

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

ANALIZA ODPRTOKODNIH ERP SISTEMOV

Ljubljana, junij 2007

MARKO GROBIŠA

IZJAVA

Študent Marko Grobiša izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom doc. dr. Mojce Indihar Štemberger, in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 6.6.2007

Podpis: _____

Kazalo

1. Uvod	1
2. Celovite programske rešitve	1
2.1. Razvoj ERP rešitev	2
2.1.1. ROP rešitve	2
2.1.2. MRP rešitve	2
2.1.3. MRP z zaprto zanko rešitve	3
2.1.4. MRP II rešitve	3
2.1.5. ERP rešitve	3
2.2. Struktura ERP rešitve	4
2.2.1. Načrtovanje poslovanja, spremljanje projektov in avtomatizacija poslovnih procesov	4
2.2.2. Prodaja	4
2.2.3. Nabava	5
2.2.4. Saldakonti kupcev in dobaviteljev	5
2.2.5. Glavna knjiga	5
2.2.6. Skladiščno in materialno poslovanje	5
2.2.7. Osnovna sredstva	5
2.2.8. Kadri in osebni dohodki	5
2.2.9. Vzdrževanje sredstev	6
2.3. Trg ERP rešitev	6
2.4. Slovenska majhna in srednja podjetja	7
2.6. Proces izbire ERP rešitve	9
2.7. Nakup ali lasten razvoj celovite rešitve	9
2.8. Stroški uvedbe celovite rešitve	11
3. Odprta koda	12
3.1. Definicija »odprte kode«	12
3.2. Licenčni modeli odprte kode	14
3.3. Odprtokodni projekti razvoja programske opreme	14
3.4. Razvojni model	15
4. Kriteriji analize odptokodnih ERP rešitev	16
4.1. Arhitektura	16
4.1.1. Neodvisnost operacijskega sistema	17
4.1.2. Neodvisnost sistema za upravljanje baze podatkov	17
4.1.3. Programski jezik	17
4.2. Internacionalizacija	17
4.3. Podpora	18
4.4. Stuktura projekta	18
4.5. Razvojni status	19
4.6. Reference	20
5. Odprokodne ERP rešitve	20
5.1. SQL Ledger	20
5.1.1. Arhitektura	21
5.1.2. Internationalizacija	21
5.1.3. Podpora	21
5.1.4. Struktura projekta	21
5.1.5. Razvojni status	21

5.1.6. Reference.....	21
5.2. TinyERP.....	21
5.2.1. Arhitektura	22
5.2.2. Internacionalizacija	22
5.2.3. Podpora.....	22
5.2.4. Struktura projekta.....	22
5.2.5. Razvojni status	23
5.2.6. Reference.....	23
5.3. GNU Enterprise (GNUe).....	23
5.3.1. Arhitektura	24
5.3.2. Internacionalizacija	24
5.3.3. Podpora.....	24
5.3.4. Struktura projekta.....	24
5.3.5. Razvojni status	24
5.3.6. Reference.....	24
5.4. ERP5.....	24
5.4.1. Arhitektura	25
5.4.2. Internacionalizacija	25
5.4.3. Podpora.....	25
5.4.4. Stuktura projekta.....	26
5.4.5. Razvojni status	26
5.4.6. Reference.....	26
5.5. Opentaps – OfBiz.....	26
5.5.1. Arhitektura	27
5.5.2. Internacionalizacija	27
5.5.3. Podpora.....	28
5.5.4. Struktura projekta.....	28
5.5.5. Razvojni status	28
5.5.6. Reference.....	28
5.6. Compiere	29
5.6.1. Arhitektura	30
5.6.2. Internacionalizacija	30
5.6.3. Podpora.....	30
5.6.4. Struktura projekta.....	31
5.6.5. Razvojni status	31
5.6.6. Reference.....	31
5.7. Adempiere	32
5.7.1. Arhitektura	33
5.7.2. Struktura projekta.....	33
5.7.3. Internacionalizacija	33
5.7.4. Podpora.....	33
5.7.5. Razvojni status	34
5.7.6. Reference.....	34
5.8. Openbravo	34
5.8.1. Arhitektura	34
5.8.2. Internacionalizacija	35
5.8.3. Podpora.....	35
5.8.4. Struktura projekta.....	35
5.8.5. Razvojni status	36
5.8.6. Reference.....	36
6. Prednosti in slabosti odprtokodnih ERP rešitev	36

6.1. Prednosti.....	36
6.1.1. Zanesljivost	37
6.1.2. Stabilnost.....	37
6.1.3. Preglednost.....	37
6.1.4. Stroški.....	37
6.1.5. Fleksibilnost in svobodnost.....	38
6.1.6. Podpora.....	38
6.2. Slabosti (problemi) odprte kode.....	39
6.2.1. Uporabniški vmesniki	39
6.2.2. Podpora.....	39
6.2.3. Kompatibilnost.....	39
6.2.4. Intelektualna lastnina in pomanjkanje lastništva (odgovornosti).....	40
6.2.5. Težak začetek in težko zaključevanje	40
7. Sklep.....	40
Literatura	42
Viri	44

1. Uvod

Podjetja danes delujejo v izjemno dinamičnem, nepredvidljivem in nestabilnem okolju. Če želijo jutri uspešno in učinkovito poslovati, morajo že danes, četudi so morda na vrhu različnih lestvic kazalcev uspešnosti, dejansko slediti najnovejšim smerem poslovanja in tako aktivno spreminjati obstoječi sistem predvsem na področjih poslovnih strategij, poslovnih procesov, informatizacije, organizacije in upravljanje s kadri.

Informacijski sistemi se danes obravnavajo kot strateška in ne le podporna dejavnost. Dandanes se morajo majhna in srednja velika podjetja, če hočejo biti uspešna, usmeriti na trg in se izdatno osredotočiti na potrebe kupcev. Bistveno je, da se znajo spremenljivim potrebam hitro oz. pravočasno prilagoditi. Zato se podjetja vse bolj pogosto odločajo za uvedbo celovitih rešitev, ki podpirajo celoten ali večji del poslovnega procesa.

Za majhna in srednje velika podjetja predstavlja uvedba celovite rešitve velik strošek. Podjetja imajo pri uvedbi celovite rešitve dve možnosti: lasten razvoj ali nakup celovite rešitve. Lasten razvoj je lahko dolgotrajen in drag. Nakup ponudi možnost dostopa do tujega znanja in izkušenj, kar lahko zelo skrajša čas uvedbe celovite rešitve. Pri nakupu so bila podjetja v preteklosti omejena na rešitve znanih svetovnih proizvajalcev ali pa rešitve lokalnih ponudnikov. Hiter razvoj programske opreme tipa odprte kode je posegel tudi na področje celovitih rešitev. Danes so odprtokodne rešitve predvsem za majhna in srednja podjetja primerljive po funkcionalnosti z rešitvami komercialnih ponudnikov. Tako se je podjetjem ponudila tretja možnost lasten razvoj z možnostjo dostopa do tujega znanja.

Namen tega dela je analiza odprtokodnih ERP rešitev, ki so primerna predvsem za majhna in srednje velika podjetja. Predstavil in analiziral bom najbolj razširjene in razvite odprtokodne ERP rešitve. V drugem delu naloge definiram celovite rešitve ter predstavljam glavne značilnosti, razvoj, strukturo in trg. Potem opisujem dilemo o nakupu ali lastnem razvoju celovite rešitve. V tretjem delu opisujem glavne značilnosti odprte kode. V četrtem delu navedem in opisujem kriterije za analizo odprtokodnih ERP rešitev. Potem v petem delu sledi opis in analiza posamezne odprtokodne ERP rešitve. Na koncu navajam še prednosti in slabosti odprtokodnih ERP rešitev.

2. Celovite programske rešitve

Celovito rešitev lahko opredelimo kot celovito povezavo in na poslovnem modelu organizacije temelječo sestavo uporabniških programov, ki ob uporabi sodobne informacijske tehnologije zagotavlja vsem poslovnim procesom organizacije in z njo povezanih poslovnih partnerjev optimalno možnost načrtovanja, razporejanja virov in ustvarjanje dodatne vrednosti (Kovačič, 2002, str. 189). Celovite programske rešitve oziroma ERP (Enterprise Resource Planing) sistemi so komercialni programski paketi, ki omogočajo integracijo transakcijsko

usmerjenih podatkov in poslovnih postopkov preko celotne organizacije, pa tudi vzdolž celotne oskrbovalne verige, ki sega skozi več organizacij. Takšni sistemi lahko pomenijo veliko prednost za organizacije, ki so jih uspešno uvedle.

ERP sistem je informacijski sistem, ki upravlja in koordinira vse razpoložljive vire, sredstva in aktivnosti v določeni organizaciji ali podjetju (Dahlen, Elfsson, 1999, str. 6). Slotten in Yap sta definirala ERP kot povezan in večdimenzionalen sistem za vse funkcije v podjetju, ki temelji na poslovnem modelu za načrtovanje in nadzor, na informacijski tehnologiji ter vključuje notranje in zunanje dejavnike. Značilnost ERP sistema je, da uporablja enotno bazo podatkov, vsi poslovni procesi so izpeljani iz enotnega informacijskega sistema (Tarn, Yen, Beaumont, 2002, str. 26).

2.1. Razvoj ERP rešitev

Razvoj integriranih informacijskih sistemov je potekal v večih fazah (Bobek, 2003):

- ROP rešitve (angl. Record Point) – 1950,
- MRP rešitve (angl. Material Requirements Planning) – 1965,
- MRP z zaprto zanko (1970),
- MRP II rešitve (angl. Manufacturing Resource Planning II) - 1975,
- ERP rešitve (angl. Enterprise Resource Planning) – 1990.

2.1.1. ROP rešitve

ROP rešitve pomenijo začetek celovitih rešitev, ki so se pojavile okoli leta 1950. Gre za sisteme točk ponovnega naročanja (Reorder point), ki so bili na začetku »ročni sistemi«, potem pa mehanizirani in z uporabo računalnikov kmalu tudi računalniško podprti. Torej je bila ta informacijska podpora namenjena predvsem za kontroliranje in upravljanju zalog. Te rešitve pa so bile razvite precej individualno, kar pomeni, da so bile razvite za znanega uporabnika.

2.1.2. MRP rešitve

MRP (angl. Material Requirements Planning, MRP) je nastal kot nadgradnja sistemov, namenjenih vodenju zalog oziroma planiranju materialnih potreb proizvodnje. Stimuliral je univerzalne proizvodne enačbe in uporabljal glavni razpored, račune dobavljenega materiala in inventarne zapiske, da je lahko določil prihodnje potrebe materiala. MRP se je uspešno razvijal, prvič v zgodovini proizvodnje je nastal formalen mehanizem, ki je zagotavljal pravilnost prioritete v spreminjajočem se okolju. MRP je npr. lahko zaznal neskladje med dospelim datumom naročila in datumom potrebe po materialu (Kremzar, Wallace, 2001, str. 8).

2.1.3. MRP z zaprto zanko rešitve

Kasnejši razvoj je prispeval k dodajanju orodij, ki so izboljšala planiranje proizvodnje in prodaje, predvidevanja, itd. Tako se je razvil MRP z zaprto zanko, ki označuje združevanje sposobnosti zagotavljanja povratnih informacij o izvedljivosti plana proizvodnje. Novi sistem je vseboval niz funkcij, ki niso pokrivalo zgolj planiranja potreb po materialu, temveč tudi orodja za določitev prioritet in zmogljivosti, ki so podpirala tako planiranje kot izvedbo, z možnostjo povratnih informacij oziroma izvajalskih funkcij do funkcij predvidevanja (Kremzar, Wallace, 2001, str. 8).

2.1.4. MRP II rešitve

MRPju z zaprto zanko je sledil razvoj MRP II (angl. Manufacturing Resource Planning II), sistem za celovito obvladovanje vseh virov procesa proizvodnje v podjetju. Nadgradnja je območje delovanja razširila na planiranje prodaje v smislu uravnoteževanja ponudbe in povpraševanja na količinskem nivoju, kar je bilo relevantno predvsem za vrhnji management zaradi pridobitve nadzora nad operativnim poslovanjem. Novost je tudi finančni vmesnik z možnostjo pretvorbe operativnega plana (kosovne in druge enote) v finančne izkaze (denarne enote) in simulacije na katerih je možen odgovor na vprašanja "kaj če" tako v kosovnih enotah kot v denarju. MRP II je pokrival posamezna področja kot so finance, plače, upravljanje z resursi, proizvodnja in distribucija za vrsto različnih funkcij; poslovno planiranje, planiranje prodaje in operacij, planiranje proizvodnje, glavni raspored, ugotavljanje potreb po materialu, planiranje proizvodnih kapacitet. Z razvojem in rastjo se posamezne funkcije vse bolj medsebojno povezujejo. Večina teh aplikacij je bila razvita po "meri" znotraj organizacije, v informacijskem oddelku, brez zunanjih strokovnjakov.

2.1.5. ERP rešitve

Leta 1990 je podjetje Gartner group začelo uveljavljati izraz ERP (angl. Enterprise resource planning), za rešitve, ki so funkcionalnost širile tudi na področja, ki jih niso podpirale rešitve MRP II. Gre za področja kot so finance, človeški viri, vzdrževanje ipd. (Bobek, 2003).

Koncept ERP izhaja iz potrebe po celovitem upravljanju z vsemi viri in njihove uporabe v celotni organizaciji. Glavni cilj ERP je povezati vse oddelke in enote (tudi če so med njimi velike geografske razdalje) podjetja oziroma njegove poslovne procese z enim samim računalniškim sistemom, s centralno bazo podatkov. Slednja naj na enem mestu omogoča integracijo vseh podatkov in pripravo informacij, ki so potrebne za uspešno odločanje. ERP zagotavlja enoten uporabniški vmesnik za izvajanje in upravljanje temeljnih aktivnosti znotraj podjetja. Olajša sodelovanje in povezovanje s kupci (e-trženje in distribucija) ter njihovo vplivanje na samo proizvodnjo podjetja, vključuje pa tudi koncepta upravljanja odnosov s kupci in upravljanja oskrbovalne verige (Kovačič, 2005, str. 277).

2.2. Struktura ERP rešitve

Celovite programske rešitve pokrivajo temeljne poslovne funkcije podjetja. Za to se uporabljajo standardne programske rešitve, moduli oz. paketi sestavljeni iz aplikacij. Paketi med seboj povezujejo in dopolnjujejo z navezavo oziroma programskimi funkcijami posameznih aplikacij. Podjetje ima možnost uvesti vse programske pakete oz. glede na njegove potrebe tiste, ki so zanj relevantne. Te potrebe se predvsem razlikujejo glede na področje delovanja podjetja in velikosti podjetja. Ne glede na vrsto organizacije so nekateri moduli nujno potrebni za delovanje sistema je potrebno imeti minimalno tri module.

Področja programskih paketov oziroma moduli (Kovačič, 1994, str. 219):

- načrtovanje poslovanja, spremljanje projektov in avtomatizacija poslovnih procesov,
- prodaja,
- nabava,
- saldakonti kupcev in dobaviteljev,
- glavna knjiga in spremljanje stroškov,
- skladiščno in materialno poslovanje,
- osnovna sredstva,
- kadri in osebni dohodki,
- vzdrževanje sredstev.

