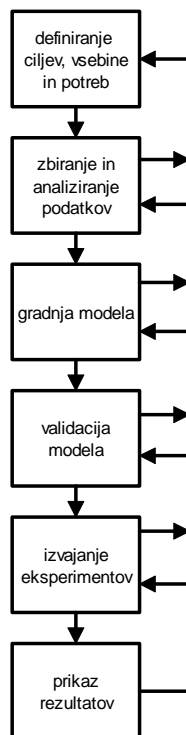
Slika 4.5: Koraki simulacijske analize po Banks et al



Vir: Banks, J., Carson II, J. S., Nelson, B. L., Nicol, D. M. (2001). Discrete-event system simulation. Prentice Hall, str. 17

Na tej točki je potrebno ugotoviti, ali je na zastavljena vprašanja sploh mogoče dobiti odgovore z metodo simulacijske analize.

Slika 4.6: Koraki simulacijske analize po Harrell et al

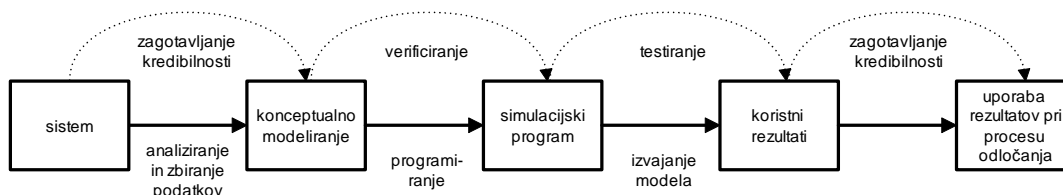


Vir: Harrell, C., Ghosh, B. K., Bowden, R. O. (2004). Simulation using ProModel. McGraw Hill, str. 108

Zasnova modela pomeni sestavljanje modela. Ni natančnih navodil, kako dobiti oziroma izdelati model. Pritsker (glej Pritsker 1998, str. 31) opisuje modeliranje kot umetnost (popolnoma enak izraz uporabijo Harrell, Ghosh in Bowden 2004 na strani 170) in podaja tri načela, ki naj jih simulacijski analitiki upoštevajo:

- Zasnova modela zahteva sistemsko znanje, inženirsko presojanje in orodja za modeliranje.
- Skrivnost dobrega systemskega analitika je sposobnost stalnega prenavljanja modela.
- Proces modeliranja zahteva evolutivni pristop, ker se pomembne informacije odkrivajo postopoma.

Slika 4.7: Koraki simulacijske analize po Law in Kelton



Vir: Law, M. A., Kelton, W. D. (2000). Simulation modelling and analysis. McGraw-Hill, str. 84

Med zbiranjem podatkov in zasnovno modela obstaja tesna povezava. Navkljub temu avtorji ugotavljajo, da se lahko začnejo podatki zbirati že ob jasni postavitvi ciljev projekta. Ker je zbiranje podatkov o realnem sistemu, ki se modelira zelo zamudno, je treba začeti s tem zbiranjem čim hitreje. Po Harrellu in soavtorjih (glej Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 131 do 132) dobri podatki vsebujejo:

- zgodovinske zapiske – zabeležke o proizvodnji, prodaji, deležu manjvrednega blaga, o številu in pogostosti odpovedi, itd,
- sistemsko dokumentacijo – plan obdelave, načrt dela, itd,
- osebna opazovanja – preprosto spremljanje proizvodnje, študij dela, delovno vzorčenje,
- osebne intervjuje – mnenja in občutke neposredno vpletenih,
- primerjalne študije s sorodnimi sistemi,
- zahteve uporabnikov.

Pretvarjanje modela pomeni realizacijo modela v enem od simulacijskih sistemov. Kot je bilo že omenjeno, je to lahko programski jezik, posebni jezik za simulacije ali eno od simulacijskih orodij. »Navkljub obstoju zelo razvitih orodij je še vedno težko pretvoriti sistemske zahteve v simulacijski program in celotni proces uvedbe je še vedno bolj intuitiven« (cit. Anglani, Grieco, Pacella in Tolio 2002, str. 210 - 211).

Zelo pomemben element simulacijskega inženirstva je verificiranje in testiranje modela. Tako ti dve fazi imenujeta Bosilj Vukšić in Kovačič (Bosilj Vukšić in Kovačič 2004, str. 94), popolnoma enako kot Pidd (Pidd 1998, str. 33 in 153) in Chung (Chung 2003, pogl. 7,

str. 1). Rajkov, Stanković in Jovanović (Rajkov, Stanković in Jovanović 2004, str. 61–62) pa validacija in verifikacija, enako kot Banks (Banks 1998, str. 17), Law in Kelton (Law in Kelton 2000, str. 267) ter Harrell s soavtorji (Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 204). Prvi pojem preverja formalno pravilnost modela, drugi pa realnost izračunanih rezultatov. »Ali je model pravilno zgrajen (verifikacija) in, če je sploh zgrajen pravilen model (testiranje)« (cit. Chung 2003, pogl. 7, str. 1). Podobno Harrell, Ghosh in Bowden 2004: »Verifikacija je proces ugotavljanja, ali simulacija pravilno odraža načrtovani model. Testiranje modela pa je proces, kjer se ugotavlja, če načrtovani model pravilno preslikuje stvarni sistem« (cit. Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 204).

Pripravljanje scenarija vsebuje pripravo vseh alternativnih modelov sistema, ki se bodo simulirali med eksperimentom. Določi se dolžina poteka simulacije in število ponovitev.

Med izvajanjem simulacije se meri modelirani sistem z namenom pridobivanja odgovorov, na vprašanja, ki so bila postavljena na začetku postopka.

Analiziranje je faza, ki ugotavlja rezultate simulacije in njihov pomen za realni sistem.

Dokumentiranje zahteva shranjevanje tako programa, ki se lahko uporabi pri podobnem sistemu, kot tudi dokumentiranje rezultatov.

Uvedba je odvisna od uspešnosti predhodnih korakov.

4.2 Metode modeliranja v informacijskem inženirstvu

4.2.1 Pregled nekaterih metod

Tako kot modeliranje v simulacijskem inženirstvu, ki je bilo predstavljeno v predhodni točki 4.1 Metode modeliranja v simulacijskem inženirstvu, so se razvijale metode modeliranja poslovnih sistemov v informacijskem inženirstvu. »Koncepti upravljanja so se v zadnjem času, zaradi sledenja spremembam v poslovanju, tehnologiji, sociologiji in podobno, temeljito spremenili. Najbolj pogosti pristopi kot so: prenova poslovnih procesov (Business Process Re-engineering – BPR), stalno izboljševanje proizvodnje (Continuous Process Improvement – CPI), celovito obvladovanje kakovosti (Total Quality Management – TQM) - in mnogi drugi, se bistveno razlikujejo po obsegu in globini pristopa. Vsem pa je skupno to, da zahtevajo modeliranje poslovnega sistema« (cit. Giaglis in Paul 1997, str. 613).

Eriksson in Penker (Eriksson in Penker 2000, str. 6) navajata, da »modeliranje poslovnega okolja zajema odgovore na vprašanja, kot so:

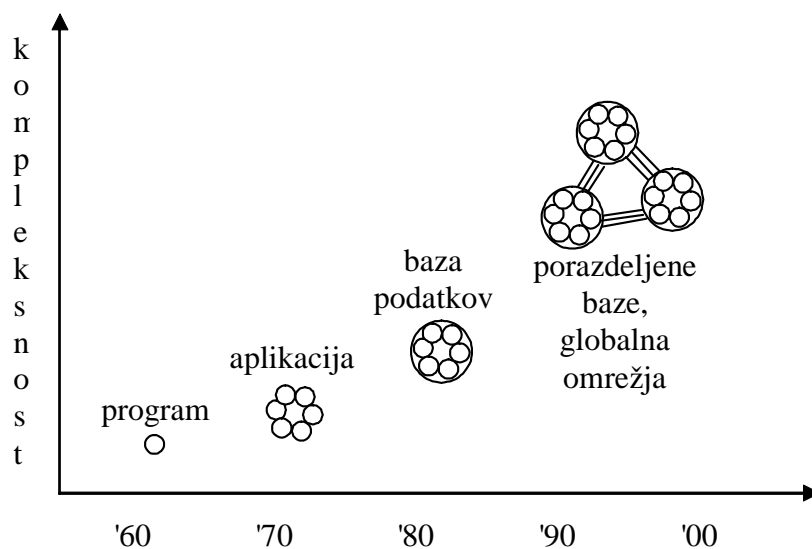
- Kako udeleženci sistema medsebojno komunicirajo?
- Katere aktivnosti so del njihovega dela?
- Kakšni so cilji njihovega dela?
- Kako so drugi ljudje, sistemi ali viri, ki se ne prikazujejo kot udeleženci, vključeni v specifični sistem?
- Katera pravila vodijo njihove aktivnosti in strukture?
- Na kakšen način lahko udeleženci delujejo bolj učinkovito?«

Iz poročila o delu upravnih enot je razvidno, da je bilo »pri odločanju v upravnih zadevah za leto 2003 v reševanju 1.343.816 zadev, naslednje leto pa je padlo na 1.151.767 zadev. Od tega števila so upravne enote v letu 2004 rešile 1.126.571 zadev (v letu 2003 1.309.778 zadev)« (cit. MJU 2005, str. 11 – 12).

Obseg opravljenega dela, kot tudi njegova raznovrstnost dokazujeta upravičenost in nujnost modeliranja upravnih postopkov.

Način risanja modelov se je spreminjal skladno z razvojem informacijske in komunikacijske tehnologije ter naraščanjem njene kompleksnosti. Razvoj in porast kompleksnosti je simbolično prikazan na sliki 4.8.





Slika 4.8: Razvoj kompleksnosti programske opreme



Konec šestdesetih let prejšnjega stoletja so imeli računalniki manj kot 100K notranjega pomnilnika. Problemi, ki so jih reševali, so obsegali rešitve, ki so bile izdelane z enim programom. Načrt dela je takrat vseboval blok diagram poteka. Iz tega časa izvirajo prvi standardi risanja diagramov – DIN 66001 iz leta 1966 ter popravek iz leta 1969. Še danes je v veljavi isti standard iz leta 1983. Skoraj sočasno razvijejo ameriški standard ANSI X3.5 ter ISO 1208. Slednjega je leta 1985 nadomestil ISO 5807, ki je tudi popolnoma nadomestil ameriškega. Poleg tega je ekvivalent standardoma BS 4058 in GOST 19.701 ter enak kot JIS X 0121 in še nekaterim drugim.

Oba standarda DIN 66001 in ISO 5807 sta namenjena risanju različnih tipov informacijske obdelave in pomena njihovih rešitev. Dajeta usmeritve za risanje podatkovnih tokov, programskih tokov, sistemskih tokov, mrežnih načrtov ter načrtov sistemskih virov. Predpisujeta skoraj identične simbole. Nemški ima na straneh 19 in 20 primerjalno tabelo 20 simbolov, ki se malenkostno razlikujejo. Vsekakor pa ni razlike v bistvenih elementih za opisovanje sistema. V tabeli 4.3 so zbrani samo nekateri simboli, ki jih bomo uporabljali v nadaljevanju teksta.

Tabela 4.3: Pregled simbolov v DIN 66001 in ISO 5807 standardih

simbol	opis	DIN 66001	ISO 5807
	proces	6.1.1 Verarbeitung	9.2.1 Process
	alternativa	6.1.3 Verzweigung, Auswahlenheit	9.2.2.4 Decision
	omejitveni simbol	6.4.1 Grenzstelle	9.4.2 Terminator
	simbol vzporednosti	6.1.5 Synchronisierung paralleler Verarbeitungen	9.2.2.5 Parallel mode

Vir: standarda DIN 66001 in ISO 5807

Nemški DIN standard sicer uvaja simbol vzporednosti. Vendar v celotnem standardu ni primera njegove uporabe. ISO pa ima v točki 9.2.2.5 narisani primer paralelnega razcepa in zlivanja toka.

Problemi, ki so jih programerji reševali, so v sedemdesetih letih prerasli obseg posameznega programa. Pojavile so se aplikacije. Aplikacija je programska rešitev, ki jo sestavlja več programov, namenjenih reševanju posameznega problema, kot npr. obračun plač, materialno poslovanje, kosovnice in podobno. Blok diagram je postal staromodni. Uveljavljati se je pričelo modeliranje podatkov. Problem organiziranja in načrtovanja podatkovnih modelov se je še posebno izpostavil s pojavom sistemov za upravljanje baz podatkov. V posamezno bazo posega več aplikacij, kar je zahtevalo še posebno skrbno zasnovano. Modeliranje sistemov v informacijskem inženirstvu je razpadlo na dva sklopa:

- o modeliranje podatkovnih struktur in
- o modeliranje postopkov.

Za modeliranje podatkovnih struktur je »model entitet in povezav (Entity Relationship - ER model) najbolj razširjen podatkovni model za konceptualno oblikovanje baze podatkov« (cit. Siau in Halpin 2001, str 43). Poznanih je kar nekaj variant notacij ER-diagramov. Najbolj poznana je notacija avtorjev strukturirane systemske analize Yourdona, Constantine, Gane, Sarson ter notacija Jamesa Martina v njegovem pristopu informacijskega inženirstva - glej (Martin in McClure 1983), (Martin 1982), ter (Martin in Finkelstein 1981).

Glavno teŕo modeliranja postopkov v začetku osemdesetih let prevzame diagram toka podatkov DTP (Data Flow Diagram – DFD). Za 'očetna' te tehnike veljajo Edgar Yourdon in Larry Constantine (Yourdon in Constantine 1978), Tom DeMarco (DeMarco 1979) ter Meilir Page-Jones (Page Jones 1980). Podobno, kot je zaslediti ER model v različnih izvedenkah, se tudi ta model razlikuje v uporabi tako simbolov, kot notacije posameznih elementov - glej npr. Gane-Sarson (Gane in Sarson 1979), SADT, iz slednje izvedeni IDEF3 (Popkin Software 2004), ter mnoge druge. »Tehnike so si podobne, razlike med njimi so samo kozmetične« (cit. King 1984, str. 28, popolnoma enakega mnenja je tudi Fairley v Fairley 1985, str. 126). Zato ni presenetljivo, da mnogi avtorji ugotavljajo, da »ni najboljše tehnike. Vsaka ima svoje dobre in slabe strani. Samo vsak oblikovalec lahko sam presodi, katera metoda bo najbolj ustrezala njegovim potrebam. S kombiniranjem posameznih prednosti iz različnih tehnik lahko dobimo novo kakovost« (cit. Connor 1985, str. 218, skoraj popolnoma enako King 1984, str. 40 in podobno Havey 2005, str. 42). Nobena tehnika, tako postopkovnega, kot podatkovnega modeliranja ni bila standardizirana. Potreba po tem je sicer očitna, saj se pojavijo mnogi predlogi, kot npr. Martinovo priporočilo (Martin 1987), vendar ni bila nobena tehnika proglašena za standard.

Diagram toka podatkov DTP dobro izkazuje kroŕenje podatkov in povezavo opazovanega sistema z okolico. Slabši je v prikazovanju alternativ ter organizacijske odgovornosti za posamezno aktivnost. Statično modeliranje procesov, ki je procese samo narisalo z eno od diagramskih tehnik, je od nekdanj doŕivljalo kritiko. »Slabosti diagramov toka podatkov DTP so predvsem v tem, da ne izraŕajo časovno odvisnega obnaŕanja« (cit. Langer 2001, str. 51). Kritika je aktualna tudi v času objektnega modeliranja. Tako Warboys in soavtorji piŕejo, da je »poslovni proces dober primer sistema z dinamičnimi lastnostmi, ki bi jih ŕeleli raziskati ali bolje razumeti« (cit. Warboys, Kawalek, Robertson in Greenwood 1999, str. 42). Nekoliko manj uporabna tehnika, ki izkazuje »časovno odvisno obnaŕanje sistema, je diagram prehoda stanj« (cit. Yourdon 1989, str. 259).

Spoznanje o koristnosti metod modeliranja postopkov prihaja tudi med snovalce in organizatorje poslovanja. »Z uporabo metodologij, ki se usmerjajo na procese (strukturna analiza, procesno modeliranje, dekompozicijski diagrami) in orodij (diagram toka podatkov, diagram poteka, objektno orientirano modeliranje in simulatorji), je mogoče poslovni proces modelirati, simulirati in 'prototipizirati'¹⁰« (cit. Khalil 1997 str. 38, podobno in ŕe bolj poglobljeno Paul, Giaglis in Hlupic 1999).

Ločitev modeliranja poslovnega procesa na podatkovni in postopkovni del preseŕejo ŕele tehnike objektnega modeliranja, ki so začele nastajati v začetku devetdesetih let.

Devetdeseta leta prinesejo porazdeljene baze. Poslovno povezana podjetja se zdruŕujejo v eksterne, pojavljajo se globalna omreŕja. Problemi, ki jih reŕujejo snovalci sistemov, so

¹⁰ Avtor uporabi izraz 'prototyped'

mnogo bolj kompleksni. Natančni algoritmi, kot so jih risali v začetni eri računalništva za posamezen program, bi bili preobsežni. S stališča modeliranja sistemov se pojavi nov pristop, imenovan objektno modeliranje.

Avtorstvo objektnega pristopa pripisujejo Yourdonu, (Yourdon in Argila 1996) ter še nekaterim drugim, kot so Codd, Booch, Martin (Martin in Odell 1998), itd. Objektni pristop v bistvu še bolj poudarja podatkovni pristop. Podatkovnim skladom doda tudi operacije, ki se na njih izvajajo. Temelji na naslednjih konceptih (povzeto po Damij 2001, str. 5 do 15 ter Shelly, Cashman in Rosenblatt 2007, str. 196 do 208):

- Objekt je poljubna stvar ali abstrakt realnega sveta. O objektih shranjujemo podatke. Sočasno so objekti nosilci operacij. Tako npr. o vlogah zbiramo podatke (datum vloge, predmet vloge, ključne besede, itd) in nad vlogami izvajamo operacije (iskanje, dodajanje, klasificiranje, signiranje, itd)
- Tip objekta tvori skupina objektov, ki imajo enake lastnosti – opisujejo jih enaki podatki oziroma atributi in se enako obnašajo – nad njimi se izvajajo enake operacije. Tako so vse vloge objekti objektnega tipa 'vloga'.
- Atributi opisujejo tipe objektov. Vloga je npr. opisana z datumom vloge, vrsto vloge, vlagateljem, prejemnikom, itd.
- Povezave tvorijo relacije med tipi objektov. Vrste relacij so klasifikacija, ki razvrsti objekte v tipe objektov, generalizacija razvršča tipe objektov v tipe višjega reda in asociacija, ki tvori interakcije z ostalimi tipi objektov. S povezavami se vzpostavlja povezave med tipi objektov, tvorijo tipi objektov, ki so sestavljenih iz drugih tipov objektov in podobno. Tako je mogoče tipom razredov: delavci, orodja, stroji, prirediti tip razreda 'viri' na višjem nivoju.
- Z operacijami se izvajajo spremembe na atributih objektov. Tako se na primer z operacijo 'zapiranje zadeve' spremenita dva atributa: datum rešitve, ki se ažurira na trenutni datum in atribut stanje zadeve, ki se spremeni v oznako 'Z' - zaključena. Zelo pomembna lastnost objektnega modeliranja je umeščanje (angl. encapsulation), ki pomeni, da se attribute določenega tipa objekta spreminja samo z njegovimi operacijami. Druga pomembna lastnost pa je večvariantnost oblik (angl. polymorphism), ki pomeni, da enaka operacija, izvedena na različnih tipih objektov daje drugačne rezultate. Primer in s tem povezane težave so opisane v nadaljevanju.
- Dedovanje je ena od najbolj pomembnih lastnosti objektnega modeliranja in zagotavlja, da se lastnosti med objekti višjih struktur prenašajo na objekte nižjega reda. Pri tem štejejo lastnosti podatkovnih struktur. V nadaljevanju naletimo na težave, ko bi programska oprema morala dedovati tudi lastnosti

operacij. Torej privzeti okolje – tukaj so mišljeni predvsem viri, ki so nujno potrebni in sodelujejo pri izvedbi posamezne aktivnosti. Vendar v tem trenutku skoraj vsa razpoložljiva programska oprema, s katero je mogoče razvijati diskretne simulacije s pomočjo sistemov vizualnega interaktivnega modeliranja sistemov, tega ne omogoča. Prav tako tudi ne oprema, s katero je bila raziskava narejena.

Jezik, s katerim je mogoče realizirati tehniko objektnega pristopa, je poznan pod nazivom 'univerzalni jezik za modeliranje' (Unified Modeling Language - UML). Literatura priznava prvenec knjigi Boocha, Rumbaugh in Jacobsona (Booch, Rumbaugh in Jacobson 1999) (glej v Eriksson in Penker 2000, Maciaszek 2001, ter mnoge druge). Že samo ime jezika namiguje, da ambicije njegove uporabe presegajo zgolj načrtovanje informacijskih sistemov.

4.2.2 Univerzalni jezik za modeliranje – UML

Z namenom, da ne bi prišlo do enakega razvoja množice metodologij, kot se je to dogajalo s podatkovnim modeliranjem in modeliranjem postopkov, se je ustanovila neprofitna skupina OMG (Object Management Group). Skupina skrbi za enotno definiranje standardne grafične notacije za razvoj objektno orientiranega načrtovanja sistemov. UML - univerzalni jezik za modeliranje v bistvu posnema tehnike in vključuje glavne točke do tedaj razvitih metodologij. Nekateri ga evforično imenujejo kar »de facto industrijski standard objektno orientiranega jezika za modeliranje« (cit. Engels, Heckel in Sauer 2000, str. 24, popolnoma enako Siau in Halpin 2001, str. 21, ter podobno Pender 2003, str. 3). Seveda se pojavljajo tudi kritike. »Glavni problem je obseg njegove 'abecede' – vsebuje več kot 150 simbolov. Enako moti število diagramskih tipov« (cit. Dori 2002, str. 82).

UML zajema devet diagramov (cit. Eriksson in Penker 2000, str. 18 in 19):

- Diagram razredov (class diagram). Opisuje sistemske strukture. Sestavljen je iz razredov, oziroma tipov, ter povezav.
- Diagram objektov (object diagram). Izkazuje mogoče kombinacije objektov posebnega diagrama razredov.
- Diagram stanj (statechart diagram). Izkazuje mogoča stanja razredov ali sistema.
- Diagram aktivnosti (activity diagram). Prikazuje aktivnosti in alternative, ki jih je potrebno izvesti med postopkom.

- Diagram zaporednosti (sequence diagram). Prikaže zaporedje sporočil, ki si jih izmenjujejo objekti.
- Diagram sodelovanja (collaboration diagram). Opisuje sodelovanje med posameznimi objekti.
- Diagram primerov sodelovanja (use-case diagram). Ilustrira povezave med objekti na primerih. Prikazuje sistemsko funkcionalnost.
- Diagram komponent (component diagram). Je posebna vrsta diagrama razredov, ki se uporablja za opis programskih modulov znotraj programske opreme.
- Diagram razvoja (deployment diagram). Tudi to je posebna vrsta diagrama razredov, ki opisuje strojne komponente znotraj programske opreme.

Na uradni spletni strani OMG uvrščajo diagram razredov, objektov, komponent in razvoja v strukturne diagrame. Diagrame primerov sodelovanja, zaporednosti, stanj in aktivnosti pa uvrščajo med diagrame obnašanja. (Object Management Group 2005). »Nekateri avtorji mečejo v isti koš funkcijski in dinamični pogled modeliranja, ker oba predstavljata obnašanje. Pomembno je razlikovati logiko od medsebojnega vplivanja. Slednje predstavlja rezultate obdelovanja, vhode in izhode. Funkcijsko ali logično modeliranje pa se nanaša na mehanizme, ki pretvorijo vhod v izhod« (cit. Pender 2003, str. 447).

Vrnitev tehnike blok diagrama poteka med aktualne tehnike za modeliranje sistemov nakaže Edgar Yourdon v knjigi *Modern Structured Analysis* že leta 1989. V opombi pod črto zapiše, da je »vseeno zanimivo omeniti, da se diagram poteka lahko prerodi« (cit. Yourdon 1989, str. 222). Med omenjenimi UML diagrami najbolje izkazuje potek postopka diagram aktivnosti. Še posebno njegova podvrsta – linijski diagram poteka¹¹. Zato je to najbolj primerna diagramaska tehnika za uporabo pri naši raziskavi.



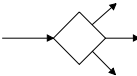
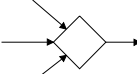


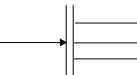

Ta diagram na prvi pogled oživlja staro tehniko blok diagrama poteka. Slednji dodaja linijo odgovornosti za izvedbo posamezne aktivnosti. Tako klasični diagram poteka dobi vrisana polja, ki so na začetku označena z organizacijsko enoto. V specifikaciji UML jih imenujejo aktivnostni razdelki (angl. Activity Partition). Definicija je sicer nerodna: »Aktivnostni razdelek oziroma linija je skupina aktivnosti, ki imajo neko skupno dejavnost«. Vendar v nadaljevanju na isti strani piše, da dejavnost »pogosto ustreza organizacijski enoti v poslovnem modelu. Uporabljajo se lahko za prikazovanje značilnosti ali virov med vozlišči postopka« (cit. Object Management Group 2004, str. 367). Prav ta naziv je naveden kot ena od sprememb notacije med verzijo 1.4 in 2.0. V verziji 1.4 so se »imenovala

¹¹ Angl. 'swimlane diagram'

'swimlanes' (imenovane ločitve v metamodelu), v verziji 2.0 pa se imenujejo ločitve (v metamodelu aktivnostne ločitve)« (cit. Pender 2003, str. 449).

V jeziku UML so simboli, ki se uporabljajo v diagramu aktivnosti oziroma v posebni obliki linijskega diagrama poteka¹², prikazani na straneh 448 do 452 (vir: Object Management Group 2004). V tabeli 4.4 so povzeti samo simboli, ki so zanimivi za nadaljevanje raziskave.

Tabela 4.4: Uporabljeni simboli v jeziku UML

Naziv	UML naziv	Notacija
Aktivnost	Action	
konec aktivnosti	ActivityFinal	
Odločitev	DecisionNode	
mešanje tokov	MergeNode	
konec poteka	FlowFinal	
združevanje tokov	JoinNode	
paralelno razvejanje	ForkNode	
začetna točka	IntitalNode	

Vir: Object Management Group (2004). UML 2.0 Superstructure Specification. <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ptc/2004-10-02>, str. 448 do 452

¹² Angl. 'swimlane diagrama'

Pregled uporabljenih simbolov dokazuje, da ima notacija UML več različnih znakov za podobno situacijo. V tem pogledu je nekoliko podobna notaciji, poznani iz simulacijskega inženirstva. Predvsem moti uporaba za malenkost drugačnih simbolov za podobne oznake, kot jih uporabljata DIN 66001 in ISO 5807, kar je mogoče opaziti pri označevanju aktivnosti. DIN in ISO predpisujeta pravilne pravokotnike, UML pa uporablja pravokotnik z oblimi koti. Pravokotnik je v tej notaciji rezerviran za simbol, ki označuje objekt, torej za kombinacijo aktivnosti in podatkovnih struktur. UML predpisuje tudi več različnih oznak za konec aktivnosti, drugačen je simbol za začetek diagrama.

4.2.3 Prireditev metode modeliranja z linijskim diagramom poteka

Enotni jezik za modeliranje UML je dovolj natančen pri definiciji uporabe simbolov. Zato je presenetljiva različnost pojasnil o njegovi uporabi, ki jih je mogoče zaslediti v literaturi. Heterogenost interpretacij pripelje celo do stopnje, ki ogroža verodostojnost diagramov za prikaz modelov postopkov.

Jasno mora biti izraženo, kaj mora biti izvedeno pred začetkom izvajanja aktivnosti. Če je narisanih več tokov, ki prihajajo v aktivnost, sta možni dve interpretaciji:

- Aktivnost se lahko začne izvajati šele, ko v aktivnost prispejo transakcije iz vsake vhodne poti. Aktivnost se začne izvajati, ko so razpoložljivi vsi potrebni viri in, ko prispe tudi transakcija po zadnji vhodni veji algoritma. Lahko bi zapisali, da predhodno prispele transakcije čakajo na zamudnike.
- Aktivnost se začne izvajati takoj, ko prispe transakcija po katerikoli narisani vhodni poti in so razpoložljivi vsi potrebni viri.

Podobno velja za aktivnost, iz katere izstopa več poti. Tudi v tem primeru sta mogoči dve različni razlagi:

- izvajanje procesa se nadaljuje po eni od narisanih poti,
- izvajanje procesa se nadaljuje po vseh narisanih poteh. V tem primeru pride do cepljenja transakcije in vsak del nadaljuje izvajanje postopka kot samostojna transakcija.

Velik del literature, ki opisuje tehniko linijskega diagrama poteka (swimlane), opisanemu problemu ne posveča večje pozornosti. Simulacije pa zahtevajo bolj natančno opredelitev,

predvsem začetnih in končnih pogojev, ki morajo biti izpolnjeni za uspešno izvajanje posamezne aktivnosti.

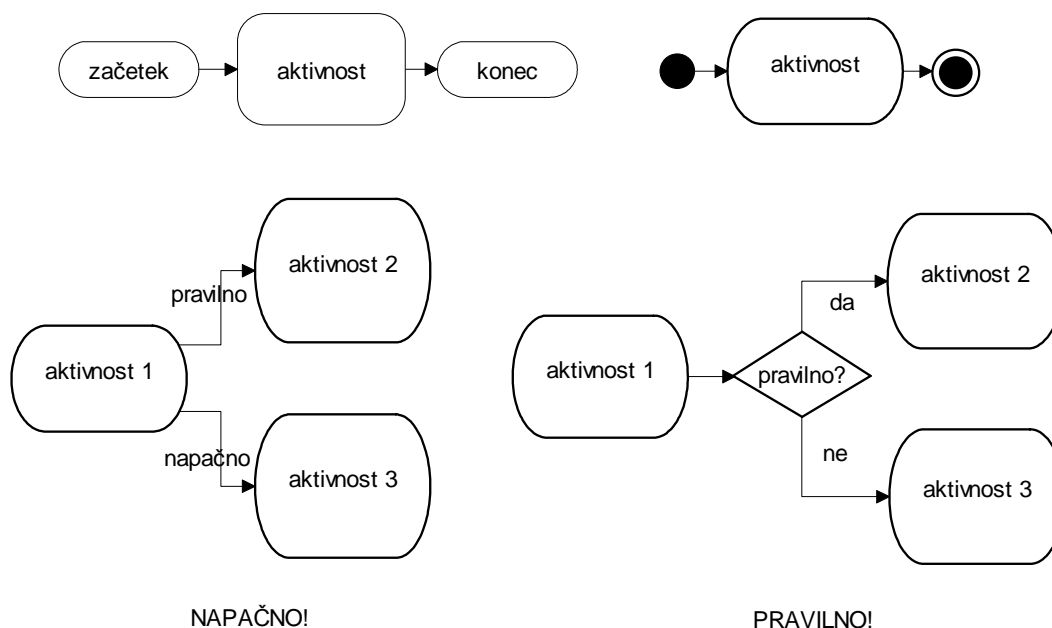
Prvi, ki je poizkušal natančno opredeliti in označiti razliko med alternativo, nadaljevanjem, zlivanjem in alternativnim mešanjem, je bil Kendall Scott v svoji knjigi *UML Explained*. V sedmem poglavju (Scott 2001, str. 89 do 96) natančno nariše razcep, vzporednost, alternativo in zlivanje. Zanimivo je, da na vseh diagramih uporablja standardni omejitveni simbol (oval) za označitev začetka in konca algoritma, kar očitno ni skladno z dogovorom o uporabi simbolov tega jezika. Enako istega leta v desetem poglavju rišejo Bennet, Skelton in Lunn (glej Bennett, Skelton in Lunn 2001, str. 208 do 232). Isti avtorji uporabljajo pravilno notacijo za označevanje začetka in konca diagrama, oziroma postopka. Enako Ken Lunn (Lunn 2003, str. 364). Primer napačne uporabe simbolov za začetek in konec je prikazan na sliki 4.9 zgoraj. Namesto simbolov za začetno točko in konec aktivnosti diagrama (glej tabelo 4.4 Uporabljeni simboli v jeziku UML) uporabljajo uveljavljeni znak oval.

Nekatera novejša dela so izredno nenatančna pri nakazovanju alternativ. Niti en diagram aktivnosti v specifikaciji struktur UML (glej Object Management Group 2004, str. 229 do 452) ni narisano tako, da bi iz posamezne aktivnosti izhajala dva tokova. Eksplicitno sicer ni nikjer zapisano, da mora v aktivnost vstopati in izstopati samo ena pot oziroma povezava, vendar je to do neke mere samoumevno. Saj so bili ravno zato uvedeni simboli odločitve, mešanja, vzporednosti in združevanja. Zanimivo je, da to zelo natančno zapiše specialist za simulacije Chung: »Vsak narisani simbol mora imeti samo eno vhodno in eno izhodno povezavo. Edina izjema je znak za odločitev« (cit. Chung 2003, pogl. 4, str. 5).

V nasprotju s priporočilom OMG (Object Management Group 2004) Tom Pender v knjigi *UML Bible* pogosto nariše aktivnosti, iz katerih izhajata dva tokova. Ker oba tudi poimenuje, je jasno, da predstavljata alternativo, do katere pride na koncu izvajanja aktivnosti (glej Pender 2003, poglavje 13, str. 447 do 508 in dodatek B, predvsem stran 826). Popolnoma enako ponovi pri risanju diagrama aktivnosti Scott W. Ambler (glej Ambler 2004, poglavje 9, str. 262 do 277).

Primer napačne oznake razvejanja je prikazan na sliki 4.9 spodaj. V primeru alternativnega razvejanja algoritma mora biti vedno prikazan znak za razvejanje.

Slika 4.9: Primer napačne uporabe simbolov v linijskem diagramu poteka



Diagrami so sicer jasni. Vsak tok se nadaljuje glede na neko lastnost transakcije po eni od obeh poti. Neupoštevanje doslednosti izhodov pa lahko privede do zapletov pri uvedbi programske opreme za simulacije.

Zakaj prihaja do tovrstnih odstopanj v informacijskem inženirstvu?

Implicitni odgovor na zastavljeno vprašanje lahko najdemo v knjigi Vesne Bosilj-Vukšić in Andreja Kovačiča z naslovom *Upravljanje poslovnim procesima*. Odlično ločita diagrame, ki jih rišejo informatiki, od tistih, ki se uporabljajo v simulacijskem inženirstvu. Prve imenujeta 'statične', druge 'dinamične'. Tako zapišeta, da »za razliko od metod, prikazanih v poglavju 10 (grafične metode za modeliranje procesov in razvoj organizacije – op. B.P.), ki prikazujejo statični prikaz poslovnega procesa, simulacijske metode vsebujejo elemente, potrebne za dinamično modeliranje procesa. Statične metode modeliranja se mnogo pogosteje uporabljajo, ker zahtevajo manj znanja in so bolj enostavne za razumevanje ter omogočajo dobro podporo razvoju informacijskih sistemov. Ker postavlja modeliranje procesov določene zahteve, ki jih ni mogoče izpolniti s statičnimi metodami, je treba uporabiti simulacije« (cit. Bosilj Vukšić in Kovačič 2004, str. 113). Seveda tudi avtorja jasno zapišeta, da so »simulacijske metode usmerjene izključno v procese in ne prikazujejo elementov podatkovnega, funkcijskega in organizacijskega vidika« (cit. Bosilj Vukšić in Kovačič 2004, str. 114).

Zanimiva je tudi neenotnost izraza za razdruževanje, razvejanje, oziroma (raz)cepljenje tokov. Tudi literatura v angleškem jeziku ni povsem enotna okoli naziva tega pojma. Medtem, ko nekateri avtorji v angleščini uporabljajo izraz 'forking', (glej Ambler 2003, str. 97, Bennett, Skelton in Lunn 2001, str. 216, ter Miličev 2001, str. 49), drugi imenujejo isti izraz 'splitting' (npr. Scott 2001, pogl. 7). V slovenskem jeziku je bolj primeren izraz 'cepitev'. Izraz razvejanje pa lahko uporabimo, kadar gre za alternativno nadaljevanje izvajanja transakcije po eni od možnih poti. Šele literatura novejšega tipa poizkuša rešiti tudi vprašanje grafične notacije. V knjigi Kena Lunna je 21. poglavje posvečeno notaciji v UML-ju (glej Lunn 2003, str. 364).

Kaj mora dogovor o uporabi notacije vsebovati, da bo uporaben tudi za simulacije? Za osnovne in običajne situacije, ki jih pozna UML, je treba določiti nekatere pomene, ki sledijo v nadaljevanju.

Za izdelavo vernega posnetka dogajanja v poslovnem sistemu se moramo osredotočiti izključno na postopkovni del. Prva odločitev je uporaba pravokotnika za prikazovanje posamezne aktivnosti in procesa. Vsaka aktivnost in proces je že sam po sebi objekt, kar bomo prikazali v nadaljevanju. V vsako posamezno aktivnost vedno vstopa samo en tok in tudi izstopa samo eden. Šele procesu sledi bodisi razdeljevanje toka v vzporedne aktivnosti ali alternativno razvejanje.

Nekoliko bolj kompleksen je problem označevanja začetka in konca algoritma, kar v simulacijskem inženirstvu pomeni nastanek in zaključek transakcije. Vsakemu začetku algoritma je treba jasno označiti način nastajanja transakcij. Nastanek transakcije je mogoč na dva načina:

- transakcijo lahko izdelata generator transakcij;
- transakcija pride v začetek algoritma avtomatsko iz klicanega modula.

Več možnosti je na koncu algoritma. Prihod transakcije v zadnjo, zaključno aktivnost, lahko pomeni:

- zaključek delne transakcije;
- zaključek celotne transakcije, oziroma ukinitve celotne družine transakcij;
- prenos kontrole nazaj v klicani objekt.

Razlika med zaključkom delne transakcije in zaključkom celotne transakcije je v tem, da v prvem primeru preneha (terminira) delna transakcija, preostali delčki razcepljene

transakcije pa nadaljujejo procesiranje po algoritmu. V primeru zaključka celotne transakcije pa se ukine izvajanje čisto vseh delčkov prvotne transakcije.

Tretji primer pomeni, da se transakcija ne zaustavi, ampak samo preda kontrolo nad transakcijo ponovno objektu, ki je 'poklical' opazovani objekt.





Po Kovačiču in Bosilj-Vukšičevi mora biti tehnika modeliranja procesov predvsem (cit. Kovačič in Bosilj-Vukšić 2005, str. 184):

- Enostavna - ne sme zahtevati obsežnega znanja uporabnika in ne sme imeti preveč pravil. Mora biti taka, da jo je mogoče najhitreje obvladati. V zvezi s tem velja načelo, da je tehnika toliko bolj uspešna, kolikor manj gradnikov (simbolov) uporablja.
- Pregledna - z manjšim številom simbolov je mogoče jasno prikazati proces. Praksa je potrdila, da je prihodnost v grafičnih tehnikah, ker si zaradi preglednosti človek slike najhitreje in najbolj predstavlja.

Za upoštevanje gornjih načel smo se odločili, da bomo za označevanje začetka in konca procesa uporabili simbol ovala, kot je predpisan v ISO in DIN standardu. Bolj natančno določitev tipa zaključka transakcije pa opisujejo lastnosti, ki se jih po potrebi preveri preko priročnih padajočih izbir. Za označitev aktivnost bomo uporabili pravokotnik, kot ga določata oba omenjena standarda. Enako velja karo znak za alternativo.

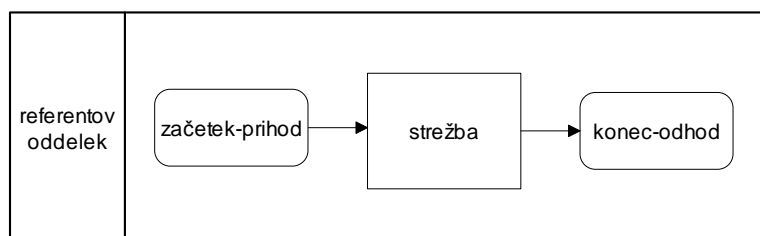
Vsi osnovni simboli, ki naj bi se uporabljali, so zbrani v tabeli 4.5.

Tabela 4.5: Osnovni simboli linijskega diagrama poteka – swimlane diagrama

Simbol	Pomen
	Organizacijska enota je nosilec aktivnosti. Predstavlja poljubno enoto, kot npr. oddelek, stranko, ministrstvo, tajnico, vodjo...
	Aktivnost je individualni korak, ki ga je v postopku potrebno izvesti.
	Alternativa ima dvojni pomen: pomeni točko, kjer pride do odločitve o nadaljevanju izvajanja postopka, lahko pa pomeni tudi pogoj začetka izvajanja aktivnosti.
	Začetek/konec – vsak diagram ima vsaj en začetek in vsaj en konec.

Z osnovnimi simboli je mogoče narisati primer enostavnega skrajšanega upravnega postopka, kot je bil predstavljen v poglavju 4.1.2 Model elementarnega upravnega postopka in predstavljen na shemi 4.1 Shema poteka skrajšanega upravnega postopka, in je narisana na sliki 4.10. V primerjavi s predhodnimi diagramskimi tehnikami istega primera, ki izhajajo iz simulacijskega inženirstva, je opazna preprostost, enostavnost, razumljivost in popolnost (primerjaj s slikami 4.2, 4.3 in 4.4).

Slika 4.10: Linijski diagram poteka za skrajšani upravni postopek



Za označevanje paralelnosti izvajanja več vej algoritma se privzamejo oznake, ki se uporabljajo tako v DIN, ISO, kot tudi v notaciji UML. Koncept izhaja iz Petrijevih mrež in ne potrebuje dopolnil.

Kadar v posamezno aktivnost vodi več poti, se pred aktivnostjo uporabi znak za mešanje tokov. Slednji je popolnoma enak kot za razvejanje (diamant), vendar se mešanje tokov opravi pred aktivnostjo, alternativa pa po aktivnosti. Zato v mešanje vstopa več tokov in vedno izstopa samo eden, v alternativo pa vstopa samo en tok, izstopa pa jih več.

Navedeni primeri notacij so prikazani v tabeli 4.6 Označevanje vzporednosti in alternativ v linijskem diagramu poteka.

Tabela 4.6: Označevanje vzporednosti in alternativ v linijskem diagramu poteka

Situacija	Notacija Petrijevih mrež	Scottova rešitev	notacija UML po Lunnu
alternativni začetki: aktivnost se izvede, ko prispe transakcija po katerikoli veji			
združevanje delnih transakcij: aktivnost se izvede šele takrat, ko prispeta oba tokova			
alternativno nadaljevanje: izvajanje postopka se nadaljuje po eni od alternativ			
delitev: izvajanje postopka se nadaljuje sočasno po obeh vejah			

Obstajajo pa tudi situacije, ki v informacijskem inženirstvu niso niti predvidene, so pa sestavni del situacij v poslovnem svetu. Če želimo te situacije primerno simulirati, je potrebno določiti tudi način njihovega označevanja. To sta dve vrsti situacij:

- o primer vrat in

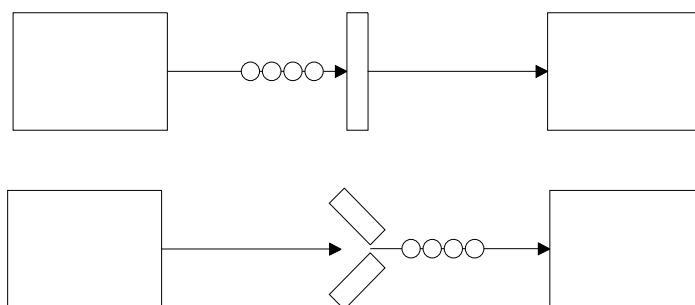
- primer zaporednega združevanja.

Prva situacija so vrata. To pomeni, da transakcija na določenem mestu čaka na primeren trenutek ali dogodek. Ob nastopu dogodka se vrata sprostijo in vse čakajoče transakcije nadaljujejo izvajanje skladno z razpoložljivimi viri. Situacije vrat so različne:

- Vrata vhodnih tokov. To je situacija, ki je zelo podobna primeru združevanja tokov. Razlika je v načinu nadaljevanja izvajanja transakcij. V primeru združevanja tokov po združitvi vseh aktivnosti se nadaljuje samo ena transakcija, v primeru vrat z vhodnimi tokovi pa se nadaljujeta dve transakciji.
- Števena vrata. Transakcije se zbirajo pred vrati v vrsti, dokler jih ni določeno število. Potem se vse nadaljujejo skladno z razpoložljivimi viri. Praktični primer vrat te vrste je čakanje na primerno število obiskovalcev muzeja. Ko se nabere 20 obiskovalcev, se vrata sprostijo in celotna skupina gre na ogled.
- Časovna vrata. Transakcije se zbirajo v vrsti, dokler ne nastopi določen trenutek. Primer te vrste je odpremna pošta. Kuverte se zbirajo do konca delovnega dne, ko jih kurir celoten kup odnese na pošto.

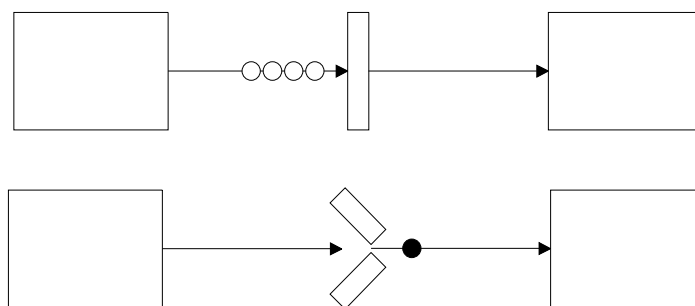
Primer vrat je nakazan na sliki 4.11. Na zgornjem delu se transakcije zbirajo pred vrati. Na spodnjem delu vse zbrane transakcije po aktiviranju vrat nadaljujejo izvajanje v enakem številu, kot so zbrane.

Slika 4.11: Primer vrat



Števno združevanje ima podobne oblike. Vendar gre pri tej vrsti vrat vedno za preoblikovanje transakcij. Shematsko je narisano na sliki 4.12.

Slika 4.12: Primer združevanja



- Zaporedno združevanje na podlagi vhodnih tokov je združevanje razcepljenih transakcij. Velja opozoriti, da gre lahko pri združevanju tokov za dva različna tipa združevanj tokov:
 1. Prvi tip je navadno združevanje. Prispеле transakcije, ki pridejo po posameznih poteh, se združijo v eno. To je primer združevanja paketa izdelkov in kartonske škatle. Izdelki se vložijo v razpoložljivo škatlo in potem nadaljujejo kot ena transakcija.
 2. Drugi tip je združevanje istih, prvotno razcepljenih transakcij. Odločbe o socialni pomoči ne moremo izdati na podlagi prvo prispelega mnenja Davčnega urada in prvo prispelega potrdila iz Zavoda Republike Slovenije za zaposlovanje, pač pa moramo pridobiti mnenje in potrdilo točno določene osebe.
- Števno združevanje je združevanje na podlagi števila prispelih transakcij. Primer pomeni, da se 20 prispelih stekleničk združi v en paket. V nadaljevanju izvajanja simulacije se obravnava samo še ena transakcija - paket.
- Časovno združevanje pomeni čakanje transakcij v vrsti do določenega časovnega termina. Za tem se vse čakajoče transakcije združijo v eno transakcijo in nadaljujejo kot ena. Primer je odhod v planine s planinskim vodnikom. Kolikor turistov se zjutraj zbere do določene ure, toliko jih gre na pohod kot ena skupina.

Vse našteje situacije označuje pokončna črta, ki sicer predstavlja združevanje tokov. Za kakšno vrsto združevanja gre, preverimo s pregledom atributov vrat. V notaciji UML je dovoljeno tudi komentirati posamezne simbole, kar veliko uporabljajo Booch, Rumbaugh in Jacobson (Booch, Rumbaugh in Jacobson 1999), ter Eriksson in Penker (Eriksson in Penker 2000).

Omeniti velja še eno spremembo simbola. To je simbol za aktivnost. UML notacija uporablja pravokotnik z zaobljenimi robovi. S tem loči tip razreda od aktivnosti. Podrobna

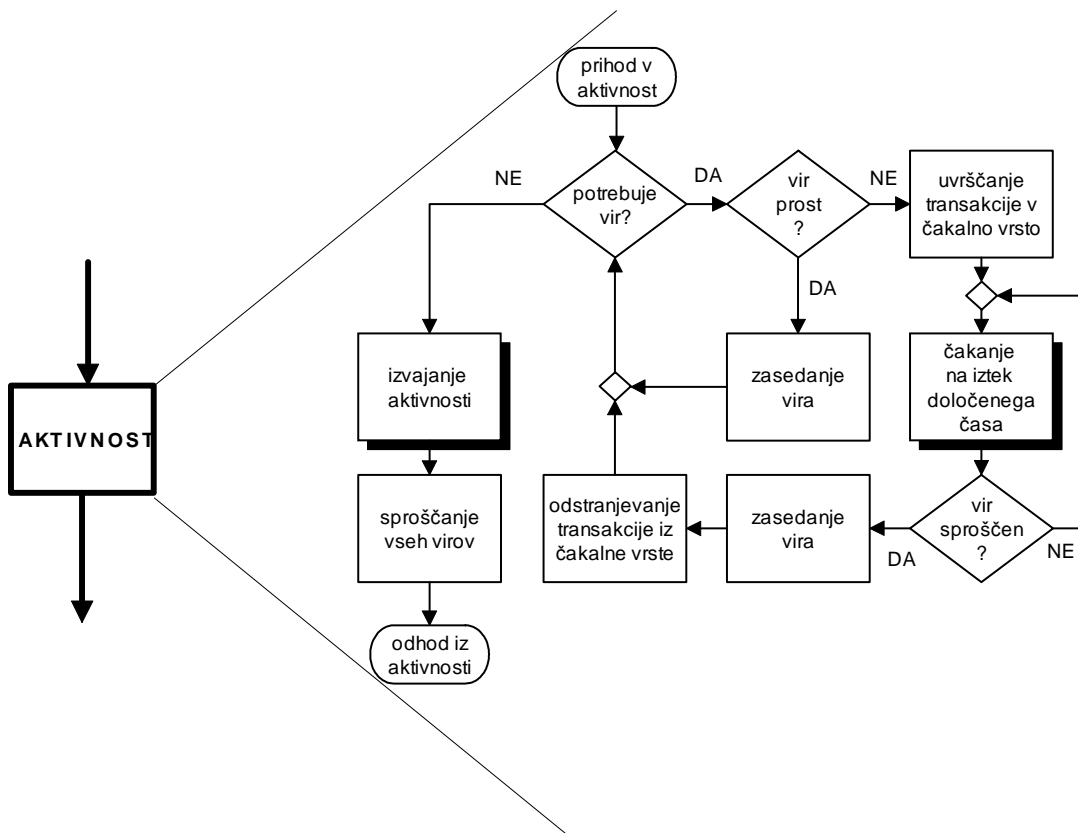
analiza aktivnosti pa prikaže, da pomeni aktivnost pri simulacijah več kot samo stanje – aktivnost v algoritmu. Izvajanje aktivnosti vpliva na mnoge entitete, ki so udeležene pri izvajanju postopka.

Za transakcijo, ki prispe v aktivnost, program najprej preveri, ali potrebuje za njeno uspešno izvedbo vire. Seznam potrebnih virov za uspešno izvajanje je sestavni del definicije aktivnosti. Viri so različne entitete – lahko so ljudje (uradniki, delavci in podobno), ali pa delovna sredstva (kot npr. osebni računalnik, žerjav itd). Če je vir potreben, se preveri, ali je tudi prost. Če je prost, se ga zasede, sicer se transakcija postavi v vrstni red čakanja. V vrsti čaka na sprostitev vira. Ko je vir sproščen, se ga zasede in preveri, če se potrebuje še kakšen vir. Ko je transakcija zasedla vse potrebne vire, se aktivnost izvede. Po izvajanju pa se vsi potrebni viri sprostijo in nato transakcija zapusti aktivnost, oziroma preide na naslednjo aktivnost.

Med izvajanjem aktivnosti in čakanjem na iztek določenega časa simulacijska ura teče. Vse druge operacije se izvajajo tako, da simulacijska ura 'stoji'. Obe aktivnosti sta zato na diagramu osenčeni.

Čas med zasedanjem vira in njegovo sprostitvijo pa se razume kot kumulativne statistične spremenljivke posameznega vira. Grafično je ta proces prikazan na sliki 4.13.

Slika 4.13: Potek izvajanja aktivnosti



Izvajanje aktivnosti zato ni zgolj en korak v izvedbi postopka. Obsega celovito obravnavanje modela, saj vpliva na več entitet. Zato je bolj upravičeno govoriti o aktivnosti kot objektu, ki vpliva na transakcijo in vire. Sestavlja ga več tipov razredov:

- Proces je nosilec aktivnosti. Ima privzeti urnik izvajanja, kateremu se podrejajo druge aktivnosti, v kolikor ni drugače določeno.
- Generator transakcij je vezan na eno od aktivnosti. Glede na svoj tip generira transakcije po neki zakonitosti.
- Element procesa je lahko aktivnost, vrata, odločitev ali podproces.
- Vsak element procesa ima predhodnike in naslednike. S tem se ustvarja struktura procesa.
- Organizacijska enota vsebuje potrebne vire za izvedbo posameznega elementa procesa. Lahko pa je vključena v združbo oziroma fond nekega vira.

- Dogodek je tip razreda, ki vsebuje določene impulze, ki se dogodijo med izvajanjem procesa.
- Urnik dela je čas, ko se aktivnosti izvajajo, oziroma so viri razpoložljivi.
- Vir je lahko človek, ali delovno sredstvo. Lahko je potreben za neposredno izvajanje aktivnosti, ali pa posredno preko združbe.

Ker očitno izvajanje aktivnosti pomeni spreminjanje stanj več entitetam menimo, da je zato bolj upravičeno uporabljati simbol za označitev razreda – pravokotnik (glej tabelo 4.5 Osnovni simboli linijskega diagrama poteka – swimlane diagrama), kot uveljavljen simbol pravokotnika z zaobljenimi koti (glej simbol 'activity state' v tabeli 4.4 Uporabljeni simboli v jeziku UML). S tem je dokazana upravičenost odločitve o uporabi simbola pravokotnika za aktivnost, saj je vsaka aktivnost očitno objekt, sestavljen iz več entitet, ki ima svoje lastnosti ter uporablja določene podatkovne strukture.

4.3 Programska oprema za simulacije postopkov

4.3.1 GPSS

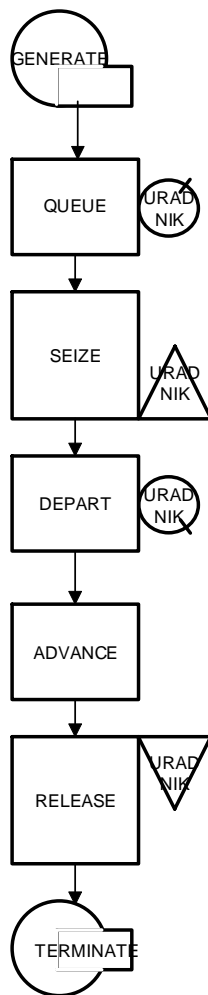
Diskretne simulacije so dogodkovne simulacije. Uporabljamo programe kot so GPSS, Arena, iGrafx, Promod, Simula in podobni. V raziskavi smo uporabili prve tri za modeliranje upravnega postopka pridobitve orožne listine – glej poglavje 5.1 Simulacija postopka za pridobitev orožne listine. Najprej smo preverili natančnost njihovega delovanja. Vhodne podatke smo dobili iz markovskih verig. Rezultate izhodnih listin smo primerjali z izračuni v modelu markovskih verig.

Simulacijski program, ki je najbolj uveljavljen za simuliranje postopkov, je program General Program for System Simulation – GPSS. Pojavil se je že v začetku sedemdesetih let. Z uvedbo verzije GPSS/H v začetku devetdesetih se je uveljavil tudi na osebnih računalnikih. Program odlikuje »bogata zaloga avtomatskega izhoda, kot je statistika blokov, statistika strežnika, statistika čakalnih vrst, tabele in podobno« (cit. Stahl 1997, str. 628).

GPSS je blokovno orientiran program, ki z bloki definira potek reševanja postopka. Vsak blok ima svojo funkcijo in tudi predviden simbol. Grafični Primer enostavnega skrajšanega upravnega postopka, opisanega v poglavju 4.1.2 Model elementarnega upravnega postopka, ki smo ga prikazali skozi več tehnik simulacije, je prikazan na sliki 4.14. Potek diagrama je prikazan s simboli, ki jih uporablja večina avtorjev (Schriber 1991), (Virant 1991), (Karian in Dudewicz 1999), (Henriksen in Crain 2002), (Banks, Carson in Ngo Sy

2003), (Rajkov, Stanković in Jovanović 2004) in mnogi drugi. Na sliki 5.9, pa je prikazan primer bolj kompleksnega diagrama.

Slika 4.14: Grafični model diagrama za potek skrajšanega upravnega postopka za program GPSS



V programu je definirano strežno mesto 'uradnik'. V kolikor je zaseden, transakcije čakajo v pripadajoči vrsti. S stavkom QUEUE se transakcija uvrsti v čakalno vrsto, ki jo zapusti z ukazom DEPART. Transakcija zasede strežnik z ukazom SEIZE, z ukazom RELEASE ga sprostí, da je na razpolago naslednji transakciji Z ukazom ADVANCE 5,10 se transakcija zadrži 5 do 10 časovnih enot. Grafični prikaz je samo vizualni prikaz programerju. Dejanska koda programa je prikazana na sliki 4.15.

Slika 4.15: Prevajalnikova lista programa GPSS za potek skrajšanega upravnega postopka

```
GPSS/FON - Assembler Ver. 4.0, 2003
-----
1      simulate
2      **
3      1      generate 13,12
4      *
5      2      queue vrsta
6      3      seize urad
7      4      depart vrsta
8      5      advance 10,5
9      6      release urad
10     *
11     7      terminate 1
12     *
13     *
14     start 2000
15     end

Facility symbols and corresponding numbers
1:     URAD






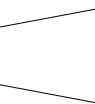
Queue symbols and corresponding numbers
1:     VRSTA
-----
No errors detected
```

4.3.2 Arena

Arena velja za trenutno najbolj razširjeno programsko rešitev pri modeliranju in simuliranju sistemov. »Danes se uporabljajo različni jeziki za simuliranje diskretnih dogodkovno usmerjenih sistemov v proizvodnji. Arena in AutoMod sta danes med najbolj razširjenimi simulacijskimi jeziki tako v akademski, kot tudi v komercialni sferi« (cit. Anglani, Grieco, Pacella in Tolio 2002, str. 210). Podobno izpostavljata Arena tudi de Swaan Arons in Boer: »Vodilni programi na tem področju so Arena in partnerji iz družine ProModel« (cit. de Swaan Arons in Boer 2001, str. 556). Arena ocenjujeta kot vodilno programsko rešitev tudi Perera in Liyanage (Perera in Liyanage 2000) ter Fowler in Rose (glej Fowler in Rose 2004, str. 472).

Program je v bistvu grafični vmesnik, ki narisani diagram pretvori v programski jezik SIMAN. Grafični vmesnik omogoči za vsak simbol, ki ga načrtovalec uporabi, samo eno točko vhoda in eno točko izhoda. Vhod je na sredini simbola ob levi strani, izhod na sredini ob desni. Točka se sicer lahko poljubno premakne, ni pa mogoče določiti dodatnih točk. Žal ima lasten nabor simbolov, ki niso skladni z obstoječimi tehnikami. Program pa tudi ne omogoča zamenjave simbolov z drugimi. Simboli, ki jih program predpisuje in uporablja so prikazani v tabeli 4.7.

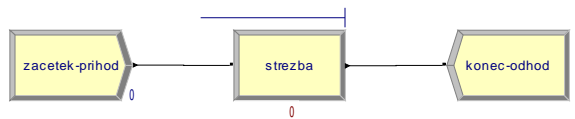
Tabela 4.7: Procesni simboli za prikaz diagrama poteka v Areni

Simbol	Naziv	Pomen
	Process	aktivnost
	Alternativa	odločitev
	Create	začetek – točka, kjer je postavljen generator transakcij
	Dispose	konec – transakcije se zaključijo
	Batch	združevanje transakcij
	Separate	razdvajanje transakcij

Delo – risanje, kot tudi simuliranje je dovolj enostavno. Procesov ni mogoče avtomatsko razvrščati v skupine, viri pa se lahko združujejo v strukture, super entitete, za katere vodi statistične podatke. Grafični vmesnik omogoča risanje poljubnih črt in likov, s katerimi je mogoče doseči vizualno predstavo o odgovornosti organizacijskih enot.

Primer skrajšanega upravnega postopka, ki je opisan v poglavju 4.1.2 Model elementarnega upravnega postopka in je bil prikazan v vseh dosedanjih tehnikah, ki je narisano s sistemom Arena na sliki 4.16. Koda, ki jo model prevede v programski jezik SIMAN, je prikazana na sliki 4.17.

Slika 4.16: Primer sheme skrajšanega upravnega postopka v programu Arena



Slika 4.17: Pregled liste v simulacijskem jeziku SIMAN za primer skrajšanega upravnega postopka

```

;
;
;   Model statements for module:  Create 1
;
2$      CREATE,          1,MinutesToBaseTime(0.0),Entity 1:MinutesToBaseTime(UNIF(
1 , 25)),100:NEXT(3$);
3$      ASSIGN:         vstop.NumberOut=vstop.NumberOut + 1:NEXT(0$);
;
;
;   Model statements for module:  Process 1
;
0$      ASSIGN:         strezba.NumberIn=strezba.NumberIn + 1:
;                          strezba.WIP=strezba.WIP+1;
9$      QUEUE,          strezba.Queue;
8$      SEIZE,          2,VA:
;                          referent,1:NEXT(7$);

7$      DELAY:         MinutesToBaseTime(Uniform(5,15)),,VA;
6$      RELEASE:       referent,1;
54$     ASSIGN:         strezba.NumberOut=strezba.NumberOut + 1:
;                          strezba.WIP=strezba.WIP-1:NEXT(1$);
;
;
;   Model statements for module:  Dispose 1
;
1$      ASSIGN:         zapustitev.NumberOut=zapustitev.NumberOut + 1;
57$     DISPOSE:       Yes;
    
```

Vsekakor velja izpostaviti izredno pozitivno lastnost programa Arena. Za zapisovanje podatkov o modelu uporablja standardno bazo podatkov Microsoft Access. S tem omogoča avtomatsko polnjenje baze, kar je izredno perspektivno za povezovanje in integracijo simulacij s preostalim informacijskim sistemom, kar navajata Robertson in Perera (Robertson in Perera 2002).

4.3.3 iGrafx

Zanimivo je, da se iGrafx kot programska orodje za diskretne simulacije v literaturi skoraj ne omenja. Izjema je delo Bosilj Vukšičeve, Indihar Štembergerjeve in Jakliča (Bosilj Vukšič, Indihar Štemberger in Jaklič 2001).

To programsko orodje omogoča risanje poljubnih grafov, saj ima bogato knjižnico simbolov. Literatura in splet ga ne omenjata kot orodje za simulacije. Zato kaže, da je možnost izvajanja simulacij zgolj eden od stranskih učinkov programa, ki je bil prvotno namenjen modeliranju in grafični podpori statičnega modeliranja. Program namreč ne omogoča avtomatskega ponavljanja izvajanja simulacij.

Program ne podpira nobene posebne tehnike in metodologije simuliranja. To je sočasno pomanjkljivost pa tudi prednost tega orodja:

- Slabost je v tem, da program nima privzete metodologije in zato uporabnika ne vodi do končne rešitve. Program nudi zgolj surovce, ki jih je treba prilagoditi, da dobimo uporabno orodje. Zato mora sistemski analitik, ki želi program uporabljati, dobro poznati metodologije in tehnike dela simulacijskega inženirstva.
- Prednost pa je v tem, da lahko vsakdo uporabi poljubno metodologijo. Torej tudi novo, ki je ni še nihče. Program ne veže uporabnika na nobeno tehniko. Prav to je bilo odločilno, da smo v raziskavi uporabili prav ta program.

Kot že omenjeno, program nudi samo surovce. Pod tem razumemo da:

- Omogoča risanje diagramov s poljubnimi simboli. Poleg bogate knjižnice omogoča tudi uvoz novih simbolov.
- Program vsebuje generator naključnih vrednosti, s katerim lahko narisanim simbolom definiramo lastnosti.
- Za natančnejše delo vsebuje bogato knjižnico makro ukazov. Njihova sintaksa in način uporabe sta skoraj popolnoma enaka makro ukazom v programih za preglednice, kot je Excel.
- Program omogoča tudi definiranje atributov, s katerimi je mogoče dodatno krmiliti sistem.

Komparativni primer diagrama za skrajšani upravni postopek, ki je bil obdelan v vseh dosedanjih tehnikah iz poglavja 4.1.2 Model elementarnega upravnega postopka in prikazan na sliki 4.1, izdelanim s programom iGrafx, prikazuje slika 4.10 na strani 92.

Zaradi enostavnosti uporabe, preglednosti grafov, ki omogočajo elementom več vstopnih in izstopnih točk, učinkovitosti izvajanja, možnosti prilagoditve oblike (prikaza) procesov (zamenjava in celo uvoz simbolov, ter s tem uporabe vsake metodologije) ter enostavnega programiranja, smo ta program izbrali kot osnovno orodje za primer implementacije

razvite metodologije. Tako je v poglavju 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči izvedena študija upravnega procesa za dodelitev socialne pomoči s tem programom. V nadaljevanju sta program Arena in GPSS uporabljena za preverjanje delovanja programa.

4.4 Programska oprema za objektne simulacije

O objektnih simulacijah obstaja več teorije in manj uporabnih programskih rešitev. Law in Kelton ugotavljata, da je »v porastu zanimanje za oboje: objektno orientirano programiranje in objektno orientirano simuliranje« (cit. Law in Kelton 2000, str. 233), vendar se žal v podrobnosti ne spuščata. Pojme definirata Joines in Roberts, ko pišeta, da »objektne simulacije vsebujejo prednosti objektno orientiranega modeliranja, vključno z vsebovanjem (encapsulation), dedovanjem (inheritance), mnogoličnostjo (polymorphism), povezovanjem v realnem času (run-time binding) in parametričnostjo tipov (parameterized typing)« (po Joines in Roberts 1998, str. 402 - 403). Žal izhajata iz računalniškega jezika C++ in programskih paketov, ki iz njega izhajajo (YANSL). Morda najbolj preprosto definicijo objekta zapiše Fujimoto: »Objekt vsebuje skupek polj (variabel stanj, oziroma atributov) in niz metod, običajno implementiranih kot procedure, ki modelirajo obnašanje komponente« (cit. Fujimoto 2000, str. 45).

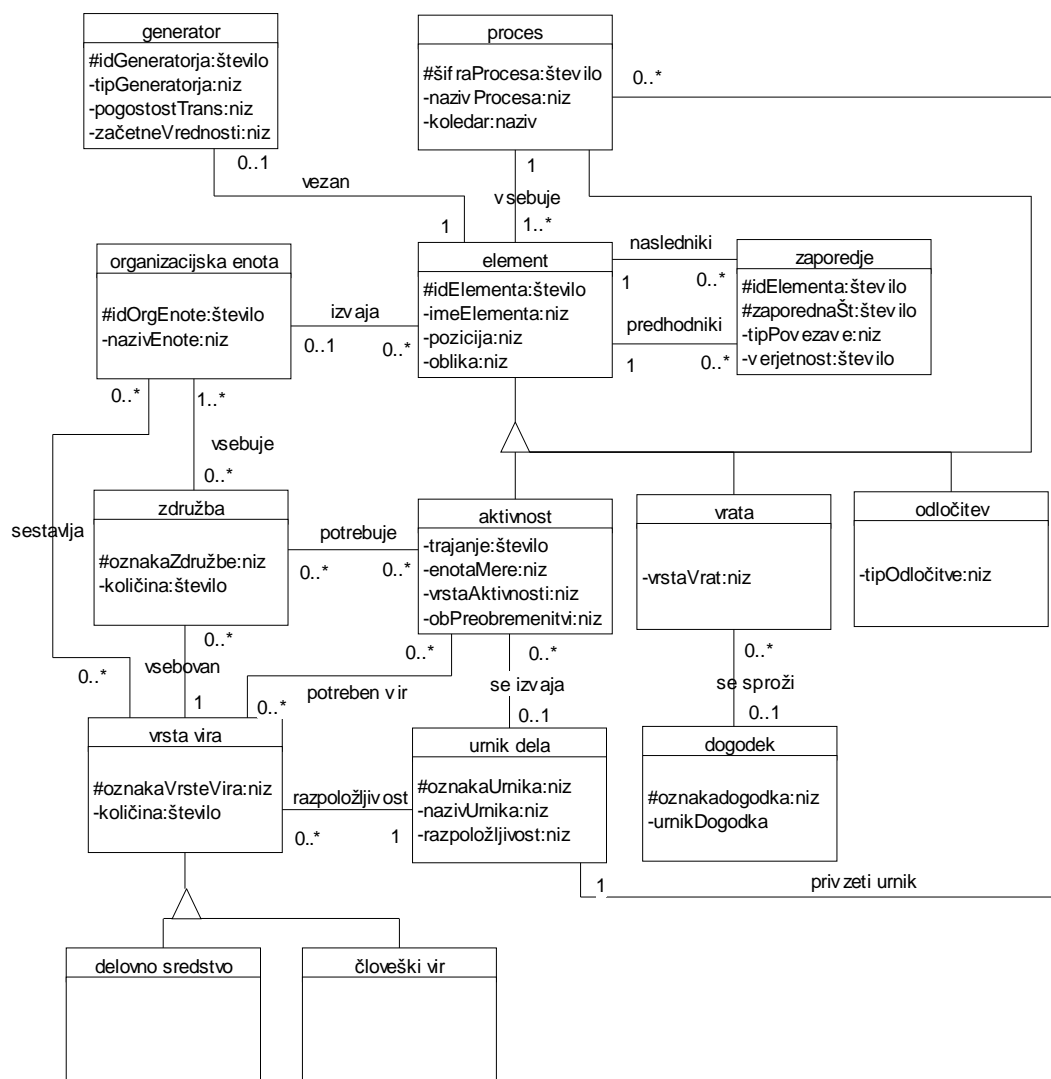
V informacijskem inženirstvu se ugotovijo objekti, ki se klasificirajo v tipe objektov, med njimi se vzpostavijo relacije. Modeliranje te vrste šteje za statično modeliranje. Uporaba naštetih konceptov objektnega modeliranja (glej razdelek 4.2.1 Pregled nekaterih metod) je zato veliko bolj enostavna, kot pri objektnih simulacijah, kjer imamo opraviti z dinamično sistemom. V slednjem primeru morajo biti objekti modela popolnoma samostojni, da pravilno akumulirajo dogajanje z dedovanjem okolja transakcije, ki kliče določeni objekt.

Kot primer navedimo objekt 'zadeva'. Operacija reševanje dokumenta mora voditi evidenco nad viri – koliko časa je vir potrošil za reševanje, čakanje v vrsti, itd. Ker se operacija reševanja dokumenta izvaja v različnih organizacijskih enotah povzroča večvariantnost. Pravilno akumuliranje statističnih števecov bi moralo upoštevati dodeljene vire v trenutku preskoka v objekt. Tega pa v tem trenutku ni mogoče realizirati v nobeni programski rešitvi, ki smo jo uporabili v raziskavi – tako ne v Areni, kot ne v iGrafxu ali GPSSu. Nobena od naštetih rešitev nima kode izvajanja algoritma oddvojene od podatkovnih struktur. Kumulativni števeci so vezani na aktivnost, ta pa na vire (človeške in materialne) neke organizacijske enote. Slednje se definirajo v času modeliranja in jih med izvajanjem ni mogoče spreminjati. Zato čas, stroški in ostali podatki kumulirajo vnaprej predvidenim organizacijskim enotam. Objektno pravilno pa bi bilo, da bi bili števeci za posamezno aktivnost nevezani. V tem primeru bi programske spremenljivke kumulirale tisti organizacijski enoti, v kateri se je transakcija nahajala pred vstopom v objekt.

Prav to pa omogoča ProModel. »Objekti so organizirani v tipe objektov glede na podobnost atributov in obnašanja. Na ta način vsi objekti istega tipa dedujejo attribute in obnašanje, kot je definirano za tip objekta. To poenostavi definiranje objekta in omogoča hitre spremembe nizu podobnih objektov. Omogoča tudi enkratno uporabo objektov v različnih modelih. V ProModelu preddefinirani tipi objektov vsebujejo entitete, vire, lokacije in poti« (cit. Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 173).

Schema idealnega podatkovnega metamodela, ki bi omogočal uresničitev zapisane zahteve o ločitvi postopkovnih aktivnosti od organizacijske enote, ter s tem kumuliranje potrošenih virov, je prikazana na sliki 4.18.

Slika 4.18: Metamodel baze podatkov za programsko opremo modeliranja diskretnih simulacij



5

PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA

5.1 Simulacija postopka za pridobitev orožne listine

5.1.1 Predstavitev in izbor upravnega postopka

Delo javne uprave temelji na zakonih. Vendar procesna zakonodaja podaja samo smernice dela, neke vrste standarde, ki morajo biti absolutno spoštovani. Iz Štuparjevega citata v poglavju 2.2.1 Koncept novega upravnega dela – New Public Management sledi, da je način izvedbe prepuščen organizatorjem na srednji in višji ravni. Zato je izvajanje enakega postopka različno med posameznimi organizacijskimi enotami, čeprav vsi izhajajo iz enakih zakonskih določil. Različnost načina postopanja lahko pripelje v istovrstnih zadevah do neenakega obravnavanja občanov pred uradnikom. V tem primeru je hitrost pridobitve odločbe, morda celo izid končne odločbe, odvisen od organa, kjer je bila vloga vložena.

Izmed množice postopkov smo raziskali postopek izdaje orožne listine. Izbran je bil zato, ker je bil med 9 bazami dokumentarnega gradiva upravnih enot edini, za katerega smo ugotovili, da je upravni organ vodil natančno evidenco dokumentarnega gradiva – ne samo za prejete dokumente, ampak tudi za dokumente, ki zapustijo upravni organ, torej lastne dokumente.

Na prvi pogled se zdi potek postopka jasen. Daje občutek enotnega obravnavanja vseh državljanov ne glede na lokacijo vloge. Po klasifikacijskem šifrantu zadev se vodi pod klasifikacijskim znakom 224-00. Urejen je z Zakonom o orožju, ki je bil izdan v Uradnem listu Republike Slovenije št. 61-2747/2000 (ZORO 2000).

Člen 10 opredeljuje vrste orožnih listin (ZORO 2000), ki so dovoljenje za nabavo orožja, dovoljenje za nabavo streliva, orožni list, dovoljenje za posest orožja, orožni posestni list, pooblastilo za nošenje orožja, pooblastilo za prenos orožja, dovoljenje za zbiranje orožja, ter priglasitveni list. Orožne listine so tudi druge listine za orožje, izdane na podlagi mednarodnih pogodb. Za definiranje izvajanja postopka so pomembni predvsem člani od 14 do 20. Člen 14 določa pogoje za izdajo orožne listine. V zakonu piše (ZORO 2000, člen 14), da se posamezniku izda orožna listina, če so izpolnjeni naslednji pogoji:

- da je dopolnil 18 let,
- da ni zadržkov javnega reda (zadržke pojasnjuje 15. člen),
- da je zanesljiv (zanesljivost posameznika opredeljuje 16. člen),
- da ima upravičen razlog za izdajo orožne listine (navaja jih 17. člen),
- da ima opravljen zdravniški pregled (kateri pregledi so veljavni govori 18. člen),
- da je opravil preizkus znanja o ravnanju z orožjem (kot je zapisano v 19. členu).

Naslednji člani – 15. do 19. (ZORO 2000) pojasnjujejo te pogoje. 15. člen pravi, da so zadržki javnega reda:

- če je posameznik pravnomočno obsojen za naklepno kaznivo dejanje,
- če je posameznik obsojen za prekršek zoper javni red in mir z elementi nasilja.

16. člen (ZORO 2000) opredeljuje zanesljivost, ki pravi, da je posameznik »zanesljiv, če se na podlagi ugotovljenih dejstev lahko sklepa, da orožja ne bo zlorabljal ter malomarno uporabljal«. V nadaljevanju govori, da posameznik ni »zanesljiv, če mu je odvzeta opravilna sposobnost, če je odvisen od alkohola ali mamil«.

17. člen (ZORO 2000) navaja upravičene razloge posameznika za izdajo orožne listine:

- če dokaže, da je njegova osebna varnost ogrožena,
- če predloži dokazilo o upravičenosti do lovskega orožja,
- če predloži dokazilo o članstvu v strelski organizaciji,

- o če predloži dokaze o podaritvi ali dedovanju orožja.

18. in 19. člen (ZORO 2000) govorita o zdravniškem pregledu in preizkusu znanja. Za nadaljevanje razumevanja postopka nista pomembna. Člen 20 pravi, da mora posameznik »pri zbiranju dokazil aktivno sodelovati in v roku treh mesecev predložiti dokazila iz 17., 18. in 19. člena zakona, sicer velja, da je umaknil vlogo«.

5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo

Skladno s teorijo, razvito v poglavju 3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig, smo razvili postopek za pridobitev orožne listine. Teoretični in praktični del je opisan tudi v (Devjak in Peček 2005).

Za analizo smo vzeli bazo podatkov ene upravne enote. Prvotnega načrta, po katerem bi pridobili podatke o poteku reševanja postopka neposredno iz baze dokumentarnega ni uspel v obsegu, kot je bil zamišljen. Izkazalo se je, da opisi dokumentov niso standardizirani. To pomeni, da enak dokument ni zaveden z enakim geslom. Zapis o dokumentu je odvisen od volje zadolženega referenta, ki popisuje prispele dokumente. Zaradi kočljivosti vsebine se dokumenti v zvezi z orožjem niso evidentirali v glavni pisarni, kot je to običaj za ostale dokumente, ampak pri za postopek zadolženem referentu. Nenatančni, neenotni opisi dokumentov so onemogočili avtomatsko pridobitev stanj, v katerih se lahko nahaja posamezna zadeva med reševanjem. Ugotavljanje poteka in določanja faz ter alternativ v izvajanju opazovanega postopka je zamudno. Navkljub sprva optimističnemu izgledu popolnosti dokumentacije, so nekateri zapisi o izhodnih dokumentih manjkali. Problematika je opisana že v poglavju 2.4 Informacijski sistemi za vodenje evidenc dokumentarnega gradiva. Zato je bil potreben pregled papirnih dokumentov, ki je zajel delovanje obsega enega leta. V opazovanem letu 1999 je bilo v opazovani upravni enoti 34 izvedb postopka za pridobitev orožne listine.

V opazovani upravni enoti so v enem letu izvedli 34 zadev obravnavanega postopka. Prvotnega načrta, avtomatskega procesiranja zadev ni bilo mogoče izvesti. Opisi dokumentov so bili preveč pomanjkljivi. Zato smo potek večine primerov reševanja ugotavljali ročno z analizo papirnih dokumentov. Iz njih smo določili faze, ki so si sledile od vložitve prošnje, pa do zaključka zadeve.

Primer poteka neke zadeve:

- o Zadevo aktivira prošnja za izdajo orožnega lista, ki jo občan vloži pri izpostavi upravne enote. Vlogi priloži zahtevane priloge. V bazi dokumentarnega gradiva je zapisan datum prispetja dokumenta: 17.3.1999. Upravni organ je odprl novo zadevo, jo razvrstil, to je klasificiral pod klasifikacijsko številko

224-00 in zavedel v evidenco dokumentarnega gradiva. Zadeva je bila nato dodeljena uradni osebi, ki je vodila postopek. Ta aktivnost se imenuje signiranje. Natančnih podatkov o trajanju naštetih operacij, oziroma aktivnosti klasificiranja in signiranja ni. To bi bili zanimivi podatki, kjer bi bilo mogoče primerjati učinkovitost posameznih organov pri enakih postopkih, kot na primer: potrebni čas za evidentiranje posameznega dokumenta, čas od prejetja vloge do dokončnega signiranja, čas dostavljanja dokumenta od mesta evidentiranja do uradne osebe, ki je zadolžena za izvedbo postopka. Vendar baza dokumentarnega gradiva vsebuje samo datum prejetja vloge. To je 17. 3. 1999.

- Uradna oseba, ki je vodila postopek, je potrebovala za izdajo odločbe mnenje Ministrstva za notranje zadeve. Zato je napisala zaprosilo pristojnemu ministrstvu. To je postal drugi dokument v opazovani zadevi. Odpravljen je bil 25. 3. 1999.
- Ministrstvo je izdalo mnenje, ki je prispelo 13. 4. 1999. Za našo analizo zadeve ni pomembna vsebina mnenja, ki je lahko pozitivno, ali negativno. Pomemben je samo datum prispetja zahtevanega mnenja.
- Uradna oseba je s tem pridobila vse, kar potrebuje za izdajo odločbe, ki je bila bodisi pozitivno ali negativno rešena. Končna odločba je zapustila organ 23. 4. 1999 po priporočeni pošti s povratnico.
- Povratnica je prispela 26. 4. 1999.
- Po preteku določenega časa, v katerem so imele zainteresirane stranke pravico do pritožbe, je postala odločba pravnomočna in s tem dokončna.

Celoten potek je prikazan v tabeli 5.1. Podatki so bili pridobljeni iz baze dokumentov, kot je opisana v drugem poglavju.

Tabela 5.1: Pregled primera poteka ene zadeve za postopek pridobitve orožnega lista

Št. st.	Subjekt	Prejemnik	dogodek	Datum	Št. Dni
1	občan	organ	vloga za orožni list	17.3.99	-
2	organ	ministrstvo	prošnja za mnenje pristojnega ministrstva	25.3.99	8
3	ministrstvo	organ	mnenje pristojnega ministrstva	13.4.99	19
4	organ	občan	odločba	23.4.99	10
5	občan	organ	povratnica	26.4.99	3
6	organ	organ	nastop polnomočnosti	3.5.99	7

Iz opisanega poteka je mogoče razbrati 6 stanj, v katerih se je nahajala zadeva med reševanjem postopka:

- Po prejemu vloge za orožni list se je zadeva nahajala v stanju: vložena vloga za orožni list;
- Ko je bila izdelana prošnja za mnenje Ministrstva za notranje zadeve, je zadeva prešla v stanje: čakanje na mnenje ministrstva;
- Ko je na upravno enoto prispelo zaproseno mnenje Ministrstva za notranje zadeve, je postopek prešel v naslednje stanje: sprejeto mnenje ministrstva;
- Zadeva je bila v stanju 'sprejeto mnenje ministrstva' do trenutka, ko je bila izdana odločba. V tistem trenutku je reševanje zadeve prešlo v stanje: izdana odločba;
- Ko je prispela pričakovana povratnica, je zadeva prešla v stanje: čakanje na nastop pravnomočnosti;
- Po preteku zakonsko predpisanega časa je zadeva prešla v zadnje stanje: zadeva zaključena.

Iz navedenega poteka ene zadeve je mogoče izdelati tabelo stanj, kjer prikažemo dogajanje med potekom zadeve. V tej tabeli (glej tabelo 5.2), imamo v vrstici trenutno stanje, v stolpcu pa naslednje stanje.

Iz tabele 5.2 je mogoče razbrati, da je po vloženi vlogi za orožni list zadeva obstala za 7 dni. Osmi dan pa se je premaknila v naslednjo fazo – naslednje stanje, ko je referent na upravni enoti izdelal prošnjo za mnenje Ministrstvu za notranje zadeve. V tem drugem stanju je zadeva obtičala za 18 dni, devetnajsti dan pa je prispelo izdelano mnenje Ministrstva. S tem se je zadeva preselila v naslednje, tretje stanje, ko je bila izdelana in

izdana odločba. Iz te tabele je mogoče razviti markovsko matriko prehodnih stanj. V njej so vpisane verjetnosti prehodov med posameznimi stanji v enem koraku. V našem primeru predstavlja en korak en dan.

Tabela 5.2: Pregled zasedbe prostora stanj poteka ene zadeve v postopku za pridobitev orožnega lista

	1 vložena vloga za orožni list	2 čakanje na mnenje ministrstva	3 sprejeto mnenje ministrstva	4 izdana odločba	5 čakanje na nastop pravnomočnosti	6 zadeva zaključena	Σ
1 vložena vloga za orožni list	7	1					8
2 čakanje na mnenje ministrstva		18	1				19
3 sprejeto mnenje ministrstva			9	1			10
4 izdana odločba				2	1		3
5 čakanje na nastop pravnomočnosti					7	1	8
6 zadeva zaključena						∞	

- Najprej označimo posamezno stanje v tabeli 5.2, kot skupno zasedbo stanj - $Szs_{(i,j)}$.
- Elemente v nastajajoči matriki markovskih stanj označimo s $Pms_{(i,j)}$ – verjetnosti markovske verige. Posamezno stanje $Pms_{(i,j)}$ pomeni verjetnost prehoda iz stanja i v stanje j v enem koraku:

$$Pms_{(i,j)} = Pms(x_{m+1} = j \mid x_m = i).$$

- Veljati mora, da je vsota vseh verjetnosti prehodov stanj v posamezni vrstici 1. Ali drugače povedano, v naslednjem koraku stanje zanesljivo preide v isto ali pa v neko drugo stanje.
- V opazovanem primeru imamo 6 stanj, zato je rezultat matrika 6 x 6.

- o Iz te tabele 5.2 razvijemo klasično markovsko verigo prehodnih stanj tako, da se izračuna verjetnost prehoda v posamezno stanje po formuli:

$$Pms_{(i,j)} = \frac{SzS_{(i,j)}}{\sum_{j=1}^6 SzS_{(i,j)}} .$$

Tako dobimo za primer poteka postopka, prikazanega v tabeli 5.1 in zbranega v tabeli zasedbe prostora stanj 5.2 prehodno matriko

		<i>j</i>					
		1	2	3	4	5	6
<i>i</i>	1	7/8	1/8	0	0	0	0
	2	0	18/19	1/19	0	0	0
	3	0	0	9/10	1/10	0	0
	4	0	0	0	2/3	1/3	0
	5	0	0	0	0	6/7	1/7
	6	0	0	0	0	0	1

V matriki predstavljajo vrstice trenutno stanje (*i*), stolpci pa naslednje stanje (*j*). Elementi matrike pa so verjetnosti prehoda iz stanja *i* v stanje *j* v naslednjem koraku. Stanja so popisana v tabeli 5.2.