2.2.1. Načrtovanje poslovanja, spremljanje projektov in avtomatizacija poslovnih procesov

Namen programskega paketa Načrtovanje poslovanja, spremljanje projektov in avtomatizacija poslovnih procesov je spremljanje izvajanja poslovnega načrta, spremljanje in obdelava poslovnih odločitev, nadzor nad izvajanjem projektov pregled nad informacijsko arhitekturo in skupne baze podatkov.

2.2.2. Prodaja

Programski paket Prodaja skrbi za celotni prodajni proces v podjetju z izjemo računovodskih analiz. Paket Prodaja omogoča izvajanje planiranja prodaje, naročil kupcev, vodenja pogodb in izjav o davkih, urejanja različnih cenikov, dajanja ponudb, izvedbe dobave in dostave ter izdelavo prodajnih analiz za proizvodna podjetja. Nekatere funkcije so na razpolago kot opcije, predvsem zato, ker jih ne potrebujejo vsa podjetja. To so obravnavanje naročil, vodenje embalaže pri kupcih, določitev transporta in vrstnega reda nalaganja, ambulantna prodaja in vodenje tipičnih dobav.

2.2.3. Nabava

Programski paket Nabava skrbi za tvorjenje zunanjih naročil na osnovi internih naročil v podjetju, ukvarja se s povpraševanjem in zbiranjem ponudb od dobaviteljev, vodi podatke o pričakovanih rokih dobav in jih po prejemu v skladišče tudi razknjižuje; na osnovi bruto potreb, ki jih poda proizvodnja, računa neto potrebe in optimizira naročila dobaviteljem.

2.2.4. Saldakonti kupcev in dobaviteljev

Saldakonti kupcev in dobaviteljev so namenjeni predvsem knjiženju kontov in protikontov, zapiranju postavk, dnevniku knjiženja.

2.2.5. Glavna knjiga

Programska rešitev Glavna knjiga je temeljna poslovna knjiga, v kateri so na podlagi verodostojnih knjigovodskih listin sistematsko prikazane spremembe stanj sredstev in obveznosti do virov sredstev, prihodkov in odhodkov, in sicer na določenih kontih, skladno z uveljavljenim kontnim planom.

2.2.6. Skladiščno in materialno poslovanje

Skladiščno in materialno poslovanje se ukvarja z zbiranjem, urejanjem, obdelovanjem in prikazovanjem podrobnih podatkov o materialu in njegovih stroških v določenem obdobju. Program skrbi za zajem dospelih faktur (domače in uvozne – povezava s saldakonti) za material in odvisne stroške materiala (transport, carina ipd.) ter na podlagi ene od metod vrednotenja (FIFO računovodski standardi), vrednoti zaloge in stroške materiala v določenem preteklem obdobju.

2.2.7. Osnovna sredstva

Programska rešitev Osnovna sredstva omogoča evidentiranje osnovnih sredstev in novih nabav teh, predračunavanje in obračun amortizacije, predvrednotenje, pregledovanje osnovnih sredstev po stroškovnih mestih, kontih.

2.2.8. Kadri in osebni dohodki

Paket Kadri in osebni dohodki omogoča obračun osebnih dohodkov ter vzdrževanje podatkov in vodenje evidenc o zaposlenih. Sem sodijo obračuni osebnih dohodkov, plačilne liste, vzdrževanje podatkov o delavcih, načrtovanje in spremljanje izobraževanja delavcev.

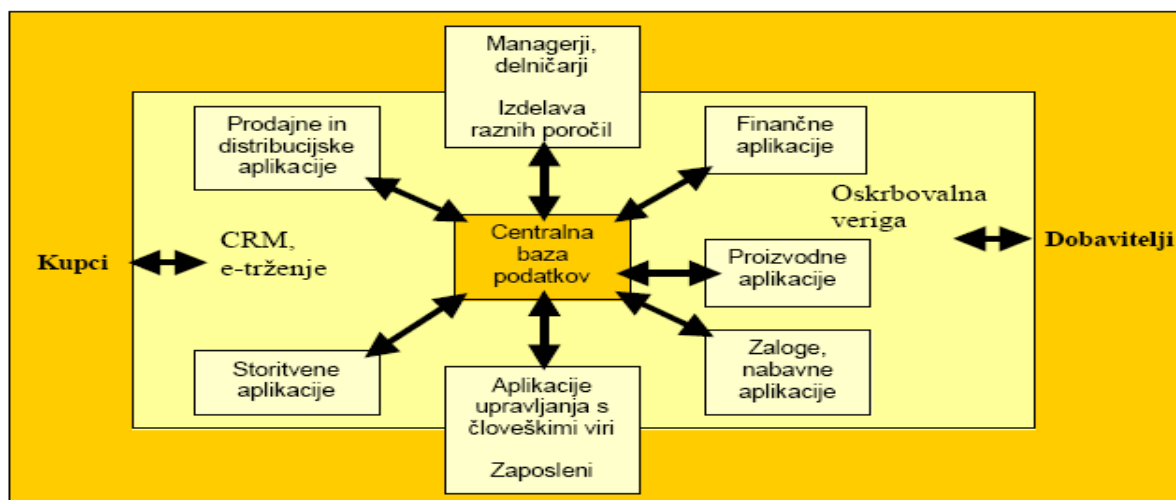
2.2.9. Vzdrževanje sredstev

Vzdrževanje sredstev omogoča opis sredstev vzdrževanja ter spremljanje stanja sredstev, načrtovanje, opis elementov vzdrževanja, spremljanje dokumentacije, opis delovnih sredstev, obračun delovnega naloga.

Ta delitev se od ponudnika do ponudnika razlikuje v obsegu in členitvi, bistvene razlike pa ni, saj obstajajo splošne značilnosti, kot prikazuje Slika 1, katere je mogoče aplicirati na vse celovite IS. Razlike se pojavljajo predvsem v ponudbi modulov, nekateri so že prirejeni na področje delovanja in način poslovanja.

Nekateri ponudniki pa danes ponujajo tudi dodatne, naprednejše funkcijske module, ki ne povezujejo le funkcij znotraj podjetja, temveč povezujejo podjetje z njegovim okoljem. Takšni moduli so na primer moduli za upravljanje odnosov s kupci (angl. Customer relationship management – CRM), upravljanje oskrbovalne verige (angl. Supply chain management - SCM), spletne aplikacije in drugi. Glavna značilnost teh modulov je, da niso samostojni, ampak delujejo kot dodatek osnovnim modulom informacijskega sistema.

Slika 1: Struktura ERP rešitve



Vir: Kovačič, 2005, str. 278.

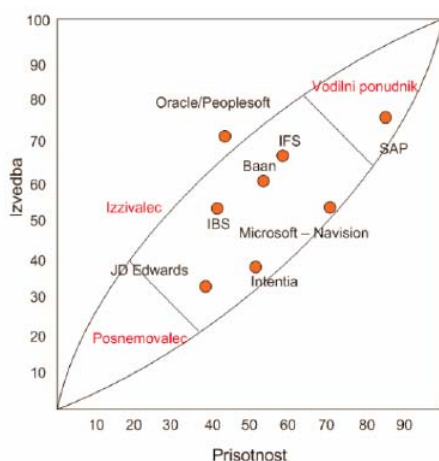
2.3. Trg ERP rešitev

Na trgu celovitih rešitev vladata vedno hujša konkurenca in boj za vsakega kupca, zato so podjetja prisiljena v združitve, saj jim to zagotavlja dovolj sredstev za raziskave in nadaljnji razvoj celovitih programskih rešitev. Največji ponudnik ERP rešitev je podjetje SAP AG s približno 30% tržnim deležem (SAP, 2007). Po uspešni združitvi oz. prevzemu družbe Baan prevzema pomembno vlogo v ponudbi celovitih rešitev tudi podjetje SSA Global z rešitvijo SSA ERPLN. Tretji pomemben ponudnik pa je podjetje Oracle, ki je v začetku leta 2005

prevzelo družbo PeopleSoft. Vse pomembnejše postaja tudi podjetje Microsoft s svojo družino rešitev Microsoft Dynamics. Slika 2 prikazuje svetovne ponudnike ERP rešitev.

Tržni deleži ponudnikov celovite programske opreme se zelo hitro spreminjajo. Eden izmed razlogov je zagotovo združevanje oziroma prevzemi prej neposrednih konkurentov, kar je zelo učinkovito sredstvo za večanje tržnega deleža ter krepitev pozicijske moči na trgu programskih rešitev. Manjša nova podjetja so razvila rešitve prilagojene za trg majhnih in srednje velikih podjetij, velika podjetja pa so prilagodila in optimizirala obstoječe programske pakete. Odprtokodna podjetja so le majhen igralec na tem trgu ter so usmerjena na majhna in srednja podjetja. Predvsem Compiere je pridobil na popularnosti z več kot milijon prenosov s Sourceforge spletne strani.

Slika 2: Svetovni ponudniki celovitih programskih rešitev



Vir: Spies, 2003, str.1.

Ponudba poslovne programske opreme v Sloveniji se bistveno ne razlikuje od tiste v Evropi ali svetu, saj so pri nas navzoči SAP, BAAN, Oracle in Microsoft, ki za zdaj s poslovnimi aplikacijami uspešno konkurirajo domačim ponudnikom poslovne programske opreme. Slovenskih ponudnikov celovitih programskih rešitev, ki so plod lastnega razvoja je kar nekaj, veliko pa je takih, ki v svojo ponudbo uvrščajo rešitve tujih proizvajalcev, ki v Sloveniji nimajo odprte lastne podružnice. V Sloveniji ponuja odprtokodno ERP rešitev podjetje Agenda, ki je prevedlo Compiere in Adempiere ERP sistem za majhna in srednja podjetja.

2.4. Slovenska majhna in srednja podjetja

Majhna podjetja se glede na srednje velika in velika razlikujejo po organizaciji, informacijskem sistemu in operativnem načinu dela. Spoznanja v preteklosti ugotovljena pri uspešni uporabi integriranih programskih rešitev velikih podjetij, ne moremo direktno projicirati na sektor majhnih in srednje velikih podjetij (Werber, Zupančič, 2002, str. 24).

Natančno velikost slovenskih podjetij določa 55. člen ZGD 2006 z naslovom Mikro, majhne, srednje in velike gospodarske družbe. Družbe se pri uporabi tega zakona razvrščajo na mikro, majhne, srednje in velike družbe z uporabo navedenih meril na bilančni presečni dan letne bilance stanja:

- povprečno število delavcev v poslovnem letu,
- čisti prihodki od prodaje,
- vrednost aktive.

Mikro družba je družba, ki izpolnjuje dve od meril:

- povprečno število delavcev v poslovnem letu ne presega deset,
- čisti prihodki od prodaje ne presegajo 2.000.000 eurov,
- vrednost aktive ne presega 2.000.000 eurov.

Majhna družba je družba, ki izpolnjuje dve od meril:

- povprečno število delavcev v poslovnem letu ne presega 50,
- čisti prihodki od prodaje ne presegajo 7.300.000 eurov,
- vrednost aktive ne presega 3.650.000 eurov.

Srednja družba je družba, ki izpolnjuje dve od meril:

- povprečno število delavcev v poslovnem letu ne presega 250,
- čisti prihodki od prodaje ne presegajo 29.200.000 eurov,
- vrednost aktive ne presega 14.600.000 eurov.

Velika družba je družba, ki ni mikro, majhna ali srednja družba. V vsakem primeru so velike družbe:

- zavarovalnice,
- banke,
- borza vrednostnih papirjev.

Mala in srednje velika podjetja (MSP) so najhitreje rastoči del gospodarstva, ne samo v EU, ampak tudi pri nas, in ena ključnih ciljnih skupin v nacionalnih in evropskih pobudah. MSP imajo največji zaposlitveni potencial in sposobnost oblikovanja dinamičnih vrednostnih verig. V zadnjih desetih letih so MSP v EU navkljub dvema gospodarskima padcema uspela povečati število zaposlenih in ublažiti izgubo delovnih mest zaradi propadanja velikih sistemov. Z vidika proizvodnih in upravljavskih procesov je zmanjševanje stroškov glavni rezultat uvajanja novih tehnologij. Digitalna komunikacija je ključni vir produkcijskih in organizacijskih sprememb, zniževanje stroškov je razvidno predvsem iz nadzora, izmenjave in obdelave informacij.

Število majhnih in srednje velikih podjetij v Sloveniji, se je v zadnjih desetih letih močno povečalo. Sektor majhnih in srednje velikih podjetij je postal dominanten sektor zaposlovanja v tržnem delu gospodarstva. Delež zaposlenih v teh podjetjih se vsako leto povečuje. Po

Statističnem letopisu iz leta 2005 za leto 2003 ima Slovenija skupno 91.505 poslovnih subjektov, ki imajo 603.819 zaposlenih. Od tega znaša število mikro podjetij z do devetimi zaposlenimi 84.920 in zaposlujejo skupno 158.853 ljudi. Majhnih podjetij z največ 49 zaposlenimi je 5.074 in imajo zaposlenih skupno 99.567, srednjih podjetij, ki zaposlujejo 124.605 ljudi je 1184. Velikih podjetij z nad 250 zaposlenimi je 316 ter zaposlujejo 220.794 ljudi.

2.6. Proces izbire ERP rešitve

Preden se management podjetja odloča o razvoju ali nakupu oz. izbiri celovite programske rešitve in njenem uvajanju, mora nujno najprej ugotoviti svojo obstoječo in bodočo poslovno strategijo ter izvajanje poslovnih procesov. Slednje je še posebej pomembno, saj uspešno uvajanje večinoma tujih (nekaj je tudi domačih) celovitih rešitev pogojuje procesno organiziranost poslovanja. V ta namen je torej običajno potrebno najprej odpraviti ali omiliti vplivnost tradicionalno prisotne funkcijske organiziranosti in urediti celovitost in preglednost poslovnih procesov organizacije. Predhodno omenjena praksa in negativne izkušnje namreč kažejo, da predstavlja prilagajanje ERP rešitev izredno zahtevno in tvegano opravilo ter običajen vzrok za prekoračitve trajanja in stroškov projektov.

Prilagajanje obstoječim (običajno nepreglednim in necelovitim) procesom močno zavira proces njenega uvajanja, s spreminjanjem programov ustvarja potencialno nevarnost dodatnih programskih napak in necelovitosti rešitve, ki se pojavi ob dopolnjevanju z novimi verzijami (angl. upgrade). Zato strokovnjaki opozarjajo, naj bodo odločevalci pred nakupom še posebej pozorni in pred odločitvijo o nakupu rešitve ugotovijo njihovo primernost oz. skladnost informacijske podpore rešitve s postopki in poslovnimi procesi, ki se izvajajo v njihovi organizaciji (Kovačič, 2004, str. 6).

Uvajanje celovitih programskih rešitev (ERP) lahko pod določenimi pogoji predstavlja orodje za prenovo poslovanja. Pogoj je sodelovanje in ocena managementa o skladnosti in ustreznosti izbrane celovite rešitve s poslovno strategijo, načrtovanimi poslovnimi procesi in poslovnimi pravili ter izbrano informacijsko arhitekturo podjetja. S tega vidika smatramo načrtovani prenovljeni model poslovnih procesov za osnovno izhodišče izbire in uvedbe celovite rešitve. Pred odločitvijo je torej potrebno izvesti primerjavo načrtovanega modela procesov in (referenčnega) procesnega modela celovite rešitve oz. ugotoviti stopnjo skladnosti obeh modelov.