Analiza celotnega vzorca 34 zadev je seveda mnogo bolj kompleksna. Zato je prostor stanj, v katere lahko preide posamezna zadeva bolj obsežen. Pojavijo se dodatna stanja:

- o Kadar vloga ni popolna, upravni organ izdela zahtevo za dopolnitev vloge, ki jo pošlje vlagatelju. Takrat zadeva preide v naslednje stanje: čakanje na dopolnitev vloge.
- o Ko vlagatelj pošlje zahtevane dopolnitve, torej upravni organ prejme dopolnjeno vlogo, preide zadeva v čakanje na reševanje vloge. To stanje imenujemo prejeta popolna vloga.

- V redkih primerih upravni organ pošlje vlagatelju vabilo na razgovor. Ta se pošlje običajno en teden pred predlaganim rokom izvedbe razgovora. Do izvedbe razgovora je zadeva v stanju čakanje na razgovor.
- Občasno potrebuje organ tudi mnenje raznih izvedencev in ekspertov. Referent, ki rešuje zadevo, sestavi prošnjo za mnenje strokovne organizacije. Zadeva čaka na zaproseno mnenje - to stanje imenujemo čakanje na strokovno mnenje.
- Ko strokovno mnenje zunanjega organa prispe, je zadeva v statusu sprejeto strokovno mnenje.
- Nekatere zadeve ostajajo odprte. Prošilec ne odgovori na zahtevano dopolnitev, ali pa se izvajanje prekine iz nekega drugega razloga. Ker se na njih nič ne dogaja, jih referent zapre z dokumentom pisarniške odredbe o prekinitvi primera. Zadeva preide v stanje prekinitvev postopka.

Vsa stanja, v katerih se lahko pojavi primer med reševanjem, se imenuje prostor stanj. Slednjega smo razbrali iz dokumentov. Nastanek vsakega dokumenta predstavlja prehod v novo fazo reševanja, oziroma novo stanje zadeve. Stanja, ki smo jih določili iz dokumentov, so prikazana v tabeli 5.3. Potek zadev enega leta, ki je bil v opazovanem vzorcu zadev, je zbran v tabeli 5.4.

Tabela 5.3: Seznam dokumentov in iz njih izveden prostor stanj postopka za pridobitev orožnega lista

stanje št.	avtor	dokument	naziv stanja
1	Občan	Vloga za orožni list	Vložena vloga za orožni list
2	Upravna enota	Zahteva za dopolnitev vloge	Čakanje na dopolnjeno vlogo
3	Občan	Dopolnjena vloga	Prejeta popolna vloga
4	Upravna enota	Vabilo na razgovor	Čakanje na razgovor
5	Upravna enota	Prošnja za mnenje strokovne organizacije	Čakanje na strokovno mnenje
6	Zunanji organ	Strokovno mnenje zunanjega organa	Sprejeto strokovno mnenje
7	Upravna enota	Prošnja za mnenje pristojnega ministrstva	Čakanje na mnenje ministrstva
8	Zunanji organ	Mnenje pristojnega ministrstva	Sprejeto mnenje ministrstva
9	Upravna enota	Odločba	Izdana odločba
10	Upravna enota	Pisarniška odredba o prekinitvi primera	Prekinitvev postopka

Številke v tabeli predstavljajo dneve, ki so jih zadeve porabile v določenem stanju. Lahko bi zapisali, da predstavlja reakcijski čas organizacijske enote na prispeli dokument. To je v bistvu odzivni čas organizacije ali posameznika na novi dogodek – novo prispeli dokument.

Pregledno tabelo poteka opazovanih zadev, ki je prikazana v tabeli 5.4 spremenimo v sumarni pregled zasedbe stanj tako, da seštevamo dneve, ki jih zadeve potrošijo v posameznem stanju. Tako dobimo sumarni pregled zasedbe stanj. Vsota dni predstavlja skupno število dni, ki so razlika med datumom nastanka dokumenta in datumom nastanka naslednjega dokumenta. Sumarni pregled zasedbe stanj je prikazan v tabeli 5.5.

Tabela 5.5: Sumarni pregled zasedbe stanj

	1 Vložena vloga za orožni list	2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	3 Prejeta popolna vloga	4 Čakanje na razgovor	5 Čakanje na strokovno mnenje	6 Sprejeto strokovno mnenje	7 Čakanje na mnenje ministrstva	8 Sprejeto mnenje ministrstva	9 Izdana odločba	10 Prekinitev postopka	Σ
1 Vložena vloga za orožni list	274	5		5	1		19		4		308
2 Čakanje na dopolnjeno vlogo		29	3							2	34
3 Prejeta popolna vloga			8		1		1		1		11
4 Čakanje na razgovor				35	2		1		2		40
5 Čakanje na strokovno mnenje					41	4					45
6 Sprejeto strokovno mnenje						27	1		3		31
7 Čakanje na mnenje ministrstva							536	22			558
8 Sprejeto mnenje ministrstva								190	22		212
9 Izdana odločba									∞		
10 Prekinitev postopka										∞	

Z enakim postopkom, kot je bil opisan pri preračunavanju tabele 5.2 v matriko, je bila preračunana tabela sumarnih zasedb stanj 5.5 v matriko prehodnih stanj 5.1.

Matrika 5.1: Matrika prehodnih stanj

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,89	0,016	0	0,016	0,003	0	0,062	0	0,013	0
2	0	0,853	0,088	0	0	0	0	0	0	0,059
3	0	0	0,727	0	0,091	0	0,091	0	0,091	0
4	0	0	0	0,875	0,05	0	0,25	0	0,05	0
5	0	0	0	0	0,911	0,089	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0,871	0,032	0	0,097	0
7	0	0	0	0	0	0	0,961	0,039	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0,896	0,104	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

\underline{Q}
 \underline{P}
 \underline{R}

Interpretacija oznak stanj je zbrana v tabeli 5.2. Skladno z enačbo 3.1 so v matriki 5.1, množica minljivih stanj, množica povratnih stanj in množica stanj, ki predstavlja prehod iz množice minljivih v množico povratnih stanj tako, kot je bilo teoretično utemeljeno v poglavju 3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig.

Množica \underline{Q} je množica minljivih stanj. To so stanja, za katera velja, da je verjetnost, da veriga vrne v to stanje < 1 . To pomeni, da ta stanja postopek nekoč zapusti in preide v množico povratnih stanj. Minljiva so stanja:

- 1: Vložena vloga za orožni list,
- 2: Čakanje na dopolnjeno vlogo,
- 3: Prejeta popolna vloga,
- 4: Čakanje na razgovor,
- 5: Čakanje na strokovno mnenje,
- 6: Sprejeto strokovno mnenje,

- 7: Čakanje na mnenje ministrstva in

- 8: Sprejeto mnenje ministrstva.

Množica povratnih stanj so stanja, za katere velja, da je verjetnost povratka v ta stanja enaka 1. Za stanji:

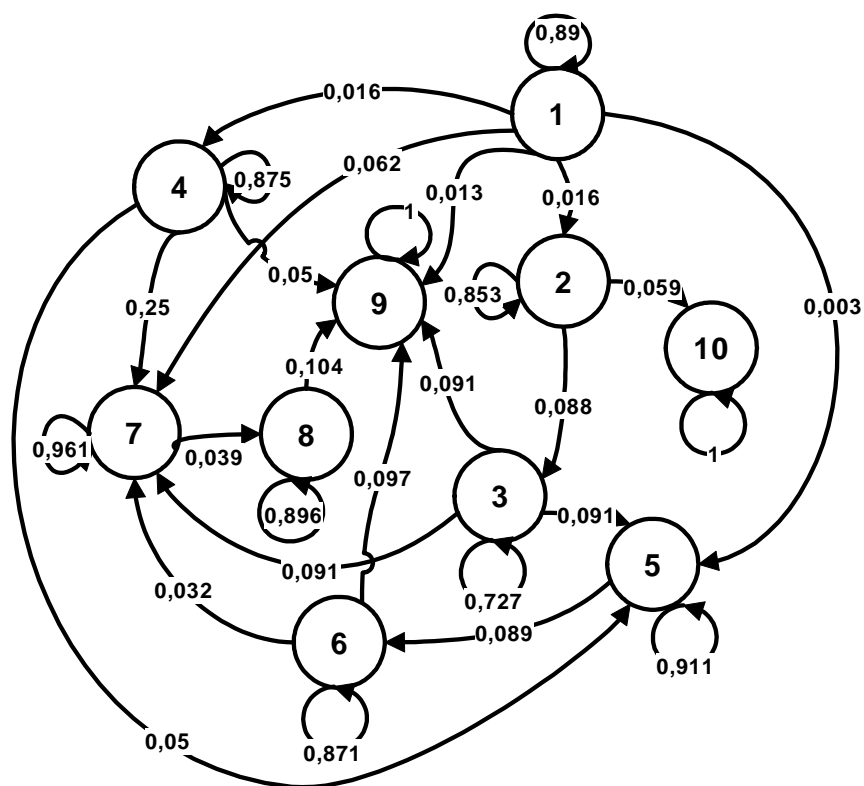
- 9: Izdana odločba in

- 10: Prekinitev postopka

to zanesljivo velja, saj od trenutka, ko reševanje zadeve zasede katerokoli od teh dveh stanj, ostane v tem stanju za vedno. Na tem mestu velja razčistiti tudi dilemo v zvezi z reaktiviranjem zadeve ali obnovitvijo postopka. To so popolnoma novi postopki z drugimi stanji in ne vplivajo in ne morejo biti zajeti v opazovani postopek in njegov prostor stanj.

Matriko stanj lahko prikažemo tudi v grafični obliki. Prikazana je na sliki 5.2. Pri tem so številke oznak stanj enake, kot so bile zapisane v tabeli 5.3. Verjetnosti prehodov pa so zbrane v matriki 5.1.

Slika 5.1: Grafični prikaz prehodne matrike



Prvo vprašanje, ki se zastavlja v zvezi s procesom, je: »Kakšno je povprečno trajanje postopka?«, oziroma »V kolikih dneh lahko pričakuje stranka prejem končne odločbe, če vложи prošnjo danes?«. Odgovor na to vprašanje bomo poiskali v matriki 5.1 po postopku, opisanem v poglavju 3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig. S tem bomo dobili kazalnik procesa čas pretoka – T_p (glej poglavje 3.2 - Merjenje trajanja postopka).

Ker je raziskava osredotočena samo na učinkovitost, oziroma trajanje postopka, končni izid zadeve (prošnja sprejeta ali zavrnjena) ni zanimiv. Verjetnost za izid pozitivnega ali negativnega mnenja je sicer za vlagatelja najbolj pomembno. Tudi delež izidov je lahko eden od kazalnikov procesa. Glede na diskrecijsko pravico je mogoče odločitve posameznih organov različnih organizacij v enaki situaciji primerjati. Morda je v enem organu večja verjetnost zavrnitve prošnje kot v drugem. Pri tem je neki organ bolj rigorozen od drugega. Diskrecijska pravica pri odločanju daje organu javne uprave polno avtonomnost, ki jo lahko posamezni izvajalci izkoriščajo. Vendar so bili podatki glede

dokončnosti odločbe nepopolni in predvsem nezanesljivi. Zato tega, sicer zanimivega kazalnika, v raziskavi nismo analizirali.

Za določitev povprečnega trajanja procesa, je treba najprej določiti verjetnost za prehod v stanje 9, končno stanje 'izdana odločba'. Izračun je bil izdelan po opisanem postopku avtorice Hudoklin Božič (glej Hudoklin Božič 1999, str. 10-75).

Najprej iz celotne prehodne matrike (matrika 5.1) razberemo matriko prehodov med minljivimi stanji, ki jo imenujemo \underline{Q} . To matriko odštejemo od matrične enote \underline{I} . Rezultat je matrika $\underline{I} - \underline{Q}$.

$$\underline{I} - \underline{Q} =$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,89 & 0,016 & 0 & 0,016 & 0,003 & 0 & 0,062 & 0 \\ 0 & 0,853 & 0,088 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,727 & 0 & 0,091 & 0 & 0,091 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,875 & 0,05 & 0 & 0,025 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,911 & 0,089 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,871 & 0,032 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,961 & 0,039 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,896 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 0,11 & -0,016 & 0 & -0,016 & -0,003 & 0 & -0,062 & 0 \\ 0 & 0,147 & -0,088 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,273 & 0 & -0,091 & 0 & -0,091 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,125 & -0,05 & 0 & -0,025 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,089 & -0,089 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,129 & -0,032 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,039 & -0,039 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,104 \end{bmatrix}$$

Z inverzijo matrike $(\underline{I} - \underline{Q})$ dobimo inverzno matriko $(\underline{I} - \underline{Q})^{-1}$. V Raziskavi je bila matrika preračunana s pomočjo Excelove poljske funkcije MINVERSE().

$$(\underline{I} - \underline{Q})^{-1} = \begin{bmatrix} 9,091 & 0,989 & 0,319 & 1,164 & 1,286 & 0,887 & 16,67 & 6,251 \\ 0 & 6,803 & 2,193 & 0 & 2,242 & 1,547 & 6,386 & 2,395 \\ 0 & 0 & 3,663 & 0 & 3,745 & 2,584 & 10,67 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 8 & 4,494 & 3,101 & 7,672 & 2,877 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11,236 & 7,752 & 6,361 & 3,385 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7,752 & 6,361 & 2,385 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 25,64 & 9,615 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 9,615 \end{bmatrix}$$

Odgovor na zadano vprašanje o povprečnem trajanju postopka – času pretoka T_p je zapisan v prvi vrstici fundamentalne inverzne matrike $(\underline{I} - \underline{Q})^{-1}$. Elementi te matrike pomenijo povprečno število zasedb posameznih stanj. V našem primeru so to dnevi, ki jih proces prebije v posameznem stanju in bi ga lahko v klasični proizvodnji imenovali tudi proizvodna faza. Vsoto teh stanj izračunamo:

$$T_p = \sum_{j=1}^8 q_{1,j} = 9,091 + 0,989 + 0,319 + 1,164 + 1,286 + 0,887 + 16,671 + 6,251 = 36,658.$$

Pri tem je $q_{i,j}$ element matrike $(\underline{I} - \underline{Q})^{-1}$.

Tako smo dobili kazalnik povprečnega trajanja procesa oziroma čas pretoka T_p , ki znaša približno 36 dni in pol.

Drugo zanimivo vprašanje, ki ga je mogoče izračunati, je verjetnost zaključka zadeve. Postopek izračuna podaja avtorica Hudoklin Božičeva (Hudoklin Božič 1999, str. 65) tako, da se pomnoži inverzna fundamentalna matrika $(\underline{I} - \underline{Q})^{-1}$ z matriko prehodov iz minljivih stanj v ponorna stanja. Slednje je mogoče razbrati iz matrike prehodnih stanj 5.1, stolpca 9 in 10, oziroma matrika z oznako \underline{R} .

$$(I-Q)^{-1} \times R = \begin{bmatrix} 9,091 & 0,989 & 0,319 & 1,164 & 1,286 & 0,887 & 16,67 & 6,251 \\ 0 & 6,803 & 2,193 & 0 & 2,242 & 1,547 & 6,386 & 2,395 \\ 0 & 0 & 3,663 & 0 & 3,745 & 2,584 & 10,67 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 8 & 4,494 & 3,101 & 7,672 & 2,877 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11,236 & 7,752 & 6,361 & 3,385 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7,752 & 6,361 & 2,385 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 25,64 & 9,615 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 9,615 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0,013 & 1 \\ 0 & 0,059 \\ 0,091 & 0 \\ 0,05 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0,97 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0,104 & 0 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 0,942 & 0,058 \\ 0,599 & 0,401 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Produkt matrik je bil izračunan s pomočjo Excelove poljske funkcije MMULT().

Končni rezultat je v prvi vrstici prvega stolpca. Prikazuje verjetnost, da bo postopek iz začetnega stanja 1 - Vložena vloga za orožni list prišel v stanje 9 - Izdana odločba. Kazalnik pove, da je z verjetnostjo 0,942 mogoče pričakovati, da se bo vložena prošnja uspešno zaključila. Bodisi pozitivno, v korist prosilca, ali pa negativno. V opazovanem postopku pridobitve orožne listine prehod iz začetnega stanja v končno stanje morda ni operativno zanimiv podatek. Lahko pa postane pomemben kazalnik pri nekaterih drugih postopkih, kjer se išče, oziroma opazuje učinkovitost uprave. To bi bili na primer postopki izterjave, ko bi merili delež uspešno izpeljanih postopkov izterjave nekega organa.

V drugi vrstici matrike, ki predstavlja stanje 'zahteva za dopolnitev vloge', pa razberemo, da se slabo dokumentirane vloge, ki jih organ zavrne in od vlagatelja zahteva dopolnitev, v več kot polovici primerov ne zaključijo. Lahko bi zapisali, da gre verjetno za neresen pristop prosilca. Morda lahko sklepamo tudi o odklonilnem odnosu občanov do uprave. Ko se postopek nepričakovano zaplete, občan zahtevk v polovici primerov opusti.

Za določitev nekaterih drugih zanimivih kazalnikov izvajanja postopka ponovno pogledjmo matriko prehodnih stanj, kot je izkazana v matriki 5.1. V njej so verjetnosti prehodov med

stanji in verjetnosti povratkov v isto stanje v naslednjem dnevu. Iz te matrike izločimo verjetnosti povratkov v ista stanja. S tem bomo dobili verjetnosti prehodov v naslednje stanje, ko se postopek neha vračati v isto stanje. Elementi nove matrike naj bodo označeni s $p_{i,j}$. Preračunamo jih tako, da izločimo povratna stanja po formuli:

$p_{i,j} = 0$ za katere velja $i = j$ in

$$p_{i,j} = \frac{c_{i,j}}{\sum_{i=1}^n c_{i,j}} \text{ za vse } p_{i,j} \text{ kjer velja } i \neq j.$$

Pri tem je:

- $p_{i,j}$ element nove tabele,
- $c_{i,j}$ elementi matrike prehodnih stanj, ki so zapisani v matriki 5.1,
- n stopnja matrike.

Nova matrika prikazuje verjetnosti prehodov iz stanja i v stanje j , ko do prehoda dejansko pride. Izračunana tabela 5.6 podaja nadaljnje kazalnike izvajanja procesa. Med drugim dokazuje, da je verjetnost, da je vloga nepopolna in bo organ zahteval njeno dopolnitev, 0,145. Ta kazalnik je posebno zanimiv zaradi primerjave z enakim kazalnikom sosednje upravne enote. Če bi se bistveno razlikovala, potem je mogoče sklepati, da uslužbenca, odgovorna za izvajanje opazovanega postopka, ne delujeta enako. Eden od njiju je bodisi preveč natančen, ali pa drugi svojega dela ne opravlja dobro. Vsekakor so stranke v postopku v neenakopravnem položaju. Izvajanje postopka ni odvisno od njihove pripravljenosti, ampak tudi od uradne osebe, ki odloča v postopku. To pa seveda poruši načelo enakosti v postopku, opisanem v poglavju 2.

Podoben sklep velja za avtonomnost odločanja organa. Verjetnost prehoda iz stanja 1 - Vložena vloga za orožni list neposredno v 9 Izdana odločba je 0,118. Če bi se ta kazalnik v drugi upravni enoti bistveno razlikoval, bi lahko sklepali, da je eden od obeh uradnikov bodisi preveč ali premalo samostojen, ali pa ne opravlja dobro svojega dela.

Tabela 5.6: Verjetnosti prehodov v novo stanje

	1 Vložena vloga za orožni list	2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	3 Prejeta popolna vloga	4 Čakanje na razgovor	5 Čakanje na strokovno mnenje	6 Sprejeto strokovno mnenje	7 Čakanje na mnenje ministrstva	8 Sprejeto mnenje ministrstva	9 Izdana odločba	10 Prekinitev postopka
1 Vložena vloga za orožni list	0	0,145	0	0,145	0,027	0	0,564	0	0,118	0
2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	0	0	0,599	0	0	0	0	0	0	0,401
3 Prejeta popolna vloga	0	0	0	0	0,333	0	0,333	0	0,333	0
4 Čakanje na razgovor	0	0	0	0	0,4	0	0,2	0	0,4	0
5 Čakanje na strokovno mnenje	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6 Sprejeto strokovno mnenje	0	0	0	0	0	0	0,248	0	0,752	0
7 Čakanje na mnenje ministrstva	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8 Sprejeto mnenje ministrstva	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9 Izdana odločba	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10 Prekinitev postopka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Kdo je odgovoren za zadrževanje procesa v posameznem stanju? Izračunanim minimalnim, maksimalnim in povprečnim vrednostim za posamezno stanje, ki so zbrane v tabeli 5.4, dodajmo odgovorne organizacijske enote za trajanje posameznega stanja. Tako dobimo novo tabelo, prikazano v tabeli 5.7.

Tabela 5.7: Pregled odgovornosti za posamezno stanje in njegovo statistično trajanje

Stanje	Odgovornost	Število prehodov	Skupni čas	Min	Max	Povp. trajanje
1 Vložena vloga za orožni list	upravna enota	34	274	5	11	8,06
2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	občan	5	29	4	7	5,80
3 Prejeta popolna vloga	upravna enota	3	8	2	4	2,67
4 Čakanje na razgovor	občan	5	35	7	7	7,00
5 Čakanje na strokovno mnenje	tretja stranka	4	41	8	12	10,25
6 Sprejeto strokovno mnenje	upravna enota	4	27	4	11	6,75
7 Čakanje na mnenje ministrstva	tretja stranka	22	536	22	30	24,36
8 Sprejeto mnenje ministrstva	upravna enota	22	190	5	11	8,64

V tabeli predstavljajo:

- Stanje je posamezna stopnja v reševanju zadeve.
- Odgovornost je organizacijska enota, kjer se aktivnost izvaja. Ta enota nosi odgovornost za čas trajanja posameznega stanja.
- Število prehodov je število zapustitev stanja.
- Skupni čas je skupno število dni, ki jih je proces porabil za reševanje zadev.
- Min je najhitrejši prehod iz trenutnega stanja v naslednje stanje. To je v bistvu najhitrejši odgovor enote v neki zadevi.
- Max je najdaljši potreben čas za prehod iz trenutnega stanja v naslednje.
- Povprečno trajanje je povprečno število povratkov v isto stanje pred prehodom v neko naslednje. Ker predstavlja en korak en dan, predstavlja to število povprečno število dni trajanja stanja. Sočasno je to povprečni odzivni čas - T_{odz} .

Iz nove matrike lahko razberemo nov, zanimiv kazalnik - povprečni odzivni čas T_{odz} posamezne organizacijske enote. To je povprečno število dni, po katerih organizacijska enota odgovori oziroma reagira na določen dokument. Predstavlja časovno razliko v dnevih med datumom dokumenta i in datumom dokumenta $i-1$. Izračunamo ga tako, da skupni čas, ki se porabi v fazi, za katero je odgovorna organizacijska enota, delimo s

številom primerov, ki zasedejo posamezno stanje. Za izračun odzivnosti upravne enote vsebuje izračun naslednja stanja: vložena vloga za orožni list, prejeta popolna vloga, sprejeto strokovno mnenje in sprejeto mnenje ministrstva.

$$\text{odzivnost}_{\text{upravna_enota}} = \frac{274\text{dni} + 8\text{dni} + 27\text{dni} + 190\text{dni}}{34 + 3 + 4 + 22} = 7,9 \text{ dni.}$$

Podoben izračun za občana izkaže njegovo najhitrejšo odzivnost, ki je tudi razumljiva. Občan, ki je v našem primeru stranka v postopku, je motiviran za čim hitrejšo rešitev vloge. Zato se na pozive za dopolnitev vloge odziva hitro. Odzivnost občana dobimo, če upoštevamo povprečje za dve stanji: čakanje na dopolnjeno vlogo in čakanje na razgovor:

$$\text{odzivnost}_{\text{obcan}} = \frac{29\text{dni} + 35\text{dni}}{5 + 5} = 6,4 \text{ dni.}$$

Najslabšo odzivnost dosegajo zunanje organizacijske enote, ki sodelujejo v postopku. Odzivnost je vsota dni, ki jih vloge prebijejo v stanjih čakanje na strokovno mnenje in čakanje na mnenje ministrstva:

$$\text{odzivnost}_{\text{tretja_stranka}} = \frac{41\text{dni} + 536\text{dni}}{4 + 22} = 22,2 \text{ dni.}$$

Rezultati dokazujejo, da je referent, zadolžen na upravni enoti za opazovani postopek učinkovit oziroma se hitro odziva. V povprečju pri njem zadeva stoji in se nato reši v osmih dneh. Problem so zunanje organizacije, ki sodelujejo v postopku. Občutno upočasnijo reševanje zadeve, saj je njihova odzivnost mnogo slabša od referenta na upravni enoti. Žal pa v praksi uporabniki – stranke stresajo srd prav na njih, saj so edini, s katerimi komunicirajo in jih v postopku zaznajo.

5.1.3 Izračun trajanja postopka z metodami računalniških simulacij

5.1.3.1 Izvedba simulacije s programoma iGrafx in Arena

Z izračunom, ki je bil podan v predhodnem poglavju, je bil skladno z opisom in razvito teorijo v poglavju 4.2.3, isti postopek z enakimi parametri razvit tudi s programom iGrafx, kot je bilo opisano v omenjenem poglavju.

Na sliki 5.2 je model postopka, ki v popolnosti posnema graf prehodov matrike. Navkljub vizualno drugačnemu izgledu je popolnoma enak grafu, prikazanem na sliki 5.1. Oba grafa sta vsebinsko enaka. Namesto krogov, kot so prikazana stanja procesa v grafu prehodne matrike na sliki 5.1, so uporabljeni dogovorjeni pravokotniki. Vsaka aktivnost je narisana v organizacijskem oddelku, kjer se izvaja. Aktivnosti sledi simbol za alternativo, oziroma razvejanje.

Zaradi premajhnega vzorca zadev so bile v opazovanje vključene samo tri organizacijske enote:

- Občan je enota, ki vloži vlogo. V procesu je zainteresiran za najhitrejšo rešitev vloge.
- Upravna enota je enota, s katero občan komunicira. Tudi ta je zainteresirana za hitro rešitev, saj gre vsako odlašanje na njen račun.
- Vse zunanje partnerje, s katerimi mora upravna enota komunicirati v primeru pravne pomoči ali zakonskih zahtev, so uvrščene v enotno organizacijsko enoto, poimenovano zunanji organi. To so drugi organi, ki upravni enoti posredujejo pojasnila in podatke potrebne za ugotovitev dejstev, ki so pomembna za izdajo odločbe. Ti organi so Ministrstvo za notranje zadeve, Policija in Okrajno sodišče. Po 2. odstavku 34. člena Zakona o splošnem upravnem postopku so organi dolžni, da »zaprošeni organ mora ugoditi zaprosilu v mejah svojega območja in delovnega področja brez odlašanja, najpozneje pa v 30 dneh od prejema zaprosila« (cit. ZUP 1999, člen 34, odstavek 2). Kot se je izkazalo v nadaljevanju, je njihov odzivni čas bistveno daljši od odzivnega časa upravne enote. Že bežen pregled evidence dokumentarnega gradiva je pokazal, da je problematična samo ena organizacijska enota, ki dejansko odgovori v približno 25 dneh. Zaradi osredotočanja na učinkovitost upravne enote zunanji organi niso bili ločeni in so prikazani vsi kot ena enota.

Verjetnosti za razvejanje v posamezno stanje so popolnoma enake, kot v modelu markovskih verig. Vzete so iz matrike 5.1, v obliki tabelaričnega zapisa modela pa so prikazane v posebni tabeli 5.8.

Trajanje vsake aktivnosti je natanko en dan. Nobena aktivnost ali alternativa ne potrebuje nobenega vira za svoje izvajanje. S tem smo se najbolj približali okolju, ki ga simulira matrika prehodov.

Za generiranje transakcij smo uporabili način, pri katerem se naslednja transakcija generira takoj, ko se predhodna zaključi v sistemu. Postavili smo zahtevo za generiranje 4000 transakcij.

Računanje koledarja je zbito. To pomeni, da simulacija simulira delo 24 ur na dan, 365 dni v letu. Tudi izračun s pomočjo markovskih verig ne računa prostih popoldnevov, koncev tedna in podobno.

Rezultati simulacije so presenetljivo podobni rezultatom, ki smo jih dobili iz simulacije s prehodnimi markovskimi verigami. Povprečno trajanje posamezne transakcije je 36,616 dneva (glej izhodno listo v dodatku 7.1.1 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.2)¹³. To je skoraj identično izračunu, ki smo ga dobili iz modela markovskih verig – 36,66 dneva.

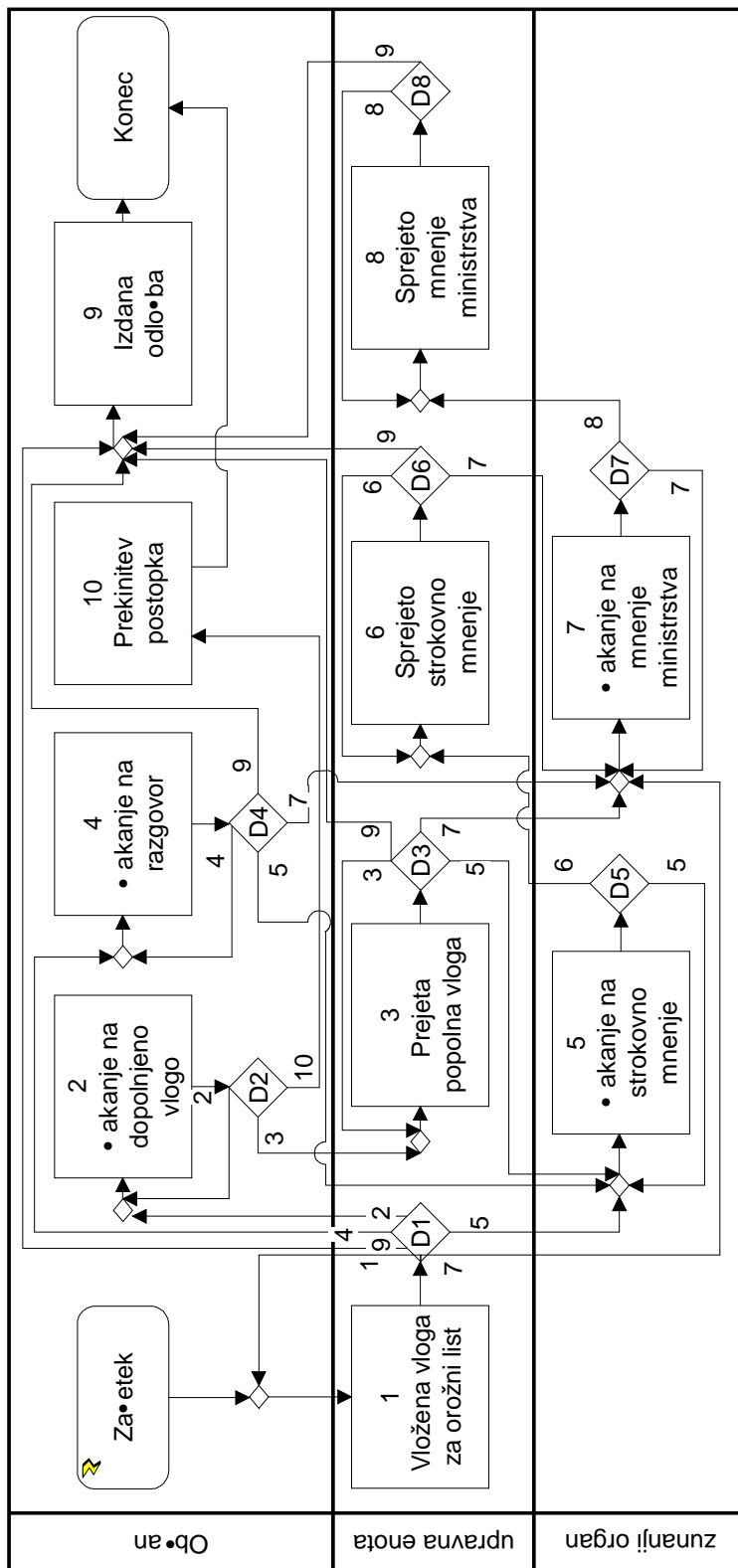
Enak model smo preizkusili tudi s programom Arena. Z enakimi parametri verjetnosti razvejanja in za obdelanih 4000 transakcij je program izračunal povprečno trajanje transakcije 36,78 dneva (glej izhodno listo programa v dodatku 7.1.2 Rezultati simulacije programa Arena iz slike 5.3)¹⁴. Skica modela v programu je na sliki 5.3, dinamični podatki o verjetnosti razvejanja pa veljajo enaki, kot za program iGrafx, in so zbrani v tabeli 5.8.

¹³ Rezultat 36,614 je povprečje 50 ponovitev simulacije in se razlikuje od rezultata prve simulacije, prikazanega na izpisnih rezultatih – glej nadaljevanje

¹⁴ Rezultat 884,31 ur je povprečje 50 ponovitev simulacije in se razlikuje od rezultata prve simulacije, prikazanega na izpisnih rezultatih – glej nadaljevanje

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA

Slika 5.2: Model postopka za izdajo orožne listine izdelan na osnovi prehodnih matrik s programom iGrafx



Slika 5.3: Model postopka za izdajo orožne listine izdelan na osnovi prehodnih matrik s programom Arena

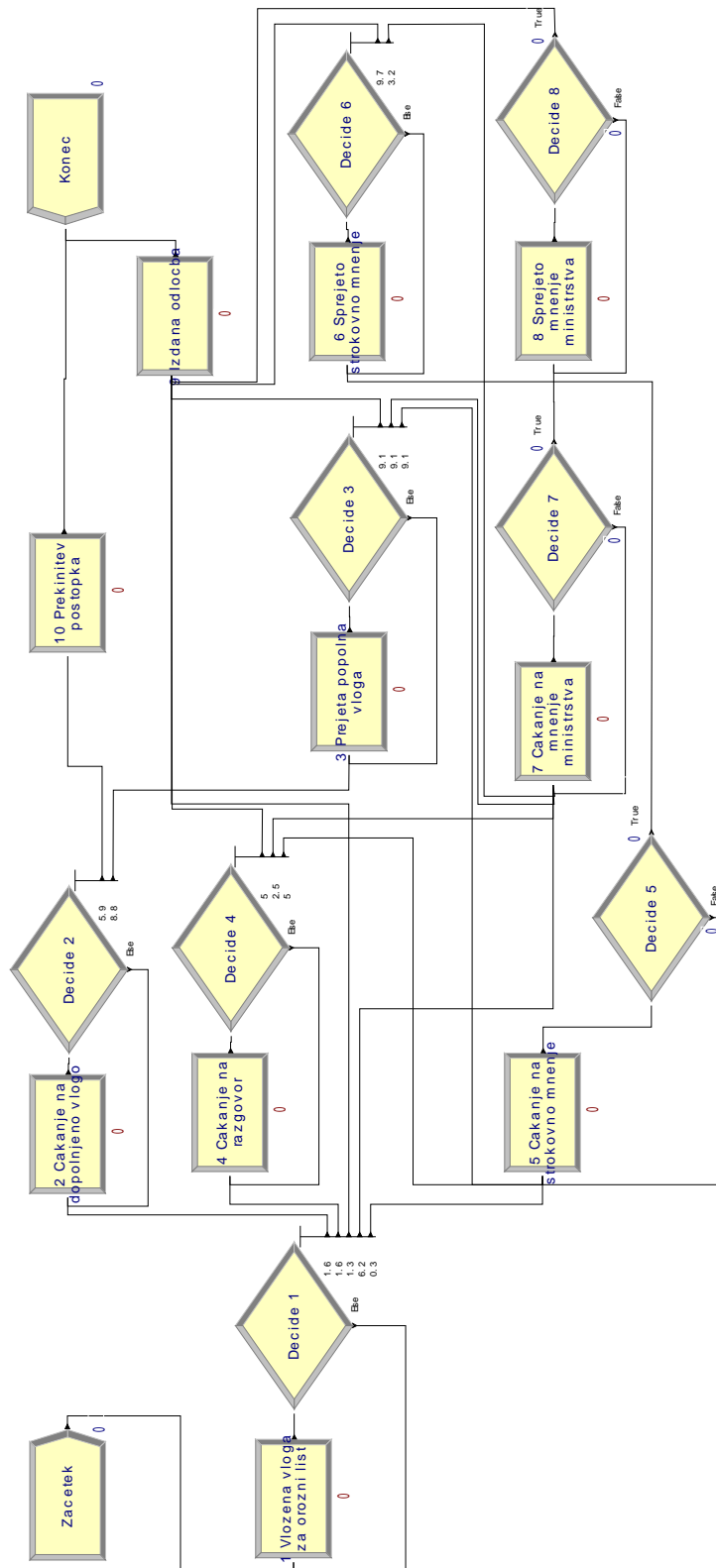


Tabela 5.8: Verjetnosti razvejanja v grafu prehodne matrike prirejenem za simuliranje

Org.enota	Alternativa	Ciljna aktivnost	Verjetnost
upravna enota	d1	1 Vložena vloga za orožni list	0,890
		2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	0,016
		4 Čakanje na razgovor	0,016
		5 Čakanje na strokovno mnenje	0,003
		7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,062
občan	d2	9 Izdana odločba	0,013
		2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	0,853
		3 Prejeta popolna vloga	0,088
upravna enota	d3	10 Prekinitev postopka	0,059
		3 Prejeta popolna vloga	0,727
		5 Čakanje na strokovno mnenje	0,091
občan	d4	7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,091
		9 Izdana odločba	0,091
		4 Čakanje na razgovor	0,875
zunanji organ	d5	5 Čakanje na strokovno mnenje	0,050
		6 Sprejeto strokovno mnenje	0,081
		7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,025
upravna enota	d6	9 Izdana odločba	0,050
		5 Čakanje na strokovno mnenje	0,919
		6 Sprejeto strokovno mnenje	0,081
zunanji organ	d7	6 Sprejeto strokovno mnenje	0,781
		7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,032
		9 Izdana odločba	0,097
Upjavna enota	d8	7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,961
		8 Sprejeto mnenje ministrstva	0,039
Upjavna enota	d8	8 Sprejeto mnenje ministrstva	0,896
		9 Izdana odločba	0,104

5.1.3.2 Izvedba s programom GPSS

Za testiranje delovanja programa je bil isti proces, temelječ na matriki prehodov izdelan tudi s programom GPSS. Koda je prikazana na sliki 5.4. Program vrne skoraj identičen rezultat, saj je povprečno trajanje vira, imenovanega vloga 36,68 enote (glej izhodno listo v dodatku 7.1.3 Rezultati simulacije programa GPSS, prikazane na sliki 5.)¹⁵. Pri tem je dan imaginarna enota, s katero računa program v obravnavanem primeru.

¹⁵ Rezultat 36,68 je povprečje 50 ponovitev simulacije in se razlikuje od rezultata prve simulacije, prikazanega na izpisnih rezultatih – glej nadaljevanje

*DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA*

Slika 5.4: Model postopka za izdajo orožne listine izdelan na osnovi prehodnih matrik s programom GPSS

```
*****
*
* GRAF PREHODNIH MATRIK, REALIZIRAN Z GPSS
*
*****
*
*       simulate
**
*       generate 1
*
*       seize vloga
***** 1 VLOŽENA VLOGA ZA OROŽNI LIST
zzA  seize uprenA
ssa  advance 1
      transfer .89,,ssa
      release uprenA
      transfer .145,,zzB
      transfer .17,,zzD
      transfer .032,,zzE
      transfer .827,,zzG
      transfer ,zzI
***** 2 ČAKANJE NA DOPOLNJENO VLOGO
zzB  seize obcB
ssB  advance 1
      transfer .853,,ssB
      release obcB
      transfer .599,,zzC
      transfer ,zzJ
***** 3 PREJETA DOPOLNJENA VLOGA
zzC  seize uprenC
ssc  advance 1
      transfer .727,,ssC
      release uprenC
      transfer .333,,zzE
      transfer .5,,zzG
      transfer ,zzI
***** 4 ČAKANJE NA RAZGOVOR
zzD  seize uprenD
ssD  advance 1
      transfer .875,,ssD
      release uprenD
      transfer .4,,zzE
      transfer .333,,zzG
      transfer ,zzI
***** 5 ČAKANJE NA STROKOVNO MNENJE
zzE  seize zunorE
sse  advance 1
      transfer .911,,sse
      release zunorE
      transfer ,zzF
***** 6 SPREJETO STROKOVNO MNENJE
zzF  seize uprenF
ssf  advance 1
      transfer .871,,ssf
      release uprenF
      transfer .248,,zzG
      transfer ,zzI
***** 7 ČAKANJE NA MNENJE MINISTRSTVA
zzG  seize zunorG
ssG  advance 1
      transfer .961,,ssG
      release zunorG
      transfer ,zzH
***** 8 SPREJETO MNENJE MINISTRSTVA
zzH  seize uprenH
ssh  advance 1
      transfer .896,,ssh
      release uprenH
      transfer ,zzI
***** 9 IZDANA ODLOCBA
zzI  seize obcI
      advance 1
      release obcI
      transfer ,konec
***** 10 PREKINITEV POSTOPKA
zzJ  seize obcJ
      advance 1
      release obcJ
      transfer ,konec
*
```

```
*****  
*****  
konec release vloga  
*  
    terminate 1  
*  
*  
    start 1000  
*    štrevilo transakcij  
    End
```

5.1.3.3 *Preizkus zanesljivosti rezultatov*

En sam poizkus, ena sama izvedba simulacije ne zadostuje za zanesljivo vrednotenje rezultata. »Simulacija modela temelji na naključnih številih in rezultati simulacij so odvisni od naključnih števil, ki se generirajo med izvajanjem simulacije. Izvajanje več simulacij z različnim nizom naključnih števil podaja različne rezultate simulacij« (cit. Banks, Carson in Ngo Sy 2003, str. 13-1, podobno Schriber 1991, pogl. 14 in Karian in Dudewicz 1999, pogl. 6).

Zaradi preizkušanja rezultatov smo vsako vrsto simulacije ponovili 50 krat. Medtem ko je v programih Arena in GPSS predvideno ponavljanje simulacije, program iGrafix te opcije ne vsebuje. Zato smo vsako izvajanje predhodno pripravili z novo začetno vrednostjo generatorja naključnih števil. Rezultati ponovitev so zbrani v dodatku 7.1.4 Rezultati ponovitev simulacij. Rezultati izkazujejo presenetljivo majhno variabilnost rezultatov, doseženih s programom iGrafix.

Test statistične hipoteze, da se dobljeni rezultati simulacij postopka pridobitve orožne listine s pomočjo programske opreme statistično ne razlikujejo od izračunane aritmetične sredine 36,66 (glej poglavje 5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo), potrdi postopek testa različnosti (po Devjak 1999, str. 49, 57 in 58).

- o Najprej postavimo ničelno hipotezo, da sta oba povprečna rezultata enaka. Torej:

$$H_0: G = G_0.$$

- o Sledi izračun parametra z po obrazcu:

$$z = \frac{g - G_0}{se(G)}$$

kjer je:

G_0 – predmet trditve,

g – srednja vrednost vzorca,

$se(G)$ – ocena standardne napake povprečja, ki se izračuna

$$se(G) = \frac{s}{\sqrt{n}}.$$

- Hipoteza H_0 se zavrne, če izračunani z preseže mejno vrednost ob stopnji tveganja. Te mejne vrednosti za stopnjo tveganja so: 1,96 za $\alpha = 0,05$ in 2,58 za $\alpha = 0,01$ (glej Devjak 1999, str. 58).