2.7. Nakup ali lasten razvoj celovite rešitve

Tradicionalno so podjetja za svoje aplikacije imele na izbiro: lasten razvoj ali nakup komercialnih aplikacij. Odprta koda ponuja atraktivno tretjo alternativo lasten razvoj z možnostjo dostopa do zunanjih resursov (Opentaps, 2007).

Skozi zgodovino je obstajala dilema o nakupu ali lastnem razvoju programske rešitve. Ta skrb je v zadnjem času podjetjem prihranjena, saj se zaradi razvoja celovitih rešitev, ki pokrivajo večji del poslovnih procesov, in zaradi spoznanja podjetij, da je pri uvedbi ceneje prilagajati procese rešitvam kot pa obratno, vedno več podjetij odloča za njihov nakup in uvedbo.

Privlačnost lastnega razvoja je bila vedno kontrola. Organizacija lahko razvije program, ki popolnoma pokriva njihove potrebe. Podjetje lahko popolnoma izkoristi domače poslovno in tehnično znanje za boljše razumevanje lastnih poslovnih strategij in potreb. Končno lahko kontrolira dolgoročno usmeritev lastne tehnologije s samostojnimi izdajami, nadgradnjami in vzdrževanjem.

Slaba stran lastnega razvoja je, da je razvoj programa s temeljev časovno zelo dolgotrajen proces. Projekti razvoja programske opreme tudi zahtevajo pomembne vire podjetja. Kot vsak projekt razvoja programske opreme, obstaja tveganje da specifikacije programa ne ustrezajo potrebam uporabnikov, tveganje je večje v organizacijah brez informacijsko razvojnega znanja. Ko razvijemo program, mora podjetje tudi prevzeti dolgoročne stroške podpore in vzdrževanja. Če ključni zaposleni zapustijo organizacijo se lahko organizacija znajde v težavah.

Zaradi teh razlogov se organizacije odločijo za lasten razvoj, ko lahko pridobijo konkurenčne prednosti z lastništvom unikatnih rešitev, kar lahko opraviči potrebno visoko investicijo.

Vse bolj velja pravilo, da v primeru ponudbe rešitve, ki v veliki meri ustreza rešitvi organizacije, to kupimo. Z nakupom močno skrajšamo čas razvoja in znižamo tveganje o ustreznosti rešitve, ki smo mu priča pri lastnem razvoju. Osvojimo tudi morebitna tuja poslovna in tehnološka znanja, ki jih vsebujejo celovite rešitve. Slabosti nakupa se kažejo v relativno visoki ceni nakupa in stroških osnovnega prilagajanja rešitve. Še bolj se ti izpostavijo v primeru, ko organizacija ni sposobna v zadostni meri opredeliti svojih potreb ali ko uvajalec premalo pozna možnosti rešitve (Kovačič, 2005, str. 280-281).

Organizacija v primeru nakupa rešitve, strategije in postopkov uvajanja ne sme slepo zaupati izbranemu ponudniku. Priporočljivo je izdelati lastno strategijo uvedbe, v primeru da v podjetju še ne obstaja strateški načrt informatike, v okviru katerega bi bila ta zajeta. Pomembno je, da se opremo na lastna znanja, ki jih primerno okrepimo prek zunanjih sodelavcev ponudnika celovite rešitve.

Na splošno velja, pravilo, da je nakup informacijske rešitve ob normalnih tržnih pogojih upravičen, če pokriva vsaj 80% informacijskih potreb obravnavanega področja. Pri tem normalni pogoji pomenijo poleg ustrezne cene tudi razpoložljivost ustreznih rešitev v izvorni obliki in pripravljenost ponudnika za sodelovanje pri uvedbi in prilagajanju rešitve (Kovačič, 2005, str. 280).

Odrpta koda ponuja alternativo problemom razvoja ali nakupa programske opreme. Uporabniku ponudi prosto dostopno izvorno kodo kot izhodišni položaj. Program lahko uporabnik preizkusi, da ugotovi skladnost s potrebami, ni tveganja vnaprejšnjih plačil licenc.

Brez potreb po modifikaciji, lahko odprtokoden program uvedemo enako hitro kot komercialne pakete. Če je potrebna prilagoditev, uporabnik lahko začne na temelju obstoječe kode. Nadaljno lahko izkoristi znanje notranjih domačih in zunanjih razvijalcev. Odprtokoden projekt prinaša znanje in poslovne potrebe velikega števila organizacij, ki pomembno znižuje specifikacijsko tveganje lastnega razvoja. Odprtokodne skupnosti nudijo uporabniško razvojno pomoč pri razvoju in razhroščevanju aplikacij. Neto rezultat je boljša programska oprema v krajšem času.

Dolgoročno odprta koda ponuja uporabniku kontrolo programa in zunanje vire, prej dostopne samo s komercialno programsko opremo. Z dostopom do izvorne kode uporabnik lahko odloča o prihodnji podpori in nadgradnji. Ni možnosti, da bi nekdo prekinil razvoj programa. Istočasno, ker program deli skupne korenine z odprto kodo, lahko organizacija pridobi podporo s strani odprtokodne skupnosti ali pa plača za profesionalno podporo svetovalnih odprtokodnih podjetij. Tveganje težav zaradi izgube prodajalčeve podpore ali ključnih zaposlenih se z odprto kodo bistveno zmanjša.

2.8. Stroški uvedbe celovite rešitve

Skupni stroški lastništva (angl. Total Cost of Ownership - TCO) obsegajo licence, stroške uvajanja, izobraževanja uporabnikov, prenos podatkov iz starega v nov sistem in tekoče vzdrževanje. Načeloma lahko pride tudi do dodatnih, nepredvidenih stroškov, toda skupni stroški lastništva ponavadi obsegajo 90 % vseh stroškov (Srbotič, 2002, str. 206).

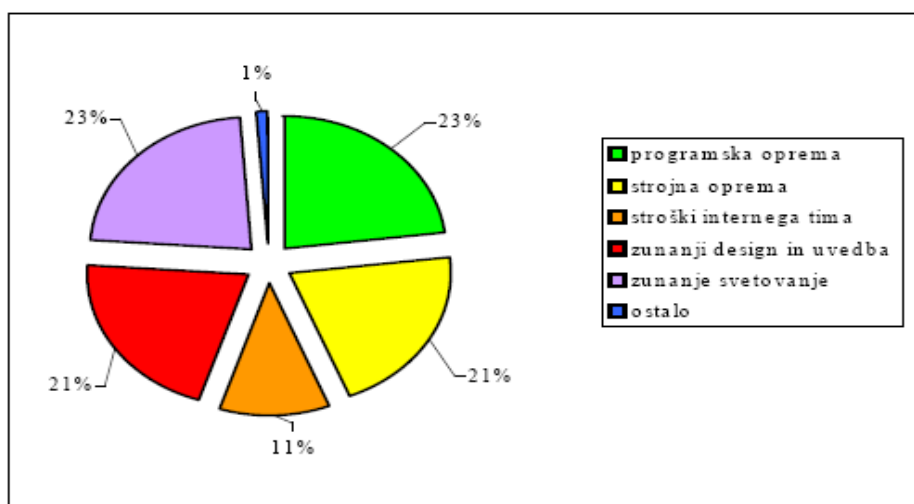
Med stroške projekta informatizacije uvrščamo:

- **Stroške dela:** poraba časa projektnega tima, uporabnikov po različnih funkcijskih področjih in informatikov znotraj organizacije (izobraževanja uporabnikov, razvoj internih postopkov uporabe rešitve, priprava podatkov, sestanki z zunanjimi svetovalci ipd.). Za ovrednotenje stroškov dela je potrebno poznati čas udeležbe posameznih članov na projektu in strošek dela na enoto časa. Med stroške dela uvrščamo tudi stroške nagrajevanja članov projektnega tima.
- **Stroške storitev:** stroški storitev zunanjih sodelavcev (storitve vodenja projekta, svetovanja in izobraževanja po poslovnih področjih, programiranja, tekočega vzdrževanja in nadgradnje ipd.). Tudi za ocenjevanje stroškov storitev moramo poznati porabljen čas in strošek dela na enoto časa. Obseg potrebnih storitev zunanjih sodelavcev je odvisen od zapletenosti same rešitve in od izkušenj interne projektne ekipe.
- **Materialne stroške:** so neposredno povezani z izvajanjem projekta. Gre bolj za neposredne stroške, ki nastanejo zaradi projekta samega (stroški določene strojne

opreme, potrebne za namestitev in testiranja, učilnica za izobraževanje ipd.). Sem uvrščamo tudi stroške nakupa licence. Značilno je, da stroški nakupa rešitve (licenc za uporabo) predstavljajo manjši delež v primerjavi s stroški uvajanja in prilagajanja ter morebitnega dograjevanja rešitve. Ta delež je še manjši, ko stroške nakupa primerjamo s celotnimi skupnimi stroški lastništva celovite programske rešitve.

Slika 3 prikazuje te stroške v rahlo idealnih razmerah oz. v primeru, da izbrana rešitev v celoti pokriva informacijske potrebe poslovnih procesov podjetja ter da zunanji svetovalci in izvajalci odlično poznajo rešitev in imajo ustrezna poslovna znanja (Kovačič, 2004, str. 5).

Slika 3: Celotni skupni stroški lastništva rešitve



Vir: Kovačič, 2005, str. 279.

Ob tem velja opozoriti, da slika ne vključuje stroškov vzdrževanja, ki jih mora podjetje upoštevati v življenjskem ciklusu uporabe rešitve. Stroški vzdrževanja, ki zajemajo dobavo novih verzij rešitve, se običajno obračunavajo v odstotkih vrednosti rešitve (licenc, brez ali z ali dodatno ovrednotenimi stroški prilagoditev rešitve). Običajno znašajo od 15 do 25% te vrednosti (Kovačič, 2005, str. 280).

Nakup in uvedba celovite rešitve pomenita za podjetje veliko investicijo (v povprečju lahko znesek preseže letni dobiček podjetja). Zato je zelo pomembna izbira primernega ponudnika, natančna opredelitev informacijskih potreb znotraj podjetja in izbira ustrezne funkcionalne rešitve, saj so v nasprotnem primeru posledice lahko precej neugodne.

3. Odprta koda

3.1. Definicija »odprte kode«

Termin »odprta koda« (*open source*) je definiran na mehek način, kjer pomeni, da je s programsko opremo dosegljiva tudi izvorna koda in strikten način, ki ga je definirala

inicijativa »*Open Source Initiative*«. Značilnosti striktno definicije »odprte kode« so naslednje (Open Source Initiative, 2007):

➤ **Svobodna distribucija**

Licenca mora dovoljevati prosto prodajo ali predajo programske opreme kot komponente združenih programskih paketov in ne sme zahtevati nikakršnih plačil.

➤ **Izvorna koda**

Program mora vsebovati izvorno kodo. Če se program ne distribuira skupaj z izvorno kodo, pa mora biti ta brezplačno javno dostopna. Oblika izvorne kode mora omogočati spreminjanje. Kakršnokoli zakrivanje ali drugačno oteževanje njene uporabe je prepovedano. Vmesne oblike, kot je izhod (output) prevajalnika, niso dovoljene.

➤ **Izpeljana dela**

Licenca mora dovoljevati spreminjanje in izdelavo izpeljanih programskih rešitev, ki se distribuira pod enakimi licenčnimi pogoji kot to velja za originalno programsko opremo.

➤ **Integriteta avtorja izvorne kode**

Licenca lahko zahteva, da morajo biti izpeljani izdelki distribuira pod spremenjenim nazivom ali spremenjeno oznako verzije. Prepoved distribucije izvorne kode v spremenjeni obliki je sprejemljiva le v primeru, da licenca dovoljuje distribucijo popravkov z namenom spreminjanja programa v času prevajanja. Nedvoumno mora biti dovoljena distribucija programske izvršne kode.

➤ **Prepoved diskriminacije posameznikov in skupin**

Licenca ne sme diskriminirati nobenega posameznika ali skupine posameznikov.

➤ **Prepoved diskriminacije posameznih področij dejavnosti**

Licenca ne sme nikogar omejevati pri uporabi programa na posameznem področju dejavnosti. Na primer, ne sme omejevati uporabe programa za poslovne namene, komercialne rabe programja itd.

➤ **Distribucija licence**

Licenčne pravice se morajo nanašati na vsakogar, ki prepiše ali prejme programsko rešitev, brez dodatnih postopkov licenciranja.

➤ **Licenca ne sme biti specifična za produkt**

Pravice, vezane na program, ne smejo biti odvisne od tega, ali je program del določene programske distribucije. Če je program odstranjen iz distribucije in uporabljen ali distribuira naprej pod pogoji licence programa, morajo vse stranke, katerim je bil program distribuira, imeti enake pravice kot tiste, ki so jim bile dodeljene pravice za originalno programsko distribucijo.

➤ **Licenca ne sme omejevati druge programske opreme**

Licenca ne sme postavljati omejitev nad programsko opremo, ki je distribuirana skupaj z licencirano programsko opremo. Na primer, licenca ne sme zahtevati, da mora biti vsa programska oprema, ki je distribuirana na istem mediju prav tako odprtokodna programska oprema.

➤ **Licenca mora biti nevtralna do tehnologije**

Prevzemanje licenc ne sme biti omejeno na posamezne tehnološke rešitve ali vmesnike.

3.2. Licenčni modeli odprte kode

V zadnjih nekaj letih je nastala množica licenc odprte kode. Večina novejših licenc je spremenjenih tako, da služijo določenemu poslovnemu modelu. Licence podjetij kot so IBM, Sun in Netscape Corporation sodijo v to kategorijo. Vedno težje je obdržati pregled nad različnimi licencami in njihovimi komaj opaznimi razlikami. Tako GNU projekt kot Iniciativa za odprto kodo (OSI) sta sestavili širok seznam licenc, ki ustrezajo kriterijem odprte kode. Ta seznam se stalno povečuje. Nekatere od bolj znanih licenc so (Open Source Initiative, 2007):

- GNU General Public Licence (GPL),
- GNU Library ali »Lesser« Public Licence (LGPL),
- BSD Licence,
- MIT Licence,
- Mozilla Public Licence (MPL),
- Q Public Licence (QPL),
- Artistic Licence,
- IBM Public Licence.

3.3. Odprtokodni projekti razvoja programske opreme

Odprtokodno skupnost je zelo težko raziskovati kot abstrakten socialen fenomen. Težko je razločiti, kdo je in kdo ni del nje. K sreči lahko odprtokodne projekte opazujemo in analiziramo zaradi njihove prisotnosti na medmrežju in njihovih javno dostopnih komunikacij. Kaj torej je odprtokodni projekt razvoja programske opreme? To je vsak program pod odprtokodno licenco, ki se nenehno razvija ter skupnost ali organizacije, ki ta program razvijajo.

Odprtokodne skupnosti so danes ene najbolj uspešnih in hkrati najslabše razumljenih primerov visoko kakovostnega in učinkovitega sodelovanja na medmrežju. Druge skupnosti bi lahko ogromno pridobile z razumevanjem delovanja odprtokodnih skupnosti.

Odprtokodna programska oprema se razvija v rahlo organiziranih, »ad-hoc« skupnostih, ki jih tvorijo posamezniki iz celega sveta. Le-ti se med seboj osebno ne poznajo, vendar jih združuje zavezanost k istemu cilju. Taki mešanici posameznikov učinkovito uspeva opravljati

tako težko nalogo, kot je izgradnja visoko kakovostne programske opreme. Uspeh odprte programske opreme je prisilil ljudi v ponoven razmislek o tradicionalnem pogledu na razvoj programske opreme, individualne psihologije in organizacijske dinamike (Primožič, 2005, str. 14).

Chan in Lee klasificirata različne člane spletne skupnosti in modele sodelovanja s skupnostjo. Aplicirano na odprtokodne ERP sisteme obstajajo štiri kategorije članov skupnosti: virtualni uporabniki so aktivni v forumih, beta testerji prispevajo opis hroščev, izdelovalci vsebine ustvarjajo dokumentacijo in specifikacijo potreb in razvijalci izboljšujejo sistem. Širša in bolj kot je aktivna skupnost ERP projekta, manjše je tveganje opustitve projekta (Chan, Lee, 2004).

Večina odprtokodnih programov je dostopnih na spletni strani Sourceforge, ki je glavno skladišče odprtokodnih razvojnih projektov.

3.4. Razvojni model

Eric Raymond je v svojem eseju z naslovom »*The Cathedral and the Bazaar*« predstavil razvojni model odprtokodnih projektov, ki je nastal na podlagi njegovih opažanj procesa razvoja Linux jedra in njegovih izkušenj pri upravljanju odprtokodnih projektov. Med seboj je primerjal dva modela razvoja programske opreme, ki jih je poimenoval Cathedral in Bazaar (Raymond, 1997).

Model, tipiziran s Cathedral, predstavlja razvoj programske opreme na podlagi »a-priori« projekta, ki predpisuje vse funkcije in značilnosti, ki bodo vključene v končnem produktu. Delo programerjev je centralno koordinirano in nadzorovano s strani vodilnega načrtovalca ali ekipe načrtovalcev. Nobeno programje ni izdano predčasno. Izvorna koda je zelo lastniška in se ne izdaja. Razvojni preizkuševalci (ang. beta testers) so zelo pazljivo izbrani, zavezani k molčečnosti in zaupnosti. Razvojno preizkušanje je namenjeno samo iskanju hroščev. Gre za centraliziran, korporacijski model razvoja programske opreme, ki dominira v industriji.

Nasprotno se pri Bazaar modelu programska oprema razvije iz nestrukturiranega evolucijskega procesa. Vsi delajo vse, ves čas. Izvorna koda je izdana skupnosti. Delo koordinira osrednja skupina ljudi, ki ima vedno zadnjo besedo pri odločanju. Program na nek način ves čas ostaja v razvojni (beta) fazi, verzije se zelo pogosto izdajajo, včasih tudi po večkrat na dan. Skupnost uporabnikov ni namenjena samo podajanju predlogov za izboljšave in poročanju o hroščih, temveč naj bi hrošče pomagali odstranjevati in razširjati programsko kodo z dodajanjem izboljšav in nadgradenj. Bazaar predstavlja decentraliziran model. Glavne prednosti, ki jih po mnenju E. Raymonda nudi odprtokodni (Bazaar) razvoj programske opreme, so:

- Brook-ov zakon¹ za ta način razvoja ne velja; Brook-ov zakon pravi, da se storilnost programerskega dela na projektu linearno (proporcionalno) povečuje s številom programerjev (N), kompleksnost projekta pa se zaradi komunikacijskih in organizacijskih zahtev kvadratično povečuje glede na število programerjev (N²). V odprtokodnih projektih je učinkovita komunikacijska infrastruktura vzpostavljena že od samega začetka, zato so posledice Brook-ovega zakona pri odprtokodnem razvoju manj kritične.
- Velja Linus-ov zakon², ki pravi »več kot je ljudi, ki imajo vpogled v izvorno kodo, večja je verjetnost, da se odkrije napaka« (ang. *Given enough eyeballs, all bugs are shallow*). Pri običajnem razvoju programske opreme je za testiranje zadolžena le peščica uporabnikov. Pri odprtokodnem razvoju pa produkt poleg celotne razvojne ekipe testirajo tudi vsi končni uporabniki. S tem je produkt preizkušen na različnih strojnih in programskih okoljih.
- Frekvenca izdajanja verzij; Odprtokodni projekti nimajo časovnega pritiska za izdaje verzij programske opreme, kar ima svoje prednosti in slabosti. Prednost pogostih izdaj je hitro odkrivanje napak v funkcionalnostih in arhitekturi ter njihovo odstranjevanje z izdajo novih različic. Slabost je, da to pri uporabnikih pogosto povzroča zmedo, saj kmalu izgubijo pregled nad vsemi izdanimi verzijami in novostmi ter spremembami v njih.

4. Kriteriji analize odprtokodnih ERP rešitev

Na začetku opisujem osnovne značilnosti posameznega sistema kot so vrsta licence in funkcije, potem pa jih analiziram po v nadaljevanju navedenih kriterijih.

4.1. Arhitektura

Celovite programske rešitve uporabljajo za svoje delovanje odjemalec – strežnik arhitekturo. Delo v načinu odjemalec/strežnik je bolj kot tehnologija, arhitektura, v kateri delujejo računalniške aplikacije. Filozofija je zelo enostavna: Aplikacijo razdelimo na več nivojev, nato pa vsak nivo aplikacije postavimo v tisti del računalniškega sistema, kjer se bo najbolj učinkovito izvajal. Najbolj tipična razdelitev aplikacije je naslednja (Poznič, 2005, str. 43):

- predstavitevna logika,
- poslovna logika,
- podatkovna logika in podatki .

ERP rešitve uporabljajo za svoje delovanje tri programske sklope. Ti programski sklopi so predstavitveni nivo, poslovni ali aplikacijski nivo in podatkovni nivo. Vse tri programske nivoje lahko postavimo na enem računalniku (centralni sistem).

¹ Ime je dobil po Fredu Brooksu.

² Ime je dobil po Linusu Torvaldsu.

V primeru, kadar je poslovni nivo in podatkovni nivo na enem strežniku, predstavitveni nivo pa na delovni postaji, govorimo o tako imenovanem ločenem predstavitvenem nivoju. Možno je ločiti podatkovni nivo na svoj strežnik in predstavitveni nivo in nivo poslovne logike na ločen strežnik. Tako zgradbo imenujemo dvonivojska arhitektura. V primeru ločenih aplikacij na ločenih strežnikih, govorimo o trinivojski arhitekturi. Obravnavane ERP rešitve imajo vse tronivojsko arhitekturo. Kadar pa imamo več strežnikov, ki obvladujejo podatkovno logiko, poslovno logiko in predstavitveno logiko, ti strežniki pa so med seboj povezani, je to mnogonivojska arhitektura.

4.1.1. Neodvisnost operacijskega sistema

Neodvisnost operacijskega sistema omogoča delovanje ERP rešitve na različnih platformah. Je potrebna lastnost, če uporabniki imajo različne operacijske sisteme. Vse odprtokodne ERP rešitve delujejo na vseh možnih operacijskih sistemih.

4.1.2. Neodvisnost sistema za upravljanje baze podatkov

Neodvisnost sistema za upravljanje baze podatkov (angl. data base management system) ima velik vpliv na razširljivost sistema. Nekateri so bolj naklonjeni odprtokodnim sistemom za upravljanje baz podatkov za odprtokodne ERP sisteme. Študija je prikazala, da več kot 90% Opentaps uporabnikov prisega na odprtokodne sisteme za upravljanje baz podatkov (www.opentaps.com).

4.1.3. Programski jezik

Kaj je odprta koda brez poznavanja programskega jezika kode. Jezik je lahko kriterij za pregled potrebnih znanj za prilagoditev sistema. Programski jeziki izbranih ERP sistemov so odprto kodni skriptni jeziki Python, Perl in Java. Python je znan za lahko berljivo sintakso in vgrajene »refaktoring«³ možnosti (Raymond; 2000). Perl je zelo razširjen, vendar potrebuje večjo razvojno disciplino za pridobitev uporabne kode. Java ima močno podporo industrije in veliko programskih razvojnih orodij.

4.2. Internacionalizacija

Sistem mora podpirati več jezikov in več računovodskih shem. Najlažja oblika internacionalizacije je prevod uporabniškega vmesnika in prilagoditev lokalnim računovodskim zahtevam. Pravne narodne zahteve posebno v računovodstvu zahtevajo prilagodljivo poslovno logiko. To pomeni, da dobre možnosti prilagoditve so predpogoj za internacionalizacijo.

³ Refaktoring je reorganizacija izvorne kode za izboljšavo notranje konsistence in jasnosti.

4.3. Podpora

Podpora pomaga zmanjšati čas uvedbe zaradi pretoka znanja v podjetje. Pomaga razviti notranje znanje ali možnost najetja zunanjih svetovalcev za uvajanje in vzdrževanje odprtokodnih ERP rešitev.

Zanesljiva in dostopna podpora je zelo pomembna pri izbiri ERP rešitve, lahko je lokalna ali pa spletna. Večina odprtokodnih projektov reši problem v zvezi z različnimi davčnimi in računovodskimi nacionalnimi zahtevami skozi mrežo partnerjev. Lokalni partner ponudi svetovanje, podporo in se ukvarja z lokalizacijo ERP rešitve. Spletna podpora skozi javne, necenzurirane forume, poštne sezname, wiki sistema za upravljanje vsebine je zelo pomembna, ker ponuja uporabnikom in razvijalcem možnost branja in pogovarjanja o raznih temah v zvezi z odprtokodno ERP rešitev.

Večina programov je tako kompleksnih, da zahtevajo dodatno usposabljanje, bodisi s pomočjo dokumentacije, tečajev ali neposrednega učenja pri delu s programom. Pomembna sta kvaliteta in frekvenca izobraževanj uporabnikov, razvijalcev ter organizacija rednih mednarodnih konferenc.

Popolna in ažurna uporabniška in razvojna dokumentacija sta potrebni. Za posamezne ERP rešitve obstajajo uporabniški in razvijalski priročniki, ki so lahko prosto dostopni na spletu ali pa za uspešne projekte tudi komercialni priročniki. Veliko odprtokodnih ERP rešitev uporablja wiki sistem za upravljanje vsebine, s katerim se ustvarja in vzdržuje dokumentacija. Potrebno je vzdrževati ažurno dokumentacijo, še posebej za prihodnost, da privrženci vidijo, da je projekt aktiven in ima obetavno prihodnost.

4.4. Struktura projekta

Analizirane projekte lahko vodi podjetje ali skupnost. V primeru, da projekt vodi podjetje pomeni, da je podjetje odgovorno za razvoj, ponudbo storitev in potrjevanje partnerjev za lokalno podporo. Tipičen projekt, ki ga vodi podjetje ima naslednje udeležence: odprtokodno podjetje, partnerska podjetja, uporabniki s podporno pogodbo, uporabniki brez podporne pogodbe in uporabniki, ki delajo s sistemom. Poslovni model in velikost udeleženih podjetij so indikatorji aktivnosti projekta. Finančne informacije o udeleženih podjetjih niso razpoložljive za analizirane projekte. Projekt, ki ga vodi podjetje ima tudi prispevke skupnosti, uporabnikov in partnerjev k izvorni kodi.

Projekt, ki ga vodi skupnost pomeni, da je razvoj sodelovalen in ni enega podjetja, ki bi bilo edino odgovorno za projekt.

Pri strukturi projekta je treba poudariti še, da če pride do nesoglasja med člani podjetja ali med podjetjem in skupnostjo glede vizije razvoja rešitve, lahko to privede do cepitve projekta.

Skupnost ali pa člani podjetja se ločijo od glavnega projekta in ustanovijo svoj projekt razvoja programske opreme tipa odprte kode, ki temelji na prejšnjem projektu.

4.5. Razvojni status

Golden vpeljuje odprtokodni model razvitosti kot splošen proces za izbiro, vrednotenje in implementacijo odprtokodnih produktov. Tukaj je model razvitosti uporabljen v ožjem kontekstu in pomeni kakovost programske opreme. Fleksibilnost nam pove o tehničnih konceptih in načrtovanju programske opreme, razvitost pa pove kako dobro in brez hroščev je programska oprema uvedena in testirana (Golden, 2004, str. 104).

Nekateri odprtokodni ERP paketi niso pripravljene še za resno uporabo. Pogosto poimenovane izdaje, programske opreme tipa »odprta koda«, ki so skladne z različnimi fazami, v katerih se le ta nahaja so sledeče:

➤ Načrtovanje (ang. Planning)

Programska koda še ni bila pisana, področje projekta je še nedefinirano. Projekt je zaenkrat samo ideja. Takoj, ko se pojavijo otipljivi rezultati v obliki izvorne kode, projekt preide v naslednjo fazo.

➤ Pred-Alfa (ang. Pre-Alpha)

Začetna različica izvorne kode je bila izdana. Ne pričakuje se, da bi se koda prevedla (ang. compile) ali izvršila. Zunanji opazovalci utegnejo imeti težave z razumevanjem kode. Šele, ko je viden nek skladen načrt v kodi, ki nakazuje dokončno smer, projekt preide v naslednjo fazo.

➤ Alfa (ang. Alpha)

Izdana koda vsaj začasno deluje in začenja dobivati ustrezno obliko. Pojavljajo se začetne razvojne beležke in zapiski. Aktivno delo na širjenju funkcionalnosti aplikacije se nadaljuje. Ko se količina novih funkcij aplikacije umiri, projekt preide v naslednjo fazo. Pomembna je za demonstracijske namene.

➤ Beta

Programska koda obsega vse željene funkcionalnosti, vendar še vsebuje napake. Le-te so postopoma odpravljene, kar vodi do izdelka, ki je vedno bolj zanesljiv. Če je število napak zmanjšano na ustrezno število, projekt izda stabilno verzijo in preide v naslednjo fazo.

➤ Stabilna (ang. Stable)

Program je uporaben in dovolj zanesljiv za dnevno uporabo. Spremembe so vključene zelo pazljivo in njihov namen je povečati stabilnost, ne dodajanje funkcionalnosti. Če se dalj časa ne pojavi potreba po večjih spremembah in ostajajo nerešene le manjše zadeve, projekt preide v naslednjo fazo.

➤ Zrela (ang. Mature)

Razvoja je zelo malo, ali pa ga sploh ni, saj program izpolnjuje svoj namen zelo zanesljivo. Spremembe se izvajajo z izjemno pazljivostjo ali pa sploh ne. Projekt ostane v tej fazi več let, dokler ne zastara. Izvorna koda ostaja dostopna ves čas in lahko služi za izobraževalne namene.

4.6. Reference

Kakovost stabilne izdaje lahko dokažemo z implementacijo in številnimi testiranjmi programa. Obstaja tveganje neprimernosti sistema, zato je boljše preizkusiti ERP rešitev v praksi in pogovor z uporabniki, ki so že implementirali sistem. Referenčne spletne strani poslovnih primerov na domači strani projekta so relevanten kriterij pri izbiri odprtokodne ERP rešitve.

5. Odprtokodne ERP rešitve

Za analizo sem izbral najbolj razvite in najbolj uporabljene odprtokodne ERP sisteme glede na število prenosov z interneta.

Ti sistemi so:

- SQL Ledger,
- Tiny ERP,
- GNU Enterprise,
- ERP5,
- Opentaps-OfBiz,
- Compiere,
- Adempiere,
- Openbravo.