Izračunamo še test podobnosti povprečnega trajanja postopka, simuliranega s programom iGrafx in z izračunanim povprečjem:

$$z_{mat:iGrafx} = \frac{36,614 - 36,658}{\frac{0,454}{\sqrt{50}}} = -0,69.$$

Rezultat pokaže, da ni mogoče ovreči začetne hipoteze, da se povprečna vrednost trajanja postopka, dobljena s 50 kratnim ponavljanjem izvajanja programa iGrafx in povprečne vrednosti trajanja postopka, izračunanim z Markovskimi verigami, s tveganjem $\alpha = 0,05$ ne razlikujeta. Enak izračun za vzorec ponovitev s programom Arena:

$$z_{mat:Arena} = \frac{36,780 - 36,658}{\frac{0,556}{\sqrt{50}}} = 1,55$$

in izračun za program GPSS:

$$z_{mat:GPSS} = \frac{36,682 - 36,658}{\frac{0,407}{\sqrt{50}}} = 0,42$$

dokazujeta, da oba programa dajeta rezultat, ki se statistično pomembno ne razlikuje od predhodno izračunanega z metodo markovskih verig, saj hipoteze o podobnosti ni mogoče zavreči niti s stopnjo tveganja $\alpha = 0,05$, še manj pa s stopnjo tveganja 0,01.

S tem smo dokazali, da programska oprema deluje pravilno in daje pravilne rezultate. Ker so rezultati, ki jih dobimo z različnimi programskimi rešitvami skoraj identični, je mogoče zaključiti, da izbor programa ne vpliva na rezultate.

5.1.4 Izvedba simulacije z metodo ocenjevanja trajanja posamezne aktivnosti

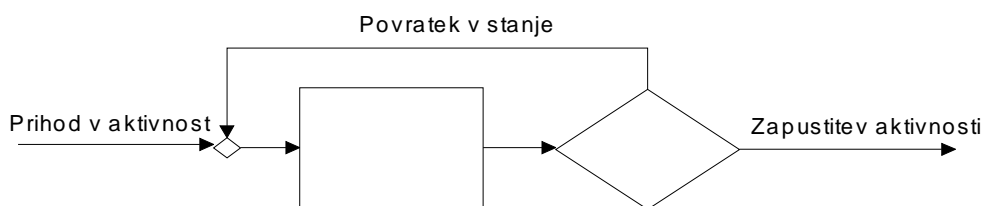
5.1.4.1 Pretvorba modela, temelječega na matriki prehodnih stanj v model ocenjenih trajanj aktivnosti

V opisanem primeru model postopka simulira dogajanje tako, da se transakcija vedno zadrži v stanju točno en dan. Z večkratnim povratkom v isto stanje se simulira trajanje posamezne aktivnosti oziroma faze. Ta način sicer poda pravilne rezultate, kar je dokazano v predhodni točki 5.1.3.3, vendar ni življenjski. Kljub visoki verjetnosti povratka nazaj v isto stanje se lahko dogodi, da že po izteku prvega dne transakcija nadaljuje izvajanje procesa, kar ni realno. Običajno traja zasedba stanja nekaj dni, potem pa se z izdajo novega dokumenta sistem prestavi v naslednje stanje. To trajanje ima svoj minimum in svoj maksimum. Opis trajanja od minimalne do maksimalne vrednosti je tudi bolj vsakdanji opis, ki ga dobimo na vprašanje o oceni trajanja neke operacije oziroma aktivnosti.

Kako iz modela izračunati povprečno trajanje posamezne aktivnosti?

Program iGrafx ob koncu izvajanja simulacije izpiše statistiko trajanja in število ponovitev posamezne aktivnosti. Poenostavljena shema aktivnosti, kot je prikazana na sliki 5.5, izkazuje, da šteje za trajanje posamezne aktivnosti število prihodov transakcij v aktivnost in nato število povratkov v isto aktivnost.

Slika 5.5: Shema prihoda in zapustitve aktivnosti



Če število ponovitev aktivnosti delimo s številom prihodov transakcij v opazovano aktivnost, lahko izračunamo povprečno trajanje posamezne aktivnosti po formuli:

$$TAkt_i = \frac{CAkt_i}{VAkt_i} \text{ dni}$$

Pri tem je:

- $TAkt_i$ – Povprečni čas trajanja aktivnosti i v dnevih,
- $CAkt_i$ – Število izvajanj aktivnosti i , kjer traja vsako izvajanje točno en dan,
- $VAkt_i$ – Število prvih vstopov v aktivnost i .

Ker traja vsaka ponovitev aktivnosti en dan, pomeni dobljeni rezultat povprečno trajanje aktivnosti v dnevih.

Statistika, ki jo izpiše program iGrafx ne izpiše število prihodov v aktivnost, saj ne podaja statistike ponovitev aktivnosti. Šteje samo število izvajanj aktivnosti, nikoli pa ne podaja število ponovitev poti. Da bi ugotovili, kolikokrat transakcije prvič vstopijo v aktivnost, smo uporabili možnost definiranja atributov, kar program tudi omogoča.

V programu je mogoče definirati več vrst atributov:

- Transakcijski atributi se beležijo na transakcijo. Ko se transakcija ustavi, se izgubijo tudi vrednosti njenih atributov.
- Scenarijski atributi so atributi, ki opredeljujejo posamezno izvajanje simulacije.
- Procesni atributi se uporabljajo v posameznem procesu. Ob izstopu iz procesa podobno kot transakcijski atributi tudi procesni 'ugasnejo', oziroma se izgubijo.

Atribute lahko ažurira snovalec oziroma moderator simulacije za vsako aktivnost na dveh mestih:

- pred začetkom izvajanja aktivnosti, ali pa
- po izvedeni aktivnosti, pred prehodom transakcije na naslednjo aktivnost.

Da bi lahko preštevali število vstopov v transakcijo, smo definirali dva atributa:

- Scenarijski atribut $S.sum_n$ je števec prvih vstopov v aktivnost. Pri tem je n oznaka posamezne aktivnosti. S tem atributom so šteti prvi vstopi v aktivnost. Ko ista transakcija vstopi drugič v isto aktivnost (isto stanje), se števec prvih vstopov ne poveča več.
- Transakcijski atribut t_n . Pri tem je n ponovno oznaka posamezne aktivnosti. Potreben je pri preštevanju števila prvih vstopov v posamezno aktivnost. S tem atributom zagotovimo, da se scenarijski atribut poveča samo pri prvem vstopu v aktivnost.

Ob začetku izvajanja simulacije vsi atributi scenarija privzamejo vrednost 0, kar pomeni, da v nobeno aktivnost ni vstopila niti ena transakcija.

Vsaka transakcija na začetku, ob njenem generiranju oziroma pojavu, pred zapustitvijo začetnega ali startnega bloka in pred vstopom v prvo aktivnost, privzame avtomatsko vrednost. V obravnavanem modelu vsi transakcijski atributi privzamejo vrednost 1. Nato pa za vsako aktivnost, narisano v modelu:

- Pred vsakim izvajanjem posamezne aktivnosti se vsota vstopov v aktivnost ($S.sum_n$) poveča za vrednost, ki jo vsebuje transakcijski atribut t_n za aktivnost n . Spomnimo se, da je ob pojavu transakcije ta vrednost enaka 1. Torej se bo števec vstopov v aktivnost povečal za 1.
- Po vsakem izvajanju aktivnosti n , se transakcijski atribut t_n za aktivnost n vedno postavi na 0. Tako se števec vstopov v transakcijo poveča za 1 samo ob

prvem vstopu v aktivnost n . Pri vseh ostalih ponavljanjih pa se števec vstopov poveča za 0, kar ne vpliva na stanje števca.

Na ta način atribut $S.sum_n$ predstavlja število prvih vstopov v aktivnost. To pa predstavlja število prihodov v aktivnost. Rezultati štetja (glej razdelek 7.1.1 Rezultati simulacije grafa na sliki – b Stran Custom) so prikazani v tabeli 5.9.

Tabela 5.9: Ponavljanje in povprečno trajanje transakcije v posamezni aktivnosti

Organizacijska enota	Aktivnost	Število transakcij	Število vstopov	Povprečno število ponovitev	Povprečno trajanje v dnevih
občan	začetek	4000	4000	0	0
upravna enota	1 Vložena vloga za orožni list	36351	4000	8,09	8,06
občan	2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	3954	582	5,79	5,80
upravna enota	3 Prejeta popolna vloga	1270	348	2,65	2,67
občan	4 Čakanje na razgovor	4646	582	6,98	7,00
zunanji organ	5 Čakanje na strokovno mnenje	5148	459	10,22	10,25
upravna enota	6 Sprejeto strokovno mnenje	3552	459	6,74	6,75
zunanji organ	7 Čakanje na mnenje ministrstva	66668	2601	24,63	24,36
upravna enota	8 Sprejeto mnenje ministrstva	25002	2601	8,61	8,64
občan	9 Izdana odločba	3766	3766	0	
občan	10 Prekinitev postopka	234	234	0	
občan	Konec	4000	4000	0	

Posamezni stolpci v tabeli pomenijo:

- Organizacijska enota - je enota, ki je odgovorna za izvajanje aktivnosti.
- Aktivnost - je naziv aktivnosti v grafu.
- Število transakcij – je število vseh ponovitev posamezne aktivnosti. Izpiše se iz statistike, ki jo poda program.
- Število vstopov – je število vstopov transakcije v aktivnost. To število je končni rezultat scenarijskega atributa $S.sum_n$ za vsako narisano aktivnost v grafu.
- Povprečno ponovitev – je število ponovitev aktivnosti. To je število izvajanja aktivnosti po razvejanju, oziroma povprečno število povratkov v posamezno aktivnost. Izračuna se po formuli:

$$\text{Povprečno število Ponovitev} = \frac{\text{Število transakcij}}{\text{Število vstopov}} - 1.$$

Število transakcij je podano v koloni 3, število vstopov pa v koloni 4. Matematično gledano ta izračun poda število povratkov v isto stanje.

- Povprečno trajanje – je povprečno trajanje aktivnosti, kot je bilo izračunano za opazovani vzorec. Rezultati so vzeti iz tabele 5.4.

Slabost tako modela markovskih procesov, kot tudi grafično simuliranega postopka, temelječega na matriki prehodov, je predvsem v tem, da daje grobo sliko odvijanja postopka. Meri zasedenost posameznega stanja. V našem primeru je zasedenost posameznega stanja v grafu vsota časov različnih aktivnosti:

- $St_n = T_o + T_v + T_m + T_č$

Kjer so:

- St_n – stanje v grafu,
- T_o - čas obdelovanja,
- T_v , - čas pregleda,
- T_m - čas premikanja in
- $T_č$ - čas čakanja.

V bistvu izračun daje odgovor o odzivnosti stanja T_{odz} . Našteti časovni parametri so opisani v poglavju 3.2 Merjenje trajanja postopka.

Želja organizatorjev in vodij pa je, da pridobijo podatke o ozkih grlih postopka, šibkih točkah in pregled obremenjenosti udeležencev postopka oziroma procesa.

Računanje z matematičnimi pravili predstavlja mnogim uporabnikom težavo. Ker podatkov o stanjih v bazi dokumentarnega gradiva ni, je ena od možnosti pridobitve ocene trajanja posamezne aktivnosti intervju operativnih delavcev, ki sodelujejo pri izvajanju postopka.

Zadnja tabela – tabela 5.9 dokazuje, da lahko namesto modela s povratki v isto stanje, uporabimo tudi bolj vsakdanjo oceno trajanja aktivnosti v obliki: od *minimalno* do *maksimalno* neke časovne enote.

Z namenom preizkusa razlike med modelom, izdelanim na osnovi matrike prehodov in simulacijskim načinom modeliranja s pomočjo ocenjevanja trajanja aktivnosti od najmanjšega do največjega časa, smo izvedli simulacijo grafa prehodnih matrik z običajnim modelom, ki se uporablja pri informacijskem modeliranju. Razlika med obema tehnikama je v tem, da v slednji ni opredeljeno trajanje vsake aktivnosti 1 dan, ampak je ocenjeno v razponu 'od – do'.

Potrebni podatki so zbrani v tabelah 5.6 in 5.7. S temi podatki smo izdelali klasičen model, ki ni temeljil na povratkih v stanja, ampak je temeljil na:

- v tabeli 5.6 zapisanih podatkih o verjetnosti razvejanja v alternativah – verjetnosti prehodov v novo stanje;
- v tabeli 5.7 zapisanim trajanjem vsake aktivnosti v obliki od *minimalnega* do *maksimalnega* porabljenega časa. Definirana je tudi časovna enota.

5.1.4.2 Izvedba modela s programom iGrafx in Arena

Izdelani graf je prikazan na sliki 5.6. Navidezno je enak grafu, izdelanem na osnovi matrike prehodov in prikazanem na sliki 5.2. Šele natančen pogled pokaže, da so v modelu postopka z ocenami trajanja, odstranjene vse povratne povezave, ki vodijo nazaj v stanje. Namesto tega se transakcija zaustavi v vsaki aktivnosti toliko dni, kolikor je bil izmerjen interval v opazovanem vzorcu. Trajanje posamezne aktivnosti je podano v tabeli 5.10, verjetnost razvejanja na naslednjo aktivnost pa v tabeli 5.11.

*DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA*

Tabela 5.10: Trajanje posamezne aktivnosti v simulacijskem grafu

Organizacijska Enota	Aktivnost	Trajanje v dnevih			Povpr. trajanje
		Minim.	Maksim.	Sredina	
Občan	Začetek				0
upravna enota	1 Vložena vloga za orožni list	5	11	8	8,06
Občan	2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	4	7	5,5	5,80
upravna enota	3 Prejeta popolna vloga	2	4	3	2,67
Občan	4 Čakanje na razgovor	7	7	7	7,00
zunanj organ	5 Čakanje na strokovno mnenje	8	12	10	10,25
upravna enota	6 Sprejeto strokovno mnenje	4	11	7,5	6,75
zunanj organ	7 Čakanje na mnenje ministrstva	22	30	26	24,36
upravna enota	8 Sprejeto mnenje ministrstva	5	11	8	8,64
Občan	9 Izdana odločba	1	1	1	
Občan	10 Prekinitev postopka				
Občan	Konec				

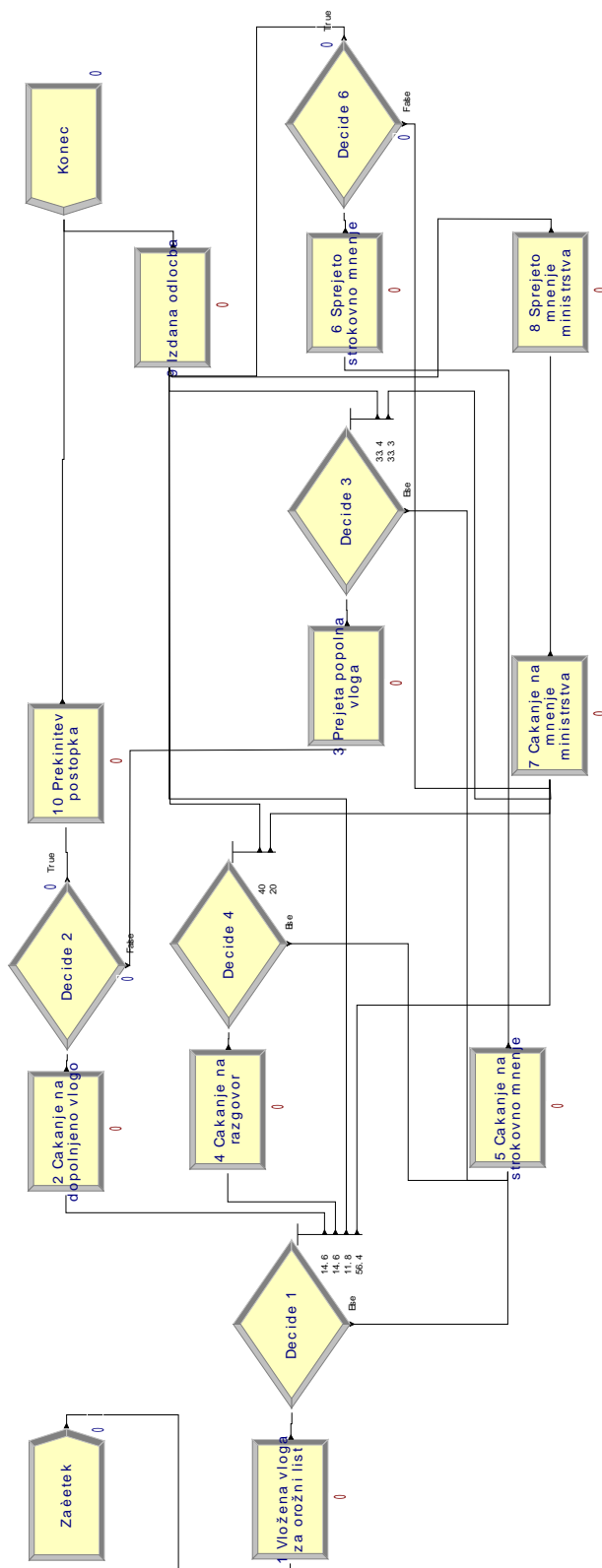
Vse enote so zapisane v dnevih. V tabeli predstavlja stolpec 'sredina' izračun med minimalnim in maksimalnim trajanjem. Povprečno trajanje v zadnjem stolpcu pa je vzeto iz tabele 5.9 - Ponavljanje in povprečno trajanje transakcije v posamezni aktivnosti.

Tabela 5.11: Verjetnosti razvejanja v simulacijskem grafu

Org.enota	Alternativa	Ciljna aktivnost	Verjetnost
upravna enota	D1	2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	0,146
		4 Čakanje na razgovor	0,146
		5 Čakanje na strokovno mnenje	0,027
		7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,564
občan	D2	9 Izdana odločba	0,118
		3 Prejeta popolna vloga	0,599
		10 Prekinitev postopka	0,401
upravna enota	D3	5 Čakanje na strokovno mnenje	0,333
		7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,333
		9 Izdana odločba	0,334
občan	D4	5 Čakanje na strokovno mnenje	0,400
		7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,200
		9 Izdana odločba	0,400
upravna enota	D6	7 Čakanje na mnenje ministrstva	0,248
		9 Izdana odločba	0,752

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA

Slika 5.7: Model grafa postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti realiziran s programom Arena



Z enakim generatorjem transakcij, kot je bil uporabljen pri modelu grafa, temelječega na matriki prehodnih stanj:

- tip generatorja: po zaključku predhodne,
- število transakcij: 4000,
- koledar: zbit.

program iGrafx (glej izhodno listo v dodatku 7.1.5 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.)¹⁶ po izvedbi 50 ponovitev (glej razdelek 7.1.8 Rezultati ponovitev simulacij z modelom ocenjevanja trajanja) izračuna povprečno trajanje transakcije 36,60 dneva.

Popolnoma ekvivalenten model smo izdelali tudi s programom Arena. Graf je prikazan na sliki 5.7. Podatki o dinamiki modela so v tabelah 5.12 in 5.13. Rezultati, ki jih izračuna Arena (glej posnetek izhodne liste v 7.1.6 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.)¹⁷ prikazujejo povprečno trajanje transakcije 36,62 dneva (glej razdelek 7.1.8 Rezultati ponovitev simulacij z modelom ocenjevanja trajanja).

5.1.4.3 Izvedba modela s programom GPSS

Enak model postopka pridobitve orožne listine s pomočjo ocenjevanja trajanja aktivnosti smo izdelali tudi s programom GPSS. Izhodna lista programa je prikazana na sliki 5.8. Rezultat povprečnega trajanja, ki ga program poda za vir vloga, je 36,57 dneva (glej sliko izhodne preglednice v razdelku 7.1.7 Rezultati simulacije programa GPSS iz slike 5.)¹⁸. Grafični prikaz algoritma GPSS je prikazan na sliki 5.9.

¹⁶ Prikazan je rezultat prve simulacije, ki se razlikuje od izračunanega povprečja petdesetih ponovitev

¹⁷ Prikazan je rezultat prve simulacije, ki se razlikuje od izračunanega povprečja petdesetih ponovitev

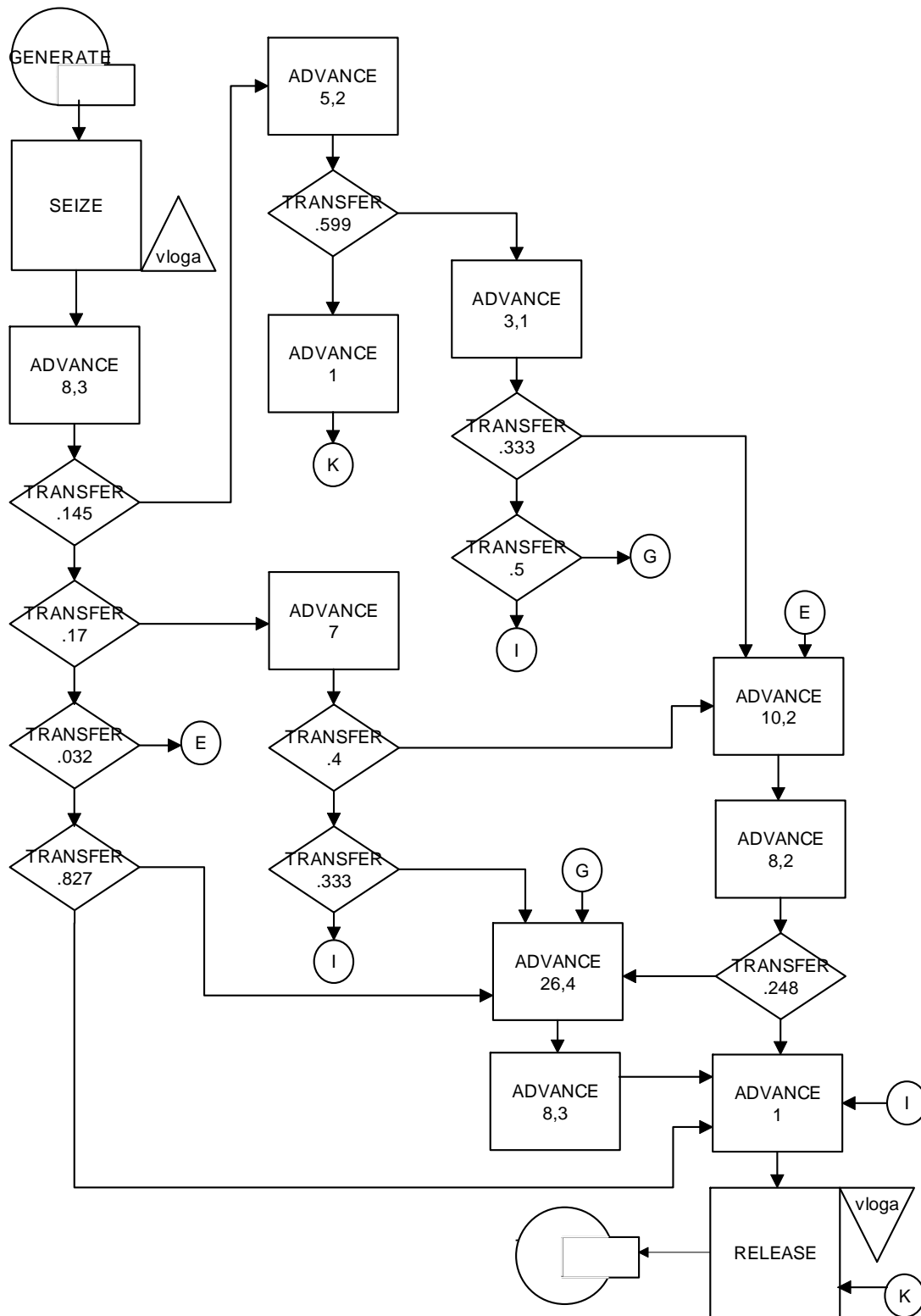
¹⁸ Prikazan je rezultat prve simulacije, ki se razlikuje od izračunanega povprečja petdesetih ponovitev

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA

Slika 5.8: Prevajalnikova lista modela postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti, realiziranega s programom GPSS

```
*****
*
* GRAF OCENJEVANJA TRAJANJA AKTIVNOSTI, REALIZIRAN Z GPSS
*
*****
*
*       simulate
**
*       generate 1
*
*       seize vloga
***** 1 VLOŽENA VLOGA ZA OROŽNI LIST
zzA  seize uprenA
ssA  advance 8,3
      release uprenA
      transfer .145,,zzB
      transfer .17,,zzD
      transfer .032,,zzE
      transfer .827,,zzG
      transfer ,zzI
***** 2 ČAKANJE NA DOPOLNJENO VLOGO
zzB  seize obcB
ssB  advance 5,2
      release obcB
      transfer .599,,zzC
      transfer ,zzJ
***** 3 PREJETA DOPOLNJENA VLOGA
zzC  seize uprenC
ssC  advance 3,1
      release uprenC
      transfer .333,,zzE
      transfer .5,,zzG
      transfer ,zzI
***** 4 ČAKANJE NA RAZGOVOR
zzD  seize uprenD
ssD  advance 7
      release uprenD
      transfer .4,,zzE
      transfer .333,,zzG
      transfer ,zzI
***** 5 ČAKANJE NA STROKOVNO MNENJE
zzE  seize zunorE
ssE  advance 10,2
      release zunorE
      transfer ,zzF
***** 6 SPREJETO STROKOVNO MNENJE
zzF  seize uprenF
ssF  advance 8,2
      release uprenF
      transfer .248,,zzG
      transfer ,zzI
***** 7 ČAKANJE NA MNENJE MINISTRSTVA
zzG  seize zunorG
ssG  advance 26,4
      release zunorG
      transfer ,zzH
***** 8 SPREJETO MNENJE MINISTRSTVA
zzH  seize uprenH
ssH  advance 8,3
      release uprenH
      transfer ,zzI
***** 9 IZDANA ODLOCBA
zzI  seize obcI
      advance 1
      release obcI
      transfer ,konec
***** 10 PREKINITEV POSTOPKA
zzJ  seize obcJ
      advance 1
      release obcJ
      transfer ,konec
*
*****
konec release vloga
*
*       terminate 1
*
*
*       start 1000
*       štrevilo transakcij
*       end
```

Slika 5.9: Diagram modela postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti v notaciji GPSS



Slika 5.9 - Diagram modela postopka za pridobitev orožne listine z uporabo ocen trajanja aktivnosti v notaciji GPSS prikazuje sliko poteka postopka v notaciji programa GPSS. Primerjava te slike z enakovredno sliko istega algoritma, narisane s tehniko, ki je bila razvita v poglavju 4.2.3 Prireditve metode modeliranja z linijskim diagramom poteka in je prikazana na sliki 5.6 pokaže bistvene prednosti razvoja in prikaza algoritma z v tej nalogi razvito metodologijo risanja postopkov. Standardna metodologija GPSS je preveč podrobna. Vsebuje preveč različnih simbolov. Snovalec modela mora vložiti veliko pozornosti v sintakso jezika. Pri tem je treba upoštevati, da je razviti algoritem zelo enostaven, saj zasleduje samo statistične podatke o transakciji. V primeru nadgradnje, s katero bi želeli spremljati zasedenost virov, ki sodelujejo v poslovnem procesu, bi se kompleksnost diagrama v notaciji GPSS samo še povečala.

5.1.4.4 Preizkus podobnosti rezultatov

Na tem mestu se pojavita dve vprašanji:

- Ali so tudi v tem primeru rezultati iz vseh programov podobni?
- Ali se dobljeno povprečje statistično razlikuje od povprečnega trajanja, ki je bilo izračunano z metodo markovskih procesov? Ali lahko sklepamo, da tudi s klasičnim pristopom dobimo statistično podoben rezultat, ki bistveno ne odstopa od matematično izračunanega in simuliranega?

Za preizkus homogenosti rezultatov posamezne programske rešitve smo uporabili postopek po (Devjak 1999, str. 55):

$$z = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{se(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)}.$$

Pri tem je

$$se(\bar{y}_1 - \bar{y}_2) = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Testiranje razlike med 50 izvedenimi simulacijami s programom iGrafx in Arena pokaže:

$$z_{iGrafx: Arena} = \frac{36,603 - 36,620}{\sqrt{\frac{0,234^2}{50} + \frac{0,235^2}{50}}} = -0,003.$$

Torej, da ni mogoče ovreči ničelne hipoteze o podobnosti povprečnih vrednosti. Ničelne hipoteze o statistični nepomembnosti razlik med aritmetično sredino, pridobljeno s programom iGrafx in programom GPSS, ter Arena in GPSS, pokažejo:

$$z_{iGrafx: GPSS} = \frac{36,603 - 36,570}{\sqrt{\frac{0,234^2}{50} + \frac{0,244^2}{50}}} = 0,006,$$

$$z_{Arena: GPSS} = \frac{36,620 - 36,570}{\sqrt{\frac{0,235^2}{50} + \frac{0,244^2}{50}}} = 0,001,$$

kar tudi izkaže visoko stopnjo homogenosti rezultatov, pridobljenih s poljubnim programom.

Odgovor na drugo vprašanje o primerljivosti pridobljenih rezultatov z rezultati, izračunanimi z markovskimi verigami, tudi pokaže, da med njimi ni statistično pomembnih razlik. Izračuni primerjave rezultatov, pridobljenih s programi, pokaže:

$$z_{iGrafX-matrika:ocena} = \frac{36,614 - 36,603}{\sqrt{\frac{0,454^2}{50} + \frac{0,234^2}{50}}} = 0,16$$

$$z_{Arena-matrika:ocena} = \frac{36,780 - 36,620}{\sqrt{\frac{0,556^2}{50} + \frac{0,235^2}{50}}} = 2,00$$

$$z_{GPSS-matrika:ocena} = \frac{36,682 - 36,570}{\sqrt{\frac{0,407^2}{50} + \frac{0,244^2}{50}}} = 1,91.$$

Ničelne hipoteze, da se rezultati izvajanja simulacij obeh modelov – markovskega modela, kjer se vsaka aktivnost izvaja natančno en dan in se doseže čas trajanja na povratkih v isto stanje, ter modela, kjer je vsako trajanje aktivnosti opredeljeno z ocenjevanjem minimalno in maksimalno porabljenih dni, izvedenih s programi iGrafx in GPSS - ni mogoče zavreči niti s stopnjo tveganja $\alpha = 0,05$.

Iste hipoteze, med rezultati obeh modelov, izvedenih s programom Arena, je mogoče na stopnji $\alpha = 0,05$ zavrniti, saj izračunani z presega mejno vrednost (1,96), vendar je ni mogoče ovreči s stopnjo tveganja $\alpha = 0,01$, kjer je mejna vrednost 2,58.

Izračun razlike dobljenih vrednosti med markovskim modelom in modelom ocenjevanja trajanja aktivnosti tudi dokazuje, da med rezultati ni statistično pomembnih razlik:

$$z_{mat:iGrafX} = \frac{36,603 - 36,658}{\frac{0,234}{\sqrt{50}}} = -1,66$$

$$z_{mat: Arena} = \frac{36,620 - 36,658}{\frac{0,235}{\sqrt{50}}} = -1,14$$

$$z_{mat: GPSS} = \frac{36,570 - 36,658}{\frac{0,244}{\sqrt{50}}} = -2,55.$$

To dokazuje, da ni statistično pomembne razlike med rezultatom markovskega modela in modelom ocenjevanja trajanja aktivnosti, če ga izvajamo s programoma iGrafx ali Arena. Razlika je pomembna pri izvajanju s programom GPSS na nivoju tveganja $\alpha = 0,05$, ni pa statistično več pomembna pri stopnji tveganja $\alpha = 0,01$. S tem je podobnost rezultatov, ki jih dobimo z uporabo različnih programskih rešitev dokazana. Na podlagi tega je mogoče zaključiti, da izbor programske opreme ni pomemben, saj vsak program daje podobne rezultate. Razlike med njimi niso pomembne.

Ker smo program iGrafx izbrali za programsko orodje, s katerim smo raziskavo nadaljevali, se je preizkus podobnosti obeh rezultatov – z neposredno preslikavo grafa prehodnih matrik in z ocenjevanjem trajanja posamezne aktivnosti – izvedel tudi na nivoju posamezne transakcije.

Preizkusimo statistično domnevo, da se dobljeni rezultat 36,18 (poizkus št. 16 – glej razdelek 7.1.8), ki najbolj odstopa od izračunane povprečne vrednosti 36,66 dneva statistično pomembno ne razlikuje. Za izračun (postopek po Devjak 1999, str. 57) je potreben podatek o standardnem odklonu, ki se običajno izračuna tako, da se vsak rezultat meritve odšteje od povprečja:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} .$$

Vendar program iGrafx ne daje podatkov o trajanju posamezne transakcije, ampak samo na koncu povprečje vseh transakcij. Zato smo uporabili algebraično enakost, kot jo definira Ross (glej Ross 2002, str. 111):

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2.$$

Iz formule sledi, da za izračun ni potreben rezultat vsake transakcije, ampak zgolj kumulativna vsota kvadratov trajanja transakcij. Program iGrafx tudi tega podatka ne izkaže v svoji statistiki, kar je ena njegovih šibkosti. Zato je bilo potrebno sprogramirati standardni odklon z uporabo atributov in vgrajenih funkcij.

V model smo vpeljali:

- transakcijski atribut 'zacetek', kamor si vsaka transakcija takoj ob generiranju zabeleži trenutni simulacijski čas, torej čas ob začetku oziroma nastanku transakcije in
- atribut scenarija 'S.sumX2', kjer se seštevajo kvadrati trajanja transakcij.

Takoj ob generiranju transakcije, v aktivnosti 'začetek', se v transakcijski atribut 'zacetek' zabeleži trenutni čas simulacijske ure. To se doseže z uporabo vgrajene funkcije ElapsedTime. Funkcija vrne pretečeni čas od začetka izvajanja simulacije do zahtevanega trenutka v sekundah:

zacetek = ElapsedTime().

Ob zaključku transakcije, tik pred tem, ko v aktivnosti konec 'ugasne', se še enkrat prebere simulacijski čas. Od njega se odšteje začetni čas, ki ga je transakcija zabeležila v atributu 'zacetek' ob nastopu v aktivnosti začetek. Ker je simulacijski čas v sekundah, se le-te spremeni v dneve. Dobljeno število dni se prišteje h kumulativnemu času trajanj transakcij, to je k scenarijskemu atributu 'S.sumX2':

S.sumX2 = S.sumX2 + Power(((ElapsedTime() - zacetek) / 86400);2) .

Funkcija *Power*(število; potenca) potencira število, v našem primeru kvadrira. Ob koncu simulacije 1000 transakcij¹⁹ je vrednost atributa:

$$S.\text{sum}X2 = 1518390 .$$

Iz izračunanega sledi, da je izmerjena varianca:

$$s^2 = \frac{1518390 - 1000 * 35,7^2}{1000 - 1} = 15,625 .$$

Postopek testiranja hipoteze je izračunan po postopku, ki ga opisuje Devjak (Devjak 1999, str. 57):

- Najprej postavimo ničelno hipotezo, da sta oba povprečna rezultata enaka.
Torej:

$$H_0: G = G_0 .$$

- Sledi izračun ocene za standardno napako po obrazcu:

$$z = \frac{g - G_0}{se(G)} .$$

- Torej:

¹⁹ Zaradi napake v programu iGrafx ni bila izvedena simulacija za 4000 transakcij, ampak samo za 1000

$$z = \frac{35,70 - 36,66}{\frac{15,524}{\sqrt{1000}}} = -1,94.$$

Ničelne hipoteze $H_0: G = G_0$, da sta oba rezultata statistično enaka, oziroma med njima ni statistično pomembne razlike, ni mogoče zavrnila, saj velja, da je 1,94 manjše od mejnega tveganja 1,96 pri stopnji $\alpha = 0,05$, še manj pri stopnji tveganja 0,01.

Rezultat je presenetljiv, če upoštevamo bistveno različen način izvedbe zasedbe posameznega stanja. Pri prvem modelu, ki temelji na prehodni matriki se trajanje posameznega stanja doseže z vračanjem v isto stanje. Pri drugem pa se trajanje aktivnosti doseže z zaustavitvijo transakcije v aktivnosti v ocenjenih mejah *od – do* števila dni. Poglejmo razliko za prvo stanje – 'vloga prošnje za dovoljenje'.

V modelu prehodne matrike je trajanje aktivnosti vedno konstanta, ki traja natanko en dan. Daljše trajanje stanja oziroma zadrževanje transakcije v stanju, se doseže z vračanjem v isto stanje, s povratkom nazaj. Za ta povratak obstaja neka verjetnost. Pri opazovanem stanju 'vloga prošnje za dovoljenje' je ta verjetnost 0,89.

Stanje traja najmanj en dan, ko transakcija prvič vstopi v to stanje. Sledi razvejanje D1. Trajanje se podaljša, če se transakcija vrne nazaj v isto stanje. To se dogodi z verjetnostjo 0,89. Reševanje postopka v tem stanju se bo odvijalo samo en dan v primeru, ko se po prvem dnevu transakcija takoj prestavi v neko drugo stanje. Da se to dogodi, obstaja verjetnost:

$$P_{(1)} = 1 - 0,89 = 0,11 .$$

Transakcija se zadrži v tem stanju 2 dni, kadar se po prvem dnevu vrne v stanje, v njem prebije en dan in nato prestavi v neko drugo stanje. Verjetnost, da se bo prvi dan vrnila nazaj v stanje, je enaka 0,89, naslednji dan pa se mora razvejati v neko drugo stanje, za kar obstaja verjetnost 0,11. Torej je verjetnost, da bo transakcija porabila za prvo stanje 2 dni, naslednja:

$$P_{(2)} = 0,89 * 0,11 = 0,0979 .$$

Na opisani način je mogoče razviti verjetnosti za število zasedenosti posameznih stanj. Verjetnost trajanja posameznega stanja je prikazana v tabeli 5.12.

V modelu, ki temelji na oceni trajanja posamezne aktivnosti v mejah od – do, se trajanje v intervalu podreja neki verjetnostni porazdelitvi. V opazovanem primeru je bila za trajanje posameznega stanja oziroma aktivnosti, uporabljena enakomerna ali uniformna porazdelitev oziroma distribucija. Vsak rezultat znotraj meja od – do je imel enako verjetnost, dogodka. Koliko se verjetnosti med obema modeloma razlikujeta, izkazuje graf, ki je prikazan na sliki 5.10.

V tabeli 5.12 so prikazane verjetnosti trajanja zasedbe posameznega stanja tako za način izračuna preko povratnih stanj, kot za simulacijsko definicijo, ki je podana od zgornje do spodnje meje. Tabela obsega pregled prvih 6 stanj. Razlike v drugih stanjih so podobne.

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA

Tabela 5.12: Razlike trajanja aktivnosti med modelom markovskih verig in simulacijskim modelom

G:	Stanje 1 – 0,89		Stanje 2 – 0,853		Stanje 3 – 0,727		Stanje 4 – 0,875		Stanje 5 – 0,919		Stanje 6 – 0,871	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	0,1100		0,1470		0,2730		0,1250		0,0810		0,1290	
2	0,0979		0,1254		0,1985	0,3330	0,1094		0,0744		0,1124	
3	0,0871		0,1070		0,1443	0,3330	0,0957		0,0684		0,0979	
4	0,0775		0,0912	0,2500	0,1049	0,3330	0,0837		0,0629		0,0852	0,1250
5	0,0690	0,1429	0,0778	0,2500	0,0763		0,0733		0,0578		0,0742	0,1250
6	0,0614	0,1429	0,0664	0,2500	0,0554		0,0641		0,0531		0,0647	0,1250
7	0,0547	0,1429	0,0566	0,2500	0,0403		0,0561	1,0000	0,0488	0,2000	0,0563	0,1250
8	0,0487	0,1429	0,0483		0,0293		0,0491		0,0448	0,2000	0,0491	0,1250
9	0,0433	0,1429	0,0412		0,0213		0,0430		0,0412	0,2000	0,0427	0,1250
10	0,0385	0,1429	0,0351		0,0155		0,0376		0,0379	0,2000	0,0372	0,1250
11	0,0343	0,1429	0,0300		0,0113		0,0329		0,0348	0,2000	0,0324	0,1250
12	0,0305		0,0256		0,0082		0,0288		0,0320		0,0282	
13	0,0272		0,0218		0,0060		0,0252		0,0294		0,0246	
14	0,0242		0,0186		0,0043		0,0220		0,0270		0,0214	
15	0,0215		0,0159		0,0031		0,0193		0,0248		0,0187	
16	0,0192		0,0135		0,0023		0,0169		0,0228		0,0163	
17	0,0170		0,0115		0,0017		0,0148		0,0210		0,0142	
18	0,0152		0,0099		0,0012		0,0129		0,0193		0,0123	
19	0,0135		0,0084		0,0009		0,0113		0,0177		0,0107	
20	0,0120		0,0072		0,0006		0,0099		0,0163		0,0094	
21	0,0107		0,0061		0,0005		0,0087		0,0150		0,0081	
22	0,0095		0,0052		0,0003		0,0076		0,0137		0,0071	
23	0,0085		0,0044		0,0002		0,0066		0,0126		0,0062	
24	0,0075		0,0038		0,0002		0,0058		0,0116		0,0054	
25	0,0067		0,0032		0,0001		0,0051		0,0107		0,0047	
26	0,0060		0,0028		0,0001		0,0044		0,0098		0,0041	
27	0,0053		0,0024		0,0001		0,0039		0,0090		0,0036	
28	0,0047		0,0020		0,0000		0,0034		0,0083		0,0031	
29	0,0042		0,0017		0,0000		0,0030		0,0076		0,0027	
30	0,0037		0,0015		0,0000		0,0026		0,0070		0,0024	

V tabeli pomenijo posamezni stolpci:

- V glavi sta številka stanja in verjetnost povratka (p) v to isto stanje v naslednjem koraku.
- Stolpec (1) predstavlja trajanje posameznega stanja ali aktivnosti v dnevih. V nadaljevanju ga imenujmo trajanje i .

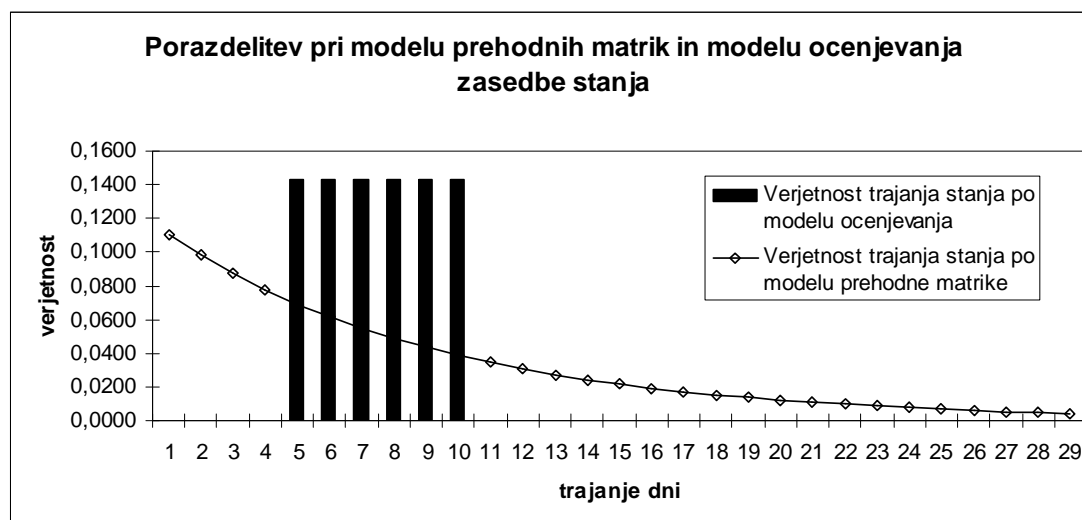
- Stolpci (2), (4), (6), (8), (10) in (12) prikazujejo verjetnost trajanja posameznega stanja (x_i) v modelu simulacije prehodne matrike. Izračuna se po formuli binomske porazdelitve:

$$x_i = p^{(i-1)} * (1 - p),$$

pri tem je p vrednost povratka nazaj v stanje v naslednjem koraku. Ta verjetnost je zapisana tudi v glavi tabele za vsako stanje.

- (3), (5), (7), (9), (11) in (13) prikazujejo verjetnost za trajanje zasedbe posamezne aktivnosti v simulacijskem modelu.

Slika 5.10: Graf verjetnostne porazdelitve pri modelu prehodnih matrik in modelu ocenjevanja zasedbe stanja



Testiranje dokazuje, da je mogoče z modelom, ki temelji na opisovanju trajanja aktivnosti v mejah od – do, nadomestiti model, izkazan s povratki stanj. V nadaljevanju se raziskava opira prav na način modeliranja z opisovanjem trajanja posamezne aktivnosti. Trajanje posamezne aktivnosti je opredeljeno z minimalnim in maksimalnim časom, kar je pri metodi zajemanja podatkov s pomočjo intervjuja pravzaprav tudi edino mogoče.

5.1.5 Primerjava rezultatov posameznih metod

V opisanih meritvah smo enak model izdelali z različnimi metodami:

- Sprva je bil model postopka za pridobitev orožne listine izdelan z metodami markovskih verig (glej razdelek 5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo).
- Enak model – vračanje v isto stanje po enem dnevu z neko verjetnostjo, je bil najprej izdelan s programom iGrafx. Model je opisan v razdelku 5.1.3.1 Izvedba simulacije s programoma iGrafx in Arena. Imenujemo ga model prehodne matrike iGrafx.
- Tretji model je popolnoma ekvivalenten predhodnemu, vendar je bil izveden in obdelan s programom Arena. Uporablja enake parametre kot predhodni, tudi vizualno je zelo podoben predhodnemu. Zato je opisan v istem razdelku - 5.1.3.1 Izvedba simulacije s programoma iGrafx in Arena. Imenujemo ga model prehodne matrike Arena.
- Četrta je model izdelan s programom GPSS. Parametre za model uporablja popolnoma enake kot drugi in tretji model. Opisan je v razdelku 5.1.3.2 Izvedba s programom GPSS. Imenujemo ga model prehodne matrike GPSS.

V vseh naštetih modelih je trajanje posameznega stanja natančno en dan. Daljšo zasedbo posameznega stanja se doseže z vračanjem modela v isto stanje z določeno verjetnostjo. V nadaljevanju raziskave je bil model spremenjen tako, da je bilo vsako trajanje posameznega stanja oziroma aktivnosti ocenjeno z oceno od minimalnega trajanja zasedbe do maksimalnega trajanja. Nadaljnji modeli so temeljili na opisani oceni. Opis je podan v razdelku 5.1.4 Izvedba simulacije z metodo ocenjevanja trajanja posamezne aktivnosti. Na teh osnovah so bili izdelani še naslednji modeli:

- Najprej je bil izdelan model, opisan v razdelku 5.1.4.2 Izvedba modela s programom iGrafx in Arena. Imenujemo ga ocenjevalni model iGrafx.
- V istem razdelku 5.1.4.2 Izvedba modela s programom iGrafx in Arena, predstavljamo enak model, izveden s programom Arena. Zato ga imenujemo ocenjevalni model Arena.
- Zadnji model je bil izdelan s programom GPSS. Model je prikazan v razdelku 5.1.4.3 Izvedba modela s programom GPSS. Imenujemo ga ocenjevalni model GPSS.

Modeli so zelo pestri. Izdelani so bili z različnimi orodji. Vendar so rezultati med posameznimi modeli podobni in se statistično pomembno ne razlikujejo. Pri tem niso podobni samo rezultati povprečnega trajanja transakcije, ampak tudi trajanja posameznega stanja so zelo podobna. Slednje prikazuje tabela 5.13.

Tabela 5.13: Razlike trajanja aktivnosti med modeli

Aktivnost	Markovski	Prehodne matrike iGrafX	Prehodne matrike Arena	Prehodne matrike GPSS	Ocenjevalni model iGrafX	Ocenjevalni model Arena	Ocenjevalni model GPSS
1 Vložena vloga za orožni list	8,09	8,08		9,11	8,05	7,92	8,02
2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	5,79	5,76		6,97	5,46	5,57	5,12
3 Prejeta popolna vloga	2,65	2,62		3,51	2,83	2,94	3,01
4 Čakanje na razgovor	6,98	6,92		7,77	7	7	7
5 Čakanje na strokovno mnenje	10,22	10,15		11,56	10	10	10
6 Sprejeto strokovno mnenje	6,74	6,64		8,58	7,62	7,27	8,05
7 Čakanje na mnenje ministrstva	24,63	24,6		25,77	25,9	25,93	26,42
8 Sprejeto mnenje ministrstva	8,61	8,6		9,46	8,05	7,94	7,98
9 izdana odločba							
10 prekinitvev postopka							
povprečje:	36,66	36,61	36,78	36,68	36,60	36,62	36,57

Ne samo povprečno trajanje, ampak tudi analiza korelacije zasedbe stanj v različnih modelih kaže, da ni statistično pomembnih razlik. Korelacijski koeficienti med posameznimi modeli so računani po formuli:

$$Correl_{(x,y)} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}.$$

Rezultati medsebojnih primerjanj so podani v tabeli 5.14.

Tabela 5.14: Korelacijski koeficient trajanja aktivnosti med modeli

Aktivnost	Markovski	Prehodne matrike iGrafx	Prehodne matrike Arena	Prehodne matrike GPSS	Ocenjevalni model iGrafx	Ocenjevalni model Arena	Ocenjevalni model GPSS
Markovski		0,9999		0,9987	0,9975	0,9978	0,9951
Prehodne matrike iGrafx	0,9999			0,9985	0,9973	0,9977	0,9948
Prehodne matrike Arena							
Prehodne matrike GPSS	0,9987	0,9985			0,9980	0,9977	0,9963
Ocenjevalni model iGrafx	0,9975	0,9973		0,9980		0,9998	0,9995
Ocenjevalni model Arena	0,9978	0,9977		0,9997	0,9998		0,9989
Ocenjevalni model GPSS	0,9951	0,9948		0,9963	0,9995	0,9989	

Zasedbe stanj pri modelu prehodne matrike Arena ni bilo mogoče zbrati. Za ekvivalenten model v programu iGrafx je bilo potrebno sprogramirati attribute – glej poglavje 5.1.4.4 Preizkus podobnosti rezultatov.

Iz medsebojnih primerjav korelacij je mogoče razbrati ekvivalentnost modelov. To pomeni, da poljuben izbor programske rešitve za simulacije daje podobne rezultate. Poleg tega dokazuje, da je trajanje aktivnosti mogoče opisati s parametri trajanja od – do.

Za nadaljnjo raziskavo je bila izbrana programska rešitev iGrafx zaradi svoje prilagodljivosti, enostavnosti, odličnega sumiranja kazalnikov procesa po organizacijskih enotah in zato, ker je v njej najlažje uresničiti v 4. poglavju razvito tehniko linijskega diagrama poteka postopka.

5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči

5.2.1 Opredelitev problema

V predhodnem razdelku smo simulirali postopek za pridobitev orožne listine tako, da smo črpali podatke iz evidence dokumentarnega gradiva. Natančnost postopka je bila na ravni trajanja aktivnosti. Kazalniki, ki smo jih pridobili so bili čas pretoka T_p , čas odzivnosti T_{odz} , verjetnost zaključka postopka in verjetnost prehoda v neko naslednjo fazo. V tem razdelku bomo preverili možnost modeliranja postopkov z ocenjevanjem trajanja posamezne aktivnosti ter ocenjevanjem verjetnosti prehodov postopka v neko novo stanje. S tem bomo pridobili tudi bolj natančne kazalnike procesa, kot so čas obdelovanja T_o , zasedenost referenta T_{o-ref} , učinkovitost proizvodnega cikla UPC in druge.

Cilj študije je ugotoviti vpliv in posledice zakonodajnih sprememb na postopek dodelitve socialne pomoči.

Objekt študije je analiza postopka dodelitve socialne pomoči (del študije opisan tudi v Peček 2004). Izvajanje postopka se je spremenilo z uveljavitvijo novega zakona o upravnem postopku (ZUP 1999). Nove zakonske določbe – predvsem izstopata člena 139 in 174, zahtevajo drugačen način reševanja postopka. Žal se je odlična ideja prenove, brez potrebne podpore informacijske in komunikacijske tehnologije izkazala za kontraproduktivno. Na izbor postopka je vplivala pričakovana enakost izvajanja procesa ne glede na mesto (organizacijsko enoto) izvedbe, kar za izbrani postopek nedvomno velja. Sočasno je postopek dovolj enostaven in pregleden. V njem ne sodeluje preveliko število izvajalcev.

Preko te analize bomo dokazali uporabnost v tej raziskavi razvite metode analiziranja postopka v upravi s pomočjo simulacij. V študiji bodo obravnavani trije modeli:

- Prvi model bo model postopka, kot je potekal pred sprejemom novega Zakona o upravnem postopku (ZUP 1999). Takrat je bilo običajno, da je center za socialno delo pridobil od prosilcev dokumente iz uradnih evidenc drugih organov.
- Drugi model je model poteka postopka, kot ga zahteva novi Zakon o upravnem postopku (ZUP 1999). Slednji zahteva, da referent, ki rešuje posamezen primer, sam pridobi potrebne dokumente in potrdila iz uradnih evidenc, potrebnih za izvajanje postopka. V tem drugem modelu bomo analizirali posledice predpisa pridobivanja podatkov po uradni dolžnosti, brez spremembe opremljenosti delovnih mest z informacijsko in komunikacijsko tehnologijo.
- V tretjem primeru bomo razvili model, ki bo upošteval primerno opremljenost referentov na centru za socialno delo z informacijsko in komunikacijsko tehnologijo, ki bi omogočila avtomatsko pridobivanje potrebnih podatkov.

5.2.2 Postavljanje ciljev

V vseh treh modelih bomo medsebojno primerjali kazalnike procesa, kot so opisani v poglavju 3.2 Merjenje trajanja postopka:

- Čas pretoka T_p : to je čas, ki ga transakcija, v našem primeru prošnja za dodelitev socialne pomoči, prebije v sistemu. Meri čas od začetka postopka, to je pridobivanja potrebnih dokumentov, ki jih je potrebno priložiti vlogi, do končne rešitve.
- Čas obdelovanja T_o predstavlja skupni čas vseh aktivnosti, ko se na reševanju vloge dejansko nekaj dela: analizira, klasificira, evidentira, signira vlogo, izvaja razgovor s prosilcem, vpisuje v razne evidence, izdeluje odločba, itd.
- Referentov čas dela T_{o-ref} predstavlja skupni čas, ki ga porabi referent za rešitev ene vloge. V procesu reševanja vloge sodeluje več organizacijskih enot. Zanima nas osrednja osebnost, to je referent na centru za socialno delo.
- Učinkovitost proizvodnega cikla (UPC) je razmerje med referentovim časom dela in časom pretoka:

$$UPC = \frac{T_{o-ref}}{T_p} .$$

- Povprečni izgubljeni čas v vrstah T_x zaradi zasedenosti izvajalcev je čas, ki ga transakcija izgubi zaradi zasedenosti referenta.

Preko teh kazalnikov bomo izkazovali in dokazovali vpliv, ki jih prinašajo spremembe zakonodaje na izvajanje postopka.

5.2.3 Modeliranje postopka pred uveljavitvijo novega Zakona o upravnem postopku

5.2.3.1 Zasnova modela

5.2.3.1.1 Predstavitev postopka

Postopek dodelitve socialne pomoči izvajajo centri za socialno delo. V Republiki Sloveniji je 62 takih centrov, vsak pokriva področje upravne enote. Postopek pravno urejajo naslednji zakoni in podzakonski akti:

- Zakon o socialnem varstvu, objavljen v Uradnem listu RS, št. 26/2001;

- Pravilnik o metodologiji za upoštevanje dohodka iz kmetijske dejavnosti za pridobitev pravice do socialno varstvenih dajatev in denarne pomoči (Uradni list RS, št. 31/2001, 64/2001);
- Pravilnik o obrazcih vloge za dodelitev denarnih socialnih pomoči in vrstah dokazov (Uradni list RS, št. 68/2001, 69/2001 in 107/2003);
- Pravilnik o metodologiji za upoštevanje dohodka iz dejavnosti za pridobitev pravice do denarne socialne pomoči (Uradni list RS, št. 64/2001);
- Pravilnik o metodologiji za upoštevanje dohodka iz kmetijske dejavnosti v postopku za pridobitev pravice do denarne socialne pomoči (Uradni list RS, št. 31/2001, 64/2001 in 135/2003);
- Pravilnik o ugotavljanju prihrankov in premoženja ter o vrednosti zagotovljene osnovne oskrbe v postopku za dodelitev denarne socialne pomoči (Uradni list RS, št. 68/2001, 71/2001 in 119/2005);
- Pravilnik o zbirki podatkov o denarnih socialnih pomočeh (Uradni list RS, št. 64/2001).

Postopek se deli na več podpostopkov, ki so si zelo podobni. Občan lahko zaprosi za:

- denarno socialno pomoč, namenjeno občanom, ki se iz različnih razlogov, na katere ne morejo vplivati, znajdejo v stiski;
- izredno enkratno pomoč, namenjeno občanom, ki so se znašli v materialni ogroženosti zaradi izrednih razmer (požar, povodenj itd.);
- subvencioniranje najemnine.

5.2.3.1.2 Potek postopka po starem Zakonu o upravnem postopku

Postopek je sprožil občan s pisno vlogo na center za socialno delo. Center je dolžan po navedenih zakonskih določilih preveriti stanje prosilca in odločiti o primernosti vloge – odločiti v prid prosilca ali pa vlogo zavrniti. V postopku preverjanja je treba ugotoviti:

- družinsko stanje prosilca (člane, ki živijo v skupnem gospodinjstvu in njihovo zdravstveno stanje, sposobnost za delo),

- premoženjsko stanje prosilca in družinskih članov, kamor spadajo dohodki in nadomestila ter lastno premoženje,
- ali je prosilec dejavno vključen v iskanje lastnih sredstev; torej ali sodeluje z zavodom za zaposlovanje.

Obrazcu je bil prosilec dolžan predložiti potrdila o: državljanstvu, oziroma, če je tujec, dokazilo o neprekinjenem 5-letnem bivanju na ozemlju države, stalnem prebivališču in skupnem gospodinjstvu; če je bil tujec, tudi dovoljenje za prebivanje, prejetih dohodkih in prejemkih v zadnjih treh mesecih, katastrskem dohodku, obdavčljivemu premoženju, preživninski obveznosti, vpisu v evidenco brezposelnih pri zavodu za zaposlovanje, šolanju otrok, najemni pogodbi in dokazilu o višini najemnine, izvidu oziroma mnenju invalidske komisije o nezmožnosti za delo oziroma potrebi po tuji negi, prenehanju delovnega razmerja, prihrankih in dejavnem reševanju socialne problematike.

Državljeni Republike Slovenije so imeli potrdilo o državljanstvu stalno pri sebi, saj ga je po pošti poslalo Ministrstvo za notranje zadeve. Zato ta priloga za stranko ni pomenila večje težave. Podobno je bilo tudi s potrdilom o invalidnini, šolanju otrok in prenehanju delovnega razmerja. Zato s stališča simulacij pridobivanje teh prilog ne bomo obravnavali kot posebne podpostopke, saj se za njih ne troši dodaten čas.

Potrdilo o stalnem prebivališču je prosilec pridobil na matičnem uradu, potrdilo o brezposelnosti pa na zavodu RS za zaposlovanje. V obeh primerih je bil postopek popolnoma enak. Kadar se je stranka zglasila pri organu osebno, so ji takoj izdali zahtevano potrdilo po skrajšanem upravnem postopku (glej pojasnilo in postopek v razdelku 4.1.2 Model elementarnega upravnega postopka). Izdajo so zapisali v delovodnik. Zabeležka se je uporabljala samo za statistični podatek o opravljenem delu.

Zelo podobno je tudi na večini izpostav davčnih uradov. V enem uradu pa so delali nekoliko drugače. Zahtevali so uradni zahtevek za izdajo potrdila, ki so ga obravnavali po splošnem upravnem postopku. Zahtevek so zavedli in stranki poslali zahtevano potrdilo o katastrskem dohodku in premoženju po pošti. To so naredili najkasneje v treh dneh.

Postopek se je začel na centru za socialno delo z vlogo in vsemi zahtevanimi prilogami, ki jih je stranka pridobila pri opisanih pristojnih institucijah – davčnem uradu, zavodu za zaposlovanje in matičnem uradu – oziroma jih je že imela. Za nadaljnjo simulacijo je pomembno dejstvo, da so stranke same pridobile navedene dokumente.

Po vložitvi vloge na pristojni center za socialno delo se je zadeva najprej evidentirala v evidenco dokumentarnega gradiva. To zahtevata od vseh organov Uredba o pisarniškem poslovanju in Navodilo za izvajanje uredbe. Uredba v 1. členu pravi, da »ta uredba določa pravila pisarniškega poslovanja, zlasti način evidentiranja, klasificiranja, spremljanja rokov reševanja upravnih nalog in hranjenja dokumentarnega gradiva, ki ga prejemajo

ministrstva ali nastane pri njihovem delu. Ta pravila so obvezna tudi za vse druge državne upravne organe: upravne organe in upravne organizacije v sestavi ministrstev (urade, uprave, inšpektorate, direkcije in agencije), režijske obrate, upravne enote, vladne službe, servise in za organe lokalne skupnosti. Obvezna je tudi za javne zavode, javna podjetja in druge pravne ter fizične osebe, kadar na podlagi javnih pooblastil rešujejo upravne zadeve« (cit. UPP 2001, člen 1).

Vloga se sprejme v vložišču ali glavni pisarni centra za socialno delo. Najprej se vlogi dodeli številka zadeve²⁰ oziroma se pridobi klasifikacijski znak. Kasneje se zadeva signira – dodeli referentu.

Ko je zadeva pri referentu, čaka na vrsto za reševanje. S stališča organizacije dela je ta faza sporna, saj ni opravičljiva. Vendar ni delovnega mesta, ki bi čakalo na pripad novih zadev in dokumentov. Vedno je obratno: cel kup zadev čaka, da pridejo na vrsto za rešitev. Ta kup variira od referenta do referenta. Gre za zamudo, ki je za razliko od podobnih operacij v proizvodnji (sušenje, čakanje na kemično reakcijo ipd.) ni mogoče delovno opravičiti. Za uspešno in verno simulacijo je potrebno ta zamik nujno upoštevati.

Referent v redkih primerih (ocenjeno na okoli vsakega dvajsetega) pozove stranko na razgovor. Ko je tudi ta zaključen, se odloči o pozitivni ali negativni odločbi. V primeru, da vlagatelj ni upravičen do izvedbe, se ga zgolj obvesti o zaustavitvi postopka. Če je postopek smiseln, vlagatelj pa ni upravičen do socialne pomoči, se izdela odločba. Ta je običajno nekoliko natančneje zapisana kot so napisane odločbe, s katerimi se prosilec ugotovi. Zaradi zavrnitve je večja verjetnost ugovora in mora biti pravni izrek bolj natančno zapisan. Odstotek zavrnjenih in neugodno rešenih odločb je nizek, saj znaša zgolj okoli 15 %.

Upravičene in ugodno rešene prošnje se evidentirajo in nato se izdela odločba. Po poteku zakonskega roka, predvidenega za čas pritožb, postane odločba pravnomočna. Vendar nas ta čas ne zanima, saj nanj ne vpliva učinkovitost dela centra za socialno delo.

5.2.3.1.3 Izračun trajanja postopka dodelitve socialne pomoči s pomočjo markovske verige

Pred izvedbo simulacije smo razvili izračun trajanja postopka za dodelitev socialne pomoči po postopku markovskih verig, kot je bil teoretično predstavljen v poglavju 3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig in tudi že uporabljen v predhodnem poglavju 5.1 Simulacija postopka za pridobitev orožne listine. Izračunane rezultate bomo

²⁰ Vse vloge se razporedijo pod številko 020 60

primerjali s podatki, ki jih bomo dobili s pomočjo simulacij. Sočasno primer služi za prikaz prednosti kazalnikov, ki jih pridobimo s pomočjo simulacij od elementarnih kazalnikov, ki jih dobimo s pomočjo uporabe izračuna markovskih verig.

Podatki za razvoj modela so bili pridobljeni delno preko vpogleda v bazo dokumentarnega gradiva, delno pa z razgovori izvajalcev postopka.

Letno v povprečnem velikem centru za socialno delo rešijo okoli 2000 vlog. Prostor stanj je bolj preprost, kot v predhodnem primeru postopka za pridobitev orožne listine:

- Prvi dokument, ki v postopku nastane, je vloga za dodelitev socialne pomoči. Ta se evidentira v glavni pisarni. Sistem je v prvem stanju – vložena vloga za socialno pomoč.
- V redkih primerih referent pozove prosilca na razgovor. Takrat v zadevi nastane nov dokument – vabilo na razgovor. Drugo fazo imenujmo čakanje na razgovor.
- V nekaterih primerih referenti postopek opustijo, ker je nesmiseln. Razlogi so lahko nepristojnost centra, napačno sklicevanje in podobno. V tem primeru prosilca obvestijo o zaustavitvi postopka. Postopek se zaključi v fazi opustitev postopka.
- Zadnji dokument v postopku je odločba – bodisi ugodno ali za prosilca neugodno rešena. Fazo smo imenovali izdana odločba.

V prvem stanju – vložena vloga za dodelitev socialne pomoči, se po ocenah izvajalcev dokument zadrži 2 do 3 dni. V tem času se dokument klasificira in signira, največ časa pa dokument izgubi v čakalni vrsti pri referentu.

V fazi čakanje na razgovor se vedno izgubi natančno 5 dni, ker je razgovor vedno opravljen peti dan po pozivu prosilca. Izvajalci ocenjujejo, da pokličejo na razgovor približno vsakega dvajsetega prosilca.

Do opustitve postopka pride redko. Ocenjeno je bilo, da v približno 5 % vlog.

Ostale vloge pridejo v zadnjo fazo – izdana odločba.

Iz opisanih podatkov smo sestavili tabelo zasedbe stanj za omenjeno letno število rešenih zadev – $n = 2000$. Prikazana je v tabeli 5.15.

Tabela 5.15: Sumarni pregled zasedbe stanj za postopek dodelitve socialne pomoči

	1 Vložena vloga za orožni list	2 Čakanje na razgovor	3 Opustitev postopka	4 Izdana odločba	Σ
1 Vložena vloga za socialno pomoč	5000	100	95	1805	7000
2 Čakanje na razgovor		500	5	95	600
3 Opustitev postopka			∞		∞
4 Izdana odločba				∞	∞

Z enakim postopkom, kot je opisan v predhodnem poglavju 5.1, je bila tabela sumarnega pregleda zasedbe stanj preračunana v matriko prehodov stanj.

Matrika 5.2: Matrika prehodnih stanj za postopek dodelitve socialne pomoči

$$\begin{array}{c}
 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\
 \begin{bmatrix}
 0,714 & 0,014 & 0,014 & 0,258 \\
 0 & 0,833 & 0,008 & 0,158 \\
 0 & 0 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 1
 \end{bmatrix}
 \end{array}$$

V dobljeni matriki predstavljata prvi dve stanji množico minljivih stanj – Q . Nadaljnji potek izračuna je enak že utemeljenemu v poglavju 3.4.2 Računanje povprečnega časa do absorpcije in prikazanemu v poglavju 5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo.

$$\mathbf{I} - \mathbf{Q} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,714 & 0,014 \\ 0 & 0,833 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,286 & 0,014 \\ 0 & 0,167 \end{bmatrix}$$

Z inverzijo matrike dobimo inverzno matriko $(I - Q)^{-1}$:

$$(I - Q)^{-1} = \begin{bmatrix} 3,496 & 0,293 \\ 0 & 5,988 \end{bmatrix}.$$

V tej matriki $(I - Q)^{-1}$ razberemo povprečno trajanje procesa. To je vsota stanj v prvi vrstici:

$$T_p = 3,496 + 0,293 = 3,79.$$

S tem smo dobili elementarni kazalnik o povprečnem pretoku, to je od vložitve vloge za socialno pomoč do zaključka procesa – bodisi opustitve postopka ali pa izdelane odločbe 3,79 dneva.

Kot je prikazano v nadaljevanju, ta kazalnik ne upošteva, da je prosilec pred tem že porabil več dni za pridobitev manjkajočih dokumentov, ki jih je moral priložiti k prošnji.

5.2.3.2 Zbiranje podatkov

Za dopolnitev modela z bolj natančnimi podatki, kot so trajanje posamezne aktivnosti, verjetnost nadaljevanja postopka po vsaki mogoči veji nadaljevanja algoritma, ter opredelitev potrebnih virov za izvajanje posamezne aktivnosti je mogoče uporabiti različne načine, kot so (po Chung 2003, pogl. 5, str. 3-4). zapiski iz preteklih raziskav, specifikacije proizvajalca, podatki od prodajalca, ocenjevanje izvajalca na podlagi izkušenj, opazovanje in vzorčenje ter avtomatsko pridobivanje podatkov.

Najbolj zanesljiva metoda so avtomatske meritve. Vendar v sedanjem sistemu pisarniškega poslovanja tovrstnega avtomatiziranega zajemanja podatkov o trajanju posameznega opravila ni. Zato smo uporabili ocene izvajalcev, ki dnevno delajo na opazovanem postopku. Preko njih smo izdelali tako statični model o zaporedju aktivnosti in alternativ, kot tudi dinamičnega - ocene trajanja posamezne aktivnosti. V raziskavo je bilo vključenih

šest referentov iz centrov za socialno delo, ki opazovani postopek dnevno izvajajo. Trije so iz prekmurskih centrov, dva sta iz Zasavja in en referent iz centra za socialno delo v Ljubljani.

Najtežje je bilo pridobiti oceno trajanja posamezne aktivnosti. Izvajalci so pojasnjevali, da so nekatere zadeve enostavne, druge pa zelo zapletene in je zato zelo težko podati ocene o posameznem trajanju aktivnosti. Navkljub temu je zanimivo, da so bile njihove končne ocene o trajanju posameznih aktivnosti presenetljivo podobne, skoraj identične. Pričakovali smo vsaj malenkostno subjektivno pristranskost zaradi osebne vpletenosti v delo, ki bi precejnevala trajanje posamezne aktivnosti.

Trajanje posamezne aktivnosti prikazuje tabela 5.16. Oznaka 'Med' pred trajanjem pomeni, da je trajanje aktivnosti ocenjeno kot variirano in se podreja zakonitostim enakomerne porazdelitve v navedenih mejah med najmanjšim in največjim časom. V vseh primerih je uporabljena enakomerna porazdelitev, definirana (po Karian in Dudewicz 1999, str. 161) z:

$$F_X(x) = \begin{cases} 1 & \text{kadar } x > b \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{kadar } a \leq x \leq b \\ 0 & \text{kadar } x < a \end{cases}$$

za katero velja povprečje (po Banks, Carson, Nelson in Nicol 2001, str. 170)

$$E(X) = \frac{a+b}{2}$$

in varianca:

$$V(X) = \frac{(a+b)^2}{12}.$$

»X je enakomerno porazdeljen preko intervala (a,b), če razvrsti vso množico v interval in je enako verjetno, da se pojavi pri vsaki točki intervala« (cit. Ross 2002, str. 22). »Pogosto je uporabljena v začetnih fazah simulacijskega projekta« (cit. Harrell, Ghosh in Bowden 2004, str. 150, podobno Chung 2003, str. 5-8). Slednjo smo uporabili zaradi pomanjkanja bolj natančnih podatkov o trajanju posamezne aktivnosti. Eventualne razlike zaradi nenatančne porazdelitve ocene trajanja posamezne aktivnosti so enake v vseh modelih in zato ne vplivajo bistveno na končni rezultat primerjave posameznega modela.

Tabela 5.16: Dinamični podatki o trajanju posamezne aktivnosti za obstoječi način izvajanja postopka

Oddelek	Aktivnost	Trajanje	em	Tip dela	Št. del.	Tip akt.
center za socialno delo	evidentiranje vloge in dodeljevanje referenta	Med(2;4)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje vabila na razgovor	3	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje negativne odločbe	Med(5;15)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	vpisovanje v evidenco	5	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje odločbe o dodeljevanju dodatka	3	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	postopek upravičen?	30	S	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje obvestila o zaustavitvi postopka	2	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	prošilec upravičen?	Med(1;3)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	čakanje na prostega referenta	Med(2;3)	D	Delay		t_x
center za socialno delo	jasen primer ?	5	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	razgovarjanje	Med(10;30)	M	Work	1	t_o
DURS	evidentiranje vloge in dodeljevanje referenta	Med(1;2)	M	Work	1	t_o
DURS	izdajanje potrdila o premoženjskem stanju	Med(1;7)	M	Work	1	t_o
DURS	čakanje na prostega referenta	Med(1;2)	D	Delay		t_x
DURS	ekspedit	10	S	Work	1	t_d
matični urad	evidentiranje zahtevka	Med(1;2)	M	Work	1	t_o
matični urad	izdajanje potrdila	1	M	Work	1	t_o
matični urad	pregledovanje kartotek	Med(1;2)	S	Work	1	t_o
občan	začetek	0	S	Work		
občan	zahteva za pridobitev potrebnih potrdil	Med(5;10)	M	Work		t_o
občan	konec - negativno	0	S	Work		
občan	konec - pozitivno	0	S	Work		
občan	čakanje na odgovore in izpolnjevanje prošnje	Med(1;15)	M	Work		t_o
občan	čakanje na rok	5	D	Delay		t_x
občan	razcep A	1	S	Work		t_d
občan	zlivanje A	1	S	Work		t_d
ZRSZ	pregledovanje kartotek	Med(1;2)	M	Work	1	t_o
ZRSZ	izdaja potrdila?	5	S	Work	1	t_o
ZRSZ	obveščanje o neurejenem statusu	Med(1;7)	M	Work	1	t_o
ZRSZ	izdajanje potrdila o brezposelnosti	Med(1;7)	M	Work	1	t_o

Pri tem pomenijo stolpci:

- Oddelek: organizacijska enota, kjer se aktivnost izvaja;
- Aktivnost: naziv aktivnosti;
- Trajanje: trajanje aktivnosti. Oznaka 'Med' označuje enakomerno distribuirano porazdelitev časov trajanja v mejah od minimalnega do maksimalnega časa;
- em (enota mere). D za dneve, M minute in S za sekunde;
- Tip dela: oznaka Work za navadno, produktivno aktivnost, Delay za zamudo, ki ne bremeni virov, je pa nujno potrebna;
- Št. del.: navedeno število delavcev, potrebnih za izvedbo aktivnosti;
- Tip akt.: tip aktivnosti - t_o za koristni čas obdelovanja, t_x čas čakanja na prosti vir in t_d čas čakanja na nek dogodek.

Verjetnosti za nadaljevanje postopka po posamezni alternativni veji, kot so jo ocenili izvajalci prikazuje tabela 5.17.

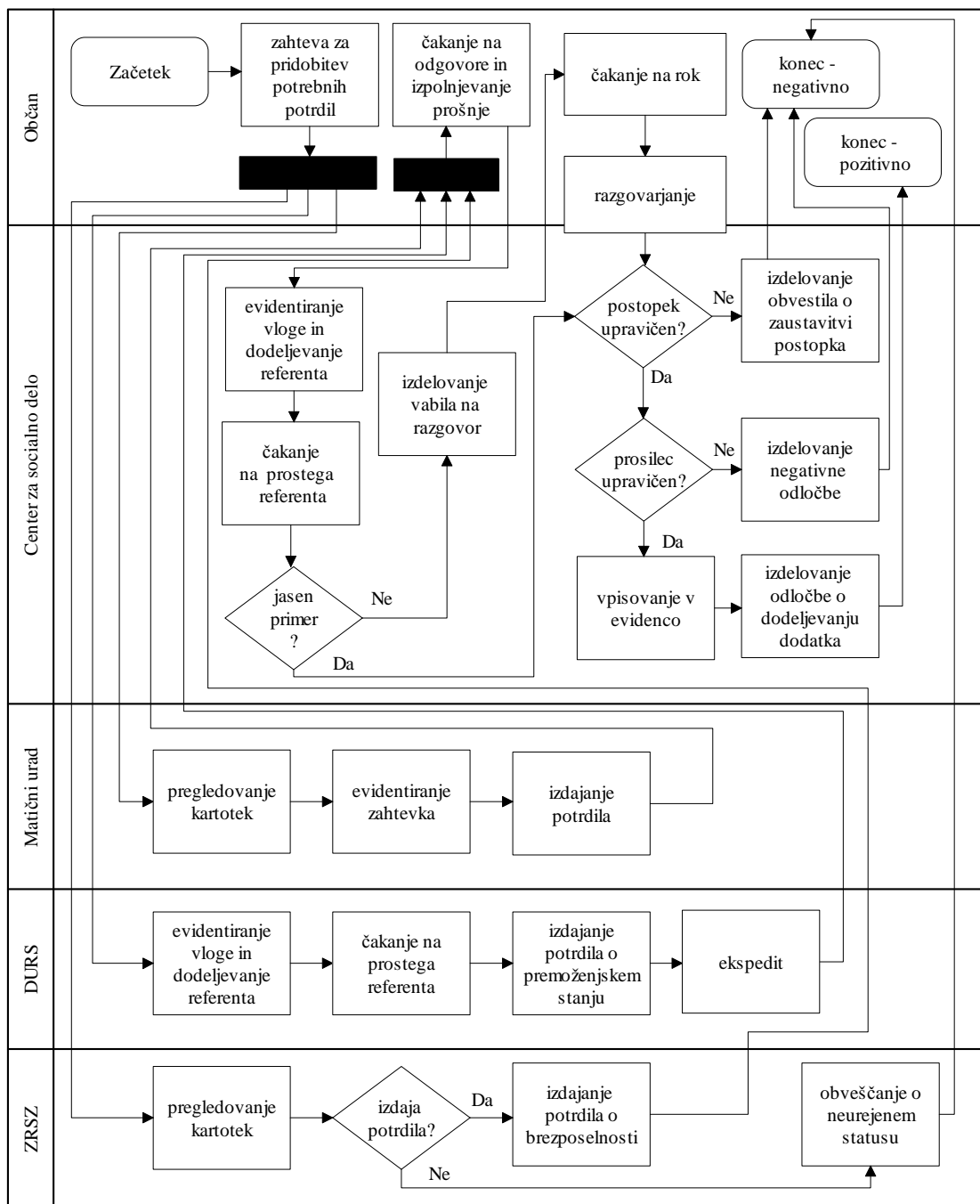
Tabela 5.17: Verjetnosti za posamezno alternativo v modelu obstoječega načina izvajanja postopka

Oddelek	Alternativa	Da	Ne
CSD	jasen primer?	95 %	5 %
	postopek upravičen?	95 %	5 %
	prosilec upravičen?	90 %	10 %
ZRSZ	izdaja potrdila?	99 %	1 %

5.2.3.3 Pretvarjanje modela

Model opisanega poteka opazovanega postopka smo prevedli s programsko opremo iGrafx, kjer so upoštevana pravila in dogovori razvite metodologije iz predhodnega poglavja. Model prikazuje slika 5.11. Poleg statične sheme modela vsebuje tudi vse dinamične podatke o aktivnostih, ki so zbrani v tabelah 5.16 in 5.17.

Slika 5.11: Obstoječa praksa izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči



Za popolno sliko simulacijskega modela je treba opredeliti še potrebne vire za izvajanje posamezne aktivnosti in posebnosti nekaterih aktivnosti.

- o Aktivnosti, ki jih izvaja občan, ne potrebujejo delavca. Izvaja jih vlagatelj, ki je zainteresiran za tekoče izvajanje in je zato vedno na razpolago. Lahko bi

zapisali, da so naštete aktivnosti avtonomne. Vse druge aktivnosti zahtevajo enega delavca - referenta.

- Aktivnost ekspedit v organizacijski enoti davčnega urada se izvaja samo enkrat dnevno. Zato je aktivnost odpravljanja pošte primer vrat. Slednja se odprejo enkrat dnevno, ob koncu dneva. Navedba vrat povzroči, da se prispele transakcije nabirajo v vrsti, ob zaključku dneva pa se sprostijo in gredo v izvajanje druga za drugo. To ustreza stvarnosti – ob zaključku dneva se vsi dokumenti, ki so bili izdelani v tekočem dnevu, oddajo na pošto.

Skupno število referentov, ki so na razpolago za izvajanje aktivnosti, ki se izvajajo v centru za socialno delo, je 1. To ustreza dejanskemu stanju v manjših in povprečno velikih centrih za socialno delo, ki pokrivajo povprečno okoli 35.000 tisoč občanov.

Podatki o obsegu: En referent na leto odpravi okoli 2000 odločb. Občanu se dodelitev socialne pomoči odobri za 3 mesece. Po poteku mora občan zaprositi ponovno.

Po pripravi statičnega in dinamičnega modela ter opredelitvi virov za vsako aktivnost v modelu ter skupno razpoložljivem številu virov, je treba pripraviti scenarij simulacije. Pripravi se ga z opredelijo koledar in urnik dogodkov ter načinom izvajanja, trajanje simulacije in začetno vrednostjo generatorja naključnih števil.

Koledar izvajanja aktivnosti je novost, ki jo prinaša programska oprema novejšega tipa - vizualni interaktivni sistemi modeliranja simulacij, ki je bila razvita po letu 2000. Omogoča definiranje urnika razpoložljivosti posameznega vira, urnik izvajanja aktivnosti ter opredelitev dogodkov.

V simuliranem primeru je bil uporabljen privzeti koledarski delavnik. To pomeni, da ima:

- En dan 8 delovnih ur (od 8:00 do 12:00 in od 13:00 do 17:00). Delo v centrih za socialno delo se izvaja dopoldne. Vsi izvajalci so zatrdili, da sicer imajo razpisane uradne ure, vendar stranke v socialni stiski sprejemajo tudi izven predvidenega časa, ker so njihovi sosede.
- En teden 5 delovnih dni.
- En mesec pa 22 delovnih dni.

Natančen koledar z vnosom posameznih dela prostih dni, kot so državni prazniki, kolektivni dopust in podobno, je sicer mogoče vzpostaviti. Vendar za cilje, ki smo jih zastavili na začetku projekta – merjenje trajanja postopka in zasedenosti izvajalcev – to ni pomembno. Simuliramo izrazito stohastičen proces. Podrobna opredelitev delovnega

koledarja z definicijo urnika je primerna za bolj natančne simulacije tehničnih sistemov in primere, ko se poizkuša s pomočjo simulacij planirati in terminirati.

Generator transakcij opredeli pogostosti prihajanja prošelj v sistem. V opazovanem primeru ni nobene zakonitosti prihajanja strank. Povprečno velik center za socialno delo reši letno okoli 2000 prošelj. Na leto je 220 delovnih dni. Iz teh dveh podatkov smo izračunali grobo pogostost prihodov prošelj. Na dan prispe povprečno 8 prošelj, torej približno vsako uro ena. Ker zakonitost prihodov ni poznana, smo privzeli enakomerno porazdelitev, ki variira med 0 in 2 uri. To v praksi morda ni čisto res. Poznani so tako imenovani viški obremenitev, ko je prihod strank ob določeni uri bistveno večji. Vendar za grobo oceno popolnoma zadostuje zakonitost enakomerne, uniformne porazdelitve, da je čas prihoda naslednje stranke med 0 in 2 urama.

Generator generira $n = 2000$ transakcij, v opazovanem procesu prošelj za socialno pomoč. Ko prispe zadnja na cilj, se simulacija zaustavi.

5.2.3.4 Načrtovanje izvajanja simulacije

Ker so simulacije stohastične narave, ena izvedba simulacije ne zadostuje. Potrebna je večkratna ponovitev izvedbe, da je mogoče dobljenemu rezultatu zaupati in oceniti dejansko povprečno trajanje procesa. Torej moramo izračunati število potrebnih ponavljanj simulacije tako, da bo dejansko povprečno trajanje postopka v območju sprejemljive tolerance

$$P\left(\left|\bar{X} - \mu\right| \leq d\right) = P^* .$$

Pri tem je

- \bar{X} povprečno trajanje postopka,
- μ povprečna vrednost vzorca,
- d sprejemljiva toleranca,
- P^* stopnja zaupanja.

Postopek izračuna števila ponovitev opisujeta Karian in Dudewicz (Karian in Dudewicz 1999), v poglavju 6 in je povzet v nadaljevanju.

Izračun števila ponavljanj simulacije z različnimi začetnimi vrednostmi generatorja transakcij je jasen, če je varianca trajanja procesa poznana. V tem primeru je ob predpostavki, da predstavlja rezultat, ki ga daje vsaka ponovitev simulacije, neodvisno naključno spremenljivko X_1, X_2, \dots, X_n , mogoče izračunati število ponovitev po formuli (glej Karian in Dudewicz 1999, str 296):

$$n = \left\lceil \left(\frac{\sigma}{d} \phi^{-1} \left(\frac{1 + P^*}{2} \right) \right)^2 \right\rceil,$$

kjer pomeni:

- $\lceil \cdot \rceil$ navzgor zaokroženo celo število,
- n število ponovitev simulacije,
- σ varianca vzorca,
- d sprejemljiva razlika,
- P^* stopnja zaupanja.

»Če je varianca nepoznana, ne moremo določiti n – števila ponovitev. Ko je n določen, lahko ocenimo σ^2 iz vzorčne variance $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$, ki ga označimo s s^2 . Ker pa s^2 ne moremo dobiti, dokler ni poznan n , ta metoda povzroči ciklično zapletanje« (cit. Karian in Dudewicz 1999, str. 297). Avtorja podajata postopek določitve ocene povprečja trajanja procesa znotraj tolerance po naslednjem postopku:

Korak 1: določiti n_0 kot pozitivno celo število, večje od 2 in določiti $\omega = t_{n_0-1}^{-1}((1 + P^*)/2) / d$.

Korak 2: pridobiti X_1, X_2, \dots, X_{n_0} .

Korak 3: izračunati

$$\bar{X}(n_0) = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n_0}}{n_0}, \quad s^2 = \sum_{i=1}^{n_0} (X_i - \bar{X}(n_0))^2 / (n_0 - 1).$$

Korak 4: določiti n (po Karian in Dudewicz 1999, str. 298)

$$n = \max \left\{ n_0 + 1, \left\lceil \left(t_{n_0-1}^{-1} \left((1 + P^*) / 2 \right) \right)^2 s^2 / d^2 \right\rceil \right\},$$

kjer $\lceil x \rceil$ pomeni najbližje višje celo število.

Korak 5: pridobiti $X_{n_0+1}, X_{n_0+2}, \dots, X_n$.

Korak 6: izračunati

$$\bar{\bar{X}} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n_0} + X_{n_0+1} + \dots + X_n}{n}.$$

Korak 7: ugotoviti z zaupanjem P^* , da je

$$\bar{\bar{X}} - d \leq \mu \leq \bar{\bar{X}} + d.$$

Pojavi se praktično vprašanje, kako določiti n_0 . Podaja ga študentova- t porazdelitev. (Postopek po Karian in Dudewicz 1999, str. 297 do 300, isto metodo nekoliko manj podrobno razgrajeno opisujejo tudi Harrell, Ghosh in Bowden 2004, na strani 228 do 229).