Drugi odprtokodni ERP sistemi, ki jih nisem vključil v analizo so:

- Aria ERP (Aria ERP, 2007),
- CK ERP (CK ERP, 2007),
- Evaluate (Evaluate, 2007),
- Fistera (Fistera, 2007),
- Nakedobjects (Nakedobjects, 2007),
- Kontor ERP (Kontor, 2007),
- Taika (Taika, 2007),
- WebERP (WebERP, 2007),
- Wyatt ERP (Wyatt ERP, 2007),
- GnuCash (GnuCash, 2007),
- AvERP (Synerpy, 2007).

5.1. SQL Ledger

SQL Ledger (SQL Ledger, 2007) je računovodska in proizvodna rešitev za mikro, majhna in srednja podjetja z osnovnimi potrebami. Poleg računovodstva ponuja osnovne funkcije za nabavo, prodajo in upravljanje zalog. Funkcionalnost in uporabniški vmesnik lahko testiramo na spletu. Razširja se pod pogoji GNU General Public Licence (GPL).

5.1.1. Arhitektura

Napisan je v Perlu, razvit v FreeBSD in Linux okolju, podpira različne spletne brskalnike za prikaz podatkov. Za shranjevanje podatkov uporablja odprtokodni PostgreSQL ter komercialne Oracle ter DB2 sisteme za upravljanje baz podatkov.

5.1.2. Internationalizacija

SQL Ledger je preveden v 38 jezikov in podpira 33 nacionalnih računovodskih shem.

5.1.3. Podpora

Podporo omogočajo mreža partnerjev po celem svetu, poštni sezname ter pogodbe za podporo. Na internetu je dostopna zadostna uporabniška in razvojna dokumentacija. Posebej prodajajo komercialni priročnik, ki vsebuje informacije za uporabnike in razvijalce. Za večje število razvojnih informacij vključno z ER diagrami, prilagoditveni in integracijskimi primeri kot sta dostop do trenutne razvojne verzije je potrebna komercialna pogodba za podporo. Projekt je pogosto omenjen v medijih. Planirane funkcije in njihovo napredovanje so dokumentirane. Razvojno podporo ponujajo na komercialni osnovi.

5.1.4. Struktura projekta

Sistem razvija DWS systems Inc. Canada in ga podpirajo številni partnerji, ki ponujajo prilagajanje in druge integracijske storitve. Partnerji so locirani v Avstraliji, Belgiji, Italiji, Švici, Nizozemski, UK, USA. Na domači strani je navedenih 100 prispevkarjev, malo jih prispeva Perl kodo. LX Office je cepitev projekta, ki jo vodita dve nemški podjetji.

5.1.5. Razvojni status

Projekt je v stabilni fazi razvoja.

5.1.6. Reference

Na spletni strani projekta je podanih več referenc podjetij, ki že uporabljajo sistem. Podjetja so zadovoljna s sistemom in ga uporabljajo že par let, izbrale so ga ker se zelo prilagaja njihovim potrebam. Podjetja se nahajajo v ZDA, Angliji, Nemčiji, Nizozemski, Novi Zelandiji ter Belgiji.

5.2. TinyERP

TinyERP (TinyERP, 2007) je odprtokoden ERP sistem, ki je namenjen mikro, majhnim in srednjim podjetjem na področju trgovine in storitev. Razširja se pod pogoji GNU General

Public Licence (GPL). Glavne funkcije sistema so: računovodstvo, upravljanje odnosov s kupci (CRM), upravljanje odnosov z dobavitelji (SRM), upravljanje prodaje in nabave, prodajni terminali (POS), upravljanje zalog in skladišča, planiranje proizvodnje, upravljanje storitev, upravljanje projektov, logistika, upravljanje človeških virov in druge funkcije.

5.2.1. Arhitektura

TinyERP uporablja samostojno razvit lastniški strežnik TinyERP Server. Vsa logika in podatki so na strežniški strani. Deluje s PostgreSQL sistemom za upravljanje baz podatkov, programski jezik aplikacije je Python.

5.2.2. Internacionalizacija

Prevod TinyERP v druge jezike sloni predvsem na strežniški strani, ker je grafični vmesnik odjemalca definiran na strežniku. Preveden je v več jezikov. Osnovni jezik je Angleščina. Prevodi so prisotni tudi v Španščini, Madžarščini, Francoščini, Nemščini, Romunščini, Italijanščini, Češčini, Albanščini, Nizozemščini, Ruščini, Portugalščini ter v drugi jezikih. Skozi se TinyERP prevaja v druge jezike. Nekateri od teh prevodov niso popolni ali pa so še v fazi planiranja. TinyERP podpira več računovodskih shem.

5.2.3. Podpora

Podpora je mogoča preko mreže partnerjev po celem svetu, forumov, pogodb o podpori. Inštalacijski, uporabniški in administracijski priročniki so javno dostopni. Prodajajo tudi komercialni uporabniški priročnik. Kratek uvod v razvoj modulov je prisoten na spletu. V pripravi je tudi knjiga z arhitekturo in razvojno dokumentacijo za TinyERP. Tehnična dokumentacija je objavljena na spletu z wiki sistemom upravljanja vsebine. Partnerji imajo dostop do dodatnih resursov. Partnerji in podjetje Tiny ponujajo razvojne in uporabniške izobraževalne tečaje. Partnerji in skupnost tudi razvijajo module. Zbirna točka razvoja je spletna stran TinyForge, kjer se zbirajo in združujejo prispevki skupnosti, partnerjev in podjetja Tiny.

5.2.4. Struktura projekta

TinyERP vodi belgijsko podjetje Tiny sprl, ki zaposluje manjše število razvijalcev. Ustanovil ga je Fabien Pincaers leta 2002, podjetje se je usmerilo na razvoj odprtokodne programske opreme za poslovne potrebe. Uporablja se predvsem v francosko govorečih državah. Poleg večine francoskih partnerjev so prisotni še partnerji v Argentini, Kanadi, Španiji, Švici. Ustanovitelji ponujajo storitve. Veliko prispevkov se nanaša na prevod in popraviljanje hroščev. Poleg komercialnih ciljev se podjetje usmerja v razvoj proste programske opreme skozi donacije, konference, storitve za uporabnike. Tiny je tudi ustanovni član OpenReport projekta (openreport.org), katerega cilj je izdelati sistem za izdelovanje PDF datotek.

5.2.5. Razvojni status

Razvoj TinyERP ima dve veji. Stabilna izide vsakih 6 do 8 mesecev, ta izdaja je namenjena uporabi v poslovanju, hrošči so takoj popravljene. Podpora in garancija veljata le za stabilno izdajo. Razvojna izide vsak mesec, vsebuje vse zadnje funkcije in module, namenjena je testiranju dokler ni vključena v naslednjo stabilno izdajo.

5.2.6. Reference

TinyERP je primeren za podjetja, kjer imajo kompleksne zaloge in vertikalne trge kot so farmacevtska podjetja, avkcijske hiše, knjižnice, storitvena podjetja in šole. Na spletni strani je prisoten študijski primer implementacije TinyERP v argentinsko podjetje Wircom, ki je eno vodilnih argentinskih podjetij na področju brezžičnih telekomunikacij. Wircom je izbralo TinyERP zaradi sposobnosti pokrivanja poslovnih potreb združene z odprtokodno licenco. Pri implementaciji je sodelovalo podjetje Thimbra, ki je partner podjetja Tiny in aktivno sodeluje pri lokalizaciji in razvoju TinyERP. Thimbra je bilo prvo podjetje, ki je implementiralo TinyERP v Španiji in Argentini.

5.3. GNU Enterprise (GNUe)

GNU Enterprise (GNU Enterprise, 2007) je podprojekt GNU projekta (GNU, 2007), ki cilja na izdelavo proste programske opreme za poslovno uporabo (ERP, CRM, itd.). Ker je del GNU projekta se razširja pod pogoji GNU GPL licence. GNUe je množica orodij, ki nudi razvojni okvir za gradnjo poslovnih aplikacij. Projekt razvojnih orodij sestavlja bazo za planiran ERP paket. Razvojna orodja GNUe so:

- GNUe Forms: generira uporabniški vmesnik,
- GNUe Reports: generira poročila,
- GNUe Designer: grafično razvojno orodje za GNUe,
- GNUe Navigator: sistem menujev za GNUe Forms in Reports,
- GNUe Application Server: strežnik poslovnih pravil, ki upravlja komunikacijo s sistemom za upravljanje baz podatkov,
- GNUe Common: skupina knjižic rutin, ki jih GNUe orodja uporabljajo za delovanje in številne skupne funkcije,
- GNUe Bayonne: licenčno prost aplikacijski telefonski strežnik, ki je prosto, skalabilno, neodvisno razvojno okolje za razvoj telefonskih rešitev, ki se uporabljajo na naslednjih generacijah telefonov.

GNUe aplikacija je Double Choco Latte, ki ima osnovne sposobnosti upravljanja projektov, delovnih naročil, podporo uporabniškemu klicnemu centru (Call Center) in spremljanje ter upravljanje incidentov (ITIL Incident Management Tool).

5.3.1. Arhitektura

Vsa GNUe orodja so napisana v Pythonu, strežnik podpira tudi druge jezike kot je C. GNUe podpira naslednje proste sisteme za upravljanje baz podatkov: SAP-DB, PostgreSQL, MySQL, Firebird, MaxDB, xBase, Interbase, Ingres, komercialne Oracle, DB2, Sybase ter generične podatkovne strežnike preko ODBC (Open DataBase Connectivity).

5.3.2. Internacionalizacija

Prevodi obrazcev so omogočeni z XML datotekami. Grafični vmesnik razvojnih orodij je preveden v Angleščino, Nizozemščino, Madžarščino, Nemščino in delno v Francoščino, Španščino, Rusčino, Italijanščino, Romuščino, Litvanski jezik. Drugi prevodi se vedno dodajajo.

5.3.3. Podpora

Obstajajo poštni sezname in komunikacija preko IRC (Internet Relay Chat). Razvoj GNUe orodij poteka pretežno s komunikacijo preko IRC. Dokumentacija se ustvarja na spletu z wiki sistemom, razvojna dokumentacija včasih ni popolna ali pa zastarela.

5.3.4. Struktura projekta

Projekt vodi skupnost. GNUe je FreeSoftware Foundation projekt s skupinami prostovoljnih razvijalcev, ki delajo na GNUe projektu. Razvojni tim sestavlja 6 jedrnih razvijalcev in več aktivnih prispevkarjev. Projekt skuša oblikovati svetovno GNUe skupnost, ki bi omogočila vsakemu vključenemu v projekt dostop do razvojnih informacij.

5.3.5. Razvojni status

Projekt razvojnih orodij sestavlja bazo za planiran ERP paket. Podprojekt razvojnih orodij je v alfa ali beta stanju. ERP moduli so šele v fazi planiranja. GNUe projekt je v splošnem v začetni fazi.

5.3.6. Reference

Ker je ERP sistem šele v fazi planiranja, nima uporabnikov. Obstaja več uporabnikov GNUe aplikacije Double Choco Latte.

5.4. ERP5

ERP5 (ERP5, 2007) je bil na začetku razvit kot rešitev za tekstilno industrijo za organizacije z več kot 300 zaposlenimi. Razširja se pod pogoji GNU GPL licence. Posebne potrebe tekstilne

industrije so velika prilagojenost izdelkov in od tod potreba za rokovanje nestrukturiranih multimedijskih podatkov. Veliko masovno prilagajanje pomeni, da je možnih več različic izdelka, zato ERP5 vključuje variacije izdelka. Variacije so uporabljene za prikaz možnih različic izdelka kot so barva, velikost, model...

ERP5 ima veliko modulov, nekateri niso še pripravljene za resno uporabo. Moduli ERP5 so:

- splošni moduli ERP rešitve za prodajo, upravljanje naročil, upravljanje skladišča, fakturiranje, računovodstvo...
- upravljanje načrtovanja izdelka (product design management), ki omogoča definicijo izdelka, variacije, kategorizacijo in zalogo materiala ter multimedijski katalog. Prisoten je poseben modul za tekstilno industrijo, ki ponuja vse tipe dokumentov za rokovanje tkanin, modelov, velikosti CAD datotek...
- upravljanje odnosov s kupci (CRM),
- planiranje proizvodnje (MRP),
- finance,
- obračun plač,
- elektroosko poslovanje s spletno trgovino.

5.4.1. Arhitektura

ERP5 uporablja odprto kodni Python temelječ ZOPE (Z Object Publishing Environment) aplikacijski strežnik in okvir za upravljanje vsebine kot osnovo. Ima funkcionalnosti transakcijske objektne baze podatkov, ki lahko shrani ne samo vsebino in prilagojene podatke, ampak tudi dinamične HTML predloge, skripte, iskalne motorje in povezave do relacijskih sistemov za upravljanje baz podatkov. Zope podpira naslednje sisteme za upravljanje baz podatkov: Oracle, Sybase, DB2, MySQL, PostgreSQL ter ODBC gonilnike. Spletno temelječ Zope Management Interface se uporablja kot IDE za razvoj ERP5 modulov.

5.4.2. Internacionalizacija

Uporabniški vmesnik je preveden v Francoščino, Angleščino in Portugalščino (Brazilija), Poljščino, Kitajščino, Nemščino, Španščino, Japonščino. Prevodi v druge jezike so planirani. Razen večjezičnosti, ki jih omogoča Zope aplikacijski strežnik, ERP5 omogoča povezavo vseh oddelkov in enot (tudi če so med njimi velike geografske razdalje) podjetja. Osnovan je na modelu, ki omogoča razvrstitev vsega v kategorije izdelkov. Ta funkcionalnost je uporabna za upravljanje skupine podjetij, ki pripadajo skupnemu holdingu.

5.4.3. Podpora

Zaradi majhnega obsega dokumentacije, podpora francoskega podjetja Nexedi ali njihovih partnerjev je potrebna za uvedbo ERP5. Ponavadi najmanj en svetovalec z Nexedi mora sodelovati v uvedbi in prenosu znanj sistema. ERP5 ima svoj implementacijski proces, ki se

imenuje Standard Implementation Process, katerega cilj je opisati zaporedje nalog vključenih v dokončanje projekta s ciljem zmanjšati čas implementacije. Proces sestavlja 5 glavnih faz: analiza, razvoj, integracija, testiranje in obnovitev podatkov.

Podjetje organizira tudi uporabniške izobraževalne tečaje. Podporo ponujajo partnerji podjetja Nexedi. Partnerji se nahajajo v Španiji, Luksemburgu, Braziliji, Indiji, Senegalu, Poljski in Nemčiji. Spletna podpora je dostopna preko uporabniških in razvojnih poštnih seznamov. Konference usmerjene na Zope skupnost za izkušene razvijalce so redno organizirane.

5.4.4. Stuktura projekta

Projekt je nastal leta 2002, ko se je francosko podjetje Coramy odločilo prenesti lastno notranjo ERP rešitev v nov odprtokoden model. Izbira odprte kode za Coramy je bila strateška odločitev za zmanjšanje stroškov in kontrolo nad razvojem rešitve. Ustanovilo je podjetje Nexedi, ki vodi projekt s partnerji v Franciji, Luksemburgu, Nemčiji, Poljski, Braziliji, Senegalu in Indiji. Brazilska raziskovalna skupina tudi prispeva k razvoju sistema. Njihovo delo je dokumentirano v Portugalščini na spletni strani projekta. Projekt, ki ga podpira tudi Nexedi, je Z3ERP, ki skuša prenesti ERP5 v Zope3 platformo s podpiranjem kompatibilnosti za nazaj. Podpora temu projektu je lahko dobra pot učenja ERP5 tehnologij.