V našem primeru raziskave:

Korak 1: določimo $n_0 = 15$ in $\omega = 4,140$ iz študentove t porazdelitve ($n=14, \gamma=0,9995$).

Korak 2: izvedemo 15 ponovitev simulacije modela, prikazanega na sliki 5.11 in definirane v tabelah 5.16 in tabela 5.17. Rezultati izvajanja so prikazani tabelarično v razdelku 7.1.10.

Korak 3: izračunana parametra za opazovani vzorec sta

$$\bar{X}(n_0) = 7,11 \text{ in } s = 0,0149.$$

Korak 4: ob postavitvi zelo stroge tolerančne meje pomote 1 ure (1 ura = 0,0417 dneva) in stopnjo zaupanja 0,999, dobimo:

$$n = \max\{16, \lceil (4,140)^2 * (0,0149)^2 / (0,417)^2 \rceil\} = \max\{16, \lceil 2,20 \rceil\} = \max\{16, 3\} = 16.$$

Za preverjanje skupnega dela in obremenitve referentov in stranke, je privzeta meja pomote 5 sekund.

Korak 5: potrebno je izvesti še eno dodatno, šestnajsto simulacijo.

Korak 6: ocenjena povprečna vrednost je

$$\bar{X} = 7,11.$$

Korak 7: Zaključimo lahko z 99,9% verjetnostjo, da je povprečno trajanje procesa 7,11 dneva \pm 1ura, oziroma s postavljeno verjetnostjo je mogoče trditi, da je povprečno trajanje transakcije nekje v intervalu

$$7,07 \leq \mu \leq 7,15.$$

Rezultat ni presenetljiv. Simuliramo obdobje enega leta, skupno $n = 2000$ transakcij. V tem času se naključja toliko medsebojno kompenzirajo, da večkratne ponovitve postopka z različnimi naključnimi vrednostmi ne vplivajo bistveno na rezultat.

5.2.3.5 Verifikacija modela

Poleg dejstva, da se je model normalno zaključil in vizualnega nadzora izvajanja, kot ga predlaga Chen, potrjujejo verifikacijo modela, torej formalno pravilnost tudi rezultati, ki jih prikazuje razdelek 7.1.10:

- Za izvedbo vseh 2000 prošenj je potrebnih 51 tednov in pol, kar je pričakovan rezultat, saj smo simulirali obseg dela, ki ga opravi povprečni center za socialno delo v enem letu.
- Za računanje učinkovitosti procesa je število ugodno rešenih in zavrnjenih prošenj nepomemben podatek. Vendar si vseeno velja zapomniti, da je ugodno rešenih 1693 prošenj (1692 v enem od 16 primerov), 307 (308 v enem od šestnajstih izvajanj) pa zavrnjenih. To ustreza začetnemu pričakovanju 15% zavrnjenih prošenj. Podatek je pomemben tudi zato, da bo kasneje mogoče

primerjati delovanje modela procesa z drugimi dvema. S številom ugodno rešenih in zavrženih vlog je mogoče preveriti, ali bo novi model enakovreden začetnemu.

Iz navedenega lahko sklepamo, da je model verificiran.

5.2.3.6 Interpretacija rezultatov

Za zanesljivost posameznega rezultata vzamemo način statističnega preverjanja, kot velja za vzorce, kjer je $n < 30$. Ker gre za manjši vzorec, uporabimo studentovo t porazdelitev. Za vzorec 16 poizkusov (prostostna stopnja 15) in stopnjo zaupanja $\gamma=0,9995$ velja (glej Karian in Dudewicz 1999, dodatek D – tabela t -porazdelitve, str. 474):

$$t = 4,073.$$

Oceno intervala posameznega parametra y računamo po (Devjak 1999), str. 49:

$$\bar{y} - t_{0,9995} \frac{s_z}{\sqrt{n}} < \bar{Y} < \bar{y} + t_{0,9995} \frac{s_z}{\sqrt{n}}.$$

Kot je bilo že opisano, je povprečno trajanje transakcije iz 16 poizkusov 7,1 dan. Ob standardnem odklonu 0,0146 je odmik

$$t_{0,9995} \frac{s_z}{\sqrt{n}} = 4,073 * \frac{0,0146}{\sqrt{16}} = 0,0149.$$

0,0149 dneva predstavlja 0,3568 ure ali 21,4 minute. Torej z verjetnostjo 0,999 lahko trdimo, da je povprečno trajanje reševanja ene prošnje 7,1 dneva \pm 22 minut. S tem smo dobili kazalnik procesa - čas pretoka T_p .

Iz statistike simulacije razberemo tudi drugi kazalnik procesa - čas obdelovanja T_o . Na povprečnem primeru se je dejansko obravnavalo (evidentiralo, reševalo, odločalo itd.) 39,8 minute. Ob standardnem odklonu 0,0567 ugotovimo, da je dejanski povprečni čas dela v razmiku 3,5 sekunde, torej 39,8 minute \pm 4 sekunde.

Razmerje časa obdelovanja T_o (39,8 minute) s časom pretoka T_p (7,1 dneva) poda kazalnik učinkovitosti proizvodnega cikla UPC (Kaplan in Norton 2000, str. 126, glej tudi razdelek 3.2 Merjenje trajanja postopka), ki znaša 0,0039. To pomeni, da je dejansko koristno delo

obsegalo 0,39 % (manj kot pol odstotka!) skupnega povprečnega časa zadrževanja transakcije v sistemu. Ves preostali čas (99,61 %) transakcija čaka, se dostavlja itd.

Od skupnega dela, ki se opravi na posamezni prošnji T_o - 39,8 minute, odpade na center za socialno delo (čas obdelovanja pri referentu - T_{o-ref}) 19,4 minute \pm 3 sekunde, na občana 15,9 minute \pm 3 sekunde, preostalo gre na račun davčnega ter matičnega urada in na zavod za zaposlovanje. Za 2000 vlog je center za socialno delo porabil okoli 650 ur. Ob 220-dnevem letnem delavniku je na razpolago 1760 ur. Torej je ocenjena zasedenost referenta, ki rešuje te prošnje, okoli 36,4 odstotna. Kazalnik o navidezno nizki obremenitvi referentov je treba razumeti z veliko mero zadržanosti. Simulacijski model predpostavlja, da je izvajalec - referent aktiven samo v opazovanem postopku in nikjer drugje. To pa je seveda zelo malo verjetno, saj so vsi vključeni tudi v druge projekte, kot so pomoč odvisnikom, starostnikom itd. Ob upoštevanju povprečnih bolniških dopustov, izgubljenega časa na sestankih, seminarjih ter podobno, ni realno pričakovati več kot 50 odstotne zasedenosti referenta. Iz izračunanega sledi, da je tudi ta podatek zadovoljiv in odraža stvarno sliko dogajanja.

Z metodo simulacij je zelo lahko preveriti učinek dodatnih zaposlitev. Če se spremeni skupno število delavcev v centru za socialno delo iz sedanjega 1 na 2, torej simulira zaposlitev dodatnega referenta, potem model izračuna novo povprečno trajanje postopka. Čas pretoka T_p - povprečno trajanje transakcije se zniža na 7,07 dneva. Torej bi se postopek skrajšal za nekaj manj kot eno uro.

Pregled kazalnikov procesa, kot potekal pred uveljavitvijo novega Zakona o upravnem postopku (ZUP 1999), je prikazan v tabeli 5.18.

Tabela 5.18: Pregled kazalnikov procesa za model obstoječe prakse izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči

Kazalnik	Naziv kazalnika	Naziv v simulacijskem modelu	Vrednost
T_p	Čas pretoka	Povprečno trajanje transakcije	7,1 dni
T_o	Čas obdelovanja	Povprečni čas dela	39,8 minut
T_{o-ref}	Čas obdelovanja - referent	Povprečni čas dela - referent	19,4 minute
T_x	Čas čakanja na prosti vir	Čakalni časi	155,33 ure
T_d	Čas čakanja na dogodek	Čas čakanja na odpremo dokumenta	14,60 ure
% T_{o-ref}	Zasedenost referenta	% utilizacije	30,5 %
UPC	Učinkovitost proizvodnega cikla		0,39 %
T'	Razmerje izgubljeni : koristni čas		253,62 x

5.2.3.7 Testiranje modela

Formalna pravilnost (validacija) modela je bila potrjena s pričakovanim zaključkom simulacije. Za testiranje logične pravilnosti (verifikacijo) pa so bili rezultati sprva presenetljivi. Namesto pričakovanih 3 do 5 dni je simulacijski model izračunal povprečno trajanje postopka $T_p = 7,1$ dni. Ta rezultat tudi bistveno odstopa od izračunanega časa pretoka 3,79 dni (glej poglavje 5.2.3.1.3).

Bolj natančna analiza izkaže pričakovan in dejansko porabljen čas. Izvajalci postopka – referenti v centru za socialno delo se ne zavedajo, da stranka pred vložitvijo vloge – naše prvo stanje v modelu markovskih verig, izgubi veliko časa. V tem času zbira manjkajoče dokumente, ki se zahtevajo ob predložitvi vloge – potrdilo o premoženjskem stanju in katastrskem dohodku iz davčnega urada, potrdilo o skupnem gospodinjstvu iz matičnega urada in potrdilo o vključitvi v programe pridobivanja zaposlitve. Ko smo te podpostopke izločili iz simulacije tako, da smo simbol za začetek algoritma povezali z aktivnostjo čakanje na odgovore in izpolnjevanje vloge, smo dobili pričakovan rezultat. Povprečje petnajstih simulacij je izračunalo povprečni čas pretoka $T_p = 3,80$ s standardnim odklonom 0,020 (glej poglavje 7.1.9 Rezultati simulacije dela centra za socialno delo), kar je enako povprečnemu času, izračunanem na podlagi prehodne matrike – 3,79 dneva

$$z = \frac{3,79 - 3,80}{\frac{0,02}{\sqrt{15}}} = -1,94,$$

saj enakosti obeh rezultatov ni mogoče zavrniti niti na nivoju tveganja 0,05.

Skratka, ocena povprečnega trajanja posamezne prošnje povsem zadovolji in je testiranje sistema ocenjeno za uspešno.

S sistemom simulacij pridobimo tudi nekatere druge kazalnike, kot so čas čakanja na izpolnitev vseh pogojev (pritok pričakovanih dokumentov) in še nekatere druge. Izredno pomemben, vendar v opazovani raziskavi nima večjega pomena je kazalnik povprečnega časa čakanja na prosti vir - T_x . Šteje čas, ki ga transakcija izgubi zaradi čakanja v vrsti na prosti vir. Vendar tako ta, kot tudi predhodno naštetih kazalnikov v konkretnem primeru niso zanimivi za opazovanje.

5.2.4 Modeliranje poteka postopka po novem zakonu o upravnem postopku

5.2.4.1 Opis sprememb v novem zakonu

Zakon o upravnem postopku je prinesel pomembno novost v poslovanju organov. V tretji točki 139. člena nalaga organu dolžnost, da si »uradna oseba, ki vodi postopek, preskrbi po uradni dolžnosti podatke o dejstvih, o katerih vodi uradno evidenco organ, ki je pristojen za odločanje. Enako ravna uradna oseba glede dejstev, o katerih vodi uradno evidenco kakšen drug državni organ oziroma organ lokalne skupnosti ali nosilec javnega pooblastila« (cit. ZUP 1999, člen 139). Podobno zahteva tudi 175. člen istega zakona, ki v prvi alineji zahteva, da »če je listina, ki naj se uporabi kot dokaz v postopku, pri državnem organu, organu lokalne skupnosti ali pri organizaciji, ki ima javno pooblastilo za odločanje o upravnih stvareh, jo po uradni dolžnosti priskrbi organ, ki vodi postopek« (cit. ZUP 1999, člen 175). V nekaterih upravnih enotah so z okrožnico zahtevali, da centri za socialno delo dejansko sami pridobijo potrebne dokumente.

Kaj to pomeni za opisani postopek?

Očitno stranki ni več potrebno pridobivati dokumentov sami, ampak lahko predloži vlogo brez prilog. Potrebna potrdila pa mora pridobiti referent, odgovoren za reševanje zadeve. Navidez elegantna in uporabniku prijazna rešitev pa vsebuje kar nekaj skritih pasti.

Poglejmo bistveno spremembo, ki jo prinese novi pristop. Kadar referent v neki organizacijski enoti (upravna enota, občina, ministrstvo ipd.) potrebuje podatke ali storitev drugega organa oziroma organizacijske enote, je celoten postopek drugačen od predhodnega. Če je v prejšnjem primeru stranka prišla k organu osebno po želeni dokument, ga je referent nemudoma izdal in izdajo listine zabeležil zgolj kot evidenčni podatek o opravljenem delu, se pri uradni poizvedbi organa ali službe pošta evidentira in zabeleži skladno s pravili o pisarniškem poslovanju, oziroma po novem skladno z uredbo o upravnem poslovanju (glej razdelek 2.4.1 Zakonske osnove pisarniškega poslovanja). V tem primeru je potek postopka za pridobivanje manjkajoče dokumentacije naslednji:

- Referent v prvem organu (imenujmo ga naslovni organ) sestavi prošnjo drugemu organu (naslovljeni organ), v kateri obrazloži svojo zahtevo oziroma prošnjo.
- Prošnjo da v podpis svojemu predpostavljenemu.
- Podpisana prošnja gre v ekspedit, zadeva pa se vloži v rokovnik.
- Naslovljeni organ prejme prošnjo, ki jo po pravilu pisarniškega poslovanja zavede – razporedi in delno signira.

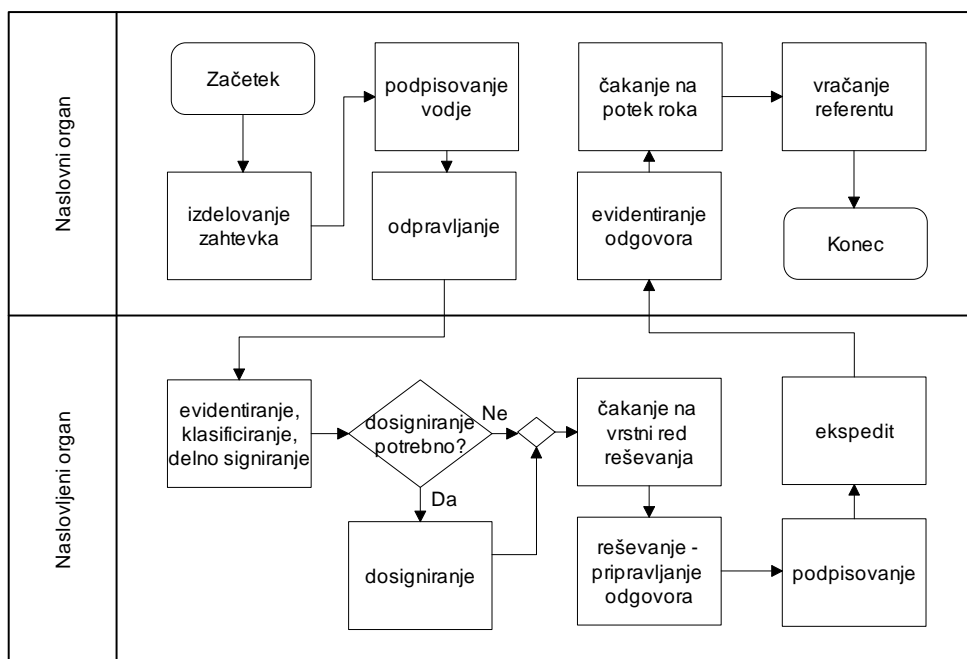
- Delno signirana prejeta prošnja se dokončno signira na pristojnem oddelku. S tem se določi referenta, ki bo odgovoren za pripravo odgovora.
- Pristojni referent naslovljenega organa prejeti zahtevek uvrsti v svoj vrstni red zadev za izvajanje.
- Ko pride zadeva na vrsto za reševanje, referent pripravi odgovor in ga pošlje svojemu predstojniku v podpis.
- Podpisani dokument gre v ekspedit, ki ga pošlje naslovnemu organu.
- Glavna pisarna prvega organa prejeti dokument uvrsti v zadevo.
- Po izteku rokavnika se celotna zadeva s prejetim mnenjem vrne prvemu referentu.

Za natančen in verodostojen posnetek postopka je treba omeniti še pojem dosigniranja zadeve. V praksi je prvo signiranje zgolj delno, kar pomeni, da se ne določi konkretnega referenta, ampak zgolj oddelek, ki bo reševal zadevo. Šele vodja ali predstojnik oddelka določi referenta, ki bo odgovoren za reševanje zadeve. Takrat se zadeva dokončno signira na odgovornega referenta. Pojem dosigniranja je iz organizacijskega vidika sporen. Že Martin Lorbar piše, »Če predstojnik zahteva, da se pošta dostavi v pregled, je treba vpisati njegov signirni znak« (cit. Lorbar 1997, str. 38). Namen signiranja je evidentiranje lokacije spisa oziroma zadeve. Delno signiranje pa ta namen zamegli. Vendar je praksa dosigniranja tako razširjena, da je ni mogoče zanemariti. Tudi nova Uredba o upravnem poslovanju je ni, saj v 3. alineji 121. člena navaja, da se »zadeve, ki jih organ rešuje po ustaljenem postopku, glavna pisarna v skladu z notranjimi pravili ... pošlje v reševanje neposredno notranji organizacijski enoti ali javnemu uslužbencu... (popolno dodeljevanje)« (cit. UUP 2005, člen 121, alineja 4). V nadaljevanju istega člena v šesti alineji določa, da »zadeve, ki obravnavajo načelna in vodstvena vprašanja, glavna pisarna po zahtevnosti zadeve predloži predstojniku organa... Te zadeve se označijo samo s signirnim znakom vodstva organa, oziroma vodstva notranje organizacijske enote (nepopolno dodeljevanje)« (cit. UUP 2005, člen 121, alineja 6). »Predstojnik organa ... določi nižjo organizacijsko enoto ali pooblaščenega javnega uslužbenca, ki bo zadevo reševal in dopolni signirni znak (dosigniranje)« (cit. UUP 2005, člen 122, alineja 1).

5.2.4.2 Potek postopka po novem zakonu

Potek celotnega postopka pridobitve podatka iz druge organizacijske enote grafično prikazuje slika 5.12.

Slika 5.12: Potek uradne prošnje za izdelavo mnenja med organoma uprave



Pri opazovanem postopku vloge za socialno pomoč je naslovni organ center za socialno pomoč. V Centru se vodi zadeva, zato mora izstaviti prošnjo za mnenje trem naslovljenim organom: matičnemu uradu, izpostavi davčnega urada in Zavodu Republike Slovenije za zaposlovanje.

Očitno se postopek obdelovanja prejete prošnje popolnoma enako odvija v vseh treh organih oziroma organizacijskih enotah. Razlike so samo v učinkovitosti posamezne enote. V nekaterih enotah je učinkovitost službe za sprejemanje, popisovanje, klasificiranje in signiranje pošte hitrejša kot pri drugih. Prav tako imajo referenti v nekaterih organizacijah krajši čas čakanja za reševanje primera kot v drugih.

Zato je prva ideja rešitve izdelava modula, ki bi bil klican iz različnih organizacijskih enot. Modul bi vedno opravljal enaka opravila oziroma enake aktivnosti. Zgolj trajanje posamezne aktivnosti bi se razlikovalo med enotami. To zahteva, da se modul 'prilagodi' okolju, iz katerega je poklican. Prilagoditev zahteva, da privzame vire organizacijske enote ter parametre učinkovitosti za posamezno aktivnost.

Program, ki smo ga uporabili v raziskavi, to je Micrografx iGrafx Process 2000, omogoča, da se posamezna aktivnost opredeli kot aktivnost, ki kliče podproces. Vendar interna struktura vodenja podatkov ni izdelana skladno s shemo, ki je prikazana na sliki 4.18.

Snovalci programa niso predvideli možnosti, da element v modelu ni vezan na nobeno organizacijsko enoto. Organizacijska enota, za katero se izvajajo aktivnosti, mora biti vedno definirana. Tako program omogoči razgradnjo postopka, kot je poznana še iz tehnik modeliranja po načelih strukturirane systemske analize. Povzema jo, oziroma na njej temelji tudi objektni pristop. »Namen funkcionalne dekompozicije je zmanjšanje kompleksnosti« (cit. Scheer 1994, str. 18). Razstavljanje posamezne aktivnosti na več manj kompleksnih aktivnosti pripomore k poenostavitvi razumevanja sistema.

Ker med izvajanjem (pod)procesa ni mogoče dinamično pripenjati, nastane podvajanje, oziroma multipliciranje objekta. Potrebno je vzdrževati več objektov oziroma podprocesov, ki imajo enak namen in popolnoma enako delovanje. V večini primerov se v organizacijah trudijo, da se vsak postopek izvaja samo enkrat, na enem mestu. V upravi pa so pogosti primeri, ko se isti postopek zaradi narave dela izvaja na različnih mestih. Prav sprejemanje pošte in ekspedit sta taka primera. Da je problem v upravi res pereč, dokazuje dejstvo, da je treba ob spremembi zakonskih in podzakonskih aktov spremeniti več simulacijskih modulov oziroma objektov.

Slednji problem ni zanemarljiv. Simulacije se naglo razvijajo. Pojavljajo se že paralelne simulacije, kjer se simulacija nekega sistema izvaja vzporedno na več računalnikih (glej npr. Fujimoto 2000). Poleg tega se pojavljajo tudi »združevanja računalniških simulacij v obsežnejše simulacije« (cit. Kuhl, Weatherly in Dahmann 2000).

Ob opisani pomanjkljivosti je bil model izveden klasično, eno nivojsko. Da bi bil novi model primerljiv s starim, so bile aktivnosti dosigniranja in podpisovanja izvzete iz modela.

5.2.4.3 Modeliranje postopka po novem zakonu

Novi postopek se od starega razlikuje po tem, da občan samo vloži prošnjo in je s tem svoj del postopka opravil. Nič več ni dolžan zbirati potrebne dokumente, sedaj je to dolžnost referenta, ki je odgovoren za izvedbo postopka.

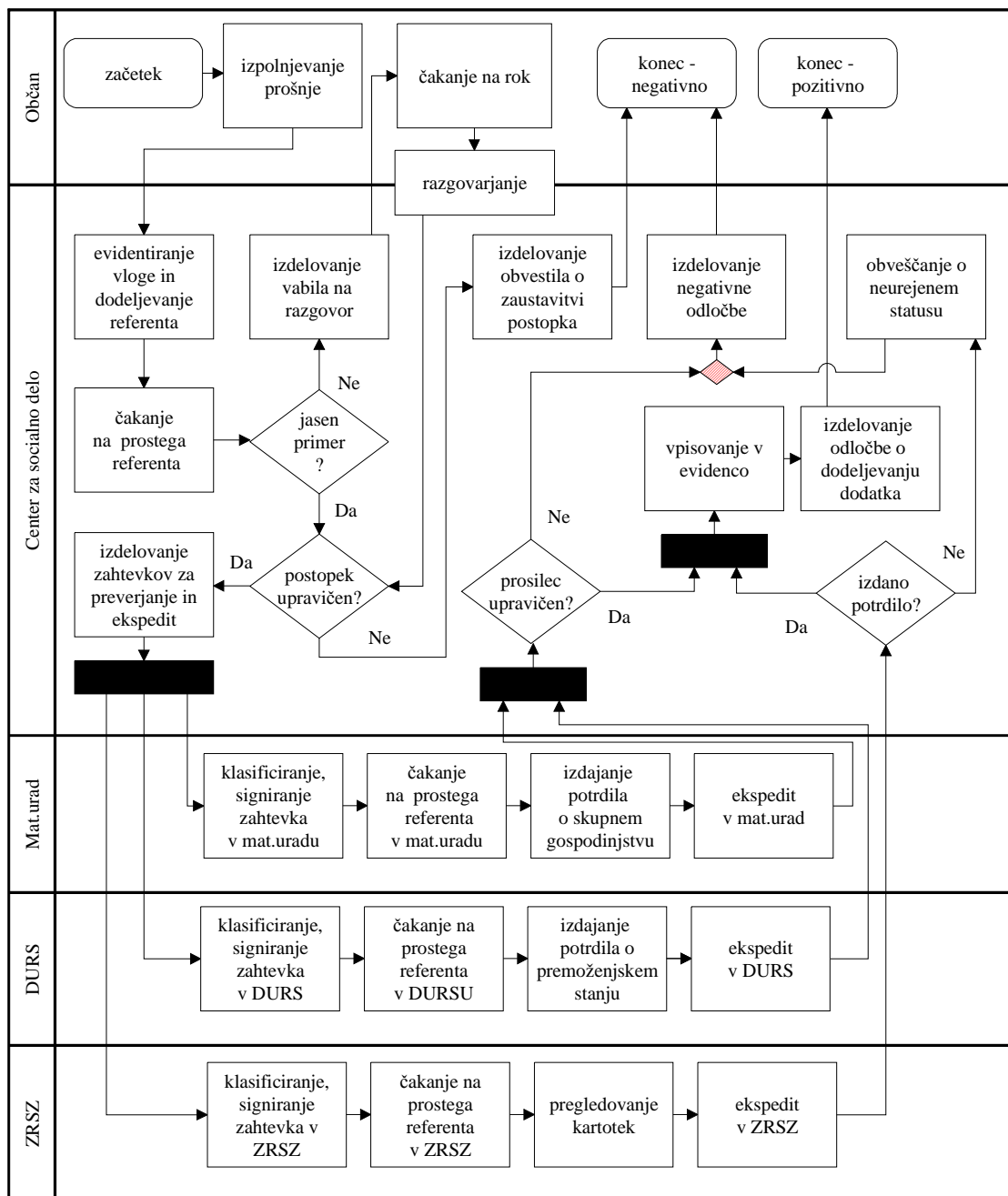
V centru za socialno delo še vedno najprej vlogo evidentirajo, razporedijo in signirajo. Nato gre v vrstni red zadev, ki čakajo na razpoložljivost referenta. Ta najprej ugotovi smiselnost postopka. Če je postopek smiseln, referent pripravi zahteve za izdelavo mnenj zavodu za zaposlovanje, matičnemu in davčnemu uradu. Za izdelavo zahtev smo upoštevali predpostavko, da ima referent na voljo program, ki izdelava potrebne obrazce. Zato zadostuje, da referent samo enkrat vnese podatke, računalnik samodejno natisne potrebne prošnje. Zato je za to operacijo predviden optimističen čas – s podpisovanjem predpostavljene in odpremo zahtevka skupaj dve minuti.

Aktivnosti 'izdelovanje zahtevkov za preverjanje in ekspedit' sledijo vrata, ki ponazarjajo razcep transakcije v novo družino delnih transakcij. S tem se simulira, da vsak dokument potuje skozi postopke neodvisno od drugih dveh. Vrata se odprejo in transakcije se izvedejo vsak dan ob koncu dneva.

Transakciji oziroma izdelani mnenji iz matičnega in davčnega urada se združita pred aktivnostjo 'prosilec upravičen?'. Če je prosilec upravičen, se skupna delna transakcija združi še s potrdilom o dejavni vključitvi v program za zaposlovanje. Temu sledi vpisovanje v zbirko podatkov in izdelava pozitivne odločbe.

Aktivnosti 'čakanje na rok' in 'čakanje na prostega referenta' v centru za socialno delo, zavodu za zaposlovanje ter davčnem in matičnem uradu so označene kot zamuda. Aktivnost 'razcep A' in 'ekspedit' pa imajo oznako, da se zbirajo in izvedejo šele ob koncu delovnega dne. Statično sliko poteka procesa, ki popolnoma upošteva novi Zakon o upravnem postopku (ZUP 1999, člen 139), prikazuje slika 5.13.

Slika 5.13: Diagram poteka postopka pridobitve socialne pomoči po 139. členu ZUP



Trajanje aktivnosti 'čakanje na prostega referenta' v matičnem in davčnem uradu kot tudi v zavodu za zaposlovanje je opredeljeno kot enakomerna porazdelitev s trajanjem enega do dveh dni. Drugi dinamični parametri so enaki kot pri prejšnjem modelu in jih zbrane prikazuje tabela 5.19.

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
PRIMER SIMULACIJE UPRAVNEGA POSTOPKA

Tabela 5.19: Dinamični podatki o trajanju posamezne aktivnosti za potek postopka pridobitve socialne pomoči po 139. členu ZUP

Oddelek	Aktivnost	Trajanje	em	Tip dela	Št. del.	Tip akt.
center za socialno delo	evidentiranje vloge in dodeljevanje referenta	Med(2;4)	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	izdelovanje vabila na razgovor	3	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	izdano potrdilo?	5	S	Work	1	t _o
center za socialno delo	obveščanje o neurejenem statusu	Med(3;7)	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	izdelovanje negativne odločbe	Med(5;15)	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	vpisovanje v evidenco	5	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	izdelovanje odločbe o dodeljevanju dodatka	3	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	postopek upravičen?	30	S	Work	1	t _o
center za socialno delo	izdelovanje obvestila o zaustavitvi postopka	2	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	prošilec upravičen?	Med(1;3)	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	čakanje na prostega referenta	Med(2;3)	D	Delay		t _x
center za socialno delo	jasen primer ?	5	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	razgovarjanje	Med(10;30)	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	izdelovanje zahtevkov za preverjanje in ekspedit	2	M	Work	1	t _o
center za socialno delo	razcep A	1	S	Delay		t _d
center za socialno delo	zlivanje A	1	S	Delay		t _d
center za socialno delo	zlivanje B	1	S	Delay		t _d
DURS	izdajanje potrdila o premoženjskem stanju	Med(1;7)	M	Work	1	t _o
DURS	klasificiranje, signiranje zahtevka v DURS	Med(2;4)	M	Work	1	t _o
DURS	čakanje na prostega referenta v DURS	Med(1;2)	D	Delay		t _x
DURS	ekspedit v DURS	10	S	Work	1	t _d
Mat.urad	izdajanje potrdila o skupnem gospodinjstvu	1	M	Work	1	t _o
Mat.urad	klasificiranje, signiranje zahtevka v mat.uradu	Med(2;4)	M	Work	1	t _o
Mat.urad	čakanje na prostega referenta v mat.uradu	Med(1;2)	D	Delay		t _x
Mat.urad	ekspedit v mat.urad	10	S	Work	1	t _d
občan	začetek	0	S	Work		
občan	konec - negativno	1	S	Work		
občan	konec - pozitivno	1	S	Work		
občan	izpolnjevanje prošnje	Med(5;10)	M	Work		t _o
občan	čakanje na rok	5	D	Delay		t _d
ZRSZ	pregledovanje kartotek	Med(1;7)	M	Work	1	t _o
ZRSZ	klasificiranje, signiranje zahtevka v ZRSZ	Med(2;4)	M	Work	1	t _o
ZRSZ	čakanje na prostega referenta v ZRSZ	Med(1;2)	D	Delay		t _x
ZRSZ	ekspedit v ZRSZ	10	S	Work	1	t _d

Pri tem pomenijo stolpci:

- Oddelek: organizacijska enota, kjer se aktivnost izvaja;
- Aktivnost: naziv aktivnosti;

- Trajanje: trajanje aktivnosti. Oznaka 'Med' označuje enakomerno distribuirano porazdelitev časov trajanja v mejah od minimalnega do maksimalnega časa;
- em (enota mere). D za dneve, M minute in S za sekunde;
- Tip dela: oznaka Work za navadno, produktivno aktivnost, Delay za zamudo, ki ne bremeni virov, je pa nujno potrebna;
- Št. del.: navedeno število delavcev, potrebnih za izvedbo aktivnosti;
- Tip akt.: tip aktivnosti - t_o za koristni čas obdelovanja, t_x čas čakanja na prosti vir in t_d čas čakanja na nek dogodek.

Verjetnosti razvejanja za posamezno alternativo pa so enake, kot pri predhodnem modelu. Prikazane so v tabeli 5.20.

Tabela 5.20: Verjetnosti za posamezno alternativo v modelu izvajanja postopka po 139. členu ZUP

Oddelek	Alternativa	Da	Ne
CSD	jasen primer?	95 %	5 %
	postopek upravičen?	95 %	5 %
	prosilec upravičen?	90 %	10 %
	izdano potrdilo?	99 %	1 %

5.2.4.4 Rezultati izvajanja modela postopka po novem Zakonu o upravnem postopku

Oba modela – model izvajanja postopka po starem Zakonu o upravnem postopku, kot tudi model izvajanja postopka po novem ZUPu, imata enake parametre generatorja transakcij in enako določene vire. Najprej je bilo izvedenih prvih 15 ponovitev simulacije in izračun pokaže, da zadostuje za enako zadovoljiv interval tolerančnosti (1 ura) ob enaki stopnji zaupanja 0,999 zgolj še ena, dodatna šestnajsta simulacija:

Korak 1: še vedno uporabimo $n_0 = 15$ in $\omega = 4,140$ iz studentove t porazdelitve ($n=14$, $\gamma=0,9995$).

Korak 2: izvedemo 15 ponovitev simulacije modela, prikazanega na sliki 5.15. Rezultati izvajanja so prikazani tabelarično v tabeli razdelka 7.1.11.

Korak 3: izračunana parametra za opazovani vzorec sta

$$\bar{X}(n_0) = 9,73 \text{ in } s = 0,0233.$$

Korak 4: ob enaki tolerančni meje pomote, kot v predhodnem modelu - 1 ure in enako stopnjo zaupanja 0,999, dobimo:

$$n = \max\{16, \lceil (4,140)^2 * (0,0233)^2 / (0,417)^2 \rceil\} = \max\{16, \lceil 5,35 \rceil\} = \max\{16, 6\} = 16.$$

Tudi izračun števila ponovitev za ostale kazalnike procesa – obseg dejanskega dela na primeru, obremenitev referenta na Centru za socialno delo in stranke v postopku ob enaki stopnji zaupanja in tolerančni meji pomote 5 sekund ne izkazuje potrebe po dodatnem številu ponovitev simulacije.

Korak 5: potrebno je izvesti le še eno dodatno, šestnajsto simulacijo.

Korak 6: ocenjena povprečna vrednost je

$$\bar{X} = 9,74.$$

Korak 7: Zaključimo lahko z 99,9% verjetnostjo, da je povprečno trajanje procesa 9,74 dneva \pm 1ura, oziroma s postavljeno verjetnostjo je mogoče trditi, da je povprečno trajanje transakcije nekje v intervalu

$$9,70 \leq \mu \leq 9,78.$$

Izvajanje simulacij pokaže naslednje pomembne podatke o delovanju modeliranega procesa (glej rezultate v poglavju 7.1.11 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.1).

- Novi modelirani proces je še vedno primerljiv s prejšnjim. Tako kot v procesu, ki je potekal skladno s starim Zakonom o upravnem postopku, je tudi v postopku, ki ga zahteva novi ZUP, obdelanih 2000 transakcij. 308 (v vseh 16 izvedbah simulacij) je bilo zavrženih, druge so bile ugodno rešene.
- Enako pričakovan je čas simulacije. Spet variira okoli enega leta 52,1 teden (52,1 teden). Torej procesa delujeta enako.
- Povprečno trajanje postopka oziroma povprečni čas pretoka T_p naraste na 9,7 dneva, kar pomeni podaljšanje postopka za 36,6 %! Zanimivo je, da se učinkovito delo na transakciji - čas obdelovanja T_o sočasno zmanjša za 15 % – z 39,8 na 34,5 minute \pm 5 sekund. Zmanjša se predvsem zaposlenost vlagatelja,

saj ta v tem modelu samo enkrat izpolni prošnjo in ne čaka več na zbiranje dokumentov – s 15,9 minute \pm 3 sekunde na 8,6 minute \pm 3 sekunde. Zaposlenost referenta - T_{o-ref} se malenkostno poveča – iz 19,4 minute \pm 3 sekunde na 21,16 minute \pm 3 sekunde.

Kazalniki procesa, kot poteka po novem Zakonu o upravnem postopku so zbrani v tabeli 5.21.

Tabela 5.21: Pregled kazalnikov procesa za model izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči po 139. členu ZUP

Kazalnik	Naziv kazalnika	Naziv v simulacijskem modelu	Vrednost	Sprememba
Tp	Čas pretoka	Povprečno trajanje transakcije	9,7 dni	+35%
To	Čas obdelovanja	Povprečni čas dela	34,5 minut	-13,3%
To-ref	Čas obdelovanja - referent	Povprečni čas dela - referent	21,2 minute	+7,1 %
Tx	Čas čakanja na prosti vir	Čakalni časi	194,3 ure	+25,1 %
Td	Čas čakanja na dogodek	Čas čakanja na odpremo dokumenta	39,1 ure	+168,1 %
% To-ref	Zasedenost referenta	% utilizacije	35,1 %	
UPC	Učinkovitost proizvodnega cikla		0,26 %	
T'	Razmerje izgubljeni : koristni čas		409 x	-61%

Simulacijski model dokazuje, da se čas reševanja prošnje podaljša, če se dosledno upošteva 139. člen Zakona o upravnem postopku. Pri tem je potrebno omeniti, da so bili pri vseh parametrih upoštevani najugodnejši izid za drugi model, ki ponazarja potek postopka pridobitve socialne pomoči po 139. členu. Nekateri med njimi so naslednji:

- Drugi model, to je model, ki je izdelan skladno z zahtevami novega Zakona o upravnem postopku, predvideva, da Center za socialno delo sproti, dnevno pošilja zahtevke organom, s katerimi je povezan. V praksi so referenti opozorili, da delajo to samo ob koncu uradnih ur, to je trikrat tedensko. Tu je mogoče prišteti v povprečju najmanj en dan k skupnemu času povprečnega trajanja transakcije. Razlika med učinkovitostjo obeh modelov bi se tako samo še povečala.
- Drugi model tudi ne upošteva precej pogoste aktivnost dosigniranja in podpisovanja mnenja s strani predstojnikov. Sicer uveljavljena praksa dodatno podaljša trajanje transakcije v drugem modelu.
- Čas čakanja na izdelavo mnenja pri posameznih referentih je zelo optimističen itd.

Zaključek analize: če se upošteva priporočila Zakona o upravnem postopku, se povprečno trajanje reševanja vloge zavleče iz prvotnih 7 na skoraj 10 dni. Zavedati pa se moramo, da vloge za podporo vlagajo državljani, ki se dejansko znajdejo v hudi stiski. Za njih je odzivni čas organa najpomembnejši. Kot pravi ljudski pregovor: »Kdor hitro da, dvakrat da«. Zato je ta komponenta postopka v raziskavi tudi najbolj izpostavljena.

5.2.5 Model prenovljenega postopka

5.2.5.1 Izhodišča reorganizacije

Zakonodajalec je imel dober namen, ko se je odločil za spremembo Zakona o upravnem postopku, saj je hotel strankam postopek poenostaviti. Žal kazalniki procesa kažejo, da se brez primerne informacijske opremljenosti delovnih mest referentov postopek podaljša. Zato smo postopek prenovili v obliko, kot naj bi potekal.

»Prenovo poslovnih procesov (reinženirstvo) lahko opredelimo kot temeljito preverjanje procesov in njihovo korenito spremembo, ki jo sprožimo z namenom, da bi dosegli pozitivne rezultate na področjih, kot so zniževanje stroškov, povečanje kakovosti izdelkov in storitev, skrajšanje dobavnih rokov in podobno« (cit. Kovačič 1998, str. 90 in skoraj enako Kalpič 1998, str. 14).

Kako reorganizirati postopek, da skrajšamo čas pretoka T_p in zmanjšamo zaposlenost referenta T_{o-ref} ? Zgolj z uvajanjem računalnikov, brez vizije spremembe postopka, se lahko dosežejo zgolj malenkostne izboljšave. Hammer in Champy (glej Hammer in Champy 1993, str. 47–49) pišeta, kaj ni reorganizacija postopka:

- zgolj avtomatizacija poslovanja – uvajanje računalnikov namesto kartotek, pisalnih strojev in podobno;
- posodobitev računalniške tehnologije – zamenjava stare opreme z novo, zmogljivejšo;
- prestrukturiranje in sploščenost (downsizing) – nova hierarhična razdelitev oddelkov in prenos aplikacij z velikih centrov na osebne računalnike;
- zmanjševanje birokracije – opuščanje delavcev brez spreminjanja postopkov;
- uvajanje programov celovitega obvladovanja kakovosti (Total Quality Management – TQM), saj to pomeni zgolj izboljševanje, izpopolnjevanje obstoječega stanja.

Avtorja pa izpostavljata naslednja načela, ki naj se upoštevajo pri prenovi procesov in poslovanja:

- procesna orientacija – opazovanje dela in izboljševanje kakovosti s spreminjanjem vrstnega reda aktivnosti;
- ambicioznost – minimalni popravki ne zadostujejo, organizator mora podirati namišljene ovire obstoječe organizacije;
- prekinitiv s tradicijo – uvajanje novih postopkov;
- kreativna uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Prenova poslovnega ali upravnega procesa lahko zajema temeljito prenovu celotnega sistema. Celovitost prikazuje Damij, ko piše, da se ustvarja bolj uspešna organizacija tako, da se (cit. Damij 2001, str. 42):

- »definira nove strateške cilje, po potrebi izvede spremembe v obstoječih ali odstrani nerabne cilje;
- izdelava pravilno povezavo med strateškimi cilji in poslovnim procesom z definiranjem novega poslovnega procesa, s spremembo obstoječega ali odstranitvijo nepotrebnih aktivnosti;
- izdelava primerno povezavo med poslovnim procesom in delovnim procesom preko pretvarjanja sprememb, ki so bile izvedene na nivoju poslovnega procesa v operativno raven organizacije;
- odstranjuje odvečne aktivnosti ali opravila;
- prestavlja aktivnosti ali opravila med entitetami organizacije, če se zaradi tega izvajajo bolj enostavno in učinkovito;
- skrajšuje čas, potreben za izvedbo časovno intenzivnih aktivnosti ali opravil;
- zapira nepotrebne entitete organizacije (oddelke, enote);
- po potrebi odpira nove entitete organizacije«.

Kovačič in Bosilj-Vukšič definirata naslednje osnove in izhodišča pri prenovi procesov (cit. Kovačič in Bosilj-Vukšič 2005, str. 42):

- »poenostavitev poslovnih postopkov z odstranitvijo nepotrebnih aktivnosti, kot so odobritve izvedbe, dokumentiranja in druga organizacijska opravila;
- skrajševanje poslovnega cikla oziroma vseh poslovnih procesov v podjetju, dvig odgovornosti in posledično znižanje stroškov poslovanja;
- dvigovanje dodane vrednosti v vseh poslovnih postopkih ter ob tem postopno dvigovanje kakovosti proizvodov in storitev podjetja;
- zniževanje stroškov izvajanja postopkov ob ohranjanju ustreznega razmerja do kakovosti in časa;
- dvigovanje zanesljivosti ter doslednosti izvajanja postopkov in s tem kakovosti proizvodov in storitev;
- prenova poslovnih procesov v smeri tesnejšega in bolj neposrednega povezovanja z dobavitelji (v smislu zunanjih vplivov);
- usmerjanje v lastne ključne zmožnosti in prenos izvajanja drugih procesov, ki niso ključni ali kjer nismo konkurenčni, izven podjetja (outsourcing)«.

5.2.5.2 Zasnova reorganizacije

V obravnavanem primeru naletimo na parcialnost, ki je ena od značilnosti obravnavanja podatkov v javni upravi. Vsaka organizacija vzdržuje svoje interne registre, zbirke, preglede in podobno. Podatki se pogosto podvajajo. Nihče nima pregleda nad vsemi evidencami. Podatki se 'delijo' med organi samo po opisanem načinu uradnega zaprosila enega organa drugemu. To privede do dolgotrajnega postopka, v katerem vsi dokumenti večino časa čakajo. V obstoječem postopku so aktivnosti, ki se izvajajo v matičnem uradu, DURS-u in ZRSZ zelo enostavne: referent pogleda v evidenco in na podlagi tega pripravi odgovor oziroma potrdilo. Preverjanje z računalnikom lahko opravi kdor koli, lahko bi ga tudi referent na centru za socialno delo. Če bi seveda imel dostop do evidence.

Dosedanja predstava dostopa do računalniške evidence je vezana na izkušnje začetnih, centraliziranih računalnikov ali centraliziranih zbirk podatkov. V njih je operater navedel ključ do podatka, sistem pa je prikazal iskani zapis. Sedanja tehnologija omrežnih agentov omogoča, da zbirka ni več centralna. Tudi ni potrebno, da je homogena. Slednje pomeni, da je realizirana z enim sistemom programske opreme. Omrežni agenti omogočajo, da ima vsak organ svojo zbirko, nad katero 'bedi' agent. Ta sprejema zahteve iz računalniškega omrežja. Na vsako korektno zahtevo poišče želeni podatek, ki ga posreduje delovni postaji.

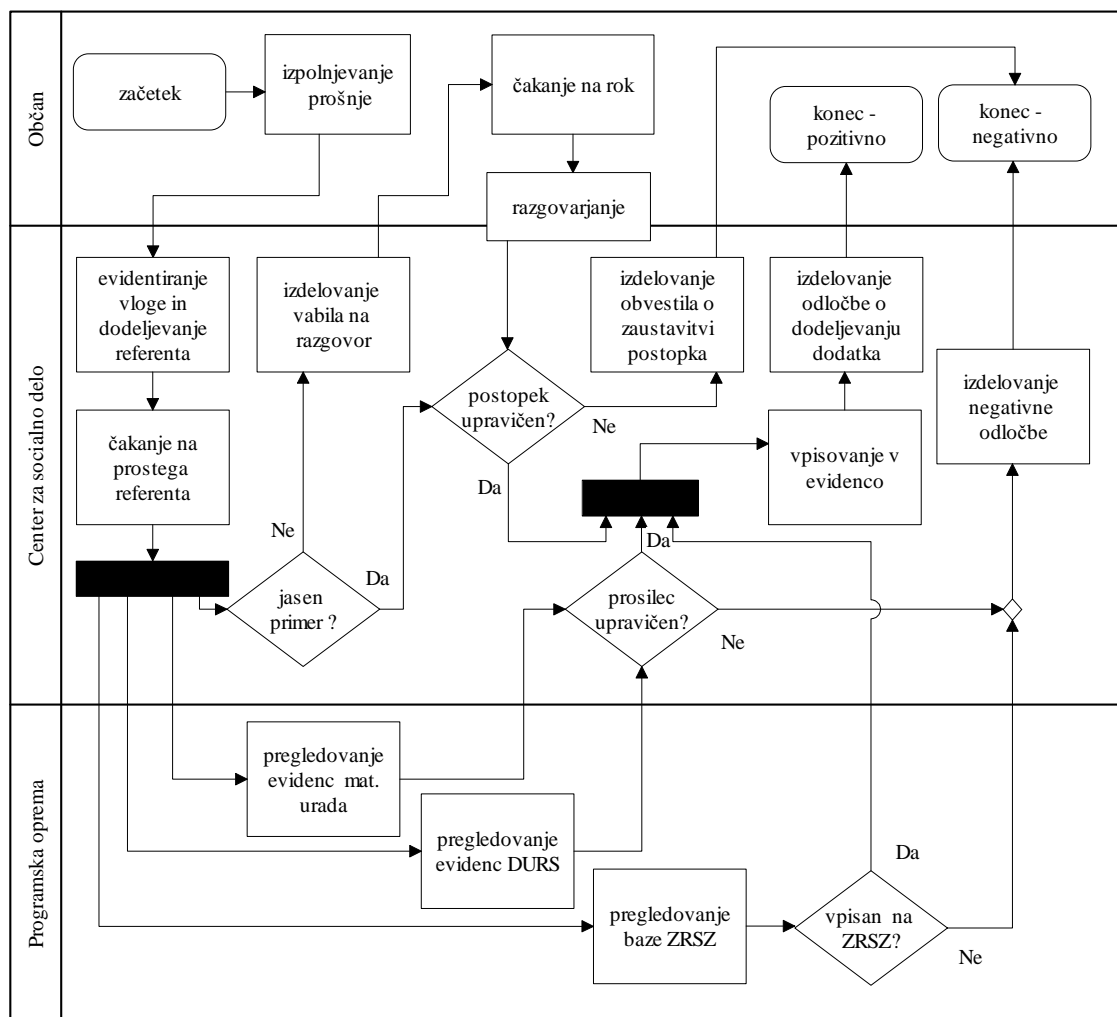
Korektna zahteva je tista, ki je upravičena in avtorizirana za dostop do zahtevanega podatka. Avtoriziran je operater, ki je vnaprej opredeljen kot oseba, ki lahko zahteva podatek o npr. premoženjskem stanju. Upravičen postane, ko odpre zadevo, zaradi katere potrebuje dostop do podatka. To pa postane v trenutku, ko aktivira primeren postopek.

Varnost in zasebnost se s takšno reorganizacijo ne bi zmanjšali. Komunikacija med delovno postajo in omrežnim strežnikom bi bila seveda varovana z elektronskim podpisom in šifriranjem sporočila. Vsak poseg v evidenco bi se vpisal v dnevnik poizvedb. Z naključnim izborom bi bilo vedno mogoče preveriti upravičenost poizvedbe. Če bi organ, ki je sprožil neko zahtevo, to tudi upravičil z evidentirano zadevo, bi preverjanje uspelo. Nasprotno bi nadzornik ukrepal zaradi pregona zlorabe podatkov.

5.2.5.3 Model prenovljenega postopka

V opisanem primeru bi programska oprema za vodenje postopka na centru za socialno delo samodejno sprožila zahtevo po pridobitvi podatkov o stranki. Izdala bi tri zahteve – po eno za matični urad, DURS in ZRSZ za pregled njihovih evidenc. Druge aktivnosti imajo enake lastnosti kot v prejšnjih modelih. Shemo reorganiziranega procesa nakazuje slika 5.14. Podatki o dinamiki so zbrani v tabeli 5.22.

Slika 5.14: Diagram prenovljenega poteka postopka pridobitve socialne pomoči



Ponovno je potrebno izračunati velikost vzorca. Izveden je bil po že opisanem postopku:

Korak 1: $n_0 = 15$ in $\omega = 4,140$ studentova t porazdelitvi za $n=14$, $\gamma=0,9995$.

Korak 2: izvedemo 15 ponovitev simulacije modela. Rezultati izvajanja so zbrani v razdelku 7.1.12.

Prva verifikacija je ugotavljanje istovetnosti modelov. V osmih primerih (od petnajstih) je bilo 308 zadev zavrženih. V preostalih sedmih je bilo zavrženih 307. To je približno 15 odstotkov tako, kot pri predhodnih dveh primerih. Tudi simulacijski čas se giblje v predvidenem roku enega leta (povprečno 50,9 tednov). Zato lahko štejemo model za vsebinsko enak. Postopkovno in s tem po kriteriju učinkovitosti pa za izboljššan proces.

Korak 3: izračunana parametra za opazovani vzorec sta

$$\bar{X}(n_0) = 4,17 \text{ in } s = 0,0436.$$

Korak 4: ob enaki tolerančni meje pomote, kot v predhodnem modelu - 1 ure, ter enako stopnjo zaupanja 0,999, dobimo:

$$n = \max\{16, \lceil (4,140)^2 * (0,0436)^2 / (0,417)^2 \rceil\} = \max\{16, \lceil 18,8 \rceil\} = \max\{16, 19\} = 19.$$

Korak 5: potrebno je izvesti še 4 dodatne ponovitve simulacije. Ostali opazovani kazalniki procesa ne zahtevajo dodatnih ponovitev izvajanja simulacije.

Korak 6: ocenjena povprečna vrednost je

$$\bar{\bar{X}} = 4,17 \text{ dni.}$$

Korak 7: Zaključimo lahko z 99,9% verjetnostjo, da je povprečno trajanje procesa 4,17 dneva \pm 1 ura, oziroma s postavljenjo verjetnostjo je mogoče trditi, da je povprečno trajanje transakcije nekje v intervalu

$$4,13 \leq \mu \leq 4,21 \text{ dneva.}$$

Ob enaki nastavitvi generatorja transakcij kot pri prejšnjih dveh modelih se bistveno spremeni učinkovitost postopka (glej izhodno listo v razdelku 7.1.12 Rezultati simulacije grafa slike 5.1).

- Povprečno trajanje postopka - čas pretoka T_p se skrajša na 4,17 dneva \pm 54 minut. To pomeni zmanjšanje od začetnega modela, ki izraža obstoječo prakso pred uvedbo novega Zakona o upravnem postopku (ZUP 1999), v kateri občan pridobi potrebne dokumente za 41 %.
- Transakcija potrebuje za izvedbo vseh opravil od vloge do zaključka – čas obdelovanja T_o povprečno le še 20,3 minute \pm 5 sekund. Opazna je tudi razbremenitev referenta. Z eno prošnjo ima dela - čas obdelovanja T_{o-ref} povprečno le še za 17,7 minute \pm 3 sekunde, kar je zmanjšanje obremenitve referenta na centru za socialno delo za skoraj petino. Drugi referenti na matičnem in davčnem uradu ter na zavodu za zaposlovanje pa so popolnoma razbremenjeni.

Tabela 5.22: Dinamični podatki o trajanju posamezne aktivnosti prenovljenega poteka postopka pridobitve socialne pomoči

Oddelek	Aktivnost	Trajanje	em	Tip dela	Št. del.	Tip akt.
center za socialno delo	čakanje na prostega referenta	Med(2;3)	D	Delay		t_x
center za socialno delo	prošilec upravičen?	Med(3;9)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje negativne odločbe	Med(5;15)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	vpisovanje v evidenco	5	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje odločbe o dodeljevanju dodatka	3	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	postopek upravičen?	30	S	Work	1	t_o
center za socialno delo	evidentiranje vloge in dodeljevanje referenta	Med(2;4)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	izdelovanje vabila na razgovor	3	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	razgovarjanje	Med(10;30)	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	jasen primer ?	5	M	Work	1	t_o
center za socialno delo	razcep A	1	S	Delay		t_d
center za socialno delo	zlivanje A	1	S	Delay		t_d
center za socialno delo	izdelovanje obvestila o zaustavitvi postopka	2	M	Work	1	t_o
občan	začetek	0	S	Work		
občan	izpolnjevanje prošnje	Med(3;5)	M	Work		t_o
občan	konec - negativno	0	S	Work		
občan	konec - pozitivno	0	S	Work		
občan	čakanje na rok	5	D	Delay		t_x
programska oprema	pregledovanje baze ZRSZ	Med(3;15)	S	Work		
programska oprema	vpisan na ZRSZ?	1	S	Work		
programska oprema	pregledovanje evidenc mat. urada	Med(3;15)	S	Work		
programska oprema	pregledovanje evidenc DURS	Med(3;15)	S	Work		

Pri tem pomenijo stolpci:

- Oddelek: organizacijska enota, kjer se aktivnost izvaja;
- Aktivnost: naziv aktivnosti;
- Trajanje: trajanje aktivnosti. Oznaka 'Med' označuje enakomerno distribuirano porazdelitev časov trajanja v mejah od minimalnega do maksimalnega časa;
- em (enota mere). D za dneve, M minute in S za sekunde;
- Tip dela: oznaka Work za navadno, produktivno aktivnost, Delay za zamudo, ki ne bremeni virov, je pa nujno potrebna;
- Št. del.: navedeno število delavcev, potrebnih za izvedbo aktivnosti;

- o Tip akt.: tip aktivnosti - t_o za koristni čas obdelovanja, t_x čas čakanja na prosti vir in t_d čas čakanja na nek dogodek.

Verjetnosti razvejanja za posamezno alternativo pa so enake, kot pri predhodnem modelu. Prikazane so v tabeli 5.23.

Tabela 5.23: Verjetnosti za posamezno alternativo v modelu prenovljenega postopka

Oddelek	Alternativa	Da	Ne
CSD	jasen primer?	95 %	5 %
	postopek upravičen?	95 %	5 %
	prosilec upravičen?	90 %	10 %
programska oprema	vpisan na ZRSZ?	99 %	1 %

Kazalniki procesa za tretji model so zbrani v tabeli 5.24.

Tabela 5.24: Pregled kazalnikov procesa za model prenovljenega izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči

Kazalnik	Naziv kazalnika	Naziv v simulacijskem modelu	Vrednost
Tp	Čas pretoka	Povprečno trajanje transakcije	4,2 dni
To	Čas obdelovanja	Povprečni čas dela	20,3 minut
To-ref	Čas obdelovanja - referent	Povprečni čas dela - referent	17,7 minute
Tx	Čas čakanja na prosti vir	Čakalni časi	89,1 ure
Td	Čas čakanja na dogodek	Čas čakanja na odpremo dokumenta	10,7 ure
% To-ref	Zasedenost referenta	% utilizacije	27,2 %
UPC	Učinkovitost proizvodnega cikla		0,34 %
T'	Razmerje izgubljeni : koristni čas		293,6 x

5.2.6 Zaključek analize simulacije postopka za dodelitev socialne pomoči

Raziskava dokazuje zastavljeni cilj, da je s simulacijami mogoče nadzorovati ne samo tehnične, ampak tudi težko predvidljive sisteme, ki skoraj v celoti temeljijo na človeku z njegovim stohastičnim načinom obnašanja. Izračuni so pokazali in dokazali uporabnost simulacij tudi v postopku sprejemanja zakona. Skupni pregled kazalnikov vseh treh procesov je zbran v tabeli 5.25.

Tabela 5.25: Pregled kazalnikov procesa za vse tri modele izvajanja postopka dodelitve socialne pomoči

Kazalnik	Naziv kazalnika	Model 1	Model 2	Model 3
Tp	Čas pretoka	7,1 dni	9,7 dni	4,2 dni
To	Čas obdelovanja	39,8 minut	34,5 minut	20,3 minut
To-ref	Čas obdelovanja - referent	19,4 minute	21,2 minute	17,7 minute
Tx	Čas čakanja na prosti vir	155,33 ure	194,3 ure	89,1 ure
Td	Čas čakanja na dogodek	14,60 ure	39,1 ure	10,7 ure
% To-ref	Zasedenost referenta	30,5 %	35,1 %	27,2 %
UPC	Učinkovitost proizvodnega cikla	0,39 %	0,26 %	0,34 %
T'	Razmerje izgubljeni : koristni čas	253,62 x	409 x	293,6 x

Pri tem pomenijo:

- Model 1 – Model dodelitve socialne pomoči pred uvedbo Zakona o upravnem postopku, ko prosilec sam pridobi vse potrebne dokumente.
- Model 2 – Model izvajanja pomoči po novem zakonu o upravnem postopku – upošteva 139. in 174. člen, ki zavezuje referenta k pridobitvi potrebnih podatkov.
- Model 3 – Model izvajanja prenovljenega postopka za dodelitev socialne pomoči – z inovativno uporabo informacijske in komunikacijske tehnologije.

Simulacije izkazujejo, da bi s primerno informatizacijo postopka, torej z opremljenostjo delovnih mest na centrih za socialno delo pridobili pri reševanju ene vloge povprečno 3,5 minute referentovega časa (zmanjšanje iz 21,2 na 17,7 minute). V 60 centrih, kjer povprečno v enem centru obdelajo približno 2000 prošenj letno, bi to pomenilo prihranek 117 ur letno. Ob grobi pavšalni oceni 35 EUR za eno uro referentovega dela pomeni skupni prihranek v vseh 60 centrih 245.000 EUR v enem letu. Ob podobni grobi oceni, da bi razvoj mrežnih agentov in druge programske opreme za izpolnitev načrtovane prenove procesa stal okoli četrta milijona EUR, ugotovimo, da bi se investicija izplačala že kmalu po enem letu.

Ponovno velja poudariti, da daje opisani način podatke, ki jih z obstoječim informacijskim sistemom uprave ni mogoče pridobiti. Podatkov o tem, koliko minut in sekund kdo dela pri posamezni zadevi, dokumentu, v našem primeru prošnji za dodelitev socialne pomoči, enostavno ni. Morda bi lahko vzorčili dogajanje na obravnavanih prošnjah. Tudi če bi bilo to izvedljivo, obstaja utemeljena bojazen, da bi referenti delali popolnoma drugače, ko bi samo zaslutili, da so opazovani. Iz tega je mogoče izpeljati zaključek, da so simulacije več kot samo eksperimentiranje s podatki – pomenijo nadgradnjo informacijskega sistema. Zato bi morali stavek, ki sta ga zapisala Bosilj Vukšičeva in Kovačič »uporaba simulacijskega modeliranja bi morala postati običajna poslovna praksa« (cit. Bosilj Vukšič

in Kovačič 2004, str. 95), nadgraditi v »uporaba simulacij mora postati sestavni del informacijskega sistema«.

Z opisano raziskavo postopka za dodelitev socialne pomoči je bil v celoti dosežen zastavljeni cilj. Simulacije so pokazale razliko, ki jo povzroči sprememba Zakona o upravnem postopku. Sicer dobri namen – razbremenitev prosilca zbiranja dokumentov – se lahko sprevrže v časovno podaljšanje postopka, če zakonu ne sledi primerna in učinkovita sprememba informacijsko-komunikacijske opreme.

6

ZAKLJUČEK

6.1 Povzetek raziskave

Namen raziskave je izboljšanje kakovosti dela v javnem sektorju. Nadgrajuje obstoječe metode nadziranja kakovosti tako, razvite kazalnike upravnega dela razširi s procesnimi. Postavlja kazalnike, ki izkazujejo obremenitve posameznikov in organizacijskih enot, 'ozka grla' v procesu, porabljeni ter izgubljeni čas in učinkovitost postopka. Ker trajanja aktivnosti, ki sestavljajo postopek ni mogoče meriti, smo v raziskavi uporabili metode diskretnih simulacij.

Naprej smo v bazi dokumentarnega gradiva iskali najbolj dokumentiran tip postopka. Izkazalo se je, da je najbolj skrbno vodena evidenca dokumentov v zvezi z orožnimi listinami. Z namenom, vzpostavitev nepristranske ocene izvajanja in trajanja posamezne aktivnosti, je bil izdelan model postopka, ki je temeljil na dokumentih.

Iz primerov izvedb tega postopka v enem letu smo opazovali zakonitosti odvijanja postopka. Pri tem sta ključna dva parametra za opisovanje dogajanja in za modeliranje procesa:

- Zaporedje nastajanja dokumentov je s pomočjo opisov dokumentov opredelilo stanja, v katerih se je proces nahajal, oziroma se lahko nahaja.

- Drugi ključni parameter za razumevanje zakonitosti procesa pa je trajanje posameznega stanja. Slednjega smo dobili iz časa, ki je potekel med dvema zaporednima stanjema procesa.

Pogostost prehodov iz enega stanja v neko drugo, oziroma od enega dokumenta na naslednjega, je lahko pomemben podatek za modeliranje. Omogoča primerjavo obnašanja dveh izvajalcev istega postopka v enaki situaciji.

Da bi ugotovili zakonitosti izvajanja postopka, smo najprej uporabili metode markovskih verig. Z opazovanjem primerov smo razvili matriko stanj procesa (glej teoretične opredelitve v poglavju 3.4 in praktični razvoj na primeru v poglavju 5.1.2 ter 5.2.3.1.3). S pretvorbo matrike stanj v prehodno matriko smo izračunali povprečno trajanje procesa in verjetnosti prehoda med posameznimi stanji. Dobljene izračune smo uporabili za nadaljnje opazovanje in eksperimentiranje s simulacijskimi modeli.

V naslednji fazi raziskave smo preizkusili programska orodja, ki so najbolj uveljavljena za simulacijsko modeliranje. Razviti model matrike stanj smo prevedli v markovski graf postopka za pridobitev orožne listine in ga realizirali s klasičnim GPSS programom (glej poglavje 5.1.3.2 Izvedba s programom GPSS), ter dvema sodobnima programskima rešitvama, ki omogočata vizualno modeliranje simulacijskih modelov: Rockwellovo Arena in Micrografxov iGrafx 2000 (glej poglavje 5.1.3.1 Izvedba simulacije s programoma iGrafx in Arena).

Rezultati, dobljeni v vsaki od programskih rešitev se medsebojno statistično ne razlikujejo, prav tako se noben rezultat ne razlikuje od izračuna izvedenega s pomočjo markovskih verig (glej poglavje 5.1.3.3 Preizkus zanesljivosti rezultatov). Iz tega sklepamo, da je izbor programskega orodja irelevanten, saj vsako orodje daje podobne rezultate, ki se statistično pomembno ne razlikujejo.

Za nadaljevanje raziskave smo se odločili, da bomo simulacijsko modeliranje postopka izvedli s programom Micrografx iGrafx 2000. V primerjavi s programoma Rockwell Arena in GPSS/H je omogočal najbolj enostavno modeliranje postopka v tehniki linijskega diagrama poteka.

Pri analizi postopka pridobitve orožne listine smo izhajali iz baz evidenc dokumentarnega gradiva. S podatki, ki jih je bilo mogoče pridobiti iz teh baz smo pridobili zgozlj elementarna kazalnika procesa kot sta čas pretoka in odzivni čas organizacijske enote. Za bolj natančno raziskovanje kazalnikov procesa, kot so povprečno delo na procesu, zastoji v procesu, obremenitev sodelujočih v procesu ter učinkovitost proizvodnega cikla, smo izbrali postopek reševanja prošnje za odobritev socialne pomoči.

Najprej smo razvili model postopka, kot je potekal pred uvedbo novega Zakona o upravnem postopku. Najprej smo izračunali čas pretoka s pomočjo prehodne matrike.

Izkazalo se je, da je prostor stanj, ki ga postopek zaseda med izvajanjem omejen. Rezultat izkazuje zgolj polovični čas trajanja postopka in ne zajame časa, ki je potreben za pridobitev vseh potrebnih dokumentov. Ta čas je tudi skladen s percepcijo, ki jo imajo izvajalci postopka. Tudi oni ne poznajo časa, potrebnega za pridobitev vseh zahtevanih dokumentov.

Šele z razvojem modela celotnega postopka smo ugotovili, da je povprečni čas trajanja reševanja zadeve 7,11 dneva, in z gotovostjo 0,999 variira znotraj 0,05 dneva. Pri tem je dosegel kazalnik učinkovitosti proizvodnega cikla 0,0039. Rezultati kažejo, da je referent v centru za socialno delo obremenjen s to vrsto nalog 36 %. Verifikacija in validacija postopka sta potrdili dobljene rezultate.

Drugi model je upošteval zahtevane spremembe, ki jih narekuje novi Zakon o upravnem postopku. Slednji v 139. in 174. členu izvajalcu postopka nalaga, da sam pridobi potrebne dokumente za reševanje primera (državljanstvo, sodelovanje z Zavodom Republike Slovenije za zaposlovanje in o stanju gospodinjstva).

Model dokazuje, da se skupni čas izvajanja postopka podaljša iz 7,11 dneva na 9,74 dneva. Pri tem se poveča tudi skupna obremenjenost referenta, zmanjša pa skupni čas dela na primeru. Iz tega sledi, da novi postopek, kot ga predpisuje novi zakon o upravnem postopku, olajša delo prosilcem, saj jih razbremeni zbiranja potrebnih dokumentov, vendar podaljša izvajanje postopka.

Zadnji model predstavlja vizijo upravnega dela. V njem modeliramo primer, ko bi potrebne dokumente za izvedbo opazovanega postopka pridobila programska oprema preko omrežnih agentov. Skrajšanje postopka na 4,17 dneva in s tem zmanjšanje skupnega dela na 20,32 minut, ter razbremenitev referenta iz več kot 21,2 na približno 17,7 minut dela za posamezno odločbo, izkazuje predvideno dogajanje ob primerni organizaciji dela in opremljenosti delovnih mest izvajalcev postopka. Slednje je mogoče doseči z vlaganjem v razvoj primerne programske opreme. Razviti kazalniki procesa omogočajo nov tip odločanja o organizaciji dela: omogočajo odločanje na podlagi izračunanih števil, saj je mogoče izračunati pričakovane učinke in jih primerjati s predvidenimi stroški razvoja dodatne opreme, ki je potrebna za učinkovito prenovo procesa.

S tem je raziskava dokazala nov način organiziranja dela v javnem sektorju, upravičenost uporabe metod diskretnih simulacij in dosegla zastavljen cilj izboljšanja dela v javnem sektorju.

6.2 Dokaz hipotez

6.2.1 Dokaz prve hipoteze

Za raziskavo prve hipoteze, *da je v javni upravi mogoče opazovati organizacijo dela v postopkih, ki jim z uporabo podatkov o preteklih izvajanjih določimo tipične lastnosti in simulacijske modele*, smo najprej izbrali postopek za dodelitev orožne listine. Pregledali smo bazo dokumentarnega gradiva upravne enote. Iz nje smo zbrali podatke o odvijanju postopka, to je podatke o nastanku dokumentov v okviru reševanja posameznega primera oziroma zadeve. Tako smo pridobili elementarne podatke o zaporedju aktivnosti, ki jih je potrebno izvesti od začetka nekega postopka do njegovega zaključka. Sočasno smo pridobili podatke o vseh alternativah, ki nastajajo med izvajanjem procesa.

Z opisanim postopkom (glej teoretične osnove v poglavju 3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig in na tej osnovi praktični izračun v poglavju 5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo) je mogoče definirati osnovno sliko poteka postopka in pridobiti elementarne kazalnike izvajanja. Iz podatkov o datumih nastankov dokumentov in številu primerov nadaljevanja po posameznih vejah nadaljevanja algoritma (glej tabelo 5.3), je mogoče izračunati pričakovano trajanje zadeve.

Iz baz podatkov o evidenci dokumentarnega gradiva smo lahko razvili zgolj elementarne podatke o poteku reševanja postopka. Dajejo sicer izredno pomemben podatek o pričakovanem povprečnem trajanju zadeve in verjetnosti zaključka zadeve. Podajajo tudi nekatere druge kazalnike, kot je verjetnost za zavrnitev vloge (glej poglavje 5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo), ne izkazujejo pa drugih pomembnih podatkov o zasedenosti izvajalcev in delovnih sredstvih, o delu, ki ga je treba vložiti za uspešno rešitev postopka, o ozkih grlih organizacije in podobno.

Za pridobitev teh kazalnikov, smo uporabili metode in tehnike klasične systemske analize, ki smo jih nadgradili z metodami in tehnikami simulacijskega inženirstva. V raziskavi smo prilagodili linijski diagram poteka obstoječe metodologije splošnega jezika za modeliranje UML tudi za simuliranje (glej poglavje 4.2.3 Prireditve metode modeliranja z linijskim diagramom poteka). Najprej smo preverili pravilnost delovanja programa. Rezultate povprečnega trajanja transakcije, ki smo jih izračunali z markovskimi verigami, smo primerjali z rezultati računalniške simulacije. Teoretični potek izračuna opisuje poglavje 3.4 Stohastično modeliranje postopka z metodo markovskih verig. Opis praktičnega primera meritev, ki so bile delno pridobljene iz baze podatkov upravne enote (glej poglavje 2.4 Informacijski sistemi za vodenje evidenc dokumentarnega gradiva), delno pa ročno, je opisan v poglavju 5.1.2 Izračun trajanja postopka pridobitve orožne listine z markovsko verigo. V razdelku so ti izračuni primerjani z rezultati, ki jih dajejo programi iGrafx, Arena (opisan v poglavju 5.1.3.1 Izvedba simulacije s programoma iGrafx in Arena) in GPSS (opis programa je opisan v poglavju 5.1.3.2 Izvedba s programom GPSS). Ker se rezultati

v vseh pristopih statistično pomembno ne razlikujejo, se je mogoče na rezultate programa zanesti.

Rezultati, ki smo jih pridobili s simulacijami pa se ne razlikujejo tudi od rezultatov preračunavanja modela, ki je bil razvit in izračunan s pomočjo markovskih verig (glej poglavje 5.1.3.3 Preizkus zanesljivosti rezultatov).

Ker je postopek računanja s pomočjo markovskih verig zapleten in ne posnema realnega dogajanja, saj temelji na ne popolnoma ustreznem modelu porazdelitve trajanja posamezne aktivnosti (glej razlago v poglavju 5.1.4.1 Pretvorba modela, temelječega na matriki prehodnih stanj v model ocenjenih trajanj aktivnosti), je bil isti postopek izdelan s klasičnim modelom, kjer so bila trajanja posamezne aktivnosti opisana z definicijo zgornje in spodnje meje. Verjetnosti pojava vmesnih rezultatov pa se podrejajo zakonom enakomerne porazdelitve. Razvoj modela in primerjava s predhodnim je opisan v poglavju 5.1.4.1 Pretvorba modela, temelječega na matriki prehodnih stanj v model ocenjenih trajanj aktivnosti. Rezultati iz obeh metod so opisani v razdelku 5.1.4.4 Preizkus podobnosti rezultatov. Izračun v tem poglavju dokazuje, da se rezultata obeh metod statistično ne razlikujeta. Torej je mogoče za modeliranje sistema uporabiti klasično metodo intervjuja, ki opredeli trajanje posamezne aktivnosti po enakomerni porazdelitvi z mejami od – do.

S tem je raziskava dokazala prvo hipotezo, da je v javni upravi mogoče opazovati postopke in jim določiti lastnosti in s tem razviti simulacijske modele.

6.2.2 Dokaz druge hipoteze

Za dokaz druge hipoteze, da je *klasično modeliranje (z uvajanjem e-uprave) mogoče nadgraditi z dinamičnimi parametri modela, ki jih kontinuirano usklajujemo s pogoji delovanja sistema, le-ti pa se uporabljajo za opazovanje značilnosti izvajanja procesov, njihovo optimiziranje in prenovo* smo združili modeliranje, kot je razvito v informacijskem inženirstvu s tehnikami modeliranja, kot je razvito v simulacijskem inženirstvu.

V raziskavi je razvita tehnika modeliranja, ki združuje tako simulacijsko kot informacijsko inženirstvo. Preizkušena je na postopku za dodelitev socialne pomoči. Model postopka je izdelan s programsko rešitvijo iGrafix Process 2000. Najprej je izdelan postopek, kot je potekal pred uvedbo novega Zakona o upravnem postopku, ki je stopil v veljavo leta 2000. V tistem času so prosilci sami preskrbeli vse potrebne dokumente za izvedbo postopka. V pridobivanju podatkov o dinamiki procesa, so bile uporabljene ocene izvajalcev postopka. Predstavljen je v razdelku 5.2.3 Modeliranje postopka pred uveljavitvijo novega Zakona o upravnem postopku.

Nato je bil izdelan model postopka, kot poteka po novem zakonu. Opis sprememb je opisan v razdelku 5.2.4 Modeliranje poteka postopka po novem zakonu o upravnem postopku. Potek novega postopka je izkazan v 5.2.4.1 Opis sprememb v novem zakonu. Primerjava obeh je razkrila dejstvo, da se sicer dobri namen – razbremenitev uporabnikov, lahko sprevrže v nasprotni učinek (glej poglavje 5.2.5.3 Model prenovljenega postopka). Povprečno trajanje postopka se je zaradi določil v novem postopku, ki zahtevajo pridobitev potrebnih dokumentov od izvajalcev, celo podaljšalo.

Raziskava v nadaljevanju – poglavje 5.2.5 Model prenovljenega postopka najprej postavi izhodišča za prenovo postopka. Najprej predstavi izhodišča reorganizacije, kot veljajo za prenovo poslovnih procesov – glej 5.2.5.1 Izhodišča reorganizacije. V modelu, ki zahteva popolno opremljenost referentov, so izračunani kazalniki Simulacijski izračun v poglavju 5.2.5.3 Model prenovljenega postopka dokazuje učinke sprememb. Kazalniki procesov iz vseh treh modelov so zbrani v razdelku 5.2.6 Zaključek analize simulacije postopka za dodelitev socialne pomoči. Preko kazalnikov procesov je mogoče dokazati, da se prenova postopka, ki zahteva primerno informacijsko opremljenost delovnih mest referentov izplača.

S tem je dokazana druga hipoteza naloge, da je mogoče združiti informacijsko inženirstvo s simulacijskim in ga koristno uporabiti pri prenovi in optimizaciji procesov.

6.2.3 Dokaz tretje hipoteze

Tretja zadana hipoteza, ki jo je raziskava poizkušala dokazati, je bila: *metode diskretnih simulacij nadgrajujejo obstoječi enotni jezik za modeliranje (UML) tako, da izkazujejo tudi elemente dinamike sistemov, ki jih obravnavajo; to je, enotni jezik za modeliranje je mogoče uporabiti tudi za modeliranje sistemov diskretnih simulacij v javnem sektorju.*

Za dokaz te hipoteze, so v poglavju 4.1 Metode modeliranja v simulacijskem inženirstvu povzete tehnike, ki se največ uporabljajo pri modeliranju simulacijskih modelov. V poglavju 4.2.1 Pregled nekaterih metod pa je opisan razvoj tehnik, ki se uporabljajo v informacijskem inženirstvu. Izrazi in koncepti, ki se uporabljajo v navidezno različni vrsti inženirstva – simulacijskem nasproti informacijskemu pa dokazuje, da imata obe področji veliko skupnega. V posebnem razdelku 4.2.2 Univerzalni jezik za modeliranje – UML, ki se trenutno najbolj uveljavlja v informacijskem inženirstvu, smo združili obe tehniki tako, da z uporabo linijskega diagrama poteka, kot podvrsto aktivnostnega diagrama zajamemo, tudi podatke o dinamiki sistema in nato model sistema s pomočjo metod diskretnih simulacij tudi simuliramo. Razvita metoda je opisana v poglavju 4.2.3 Prireditve metode modeliranja z linijskim diagramom poteka, kjer grafično tehniko UML delno nadgradi tako, da jo približa standardizirani tehniki risanja diagramov poteka. Uporabi simbole, kot

jih definirata standarda DIN 66001 in ISO 5708 (glej poglavje 4.2.3 Prireditev metode modeliranja z linijskim diagramom poteka).

Dejstvo, da smo z razvitimi modeli (glej poglavje 5.1 Simulacija postopka za pridobitev orožne listine in 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči) pridobili tudi podatke, ki jih ni mogoče pridobiti s klasičnimi informacijskimi sistemi, je mogoče zaključiti, da je dokazana tudi zadnja, tretja zadana hipoteza, da metode diskretnih simulacij nadgrajujejo univerzalni jezik za modeliranje z uporabo elementov simulacijskega modeliranja.

S tem je raziskava dokazala vse na začetku zastavljene hipoteze.

6.3 Pomen raziskave in uporabnost rezultatov

Raziskava prinaša novosti na področju upravljanja procesov, še posebno procesov v upravi:

- Dokazuje možnost nadzorovanja postopkov na podlagi kazalnikov izvajanja tudi v procesih, kjer ima človek poglobitveno vlogo in so zato procesi izrazito stohastične narave.
- Uvaja kazalnike izvajanja postopkov (glej poglavje 3.2 Merjenje trajanja postopka). Medtem, ko so kazalniki stanj sistema v upravi deloma že razviti, oziroma se naglo razvijajo (glej poglavje 2), pa so kazalniki procesov novost. Izkazujejo učinkovitost tako posameznikov kot organizacijskih enot v sestavi javnega sektorja. Kazalniki izvajanja postopkov oziroma procesov (notranji kazalniki) niso nadomestek obstoječim kazalnikom stanj sistema (zunanji kazalnikom). Obe vrsti sta kompatibilni in se medsebojno dopolnjujeta. Vsaka vrsta izkazuje določene podatke o stanju, oziroma kakovosti delovanja upravnega organa. Podatke lahko črpata iz istih virov – iz baze podatkov o stanju zadev oziroma baze dokumentarnega gradiva (glej poglavje 2.4 Informacijski sistemi za vodenje evidenc dokumentarnega gradiva) in iz baze postopkov, kamor sodijo podatki o vseh dogodkih, ki se dogodijo (odpiranje nove zadeve, novega dokumenta, itd).
- Raziskava je nadgradila enotni jezik za modeliranje. Temelji na obstoječih metodah, ki so vsaj deloma tudi standardizirane. S to metodo je mogoče dokumentirati postopke (glej poglavje 4.2.3 Prireditev metode modeliranja z linijskim diagramom poteka).

- Združuje informacijsko in simulacijsko inženirstvo in sinergično nadgrajuje obe vеди (glej poglavje 4).
- Podaja smernice nadaljnjega razvoja e-uprave tako, da bi uporabniki poleg vlaganja elektronskih vlog, lahko tudi nadzorovali potek njihovega reševanja. To bi omogočilo večjo transparentnost delovanja uprave.
- Razvije podatkovni model za objektne simulacije, ki bi omogočal dedovanje dinamičnih podatkov (glej poglavje 4.4, sliko 4.18 Metamodel baze podatkov za programsko opremo modeliranja diskretnih simulacij).
- Uvaja način nadziranja učinkov procesa v postopku sprejemanja zakonodaje (glej poglavje 5.2 Simulacija postopka za dodelitev socialne pomoči).

E-uprava se naglo razvija. Vendar je pot do cilja še dolga. Predvsem je treba izpostaviti naslednji dejstvi:

- Vizija e-poslovanja ni samo izvedba komuniciranja med organi uprave ter upravo in uporabniki upravnih storitev s pomočjo elektronskih naprav.
- Večina dosedanjih rešitev na tem področju podpira samo operativni nivo dela in ne nudi informacij za potrebe managementa v upravi.

Uvajanje programskih in strojnih rešitev za podporo komuniciranja preko spletnih strani, sistemov varne komunikacije, elektronskega šifriranja in podpisovanja ter podobne rešitve podpirajo izvajanje transakcij oziroma reševanje vsakodnevnih problemov. Koncept e-uprave mora zagotoviti več, tudi nadzor nad delom uprave ter udeležbo in participacijo občanov pri odločanju. Princip novega upravnega dela je ob svojem pojavu v začetku devetdesetih let postavil načela nadziranja uprave po ekonomičnosti, učinkovitosti in uspešnosti. Postopoma dodaja še četrto načelo – načelo enakosti, ki zahteva, da se vsakega občana, ne glede na njegov spol, raso, narodnost, versko opredelitev, socialni status, invalidnost, starost, itd, obravnava enako. V sedanji organizaciji je to težko zagotoviti predvsem zaradi neenakega načina izvajanja postopkov. V proizvodni dejavnosti je že dolgo poznan pojem kosovnice, oziroma recepture. Kosovnica v kosovni proizvodnji in receptura v proizvodnji tekočin določata postopek izdelave izdelka. Tako opisujeta in dokumentirata način, kako se iz surovin in polizdelkov dobi, oziroma izdelata končni (pol)proizvod. To je neke vrste 'know how', oziroma 'znanje' podjetja. V storitveni dejavnosti podobnega pojma ne poznamo. Javno upravo usmerja zakonodaja. Ta postavlja postulate, ki morajo biti nujno izpolnjeni, da šteje storitev za pravilno opravljeno. Način izvedbe pa je prepuščen srednjemu in nižjemu vodstvenemu kadru. Če želimo zagotoviti enakost postopka, ne glede na mesto vložitve vloge, moramo postopek natančno definirati.

Zato daje opisana raziskava informatiziranosti širši pomen. Omogoča nadgradnjo operativnemu nivoju tako, da koristi tudi taktičnim in strateškim odločitvam menedžmenta.

6.4 Možnosti nadaljnjega raziskovanja

Rezultati raziskave kažejo, da so bili odgovori, ki so jih dajali izvajalci procesov, dokaj realni, kar potrjuje validacija sistema. Kljub temu so subjektivni odgovori šibka točka opisane metode. Za medsebojno primerjavo primerljivih organizacijskih metod je skoraj neuporabna.

Z uvajanjem sodobnih programskih orodij za podporo skupinskemu delu je mogoče način zbiranja podatkov izboljšati in avtomatizirati. Če bodo orodja merila tudi čas odprtega urejevalnika besedil, je mogoče pridobiti natančnejše podatke o trajanju posamezne aktivnosti. To bi izboljšalo verodostojnost podatkov in omogočilo bolj natančno določitev porazdelitve časov trajanja posameznih aktivnosti.

Urejevalniki besedil bi morali beležiti tudi vse začetne čase dela s posamezno datoteko. Programska oprema, ki je sedaj na voljo, zabeleži samo trenutek zapisovanja končne oblike datoteke na disk. Tako bi se pridobili natančnejši podatki o trajanju posameznega delovnega procesa, aktivnost in dosegli predzadnjo stopnjo razvoja nadziranja podatkov v štiristopenjskem zajemanju podatkov za simulacije (ročno zbiranje podatkov, ročno zbiranje v urejeno preglednico, zajemanje podatkov iz baze poslovanja, integrirano zbiranje podatkov z vmesniki).

Zajemanje podatkov iz baze poslovanja bi izboljšalo natančnosti simulacij. Odpravljena bi bila zelo pomembna pomanjkljivost, ki je del raziskave – distribucijska porazdelitev trajanja aktivnosti. V delu so vsa trajanja aktivnosti (razen markovskih verig) obravnavana kot enakomerne porazdelitve. Podane so bile ocene trajanja od – do. Z natančnejšimi podatki bi lahko prišli do drugačnih, sicer bolj zapletenih distribucij, kot so trikotna, normalna, beta, gama ter podobne, vendar bi se natančnost simulacij s tem povečala. Povečanje natančnosti pa bi vplivalo na natančnost napovedovanja dogodkov, trajanja postopkov in podobno.

7 DODATEK

7.1 Izhodni rezultati

7.1.1 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.2

a) Stran Time

Elapsed Time (Years)

555,00

Transaction Statistics (Days)

Count	Avg Cycle	Avg Serv	Avg Work	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Wait	Avg Serv Wait
4000	36,63	36,63	36,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Transaction Statistics (Days)

	Count	Avg Cycle	Avg Serv	Avg Work	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Wait	Avg Serv Wait
Občan	4000	2,15	2,15	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota	4000	16,54	16,54	16,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ	2944	24,38	24,38	24,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Activity Statistics (Days)

	Tot Cycle	Count	Avg Cycle	Avg Serv	Avg Work	Avg Block
zunanji organ - 7 Čakanje na mnenje ministrstva	66617,00	66617	1,00	1,00	1,00	0,00
upravna enota - 1 Vložena vloga za orožni list	36353,00	36353	1,00	1,00	1,00	0,00
upravna enota - 8 Sprejeto mnenje ministrstva	24982,00	24982	1,00	1,00	1,00	0,00
zunanji organ - 5 Čakanje na strokovno mnenje	5148,00	5148	1,00	1,00	1,00	0,00
Občan - 4 Čakanje na razgovor	4645,00	4645	1,00	1,00	1,00	0,00
Občan - 2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	3951,00	3951	1,00	1,00	1,00	0,00
upravna enota - 6 Sprejeto strokovno mnenje	3552,00	3552	1,00	1,00	1,00	0,00
upravna enota - 3 Prejeta popolna vloga	1271,00	1271	1,00	1,00	1,00	0,00
zunanji organ - D7	0,00	66617	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ -	0,00	66617	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ - D5	0,00	5148	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ -	0,00	5148	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota -	0,00	24982	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota - D8	0,00	24982	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota - D6	0,00	3552	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota -	0,00	3552	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota - D3	0,00	1271	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota -	0,00	1271	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota - D1	0,00	36353	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan -	0,00	3766	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan -	0,00	3951	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - Konec	0,00	4000	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - 9 Izdana odločba	0,00	3766	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - 10 Prekinitev postopka	0,00	234	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - D4	0,00	4645	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan -	0,00	4645	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - D2	0,00	3951	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan -	0,00	36353	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - Začetek	0,00	4000	0,00	0,00	0,00	0,00

b) Stran Custom

Na strani Custom so rezultati atributov, ki preštejejo število prvih vstopanj v posamezno aktivnost. Rezultati so bili uporabljeni v tabeli 5.11.