5.4.5. Razvojni status

Razvojni status je stabilen, nekateri moduli so v beta fazi razvoja.

5.4.6. Reference

Pobudnik za nastanek ERP5 je bilo podjetje Coramy, ki deluje na področju tekstilne industrije. Poleg začetne rešitve za tekstilno industrijo ERP5 uporabljajo podjetje v letalskovesoljni industriji, centralna banka, bolnica, avtomobilska industrija ter francoske vladne inštitucije. Posebna rešitev za banke se imenuje ERP5 Banking, ki ponuja celotno rešitev za centralno bančništvo, upravljanje denarja, čekov in računov. ERP5 Banking z več kot 50 moduli je največja aplikacija. Možnost variacij izdelka omogoča uporabo ERP5 v spletnih trgovinah, kjer si lahko sami oblikujemo izdelek in ga potem kupimo.

5.5. Opentaps – OfBiz

Opentaps (Opentaps, 2007) je ERP rešitev pripravljena za uporabo, ki temelji na Apache Open for Business (OfBiz, 2007) projektu. Beseda Opentaps je akronim za Open Source Application Suite, v začetku so ga imenovali Sequia ERP. OfBiz je skupina poslovnih aplikacij in razvojni okvir za razvoj na nivoju podjetja prilagojenih aplikacij. Njegov začetni fokus je bil za rešitve za e-trgovanje, vendar se je razvil v splošen okvir za razvoj ERP rešitev. Ciljajo na trgovine na drobno, distributerje in proizvajalce.

Prisotni so moduli za računovodstvo, finance, elektronsko trgovanje, katalog izdelkov, prodajni terminali (POS), upravljanja naročil, upravljanje zalog in skladišča, proizvodnjo, potrošniške storitve, upravljanje odnosov s kupci (CRM), trženje in upravljanje vsebine. Opentaps struktura modulov je poskus razvrščanja v skupino OfBiz aplikacijske funkcionalnosti podobno kot tradicionalni ERP moduli. Iz dokumentacije ni jasno v kakšen modul določena funkcionalnost pripada.

Opentaps sestavljajo jedrne OfBiz aplikacije in razvojni okvir, katerim so dodali Opentaps Financials, CRM in Data Import aplikacije. Apache OfBiz je projekt avtomizacije poslovnih opravil, ki je licenciran z Apache licenco verzija 2 in je pod okriljem Apache Software Foundation. Dodatne aplikacije so zaradi pomoči razvoju izdane pod dvojno odprtokodno in komercialno licenco. Ti dodatni moduli se razširjajo kot odprtokodna programska oprema s Honest Public Licence (HPL), ki je spremenjena verzija GNU GPL licence z dodatno klasifikacijo gostovanja in programske opreme kot storitve. Isti moduli so tudi dostopni pod komercialno licenco s strani Open Source Strategies Inc.

5.5.1. Arhitektura

Opentaps je zgrajen na standardih temelječih na storitveno usmerjeni spletni arhitekturi. Aplikacijski strežnik sestavljajo predstavitevni nivo, nivo poslovne logike in podatkovni nivo. Vsa funkcionalnost Opentaps ERP je zgrajena na skupnem OfBiz razvojnem okvirju. Funkcionalnost OfBiz lahko razdelimo na naslednje nivoje:

- predstavitevni nivo

Apache OfBiz uporablja koncept zaslonov za predstavitev Apache OfBiz strani. Vsaka stran je prikazana kot zaslon sestavljen iz delov. Del je lahko glava, noga, itd. Za prikaz strani se vsi deli sestavijo skupaj po definiciji zaslona.

- poslovni nivo

Aplikacijski nivo definira storitve za uporabnika. Storitve so lahko različnih tipov: java metode, enostavne storitve, delovni procesi, itd.

- podatkovni nivo

Podatkovni nivo je odgovoren za dostop do baze podatkov, shranjevanje in ponuja skupni podatkovni vmesnik do poslovnega nivoja.

- domenski nivo

Za prilagoditev sistema in implementacijo je potrebno osnovno znanje Java, spletnega inženiringa, XML in načtovanja baz podatkov. Podpira naslednje sisteme za upravljanje baz podatkov: odprtokodne MySQL, MaxDB, PostgreSQL ter komercialne Oracle, DB2, Microsoft SQL.

5.5.2. Internacionalizacija

Uporabniški vmesnik se lahko preklopi vsak čas v drug jezik in prevodi v 39 jezikov so najmanj parcialno ponujeni. Več lokalnih računovodskih stroškovnih metod je podprtih.

5.5.3. Podpora

Poleg profesionalne podpore, ki jo ponuja Opentaps vzdrževalec Open Source Professional Inc., lokalno podporo nudi OfBiz skupnost. Uporabniki in ponudniki storitev so razširjeni po celem svetu. Nekatere države imajo lokalno skupnost in spletne strani, kjer je seznam svetovalnih podjetij, ki ponujajo podporo in storitve.

Prosta tehnična in nekaj uporabniške dokumentacije je dostopna na spletu. Wiki sistem služi sodelovalnemu kreiranju dokumentacije. Poleg dokumentacije so na spletu dostopne posnete seje izobraževanja, posnete uporabniške konferenčne seje ter možnost izobraževanja na daljavo. Podatkovni model je načrtovan fleksibilno in dobro dokumentiran. Uporabniška konferenca z izobraževalnimi sejami je organizirana letno.

5.5.4. Struktura projekta

Opentaps vodi Open Source Strategies Inc., v Los Angelesu locirano svetovalno podjetje specializirano za odprtokodne rešitve za podjetja. Izdaja stabilne ERP usmerjene OfBiz aplikacije pod znamko Opentaps. OfBiz je razvojno usmerjen in projekt, ki ga vodi skupnost ter je pod okriljem Apache Software Foundation. Posodobljen je tedensko, dobro podprt in uporabljen ter s številnimi svetovalnimi podjetji po celem svetu. Zaradi njihove razvojne usmerjenosti je skupnost zelo aktivna in kodo prispevajo več posameznikov in skupine, ki uporabljajo projekt kot osnovo za različne programe in ponujajo svetovalne storitve.

5.5.5. Razvojni status

Projekt je v stabilni razvojni fazi.

5.5.6. Reference

Veliko referenčnih uporabnikov uporablja le del omogočene funkcionalnosti. Uporabljen je tudi kot okvir za aplikacije usmerjene na podatkovne baze. Na spletni strani projekta so podane reference podjetij Ameniti, Snaidero in British Telecom.

Ameniti Travel Clubs trži članstvo v potovalnih klubih, ki prinaša razne ugodnosti za potnike. Uporablja Opentaps za njihove razne spletne strani o potovalnih klubih in za klicne centre. Opentaps so izbrali, ker je imel veliko ustreznih funkcionalnosti, ki so jih lahko prilagodili njihovim potrebam.

Drugi primer je podjetje Snaidero, ki proizvaja kuhinjsko pohištvo in uporablja program za upravljanje proizvodnje na različnih lokacijah po svetu. Snaidero je tudi sponzoriralo razvoj proizvodnega modula sistema in omogočili dostop skupnosti, razvili so tudi aplikacijo za povezavo z MySQL sistem za upravljanje baz podatkov. Odprtokoden sistem so izbrali, ker je

zelo prilagodljiv na potrebe vsakega lokalnega trga in zaradi nižjih stroškov razvoja v primerjavi s plačilom licenc za vsakega partnerja posebej.

Tretji primer je British Telecom, eno največjih telekomunikacijskih podjetj na svetu. Uporabljajo ga za upravljanje kataloga izdelkov ter za spletno sprejemanje naročil storitev in izdelkov. Opentaps so izbrali, ker so bile komercialne aplikacije dražje in so tudi zahtevale dodaten razvoj in kodiranje.

5.6. Compiere

Compiere (Compiere, 2007) je odprtokodna ERP in CRM poslovna rešitev za majhna in srednja podjetja na trgovskem in storitvenem področju. Ime izhaja iz italijanke besede dokončati, izpolniti). To je najbolj popularen odprto kodni ERP sistem danes z več kot milijon prenosom s Sourceforge, mednarodno mrežo partnerjev in številnimi referenčnimi inštalacijami. Aplikacija in izvorna koda se razširjata na temelju GNU GPL licence, prej so uporabljali spremenjeno različico Mozilla Public Licence (MPL), vendar zaradi pritiska skupnosti so prešli na GNU GPL licenco.

Oganiziran je drugače kot drugi ERP sistemi, saj bolj kot na tradicionalnih oddelkih temelji na poslovnih procesih. V današnjem svetu, posebno v majhnih in srednjih podjetjih, ljudje pokrivajo celotne poslovne procese ali pa povezane poslovne procese. Compiere moduli so:

- Quote-to-Cash

Pokriva poslovni proces prodaje od oblikovanja cene za kupca, upravljanje naročil, fakturiranja in do prejema denarja.

- Requisition-to-Pay

Pokriva poslovni proces naročanja in plačilo dobaviteljev od oblikovanja povpraševanja, dobavnih naročil, prejema računov in procesiranja plačil.

- Customer Relationship Management

CRM ni neodvisen modul, ampak logični pogled vseh kupcev in možnih pričakovanih aktivnosti.

- Partner Relationship Management

PRM povezuje partnerje podjetja in omogoča upravljanje prodajne distribucije, storitvenega povpraševanja, povezano distribucijo in tržnih stroškov. Omogoča ponudbo centralizirane storitve.

- Supply Chain Management

SCM pokriva vse aktivnosti upravljanja materiala vključno z dobavnicami materiala, dobavo, odpremo in prevozi do podružnic podjetja in od dobaviteljev.

- Performance Analysis

Analiza učinkovitosti pokriva stroškovno in računovodsko dimenzijo aplikacije.

- Web Store

Compiere spletna trgovina ponuja vse kar potrebuje podjetje za prisotnost na spletu. Informacije na spletu so deljene s standardno Compiere aplikacijo, tako ni potrebna

dodatna sinhronizacija in integracija. Spletna trgovina se lahko prilagodi na videz in filozofijo spletne strani podjetja.

Poleg teh modulov obstajajo razne razširitve za Compiere, ki so jih razvili Compiere partnerji in pokrivajo področja proizvodnje, upravljanja človeških virov ter poslovne inteligence.

5.6.1. Arhitektura

Compiere je načrtovan z namenom slediti spremembam poslovanja. Temelji na konceptu aktivnega podatkovnega slovarja. Podatkovni slovar vsebuje definicijo uporabniškega vmesnika in strukturo modulov, vsebuje tudi varnostna in dostopna pravila. Compiere je javanska rešitev in je bil razvit z J2EE.

Dolgo so kritizirali Compiere zaradi odvisnosti od Oracle sistema za upravljanje baz podatkov (vključno s prostim OracleXE). Od verzije 2.5.2 je Compiere neodvisen od sistema za upravljanje baz podatkov. Izdali so aplikacijo Database Kit za prenos Compiere na druge sisteme za upravljanje baz podatkov. PostgreSQL, MySQL in Sybase prenosi so v beta stanju. Compiere lahko deluje tudi v Firebird sistemu za upravljanje baz podatkov z uporabo Fyracle razširitve brez prenosa. S prenosom na Apache Derby sistem za upravljanje baz podatkov ER/Box projekt ponuja celotno javansko odprtokodno distribucijo. ER/Box distribucija lahko deluje tudi na PostgreSQL. Načrtovana je podpora za MS SQL, IBM DB2 in Cloudscape. Cloudscape je odprtokodni javanski sistem za upravljanje baz podatkov z DB2 kompatibilnim SQL dialektom, dovolj za demo aplikacije. Compiere Inc. je trdil, da odprtokodni sistemi za upravljanje baz podatkov niso bili prej podprti zaradi nejasnosti, če problem izvira iz baze ali aplikacije, ko rešujejo uporabniške probleme.

5.6.2. Internacionalizacija

Jezikovni paketi so v odprtih XML formatih, kar omogoča enostaven prevod programa brez potrebe po Java razvojnem znanju. Grafični uporabniški vmesnik in poročila so prevedena v Angleščino, Kitajščino, Nemščino, Španščino, Francoščino, Italijanščino in Nizozemščino. Te prevode vzdržuje Compiere Inc. Status drugih prevajalskih naporov je objavljen na spletu, Compiere je dostopen tudi v Slovenščini. Računovodke sheme so omogočene za več držav. Compiere lokalizirajo certificirani partnerji. Slovensko podjetje Agenda, ki je Compiere certificiran partner, je prevedlo Compiere v slovenščino ter ga prilagodilo slovenskim davčno finančnim zahtevam.

5.6.3. Podpora

Podporo nudi podjetje Compiere Inc. in njegova mreža certificiranih partnerjev po celem svetu, možnost je sklepanje pogodb o podpori. Zelo podroben uporabniški priročnik sestavljen iz 920 strani je komercialno dostopen na spletu. Poleg razvojnega izobraževanja, je razvojna dokumentacija dostopna na spletu. Compiere razvojna dokumentacija, ki jo vzdržuje

skupnost, Compiere spletna stran in razvijalski forumi so dobra začetna točka za začetek uporabe Compiere ERP sistema.

5.6.4. Struktura projekta

Compiere projekt vodi podjetje Compiere Inc. s Santa Clare v Kaliforniji v ZDA. Leta 1999 sta ga začela razvijati Jorg Janke in Kathy Pink in leta 2000 so namestili prvo verzijo programa. Kot profesionalno odprtokodno podjetje se osredotočajo na razvoj Compiere, ponujajo drugo nivojsko (partnersko) podporo in izobraževanje. Partnerji so njihova glavna prodajna sila, omogočajo lokalno prisotnost, dopolnjujejo sistem ter ponujajo svetovalne storitve. Compiere Inc. ne tekmuje z lastnimi partnerji. Podjetje ima blizu 100 pooblaščenih partnerjev po svetu v najmanj 25 državah.

Večina razvoja opravi Jorg Janke in drugi zaposleni v Compiere Inc. Nekateri partnerji in uporabniki sodelujejo v projektu pri pridobivanju zahtev za funkcionalnosti, zagotavljanju kakovosti, testiranje in garancijo. Partnerji določajo razvojne prioritete. Po nesoglasjih med člani Compiere uporabniške skupnosti in Compiere Inc. je nastala cepitev projekta, ki jo obravnavam v nadaljevanju diplomske naloge.

5.6.5. Razvojni status

Compiere je v stabilni razvojni fazi.

5.6.6. Reference

V začetku 80-ih je oče Compiera razvil svoj prvi ERP sistem usmerjen na trgovino. Sistem se je imenoval SoftCream, napisan je bil v Cobolu, podpiral je ISAM podatkovno bazo in je bil v produkciji do leta 2000. V 90-ih je podjetje Goodyear iskalo alternativo obstoječim ERP rešitvam, ki niso zadovoljile njihovih potreb. Ko jih je leta 1999 Jorg Janke vprašal, če so zainteresirani v izboljšani SoftCream sistem, je bilo podjetje Goodyear Nemčija takoj pripravljeno sponzorirati projekt in nastal je Compiere. Compiere deluje od marca 2000 v glavnem sedežu in podružnicah trgovca z gumami. Ta primer je dokumentiran skupaj z drugimi referenčnimi strankami na spletni strani projekta.