Scenario Attributes

sum1	sum2	sum3	sum4	sum5	sum6	sum7	sum8
4000,00	582,00	348,00	582,00	459,00	459,00	2601,00	2601,00

7.1.2 Rezultati simulacije programa Arena iz slike 5.3

Replication 1

Start Time: 0,00 Stop Time: 9.598.680,00 Time Units: Hours

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	887.86	22,24069	24.0003	5,376.00
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	0	0,000000000	0	0
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	0	0,000000000	0	0
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	0	0,000000000	0	0
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	0	0,000000000	0	0
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	887.86	22,24069	24.0003	5,376.00

Other

Number In	Value			
prosnja	4,000			
Number Out	Value			
prosnja	4,000			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosnja	0.3700	0,009869344	0	2.0000

Process

Time per Entity

VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum	Maximum
1 Vložena vloga za orožni list	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
10 Prekinitev postopka	0.00027778	(Insufficient)	0.00027778	0.00027778
2 Cakanje na dopolnjeno vlogo	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
3 Prejeta popolna vloga	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
4 Cakanje na razgovor	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
5 Cakanje na strokovno mnenje	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
6 Sprejeto strokovno mnenje	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
7 Cakanje na mnenje ministrstva	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
8 Sprejeto mnenje ministrstva	24.0000	0,000000000	24.0000	24.0000
9 Izdana odlocba	0.00027778	(Correlated)	0.00027778	0.00027778

7.1.3 Rezultati simulacije programa GPSS, prikazane na sliki 5.4

a) Izvorna koda

```
Facility symbols and corresponding numbers
1:  VLOGA
2:  UPRENA
3:  OECB
4:  UPRENC
5:  UPREND
6:  ZUNORE
7:  UPRENF
8:  ZUNORG
9:  UPRENH
10: OBCI
11: OBCJ
-----
No errors detected
```

b) Izhodna preglednica - rezultati simulacije

```
GPSSW/FON Ver. 4.0, Simulating results

Relative clock          36934  Absolute clock          36934
Block counts
Block Current Total
1      35933  36934
2           0   1001
3           0   1001
4           1   9116
5           0   9115
6           0   1000
7           0   1000
8           0    838
9           0   688
10          0    661
11          0    128
12          0    162
13          0   1129
14          0   1129
15          0    162
16          0    162
17          0    63
18          0    99
19          0   347
20          0   347
21          0    99
22          0    99
23          0    61
24          0    31
25          0   150
26          0   1165
27          0   1165
28          0   150
29          0   150
30          0    87
31          0    63
32          0   128
33          0   1480
34          0   1480
35          0   128
36          0   128
37          0   128
38          0   1099
39          0   1099
```

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
DODATEK

40	0	128
41	0	128
42	0	102
43	0	613
44	0	15797
45	0	15797
46	0	613
47	0	613
48	0	613
49	0	5801
50	0	5801
51	0	613
52	0	613
53	0	937
54	0	937
55	0	937
56	0	937
57	0	63
58	0	63
59	0	63
60	0	63
61	0	1000
62	0	1000

Facility	Average utilisation	Number entries	Average time/tran	Seizing transact.	Preempting transaction	
1	1,000	1001	36,933	1	1	0
2	,247	1001	9,115	1	1	0
3	,031	162	6,969	0	0	0
4	,010	99	3,505	0	0	0
5	,032	150	7,767	0	0	0
6	,041	128	11,563	0	0	0
7	,030	128	8,586	0	0	0
8	,428	613	25,770	0	0	0
9	,157	613	9,463	0	0	0
10	,025	937	1,000	0	0	0
11	,002	63	1,000	0	0	0

7.1.4 Rezultati ponovitev simulacij modelov prehodnih stanj

št.	iGafx		Arena	GPSS
poizk.	ini	dnevi	dnevi	dnevi
1	2	36,66	36,99	36,12
2	7	36,99	37,34	36,02
3	9	36,58	36,83	36,62
4	12	37,39	36,93	37,23
5	18	36,82	36,21	36,69
6	29	36,71	36,72	36,83
7	45	37,26	36,08	36,56
8	74	36,44	37,23	36,61
9	90	37,16	36,55	35,92
10	106	36,22	36,13	36,25
11	248	36,52	36,68	36,72
12	312	36,34	36,25	37,33
13	331	36,55	36,31	36,67
14	337	36,78	37,55	36,58
15	388	36,77	36,7	36,68
16	466	37,52	37,18	36,72
17	509	36,28	37,74	36,43
18	521	37,25	36,65	36,83
19	536	36,86	37,07	36,01
20	561	36,65	36,65	37,71
21	651	37,08	36,54	36,42
22	683	35,38	36,76	36,66
23	694	35,71	37,23	36,89
24	698	37,45	37,29	36,49
25	704	37,42	37,85	36,48

26	711	36,19	37	36,81
27	760	36,47	36,76	36,56
28	922	36,79	35,88	36,45
29	975	36,18	36,86	36,73
30	1092	36,02	35,72	36,56
31	1500	37,09	37,84	36,04
32	2786	36,55	36,51	36,85
33	2974	36,29	36,54	36,69
34	3066	36,33	37,12	37,3
35	3952	36,61	36,58	35,98
36	4432	36,31	36,87	36,45
37	4847	36	37,81	36,78
38	5704	36,47	36,96	36,93
39	5842	36,64	35,73	37,32
40	5922	36,6	36,88	36,97
41	6419	36,32	37,36	37,97
42	6849	36,15	37,34	36,69
43	6970	36,26	36,78	36,98
44	6988	36,47	36,44	36,93
45	7455	36,31	35,45	36,53
46	7714	36,66	36,53	36,53
47	8341	37,21	36,87	36,73
48	8870	37,11	35,82	36,85
49	8968	36,61	36,79	36,27
50	9764	36,25	37,1	36,76
povpr.		36,614	36,78	36,682
st.dev.		0,454	0,556	0,407

7.1.5 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.6

Stran Time

Elapsed Time (Years)

549,91

Transaction Statistics (Days)

Count	Avg Cycle	Avg Serv	Avg Work	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Wait	Avg Serv Wait
4000	36,29	36,29	36,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Transaction Statistics (Days)

	Count	Avg Cycle	Avg Serv	Avg Work	Avg Res Wait	Avg Block	Avg Inact	Avg Wait	Avg Serv Wait
Občan	4000	3,82	3,82	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
upravna enota	4000	14,40	14,40	14,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ	2948	24,52	24,52	24,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Activity Statistics (Days)

	Tot Cycle	Count	Avg Cycle	Avg Serv	Avg Work	Avg Block
zunanji organ - 7 Čakanje na mnenje ministrstva	67718,01	2604	26,01	26,01	26,01	0,00
upravna enota - 1 Vložena vloga za orožni list	32185,73	4000	8,05	8,05	8,05	0,00
upravna enota - 8 Sprejeto mnenje ministrstva	20981,34	2604	8,06	8,06	8,06	0,00
zunanji organ - 5 Čakanje na strokovno mnenje	4571,79	458	9,98	9,98	9,98	0,00
Občan - 4 Čakanje na razgovor	4088,00	584	7,00	7,00	7,00	0,00
Občan - Začetek	4000,00	4000	1,00	1,00	1,00	0,00
Občan - 9 Izdana odločba	3766,00	3766	1,00	1,00	1,00	0,00
upravna enota - 6 Sprejeto strokovno mnenje	3385,82	458	7,39	7,39	7,39	0,00
Občan - 2 Čakanje na dopolnjeno vlogo	3211,15	584	5,50	5,50	5,50	0,00
upravna enota - 3 Prejeta popolna vloga	1034,82	350	2,96	2,96	2,96	0,00
Občan - 10 Prekinitev postopka	234,00	234	1,00	1,00	1,00	0,00
upravna enota - D1	0,14	4000	<0,01	<0,01	<0,01	0,00
Občan - D4	0,02	584	<0,01	<0,01	<0,01	0,00
Občan - D2	0,02	584	<0,01	<0,01	<0,01	0,00
upravna enota - D6	0,02	458	<0,01	<0,01	<0,01	0,00
upravna enota - D3	0,01	350	<0,01	<0,01	<0,01	0,00
Občan -	0,00	3766	0,00	0,00	0,00	0,00
Občan - Konec	0,00	4000	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ -	0,00	458	0,00	0,00	0,00	0,00
zunanji organ -	0,00	2604	0,00	0,00	0,00	0,00

7.1.6 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.7

Simulacija postopka za pridobitev orožne listine

Replication 1

Start Time: 0,00 Stop Time: 399.946,00 Time Units: Days

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	36.7132		7.0000	80.0000
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	0	0,000000000	0	0
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	0	0,000000000	0	0
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	0	0,000000000	0	0
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	0	0,000000000	0	0
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	36.7132		7.0000	80.0000

Other

Number In	Value			
prosja	4,000			
Number Out	Value			
prosja	4,000			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
prosja	0.3672	0,006056741	0	1.0000

Process

Time per Entity

VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum	Maximum
1 Vložena vloga za orožni list	8.5158	0,053434116	6.0000	11.0000
10 Prekinitev postopka	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
2 Cakanje na dopolnjeno vlogo	6.0225	0,074104667	5.0000	7.0000
3 Prejeta popolna vloga	3.4728	(Correlated)	3.0000	4.0000
4 Cakanje na razgovor	7.0000	0,000000000	7.0000	7.0000
5 Cakanje na strokovno mnenje	10.5273		9.0000	12.0000
6 Sprejeto strokovno mnenje	8.0283		5.0000	11.0000
7 Cakanje na mnenje ministrstva	26.5337	0,092808419	23.0000	30.0000
8 Sprejeto mnenje ministrstva	8.5341	0,064785572	6.0000	11.0000
9 Izdana odločba	1.0000	0,000000000	1.0000	1.0000

7.1.7 Rezultati simulacije programa GPSS iz slike 5.8

a) Izvorna koda

Facility symbols and corresponding numbers

```
1: VLOGA
2: UPRENA
3: OBCB
4: UPRENC
5: UPREND
6: ZUNORE
7: UPRENF
8: ZUNORG
9: UPRENH
10: OBCI
11: OBCJ
```

No errors detected

b) Izhodna preglednica - rezultati simulacije

GPSSW/FON Ver. 4.0, Simulating results

Relative clock 35960 Absolute clock 35960

Block counts

Block	Current	Total
1	34959	35960
2	0	1001
3	0	1001
4	1	1001
5	0	1000
6	0	1000
7	0	857
8	0	741
9	0	718
10	0	116
11	0	143
12	0	143
13	0	143
14	0	143
15	0	51
16	0	92
17	0	92
18	0	92
19	0	92
20	0	64
21	0	31
22	0	116
23	0	116
24	0	116
25	0	116
26	0	73
27	0	48
28	0	94
29	0	94
30	0	94
31	0	94
32	0	94
33	0	94
34	0	94
35	0	94
36	0	66
37	0	688
38	0	688
39	0	688

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
DODATEK

40	0	688
41	0	688
42	0	688
43	0	688
44	0	688
45	0	949
46	0	949
47	0	949
48	0	949
49	0	51
50	0	51
51	0	51
52	0	51
53	0	1000
54	0	1000

Facility	Average utilisation	Number entries	Average time/tran	Seizing transact.	Preempting transaction	
1	1,000	1001	35,959	1	1	0
2	,223	1001	8,022	1	1	0
3	,020	143	5,119	0	0	0
4	,008	92	3,109	0	0	0
5	,023	116	7,000	0	0	0
6	,026	94	10,000	0	0	0
7	,021	94	8,053	0	0	0
8	,498	688	26,042	0	0	0
9	,153	688	7,984	0	0	0
10	,026	949	1,000	0	0	0
11	,001	51	1,000	0	0	0

7.1.8 Rezultati ponovitev simulacij z modelom ocenjevanja trajanja aktivnosti

št.	iGafx		Arena	GPSS
	poizk.	init	dnevi	dnevi
1	2	36,78	36,71	36,48
2	7	36,49	36,64	36,43
3	9	36,37	36,67	36,79
4	12	36,58	36,59	36,44
5	18	37	36,88	36,58
6	29	36,49	36,40	37,01
7	45	36,75	36,50	36,52
8	74	36,27	36,52	36,39
9	90	36,61	36,25	36,25
10	106	36,79	37,05	36,54
11	248	36,66	36,82	36,79
12	312	36,53	36,46	36,69
13	331	36,46	36,89	36,24
14	337	36,61	36,66	36,29
15	388	36,72	36,69	36,58
16	466	36,18	36,41	36,68
17	509	36,25	36,72	36,23
18	521	37,04	36,16	36,80
19	536	37,04	37,26	36,59
20	561	36,66	36,51	36,53
21	651	36,72	36,65	36,37
22	683	36,47	36,68	36,59
23	694	36,41	36,12	36,49
24	698	36,38	36,44	36,78
25	704	36,93	36,47	36,77

26	711	36,21	36,61	36,85
27	760	36,83	36,90	36,89
28	922	36,87	36,35	36,50
29	975	36,61	36,74	36,54
30	1092	36,32	36,84	36,60
31	1500	36,34	37,02	37,04
32	2786	36,52	36,85	36,77
33	2974	36,7	36,51	36,32
34	3066	36,62	36,95	36,13
35	3952	36,19	36,57	36,27
36	4432	36,41	36,49	37,14
37	4847	36,46	36,69	37,08
38	5704	36,88	36,33	36,83
39	5842	36,83	36,69	36,36
40	5922	36,57	36,71	36,80
41	6419	36,79	36,32	36,28
42	6849	36,21	36,52	36,45
43	6970	37,01	36,32	36,49
44	6988	36,74	36,70	36,53
45	7455	36,88	36,59	36,62
46	7714	36,61	36,36	36,72
47	8341	36,7	36,81	36,35
48	8870	36,48	36,90	36,17
49	8968	36,53	36,60	36,47
50	9764	36,63	36,43	36,46
povpr.		36,603	36,620	36,570
st.dev.		0,234	0,235	0,244

7.1.9 Rezultati simulacije dela centra za socialno delo

Transaction Statistics (Days)		
	Count	Avg Cycle
Sim #1	2000	3,83
Sim #2	2000	3,79
Sim #3	2000	3,81
Sim #4	2000	3,8
Sim #5	2000	3,8
Sim #6	2000	3,77
Sim #7	2000	3,82
Sim #8	2000	3,82
Sim #9	2000	3,82
Sim #10	2000	3,79
Sim #11	2000	3,83
Sim #12	2000	3,79
Sim #13	2000	3,83
Sim #14	2000	3,79
Sim #15	2000	3,78
	Povprečje	3,80
	St.deviacija	0,020

7.1.10 Rezultati simulacije grafa slike 5.11

	Porabljeni čas - Elapsed time	Povprečno trajanje - Avg Cycle	Čas dela - Avg Work	- prosilec	- referent
sim#	tedni	dnevi	minute	minute	minute
1	51	7,1	39,7	15,8	19,4
2	52,3	7,11	39,8	15,9	19,4
3	52	7,11	39,8	15,9	19,5
4	51,3	7,11	39,8	15,9	19,4
5	51	7,08	39,7	15,9	19,4
6	51	7,12	39,8	15,9	19,5
7	51,3	7,1	39,8	15,9	19,4
8	51,3	7,14	39,8	15,9	19,5
9	52	7,12	39,8	16	19,5
10	52	7,1	39,8	15,9	19,4
11	52,3	7,12	39,8	15,9	19,4
12	51	7,09	39,8	15,9	19,4
13	50,3	7,12	39,9	16	19,5
14	51	7,12	39,9	15,9	19,5
15	50	7,12	39,7	15,9	19,4
$\bar{x}_{1..15}$	51,3	7,11	39,8	15,9	19,4
$s_{1..15}$	0,6856	0,0149	0,0511	0,0457	0,0395
d (1 ura)		0,0417			
d (5 sekund)			0,0833	0,0833	0,0833
$t_{(n=14,\gamma=0,9995)}$		4,14	4,14	4,14	4,14
$n = t^2_{(n;\gamma)} * s^2_{1..15} / d$		2,19	6,44	5,15	3,85
16	52,3	7,1	39,7	15,9	19,3
$\bar{x}_{1..16}$	51,4	7,11	39,8	15,9	19,4
$s_{1..16}$	0,7056	0,0146	0,0576	0,0452	0,044
$t_{(n=15,\gamma=0,9995)}$		4,073			
$meja = t * s_{1..16} / \sqrt{16}$		0,0149			
ur		0,3568			
minut		21,4077	0,0587	0,0460	0,0448
sekund			3,52	2,76	2,69

7.1.11 Rezultati simulacije grafa na sliki 5.13

sim#	Porabljeni čas - Elapsed time tedni	Povprečno trajanje - Avg Cycle dnevi	Čas dela - Avg Work minute	- prosilec minute	-referent minute
1	52	9,75	34,38	8,5	21,13
2	52,14	9,7	34,33	8,51	21,11
3	52,14	9,73	34,33	8,5	21,1
4	51	9,74	34,4	8,6	21,16
5	53	9,7	34,4	8,48	21,17
6	52	9,71	34,49	8,49	21,22
7	52,14	9,76	34,44	8,52	21,12
8	52	9,76	34,45	8,55	21,15
9	51	9,77	34,36	8,55	21,12
10	52	9,73	34,44	8,56	21,17
11	51,57	9,74	34,49	8,61	21,16
12	53	9,75	34,46	8,56	21,14
13	51	9,7	34,24	8,49	21,08
14	53	9,75	34,33	8,45	21,11
15	51,14	9,73	34,45	8,55	21,15
$\bar{x}_{1,15}$	51,94	9,73	34,40	8,53	21,14
$s_{1,15}$	0,7037	0,0233	0,0709	0,0452	0,0349
d (1 ura)		0,0417			
d (5 sekund)			0,0833	0,0833	0,0833
$t_{(n=14;\gamma=0,9995)}$		4,14	4,14	4,14	4,14
$n = t^2_{(n;\gamma)} * s^2_{1,15} / d$		5,34	12,39	5,05	3,01
16	52,14	9,74	34,47	8,61	21,16
$\bar{x}_{1,16}$	52,14	9,74	34,47	8,61	21,16
$s_{1,16}$	0,6816	0,0225	0,0707	0,0483	0,0342
$t_{(n=15;\gamma=0,9995)}$		4,073			
$meja = t * s_{1,16} / \sqrt{16}$		0,0229			
ur		0,5501			
minut		33,00	0,0720	0,0491	0,0348
sekund			4,32	2,95	2,09

7.1.12 Rezultati simulacije grafa slike 5.14

	Porabljeni čas - Elapsed time	Povprečno trajanje - Avg Cycle	Čas dela - Avg Work	- prosilec	-referent
sim#	tedni	dnevi	minute	minute	minute
1	52	4,21	20,16	8,18	17,66
2	51,29	4,1	20,31	8,22	17,64
3	50	4,24	20,26	8,21	17,7
4	51	4,15	20,37	8,3	17,7
5	51,01	4,15	20,2	8,2	17,7
6	49,05	4,19	20,34	8,22	17,71
7	51	4,18	20,21	8,19	17,64
8	50	4,19	20,42	8,22	17,58
9	52	4,1	20,47	8,24	17,7
10	52	4,17	20,32	8,2	17,61
11	51	4,15	20,37	8,26	17,65
12	51,01	4,14	20,25	8,23	17,68
13	50	4,2	20,31	8,22	17,76
14	50,01	4,25	20,25	8,22	17,68
15	52	4,16	20,33	8,22	17,67
$\bar{x}_{1..15}$	50,89	4,17	20,30	8,22	17,67
$s_{1..15}$	0,9138	0,0436	0,0845	0,0291	0,0443
d (1 ura)		0,0417			
d (5 sekund)			0,0833	0,0833	0,0833
$t_{(n=14;\gamma=0,9995)}$		4,14	4,14	4,14	4,14
$n = t^2_{(n;\gamma)} * s^2_{1..15} / d$		18,79	17,66	2,09	4,84
16	51	4,13	20,39	8,23	17,7
17	51,01	4,16	20,47	8,27	17,61
18	50	4,2	20,44	8,35	17,76
19	51,01	4,14	20,26	8,25	17,56
$\bar{x}_{1..19}$	50,86	4,17	20,32	8,23	17,67
$s_{1..19}$	0,8336	0,0409	0,0910	0,0401	0,0538
$t_{(n=18;\gamma=0,9995)}$		3,922			
$meja = t * s_{1..19} / \sqrt{19}$		0,0375			
ur		0,899			
minut		53,05	0,0819	0,0361	0,0484
sekund			4,91	2,17	2,90

7.2 Seznam citirane literature

- A.U.D.I.T Commission (1995). Staying on Course - The second year of the Citizen's Charter indicators. His Majesty Stationary Office, London 27, 28
- Albores, P., Ball, P.D., MacBryde, J. (2002). Assessing the impact of electronic commerce in business processes: a simulation approach. V: Christiansen, J., Boer, H. (ur.): Operations Management and the New Economy. Copenhagen Business School, Copenhagen and Aalborg University, Aalborg, str.15-26..... 73
- Alter, S. (1999). Information systems – A management perspective. Addison-Wesley..... 36
- Ambler, S. (2003). The Elements of UML Style. Cambridge University Press 90
- Ambler, W. S. (2004). The Object Primer. Cambridge University Press 88
- Anglani, A., Grieco, A., Pacella, M., Tolio, T. (2002). Object-oriented modeling and simulation of flexible manufacturing systems: a rule-based procedure. Simulation Practice and Theory, vol. 10, št. 3/4, str. 209 - 234..... 77, 100
- Archibald, G., Karabakal, N., Karlsson, P. (1999). Supply chain vs. supply chain: Using simulation to compete beyond the four walls. V: Farrington, H. B., Nembhard, D. T., Evans, G.W. (ur.): Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference, str. 888-896 73
- Banks, J. (1998). Handbook of simulation. John Wiley & Sons 11, 78
- Banks, J., Carson II, J. S., Nelson, B. L., Nicol, D. M. (2001). Discrete-event system simulation. Prentice Hall . 3, 74, 168
- Banks, J., Carson, S. J., Ngo Sy, J. (2003). Getting started with GPSS/H. Wolverine, Alexandria 99, 133
- Barberis, P. (1998). The Civil Service in an Era of Change. Dartmouth pub. aldeshot..... 20
- Bates, J. G. (1993). Managing value for money in the public sector. Chapman & Hall, London 20, 29
- Bavec, C. (1995). Objektno usmerjeno modeliranje organizacij. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani. Ekonomska fakulteta 71
- Bennett, S., Skelton, J., Lunn, K. (2001). UML. McGraw-Hill 10, 88, 90
- Bernik, I. (2001). Večkriterijsko razporejanje z genetskimi algoritmi in vizualno simulacijo s Petri mrežami. Doktorska disertacija. Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede 71
- Bielawski, L., Boyle, J. (1997). Electronic document management system. Prentice Hall 43
- Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. (1999). The Unified Modeling Language User Guide. Addison Wesley, Reading 84, 95
- Bosilj Vukšić, V., Indihar Štemberger, M., Jaklič, J. (2001). Simulation modelling towards e-business models development. International Journal of Simulation, vol. 2, št. 2, str. 16 - 29 102
- Bosilj Vukšić, V., Kovačič, A. (2004). Upravljanje poslovnim procesima. Sinergija, Zagreb 12, 63, 77, 89, 199
- Carter, N., Klein, R., Day, P. (1992). How organisations measure success The use of performance indicators in government. Routledge, London 20, 21
- Chung, C. A. (2003). Simulation modeling handbook. CRC Press..... 3, 77, 78, 88, 167, 169
- Connor, D. (1985). Information System Specification and Design Road Map. Prentice Hall..... 82
- Čerić, V., Varga, M. (2004). Informacijska tehnologija u poslovanju. Element, Zagreb 10, 69
- Damij, T. (2001). Tabular application development for information systems – an object oriented methodology. Springer Verlag 48, 83, 191
- Danish Ministry of the Interior (1999). Municipalities and Counties in Denmark – Tasks and Finance. Danish Ministry of the Interior 29
- de Swan Arons, H., Boer, C. A. (2001). Storage and retrieval of discrete-event simulation models. Simulation Practice and Theory, vol. 8, št. 8, str. 555-576..... 100
- de Vreede, G-J., Verbraeck, A., van Eijck, D. T. T. (2003). Integrating the conceptualization and simulation of business processes: a modeling method and Arena template. Simulation, vol. 79, št. 1, str. 43 - 55 11
- DeMarco, T. (1979). Structured analysis and systems specification. Prentice Hall 82
- Devjak, S. (1999). Kvantitativne metode za podporo upravljanju. Visoka upravna šola. 133, 134, 147, 150, 152, 177
- Devjak, S. (2002a). Optimizacijski model poslovnega sistema kot metodološka podlaga uravnoveženemu sistemu kazalnikov poslovanja. Uporabna informatika, vol. 10, št. 1, str. 30 - 40..... 13, 24
- Devjak, S. (2002b). Razvoj proračunskog procesa te uvođenje kontrolinga u slovenskim općinama. Financijska teorija i praksa, vol. 26, št. 3, str. 615 - 629..... 30
- Devjak, S. (2003a). Benchmarking pri proračunski uspešnosti občine. Javna uprava, vol. 39, št. 4, str. 467-487..... 30, 31
- Devjak, S. (2003b). Uresničevanje kodeksa o fiskalni preglednosti v slovenski lokalni samoupravi. V: Kocjančič, R. (ur.): Zbornik referatov. Fakulteta za upravo, Ljubljana str. 67-80..... 24, 30, 31

Devjak, S., Peček, B. (2001). Kazalniki uspešnosti javnega sektorja. Naše gospodarstvo, vol. 47, št. 1, str. 104 - 115	32
Devjak, S., Peček, B. (2002). Simulation techniques in public administration procedures. V: The convergent paths of Public and Private Organizations. International Synposium on Learning Management and Technology Development in the Information and Internet Age. Thursday 21st - Friday 22nd November. Bologna: Cooperazione Italiana	6, 7
Devjak, S., Peček, B. (2003). Konceptija i razvojni program sistema pokazatelja budžetskog poslovanja u slovenačkim opštinama. Management, vol. 7, št. 32, str. 58-65.....	32
Devjak, S., Peček, B. (2005). Monitoring efficiency of the public administration. V: Zadnik Stirn, L., Indihar Štemberger, M., Ferbar, V., Drobne, S. (ur.): Selected decision support models for production and public policy problems. Slovensko društvo Informatika	8, 109
Dherent, C. (2003). Elektronički zapisi. Hrvatski državni arhiv, Zagreb	43
DIN 6601 (1983:) Sinnbilder und ihre Anwendung. Deutsches Institut für Normung, Berlin.....	80, 81
Dori, D. (2002). Why significant UML change is unlikely. Communications of the ACM, vol. 45, št. 11, str. 82 - 85.....	84
Engels, G., Heckel, R., Sauer, S. (2000). UML – A Universal Modeling Language?. V: Nielsen M., Simpson D. (ur.) Application and Theory of Petri Nets 2000: 21st International Conference ICATPN. Aarhus, june 2000 .Springer Verlag, Berlin	84
Eriksson, H. E., Penker, M. (2000). Business modelling with UML: business patterns at work. John Wiley & Sons.....	78, 84, 95
Fairley, E. R. (1985). Software Engineering Concepts. McGraw-Hill	82
Fishwick, P. A. (1995). Simulation model design and execution. Prentice Hall	69
Flynn, N. (1993). Public sector management. Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire	29
Flynn, N. (1997). Public sector management. Prentice Hall.....	20, 21
Flynn, N., Strehl, F. (1996). Public sector management in Europe. Prentice Hall, London	17
Fowler, J. W., Rose, O. (2004). Grand challenges in modeling and simulation of complex manufacturing systems. Simulation, vol. 80, št. 9, str. 469 - 476	73, 100
Fujimoto, R. M. (2000). Parallel and distibuted simulation systems. John Wiley & Sons	104, 183
Gane, C., Sarson, T. (1978). Structured Systems Analysis: Tools and Techniques. Prentice Hall.....	82
Giaglis, G. M., Hlupic, V., de Vreede, G-J., Verbraeck, A. (2005). Synchronous design of business processes and information systems using dynamic process modelling. Business Process Management Journal, vol. 11, št. 5, str. 488 - 500.....	73
Giaglis, G. M., Paul, R. J., Doukidis, G. I. (1998). Dynamic modelling to assess the business value of electronic-commerce. V: Proceedings of the 11th International Electronic Commerce Conference, vol. 1: Research, Junij, str. 57-73.....	73
Giaglis, M. G., Paul, R. J. (1997). Simulation for Intra- and Inter-Organisation Business Process Modelling. Informatica 21/1997	78
Glažar, N. (2005). Model zahtev za upravljanje elektronskih dokumentov. Arhiv Republike Slovenije	43, 44
Halachmi, A., Bouckaert, G. (1996). Organisational Performance and Measurement in the Public Sector. Quorum Books, London.....	20
Hammer, M. J., Champy, J. (1993). Reengineering the Corporation. Harper Business, New York.....	48, 53, 190
Harmon, P. (2003). Business process change, Morgan Kaufmann publishers	38, 48, 49
Harrell, C., Ghosh, B. K., Bowden, R. O. (2004). Simulation using ProModel. McGraw Hill, 3, 11, 65, 74, 76, 77, 78, 105, 169, 175	
Havey, M. (2005). Essential Business Process Modeling. O'Reilly Media, Inc.....	82
Henriksen, O. J., Crain, R. C. (2002). GPSS/H Reference manual. Wolverine, Alexandria	98
Hlupic, V., de Vreede, G-J. (2005). Business process modelling using discrete-event simulation: current opportunities and future challenges. International Journal of Simulation & Process Modelling, vol. 1, št. ½, str. 72 - 81.....	73
Hudoklin Božič, A. (1999). Stohastični procesi. Moderna organizacija, Kranj.....	57, 59, 120, 121
IMF (2004). http://www.imf.org/external/np/fad/trans/code.htm , zadetek april 2004.....	22
Irwing, R. H., Higgins, C. A. (1990). Office information systems – management issues and methods. John Wiley & Sons	43
ISO 5807. (1985). Information processing – Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts. International Organization for Standardization	80, 81
Jager, S., Glažar, N. (2005). Povezava modela z našo prakso, V: Glažar, N.: Model zahtev za upravljanje elektronskih dokumentov. Arhiv Republike Slovenije	41
Joines, J. A., Roberts, S. D. (1998). Object-Oriented Simulation. V: Banks J.: Handbook of simulation. John Wiley & Sons	104
Kalpič, B. (1998). Modeliranje poslovnih procesov. Univerza v Mariboru, Maribor	190
Kamušič, M. (1990). Upravljanje delovnih procesov, Višja upravna šola, Ljubljana	36
Kaplan, S. R., Norton, D. P. (2000). Uravnoreženi sistem kazalnikov (The balanced scorecard). Gospodarski vestnik... 24, 25, 26, 27, 30, 39, 50, 51, 53, 54, 177	

Karian, A. Z., Dudewicz, J. E. (1999). Modern statistical systems and GPSS simulation. CRC Press.98, 133, 168, 174, 175, 177	
Kelton, D. W., Sadowski, R. P., Sadowski, D. A. (1998). Simulation with Arena. McGraw Hill	3, 65
KGSt (1998). Finanzwirtschaftliche Kennzahlen. Köln	29
Khalil, O. E. M. (1997). Implications for the role of information systems in a business environment. Information resources management journal, vol. 10, št. 1, str. 36 - 43	82
King, D. (1984). Current Practices in Software Development. Yourdon inc, New York	82
Kljajić, M. (2002). Teorija sistemov. Moderna organizacija, Kranj	57
Kogan, M., Smith, R., Kingsley, J. (1990). Output and Performance Measurement in Government. Jessica Kingsley Publications, London	20
Kovačič, A. (1998). Informatizacija poslovanja. Ekonomska fakulteta, Ljubljana	190
Kovačič, A., Bosilj Vukšič, V. (2005). Management poslovnih procesov – Prenova in informatizacija poslovanja, GV Založba, Ljubljana	4, 47, 91, 191
Kovačič, A., Groznik, A., Ribič, M. (2005). Temelji elektronskega poslovanja. Ekonomska fakulteta	38
Kovačič, A., Peček, B. (2002). Prenova in informatizacija delovnih procesov. Visoka upravna šola	36
Kritchanchai, D., MacCarthy, B. (2002). A procedure for establishing a reference state in qualitative simulation of operational systems. Industrial Management & Data Systems, vol 102, št. 6, str. 332 - 340	8, 73
Kuhl, F., Weatherly, R., Dahmann, J. (2000). Creating computer simulation systems – an introduction to the High Level architecture. Prentice Hall	183
Kumar, S., Phrommathed, P. (2006). Improving a manufacturing process by mapping and simulation of critical operations. Journal of Manufacturing Technology, vol. 17, št. 1, str. 104 - 132	73
Langer, M. A. (2001). Analysis and Design of Information Systems. Springer-Verlag, New York	82
Lapsley, I., Llewellyn, S. in Falconer, M. (1994). Cost Management in the Public Sector. Longman Group, Harlow	20
Laughery, R., Plott, B., Scott-Nash, S. (1998). Simulation of Service Systems. V: Banks, J. (ur.): Handbook of Simulations. John Wiley & Sons	6
Law, M. A., Kelton, W. D. (2000). Simulation modelling and analysis. McGraw-Hill	9, 11, 64, 74, 77, 78, 104
Lorbar, M. (1997). Ravnanje z zapisi (pisarniško poslovanje). MNZ Ljubljana	66, 181
Lunn, K. (2003). Software Development with UML. Macmillan	88, 90
Maciaszek, L. A. (2001). Requirements Analysis and System Design. Addison-Wesley,	84
Marković, A. (2000). Objektno-orientisane specifikacije simulacionih modela baziranih na znanju. Doktorska disertacija, Fakultet organizacionih nauka, Beograd	10
Martin, J. (1982). Strategic Data Planning Methodologies. Prentice Hall	81
Martin, J. (1987). Recommended Diagramming Standards for Analysts and Programmers. Prentice Hall	82
Martin, J., Finkelstein, C. (1981). Information Engineering. Savant Institute, London	81
Martin, J., McClure, C. (1983). Software Maintenance – The Problem and its solution. Prentice Hall	81
Martin, J., Odell, J. J. (1998). Object-Oriented Methods: A foundation UML Edition. Prentice Hall	83
McCormack, K. (2007). Business process maturity. McCormack	38
Midwinter, A. (1994). Developing performance indicators for local government: the Scottish experience. Public money & management, april 94, str. 37 – 43	29
Mikeln, P. (1978). Študij dela. Visoka šola za organizacijo dela Kranj	5, 47
Milićev, D. (2001). Objektno orientisano modelovanje na jeziku UML. Mikro knjiga, Beograd	90
MJU (2005). Vsebinsko poročilo o delu upravnih enot v letu 2004. Ministrstvo za javno upravo RS, Direktorat za upravne enote, Ljubljana	66, 79
Moon, Y. B., Phatak, D. (2005). Enhancing ERP system's functionality with discrete event simulation. Industrial Management & Data Systems, vol. 105, št. 9, str. 1206 - 1224	73
Mooney, D. D., Swift, R. J. (2000). A course in Mathematical Modeling. The Mathematical Association of America	9, 57, 58
Nemec, T. (2001). Obvladovanje kakovosti in uspešnosti v javni upravi, Posvet o kakovosti v javni upravi. Visoka upravna šola Ljubljana, 16. november 2001	18
Nikolaidou, M., Anagnostopoulos, D., Tsalgaidou, A. (2001). Business process modelling and automation in the banking sector: A case study. International Journal of Simulation Systems, Science & Technology, posebna izdaja na temo Business Process Modelling, vol. 2, št. 2, str. 65-76	73
NIUPP (2002). Navodilo za izvajanje Uredbe o poslovanju organov javne uprave z dokumentarnim gradivom. Uradni list Republike Slovenije, 26/2002	39
Object Management Group (2004). UML 2.0 Superstructure Specification; http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ptc/2004-10-02	85, 86, 88
Object Management Group (2005). http://www.omg.org	85
O'Connell, J., Pyke, J., Whitehead, R. (2006). Mastering your organization's processes. Cambridge University Press	5
OECD (1994). Performance Measurement in Government: Issues & illustrations. Paris	21, 29
Ozbay, K., Bartin, B. (2003). Incident Management Simulation. Simulation, vol. 79, št. 2, str. 69 - 82	73

- Padmos, J., Hubbard, B., Duczmal, T., Saidi, S. (1999). How i2 integrates simulation in supply chain optimization. V: Farrington, H. B., Nembhard, D. T., Evans, G.W. (ur.): Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference, str. 888-896..... 73
- Page Jones, M. (1980). The Practical Guide to Structured Systems Design. Yourdon Press, New York..... 82
- Panjan, Ž. (1983). Upravljanje djelatvornošću elektroničke obrade podataka. Informator, Zagreb 34
- Paul, J. P., Giaglis, G. M., Hlupic, V. (1999). Simulation of Business Processes. The American behavioral Scientist, vol. 42, št. 10, str. 1551 - 1576..... 82
- Paul, R. J., Taylor, S. J. E. (1997). Simulation Modelling Methodology and Education. Informatica 21/1997 10
- Pečar, Z. (2005). Model ocenjevanja uspešnosti delovnih procesov v javni upravi z uporabo nekaterih metod umetne inteligence. Doktorska disertacija. Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj 19, 20, 23
- Peček, B. (2004). Analiza procesov v upravi. V: Vintar, M., Grad, J. (ur.): E-uprava : izbrane razvojne perspektive, (Upravna misel, 1, 04). Fakulteta za upravo, Ljubljana, str. 167-202 160
- Pender, T. (2003). UML Bible. Wiley Publishing..... 84, 85, 86
- Perera, T., Liyanage, K. (2000). Methodology for rapid identification and collection of input data in the simulation manufacturing systems. Simulation Practice and Theory, vol. 7, št. 7, str. 645 - 656..... 100
- Peršak, I. (1997). Sprema beseda k Uredbi o pisarniškem poslovanju. V: Lorbar, MRavnanje z zapisi. MNZ Ljubljana..... 42
- Pidd, M. (1998). Computer Simulation in management science. John Wiley & Sons..... 8, 10, 11, 63, 64, 69, 77
- Polajnar, A. (1982). Študij dela. Visoka tehniška šola, Maribor 49, 50
- Pollitt, C., Bouckaert, G. (1995). Quality improvement in European public services. Sage, London 17, 18, 19
- Popkin Software (2004). IDEF Methodology, <http://government.popkin.com>..... 82
- Pritsker, A. A. B. (1998). Principles of Simulation modeling. V: Banks J.: Handbook of simulation; John Wiley & Sons 9, 76
- Proth, J. M., Xie, X. (1996). Petri Nets – A Tool for Design and Management of Manufacturing Systems. John Wiley & Sons 71, 72
- Rajkov, M., Stanković, S., Jovanović, D. (2004). Računska simulacija. FON, Beograd..... 72, 78, 99
- Robertson, N., Perera, T. (2002). Automated data collection for simulation?. Simulation Practice and Theory, vol. 9, št. 9, str. 349 - 364..... 102
- Ross, S. (2002). Simulation. Academic Press, San Diego..... 9, 57, 59, 150, 169
- Rouillard, L. (1999). Technology and Simulation: For a Participative Democracy in the Era of New Public Management. International Review of Administrative Sciences, Number 3 4, 19
- Scheer, A.-W. (1994). Business process engineering. Springer Verlag..... 183
- Schriber, J. T. (1991). An introduction to simulation using GPSS/H. John Wiley & Sons 9, 98, 133
- Scott, K. (2001). UML Explained. Addison-Wesley..... 88, 90
- Seila, A. F., Ceric, V., Tadikamalla, P. (2003). Applied simulation modeling. Thomson Learning 3, 9, 69
- Shelly, G. B., Cashman, T. J., Rosenblatt H. J. (2007). System Analysis and Design, Thomson course technology... 35, 83
- Shepherd, E., Yeo, G. (2003). Managing records, Facet Publishing, London 43
- Siau, K., Halpin, T. (2001). Unified Modeling Language: System analysis, design and development Issues. Idea Group Publishing 81, 84
- Stahl, I. (1997). Teaching the fundamentals of Simulation in a very short time. Informatica, 21/1997, str. 627 - 635 98
- Sutton, M. J. D. (1996). Document management for the enterprise: Principles, techniques and applications. John Wiley & Sons 43
- Škrinjar, R., Indihar Štemberger, M., Dimovski, V., Škerle, M. (2005). Procesna usmerjenost – temelj uspešnega poslovanja. Uporabna informatika, vol. 13, št. 3, str. 136 - 145 38, 39
- Štupar, R. (2001). Ali bo nedefiniranost zakona v nekaterih členih vplivala na njegovo (ne)enotno izvajanje?. Okna uprave, vol. 2, št.3, str. 14 - 17..... 21
- Train, E. K. (2003). Discrete Choice Methods with Simulation. Cambridge press 9, 57
- Trpin, G. (2004).Upravno pravo Evropske skupnosti. Intenzivna šola evropskega prava, Ljubljana..... 22
- UPP (2001). Uredba o poslovanju organov javne uprave z dokumentarnim gradivom. Uradni list Republike Slovenije, 91/2001 39, 40, 42, 45
- UUP (2005). Uredba o upravnem poslovanju. Uradni list Republike Slovenije, 20/2005.22, 36, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 66, 181
- Vintar, M. (2003). Informatika. Bons..... 38
- Virant, J. (1991). Modeliranje in simuliranje računalniških sistemov, Didakta Radovljica 98
- Vršec, E. (1978). Oblikovanje proizvodov in procesov. Visoka šola za organizacijo dela, Kranj..... 51
- Warboys, B., Kawalek, P., Robertson, I., Greenwood, M. (1999). Business Information Systems: a Process Approach. McGraw-Hill..... 82
- Wilson, J. (1996). Citizen major? The rationale and impact of the citizen's charter. Public policy and administration, vol. 11, št. 1, str. 45 – 62..... 29
- Yourdon, E. (1989). Modern Structured Analysis. Prentice Hall 5, 82, 85
- Yourdon, E., Argila, C. (1996). Case Studies in Object-Oriented Analysis and Design. Yourdon Press..... 83

DISKRETNE SIMULACIJE UPRAVNIH POSTOPKOV
DODATEK

Yourdon, E., Constantine, L. (1978). Structured design: Fundamentals of Discipline of Computer Program and Systems Design. Prentice Hall	82
ZORO (2000). Zakon o orožju. Uradni list Republike Slovenije, 61/2000	21, 107, 108, 109
ZUP (1999). Zakon o upravnem postopku. Uradni list Republike Slovenije, 80/991, 2, 18, 36, 127, 160, 178, 180, 184, 195	
Žurga, G. (2004). Projektni menedžment kot del menedžmenta v javni upravi. Fakulteta za družbene vede	36