Poleg začetnega projekta uporablja Compiere več podjetij po svetu, predvsem trgovcev. Primeri so mednarodno trgovsko podjetje s sedežem v Franciji in trgovinami v več državah, podajalec gum v Franciji s tremi lokacijami in s 50 uporabniki, trgovec z opremo za varčevanje z energijo, založnik in prodajalec knjig v Nemčiji, trgovska veriga v Kanadi, zavarovalnica v Franciji, trgovec z elektroniko v ZDA.

V Sloveniji ga podjetje Agenda uporablja interno v svojem podjetju, v testnem (pilotskem) okolju teče še v dveh manjših podjetjih. Podjetje Agenda pa ocenjuje (projektna ponudba) možnost uvedbe v večje okolje.

Compiere Inc. trdi, da najmanj 100 podjetij uporablja Compiere. Stroški, fleksibilnost (možnost prilagoditve), varnost investicije (trgovčeva neodvisnost) in generiranje znanja znotraj podjetja so glavni razlogi za izbiro Compiere.

5.7. Adempiere

Adempiere (Adempiere, 2007) projekt je nastal septembra 2006 po dolgem nesoglasju med Compiere Inc razvijalcih Compiere in skupnostjo, ki se je oblikovala okrog projekta. Skupnost je verjela, da Compiere Inc. preveč poudarja odprtokodno naravo projekta bolj kot skupnostno naravo projekta ter po dolgi diskusiji so se odločili za odcepitev od Compiere projekta. Ime Adempire je sopomenka Compiere in prihaja iz italijanske besede izpolniti, izvršiti, dokončati.

Resnični izvor Adempiere projekta je v stagnaciji Compiere projekta in v stotinah prošenj za funkcionalnosti, popravilo hroščev in uporabniškega razvoja, ki so bile poslane na Compiere Sourceforge forum v zadnjih letih. Skupina neodgovorjenih želj se je hitro razvila v razvojni okvir Adempiere projekta. Cilj projekta je oblikovanje skupnosti za razvoj in podporo odprtokodne poslovne rešitve. Skupnost verjame, da je najboljša metoda za doseg tega cilja implementacija tržnice z znanega članka »The Cathedral and the Bazaar« (Raymond, 1997). Ta obveza skupnosti razlikuje projekt od drugih odprtokodnih projektov, ki razvijajo podobne poslovne rešitve. Ti ideali so opisani v ustanovnem pismu projekta, ki ga je napisal svet projekta. Če je kdo podvomil v moč tržnice, Adempiere je v kratkem času uspelo doseči najvišja mesta na SourceForge spletni lestvici. Po aktivnosti skupnosti je to eden najbolj podprtih ERP sistemov. Zaradi popolnoma odprte narave projekta, je bila takojšnja izbira za razširjanje aplikacije GNU GPL licenca.

Adempiere sposobnosti so organizirane okoli poslovnih procesov. Glavni poslovni procesi v rešitvi so:

➤ nakupni cikel

Proces se začne z oblikovanjem nakupnega povpraševanja, ki se lahko razvije v naročilo. Ko je kupljen material dobavljen, dobavnico primerjamo s povezanim računom. Proces se konča z dokončanjem naročila in plačilom dobaviteljem.

➤ upravljanje oskrbovalne verige (SCM)

Pokriva vse aktivnosti za pravilno upravljanje materiala. Te aktivnosti vključujejo prejem dobavnic, odpremo, prevoz, fizično štetje in neskladiščni transferji.

➤ prodajni cikel

Proces se začne z oblikovanjem prodajnih cen, ki se lahko razvije v prodajo izdelka. Ko kupec potrdi naročilo, se izda račun. Proces se konča z zaključitvijo prodajnega naročila in prejemom plačila. Spletna trgovina je vgrajena v ta proces.

- merjenje učinkovitosti

Proces upravlja z vsemi aktivnostmi, ki so potrebne za merjenje učinkovitosti poslovanja podjetja. To vključuje proračunavanje, kalkulacijo stroškov in računovodstvo. Poročila so del tega procesa.

- upravljanje odnosov s kupci (CRM)

Proces izkorišča informacije pridobljene v drugih poslovnih procesih z namenom določanja zunanjih akcij, ki bodo povečale dodano vrednost priložnosti s trenutnimi in prihodnjimi kupci.

5.7.1. Arhitektura

Adempire je podedoval prilagodljiv podatkovni slovar Compiere projekta, kjer so shranjene informacije o uporabniškem vmesniku in strukturi modulov. Adempire je razvit z J2EE tehnologijo in deluje na vseh platformah, ki podpirajo Javo. Trenutna podpora je omejena na Oracle in PostgreSQL, vendar je neodvisnost sistema za upravljanje baz podatkov prioritetni cilj projekta.

5.7.2. Struktura projekta

Projekt temelji na skupnosti, vendar zaradi razpršitve članov v mnogih državah na petih celinah, vodi projekt svet prispevkarjev. Ta svet določi vodjo, ki deluje kot projektni menedžer. Vloga Adempiere sveta je:

- podpirati odločitve vodje projekta,
- sprejeti prispevke,
- določiti usmeritve projekta,
- pregled in sprejem specifikacij sistema,
- glasovanje za nove funkcionalnosti,
- sprejem sprememb jedra,

5.7.3. Internacionalizacija

Vsi menuji, zavihtki in datoteke pomoči so v odprtih XML formatih, kar omogoča enostaven prevod programa v več jezikov. Adempiere podpira več računovodskih shem. Zaradi enostavnega uvoza računovodskih shem iz Excel datotek in možnosti hkratne uporabe teh shem je Adempiere posebno primeren za multi nacionalna podjetja. Podjetje Agenda je prevedla Adempiere tudi v Slovenščino.

5.7.4. Podpora

Skupnost je zelo aktivna ter ustvarja dokumentacijo skupinsko z wiki tehnologijo. Dokumentacija se skozi ustvarja. Ker je relativno nov projekt, manjka večji obseg dokumentacije, vendar se skupnost zelo trudi in na spletu je že prisotna množica kratkih vodičev. Pripravljajo tudi izobraževalne tečaje. Podpora je možna tudi preko spletnih

forumov. Po svetu je več podjetij, ki ponujajo Adempiere svetovanje in podporo, eno izmed njih je slovensko podjetje Agenda. Skupnost tudi organizira mednarodno konferenco Adempiere uporabnikov in razvijalcev. Prva mednarodna Adempiere konferenca je bila organizirana maja 2007 v Nemčiji, kjer so potekale delavnice, tehnične diskusije, razprave o prihodnosti projekta.

5.7.5. Razvojni status

Po odcepitvi so bile prve vezije programa v beta stanju razvoja, novejšje verzije so stabilne.

5.7.6. Reference

Ker je projekt relativno nov ni veliko referenc. Uporablja se predvsem kot substitut Compiere ERP na istih poslovnih področjih. Na spletu so omenjeni primeri uporabe v transportu in logistiki, založništvu ter na finančnem področju.

5.8. Openbravo

Openbravo (Openbravo, 2007) je ERP rešitev za majhna in srednja podjetja, ki temelji na spletni arhitekturi. Trenutno je eden najpopularnejših odprtokodnih ERP sistemov. Openbravo je načrtovan za prilagoditev potrebam, bolj kot za specifično industrijo. Funkcionalnosti Openbravo ERP sistema so:

- nabava,
- upravljanje skladišča,
- upravljanje projektov,
- upravljanje storitev,
- upravljanje proizvodnje,
- upravljanje prodaje in odnosov s kupci,
- upravljanje financ,
- poslovna inteligenca.

Openbravo se razširja pod prosto programsko Openbravo Public Licenco, ki temelji na Mozilla Public Licence (MPL). MPL je primerna za programsko opremo, ki vključuje druge tehnologije licencirane z različnimi licencami. Openbravo Public Licenca vsebuje posebno klavzulo za vsakega, ki ponovno razširja kodo v originalni ali spremenjeni obliki, da mora uporabiti Openbravo logo in povezavo v aplikaciji.

5.8.1. Arhitektura

Openbravo ponuja ERP sistem zgrajen z metodologijami in principi odprte kode. Razvit je okoli revolucionarne arhitekture, katere rezultat je boljši način gradnje aplikacij. Ker temelji na spletni arhitekturi uporabniki lahko dostopajo do aplikacije s spletnim brskalnikom, ki ga

dobro poznajo. Temelji na številnih drugih odprtokodnih projektih kot so Apache, Dojo in Compiere.

Openbravo je od Compiere prevzel podatkovni slovar, ki definira strukturo vsakega modula in uporabniškega vmesnika, zato imata aplikaciji podoben videz. Bistvene razlike med Openbravo in Compiere sta Openbravova spletna arhitektura ter pomembno povečanje števila funkcionalnosti kot je proizvodnja. Trenutna osnova kode je v celoti razvita za Openbravo, manj kot 10% pripada Compiere. Že od začetka pa so priznali fantastično delo, ki ga je opravil Jorg Janke in Compiere v obliki podatkovnega slovarja. Programski jezik Openbravo ERP je Java in Javascript. Za delovanje potrebuje skupino dobro poznanih aplikacij kot so Tomcat, Ant, Log4j ter drugi programi. Podpira Oracle in PostgreSQL sistem za upravljanje baz podatkov.

5.8.2. Internacionalizacija

Openbravo je preveden v več jezikov in podpira več računovodskih shem. Dokončani so prevodi v Angleščino, Španščino, Italijanščino, Francoščino, Nemščino in Kitajščino. Lokalizacijski projekti obstajajo za več držav, status projektov je dostopen na spletni strani projekta.

5.8.3. Podpora

Podporo ponujajo pooblaščen partnerji. Partnerji se nahajajo predvsem v Španiji, nekateri so v Nemčiji, ZDA, Venezueli, Avstraliji, Franciji, Portugalski, Mozambiku in Ekvadorju. Sistem ima lastno metodologijo implementacije, sestavljeno iz petih korakov. V projektu je večina dokumentacije na spletu v wiki obliki. Vsa tehnična dokumentacija je objavljena na Openbravo wiki straneh. Na spletu je dostopen tudi uporabniški priročnik, kateri obsega 73 strani.

5.8.4. Struktura projekta

Projekt vodi Openbravo S.L. s sedežem v Pamploni, Španija. Njihova vizija je izdelava najboljših ERP rešitev za majhna in srednja podjetja. Dva od treh soustanoviteljev Nicholas Serrano in Ismael Ciordia sta razvila nov tehnični pristop za bolj učinkovito gradnjo spletnih aplikacij. Leta 2001 so Nicholas, Ismael in Moncho Aguinaga začeli razvijati aplikacijo Tecnia (danes Openbravo) za aplikacijo njihovega inovativnega tehničnega okvirja v svetu menedžerskih sistemov, katere rezultat je razvoj Openbravo ERP. Leta 2005 so dobili pomoč dveh izkušenih podjetnikov za zagon podjetja. Leta 2006 je Openbravo dobil finančno pomoč razvojnega sklada za Navarro Sodena, ki s 5 milijoni evrov predstavlja eno največjih investicij v odprtokodno podjetje v Evropi.

5.8.5. Razvojni status

Openbravo je stabilen sistem.

5.8.6. Reference

Openbravo je bil prvotno izdan leta 2001. Številna podjetja uporabljajo sistem v trgovini, storitvah in proizvodnji. Uporabniki sistema so majhna in srednja podjetja, ki potrebujejo integriran menedžerski sistem, vendar standardne rešitve niso primerne za njihove potrebe. Na spletni strani podjetja so objavljeni štiri primeri uporabe v Španiji. Prvo podjetje je pekarna Arrasate, ki mora upravljati prodajno silo za prodajo in dostavo izdelkov. Openbravo so izbrali, ker pokriva njihove potrebe in zaradi velike možnosti prilagoditve.

Drug primer je podjetje Frilac, ki je trgovec za prodajo na debelo in na drobno. Z implementacijo sistema so pridobili možnost spremljanja kupčevih navad in zahtev, kar jim omogoča nove možnosti trženja. S tem so povečali prodajo za 32%. Naslednji primer je podjetje Horpasa, ki proizvaja in trži gradbeni material, ima 5 tovarn ter ponuja tudi gradbene storitve. Sistem so prilagodili njihovim potrebam za gradbene storitve. Izbrali so ga tudi zaradi spletne arhitekture, kar jim omogoča dostop do sistema z vsake lokacije.

Openbravo uporablja tudi Huesker, ki je eden vodilnih svetovnih proizvajalcev visoko kvalitetnih geosintetik (uporablja se pretežno v gradbeni industriji). Podjetje dela vsako leto s 500 gradbenimi projekti v Španiji, vsak projekt zahteva obdelavo in kontrolo velike količine podatkov, zato so izbrali Openbravo za zmanjšanje napak in pohitritev prodaje. Podjetja so večinoma izbrali sistem, ker so ga lahko enostavno prilagodili njihovim potrebam in zaradi njegove spletne arhitekture.

6. Prednosti in slabosti odprtokodnih ERP rešitev

6.1. Prednosti

Zagovorniki odprte kode pogosto trdijo, da odprtokodni programi ponujajo nekaj bistvenih prednosti v primerjavi s tipičnimi komercialnimi produkti. Komercialni produkti večinoma dajejo prednost izgledu, torej vizualnim podrobnostim, pred težje merljivimi kvalitetami kot so stabilnost, varnost in drugim manj »glamuroznim« atributom.

Za razvijalce odprtokodnih programov naklonjenost posebnostim (ang. features) pred kvaliteto prav gotovo ni značilna. Razvijalci odprtokodnih ERP rešitev se zanašajo na lastne izkušnje in skušajo zadovoljiti posebne potrebe, ki jih komercialni paketi ne pokrivajo.

6.1.1. Zanesljivost

Zanesljivost v grobem pomeni odsotnost napak v programu, ki bi povzročile nepravilne operacije, izgubo podatkov ali nenadne izpade programa. Osnovno načelo odprtokodnih projektov je »izdajaj zgodaj, izdajaj pogosto« (ang. release early, release often). Pogoste izdaje verzij programa omogočajo pridobivanje kvalitetnih povratnih informacij zelo različnih uporabnikov, prav tako se hitreje odkrijejo napake. Te so običajno popravljene v nekaj urah, kar je predvsem posledica dostopnosti izvorne kode programa. Sposobni razvijalci, ki napako odkrijejo, jo običajno kar sami tudi popravijo in nato obvestijo vzdrževalca. Po možnosti izdajo svojo popravljeno verzijo programa. Uporabniki se tako lahko odločijo, ali bodo uporabili neuraden popravek, ali bodo počakali na uradno verzijo.

6.1.2. Stabilnost

V poslovnem okolju je programska oprema zelo pomembno orodje za delo. Če v procesu dela ni večjih sprememb tudi ni potrebe po spreminjanju, nadgrajevanju programske opreme. Lahko celo rečemo, da se uporabniki zaradi stroškov spremembam izogibajo, kar pa je v nasprotju z motivi proizvajalcev programske opreme, ki si želijo stalnega pritoka dohodkov. V ta namen uporabljajo različne taktike, s katerimi želijo svoje uporabnike prepričati ali prisiliti v spremembe ali nadgradnje (npr. podpora novim formatom, umik tehnične podpore in popravila hroščev za starejše verzije ali starejše platforme). Uporabniki so tako na nek način prepuščeni na (ne)milost proizvajalcev. Odprtokodne ERP rešitve so prilagojene odprtim standardom, ti pa se redko spreminjajo. Zato spremembe v programski opremi niso pogosto potrebne in se uporabnikov ne sili v njih. Nekompatibilnost zato ni problem. Uporabnikom nudi možnost, da se odločijo, ali bodo, če za nadgradnjo ni potrebe, ostali na starejši verziji ali bodo prešli na novo verzijo programa.

6.1.3. Preglednost

Redko razumljena prednost odprtokodnega programa je njegova preglednost. Pri lastniškem programju so uporabniki prisiljeni v zaupanje trditvam razvijalcev o kvalitetah kot so varnost, neobstoj stranskih vrat (ang. backdoor), prilagojenost standardom in fleksibilnost za bodoče spremembe. Če izvorna koda ni dostopna, so to le obljube. Z objavo izvorne kode avtorji vlijejo zaupanje uporabnikom, da so takšne in podobne trditve na trdnih temeljih, saj se o tem lahko sami prepričajo. Če izvorna koda ni objavljena, nadzor s strani tretje osebe (specialne institucije) ni možen. Trenutno industrija sicer tega ne zahteva, vendar se s povečevanjem razširjenosti odprtokodnega modela v prihodnje to lahko uveljavi.

6.1.4. Stroški

S poslovnega vidika so najpomembnejši pokazatelji stroškov produkta tako imenovani skupni stroški lastništva - TCO (Total Cost of Ownership). Pri izbiri med več možnimi rešitvami, pod predpostavko, da so vsi ostali kriteriji izenačeni, je rešitev z najmanjšim TCO najbolj

zaželjena. Argumenti, ki govorijo v prid nizkemu TCO posebej za odprtokodne ERP rešitve so:

- Po vsej verjetnosti nični stroški nakupa oziroma pridobitve programa in posledično ni stroškov obnavljanja licenc uporabe programa.
- Potencialno ni dodatnih stroškov za uporabo kopij programa, programe lahko brez dodatnih stroškov prenesemo na več računalnikov.
- Manjša potreba po nadgradnjah (manjši stroški nadgradenj in upravljanja), hkrati so nadgradnje programa večinoma brezplačne.
- Možnost uporabe starejše oziroma manj zmogljive strojne opreme ob enakih učinkovitostih, kar znižuje stroške strojne opreme.

6.1.5. Fleksibilnost in svobodnost

V poslovnem kontekstu fleksibilnost programske opreme pomeni možnost izbire rešitve, ki bo zadovoljila vse potrebe uporabnikov. V primeru sprememb v poslovnem okolju, le-te niso omejene s programom, ki podpira poslovanje. Predvsem je to pomembno na področju infrastrukturnih komponent – arhitekture IT rešitev. Izkušnje kažejo, da je za zagotovitev fleksibilnosti na arhitekturnem nivoju najbolje izbrati preizkušene standarde za vzajemno delovanje. Pod pogojem, da lahko posamezne rešitve (sistemi, programi) ustrezno vzajemno delujejo, se je možno izogniti preveliki odvisnosti od določenega proizvajalca programske opreme.

Proizvajalci programske opreme lahko prenehajo poslovati, ali se samovoljno odločijo, da bodo prenehali z razvojem določenega produkta. Kaj lahko neko podjetje, ki je odvisno od nadgradenj in nadaljnega razvoja programske opreme določenega proizvajalca, v takem primeru stori? Glede na to, da je lastniško programje zaščiteno z avtorskimi pravicami, ga nobeno drugo podjetje ne more prevzeti in nadaljevati z razvojem. Odprtokodna programska oprema učinkovito ščiti podjetja pred takšnimi in podobnimi scenariji. Pogosto je možno najeti neko drugo skupino programerjev, ki bo nadaljevala z vzdrževanjem in nadaljnim izboljševanjem programske opreme, brez zakonskih omejitev.

Odprtokodni ERP projekti pogosto omogočajo bolj fleksibilno kombinacijo funkcionalnosti rešitve in boljšo prilagoditev poslovnim procesom podjetja. Če ne obstaja verzija programa, ki bi dovolj dobro ustrezala, jo je glede na odprtost programske kode možno samostojno prilagoditi in izdelati, ali pa najeti nekoga drugega za to. Poleg tega odprta koda omogoča razvoj dodatnih posebnih modulov na osnovi tehnologije izbrane ERP rešitve. Fleksibilen ERP sistem omogoča podjetju izdelavo unikatne rešitve ter podpira strategijo diverzifikacije, v kateri informacijska tehnologija predstavlja konkurenčno prednost.

6.1.6. Podpora

Razvoj z odprto kodo lahko nudi zelo hitro in kvalitetno tehnično podporo. Glede na to, da uporabniki in razvijalci sodelujejo na osnovi svojih skupnih interesov in potreb po določeni

aplikaciji, so razvijalci praviloma pripravljeni vložiti nekaj dodatnega napora za pomoč ostalim. Odgovore na vprašanja je možno dobiti na različnih mestih, kot so novičarske skupine, poštni sezname, klepetalnice, wiki strani, itd.

6.2. Slabosti (problemi) odprte kode

6.2.1. Uporabniški vmesniki

Odprtokodne ERP rešitve imajo običajno manj prijazne uporabniške vmesnike. To je predvsem problem pri uporabnikih, ki niso vešči dela v računalniškem okolju in jim neprijazni uporabniški vmesniki še bolj otežijo delo. Pogosto vmesniki niso dovolj prilagojeni nezahtevnim uporabnikom. Glavni vzrok za to je, da je odprtokodna programska oprema večinoma grajena s strani inženirjev za inženirje, saj pravih povratnih informacij nezahtevnih končnih uporabnikov razvijalci ne dobijo. Nezahtevni končni uporabniki namreč ne sodelujejo v procesu razvoja odprtokodne aplikacije, saj nimajo potrebnega znanja za testiranje aplikacije in učinkovito poročanje o hroščih. Posledica tega so bolj programersko usmerjeni vmesniki kot pa uporabniški vmesniki.

6.2.2. Podpora

Dobra in raznovrstna podpora je bila omenjena že kot prednost, vendar je potrebno dodati, da je podpora včasih težko razumljiva, saj je pogosto bolj namenjena razvijalcem in ne končnim uporabnikom. Običajno gre za zelo tehnično podrobno dokumentacijo, ki zahteva veliko tehničnega predznanja. Poleg tega je večinoma tudi zelo pomanjkljiva. Njen največji del predstavlja kar izvorna koda, na podlagi katere je avtomatsko generirana programska dokumentacija. Preostala dokumentacija je pogosto neažurna, zaradi pogostih izdaj programske opreme.

6.2.3. Kompatibilnost

Odprtokodne ERP rešitve ne delujejo vedno najboljše z drugimi aplikacijami, tipično z Microsoft aplikacijami kot je Windows operacijski sistem (ne uporabljajo dovolj dobro značilnosti Windows okolja in ga tako ne uspejo maksimalno izrabiti). Drugič težave s podporo in delovanjem strojne opreme. Proizvajalci strojne opreme ne podpirajo dovolj dobro odprtokodno programsko opremo. Namestitvev in prepoznavanje strojne opreme pri odprti kodi je bolj zapletena in težavna. Pogosto imajo uporabniki težave z delovanjem kakšne naprave, na primer optičen čitalec kod, ker sistem nima ustreznega gonilnika. Uporabniki morajo uporabiti neuradne gonilnike ali pa jih samostojno napisati, kar prinaša dodatne težave in stroške.

6.2.4. Intelktualna lastnina in pomanjkanje lastništva (odgovornosti)

Komercialna podjetja programske opreme si zelo prizadevajo zagotoviti, da programska oprema, ki jo razvijajo, ne vsebuje kršitev intelektualne lastnine. Od zaposlenih se zahteva, da v svoje komercialne programe ne prepisujejo posameznih delov programske kode, ki so jih napisali posamezniki izven podjetja. Nasprotno je zaradi narave odprtokodnih projektov, kjer sodeluje veliko samostojnih razvijalcev, večja verjetnost, da obstajajo deli programa, kjer se krši pravica intelektualne lastnine. Samostojen razvijalec morda vključi v odprtokoden program določen del programske kode lastniškega programa, ki ga je v nekem komercialnem podjetju razvijal. Posledično je uporaba takšnih produktov za uporabnike bolj tvegana. Uporabniki želijo, da nekdo prevzame odgovornost. Ta pa je pri podjetju lastniške programske opreme jasneje določena kot pri odprtokodni programski opremi.

Lastniška podjetja lahko pred potencialnimi in trenutnimi uporabniki nastopajo kot zaupanja vredni skrbniki. Microsoft se v ta namen poslužuje taktike Strah (ang. Fear), Negotovost (ang. Uncertainty), Dvom (ang. Doubt). FUD je tržna taktika, ki jo uporabljajo predvsem podjetja z velikim tržnim deležom, ker niso sposobna s trdnimi dejstvi odgovoriti konkurenčnim produktom, ki so boljši in cenejši. Taktika ustvarja govornice in dvom pri potencialnih uporabnikih, da je »Tvegano je iti po tisti poti, raje ostanite z nami in boste z množico. Naša naslednja verzija bo tako ali tako boljša.« V nasprotju s odprtokodno programsko opremo lahko lastniška podjetja zajamčijo kompatibilnost s starejšimi verzijami ter s tem predstavljajo entiteto, ki jo je možno tožiti v primeru, da njihove trditve ne držijo.

6.2.5. Težak začetek in težko zaključevanje

Pogoj za to, da odprtokodni projekt zaživi je, da mora privabiti dovolj veliko skupnost zelo izurjenih in zainteresiranih razvijalcev, usmerjenih v rešitev problema projekta. Večji kot je projekt, več je razvoja in razhroščevanja kode. Razvijalci morajo imeti skupen cilj, ki je jasno in dobro definiran ter analogen poslanstvu skupnosti. Veliko odprtokodnih projektov težko pridobi veliko skupnost razvijalcev in drugih uporabnikov. Pri takih projektih je razvoj bolj podoben »katedralnemu« kot pa »bazarnemu«. Veliko odprtokodnih projektov ima težave pri prehodu v stabilno oziroma zrelo stanje, saj se zanimanje za razvoj projekta pogosto prej konča. Tako veliko odprtokodnih projektov nikoli ne zapusti beta faze razvoja.

7. Sklep

Med nastajanjem diplomskega dela sem se dodobra seznanil z odprtokodnimi ERP rešitvami, tako na teoretičnem področju, kot na praktičnem z vidika uvedbe v podjetjih ter se seznanil s ponudniki odprtokodnih ERP rešitev.

Podjetja se v času globalizacije in razvoja informacijske tehnologije morajo truditi za razvoj in obstoj svojega konkurenčnega položaja. Uvedba celovitih programskih rešitev lahko k temu precej pripomore. V preteklosti so podjetja pri uvedbi celovite rešitve lahko odločala med lastnim razvojem in nakupom rešitve priznanega ponudnika. Za majhna in srednja podjetja je lasten razvoj predstavljal prevelik strošek, komercialni paketi pa niso pokrivali vseh njihovih potreb. V zadnjih letih so odprtokodnih ERP rešitve po funkcionalnosti postale primerljive s komercialnimi rešitvami. Zanimive so predvsem za majhna in srednja podjetja, ker jim nudijo možnost lastnega razvoja z dostopom do tujega znanja. Če odprtokodna rešitev pokriva vse potrebe poslovanja podjetja, ga lahko podjetje uvede enako hitro kot komercialni paket. Če pa ne pokriva vseh potreb podjetja, ga lahko uporabi kot razvojni okvir za razvoj aplikacije prilagojene lastnim potrebam. Glavne prednosti odprtokodnih ERP sistemov so stroški, fleksibilnost in stabilnost. Velika slabost pa je pomanjkanje uporabniške dokumentacije.

Od obravnavanih ERP sistemov je SQL Ledger je osredotočen na računovodstvo in se ga lahko uporablja kot računovodski modul v integrirani rešitvi. TinyERP se hitro razvija in ponuja več funkcij kot SQL Ledger. GNU Enterprise ni pripravljen za uporabo in nima nobenih referenčnih uporabnikov. ERP5 s svojo možnostjo uporabe variacij izdelka je zanimiv za podjetja, ki imajo veliko različic posameznega izdelka. Opentaps ima posebno arhitekturo, ki temelji na Apache Open for Business (OfBiz) projektu. Compiere je vodilna odprtokodna ERP rešitev z več kot milijon prenosov z interneta in velikim številom uporabnikom po svetu. Njegova cepitev Adempiere prikazuje moč odprtokodnega razvojnega modela z veliko aktivnostjo skupnosti. Openbravo najnovejši igravec na trgu zelo pridobiva na priljubljenosti in pridobiva vedno več uporabnikov. Menim, da so razvijalci odprtokodnih ERP rešitev že veliko naredili, vendar da bi postali resna konkurenca komercialnim rešitvam bodo potrebovali še veliko časa in dela, predvsem na področju funkcionalnosti in dokumentacije.

V Sloveniji ponuja odprtokodne ERP rešitve podjetje Agenda, ki je lokaliziralo rešitvi Compiere in Adempiere. Zaradi nepoznanosti in kratke prisotnosti na trgu ima v Sloveniji še malo uporabnikov. Produkcijsko ga uporabljajo interno v podjetju Agenda ter ga testno uvajajo v dve manjši podjetji. Ocenjujejo pa možnost uvedbe v večje okolje. Verjamem, da se bo tudi v Sloveniji v prihodnosti povečalo zanimanje za uporabo odprtokodnih ERP rešitev.

Literatura

1. Ahlin Tomaž, Zupančič Jože: Uvajanja celovitih programskih paketov. Organizacija, Kranj, 34(2001), 5, str. 283-289.
2. Cerovšek Mitja: Procesni pristop prenove in informatizacija poslovanja na primeru skupine TPV. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2005. 89 str.
3. Chan Tzu-Ying, Lee Jen-Fang: A Comparative Study of Online User Communities In Product Innovation and Development. [URL: http://www.opensource.mit.edu/online_papers.php], 15.03.2007.
4. Chao-Kueia: Kategorije prostega in neprostega programja. [URL: <http://www.gnu.org/philosophy/categories.sl.html>], 16.3.2007.
5. Dahlen Carl, Elfsson Joahn: An Analysis of the current and future ERP Market, Master's Thesis Industrial Economics and Management. Stockholm : The Royal nstitute of Technology, 1999. 270 str.
6. Dolenc Edvard: Prenova in informatizacija poslovanja proizvodnega podjetja. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 107 str
7. Dimovski Vlado, Penger S., Škerlevaj Miha: Temelji organiziranja in odločanja. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 336 str.
8. Fink Martin: The Business and Economics of Linux and Open Source. Upper Saddle River : Prentice Hall PTR, 2003. 242 str.
9. Golden Bernard: Succeeding with Open Source. Boston : Addison-Wesley Professional, 2004. 272 str.
10. Gordon J., Gordon S.: Information Systems A Management Approach. New York : 1999. 586 str.
11. Gradišar Miro: Uvod v informatiko. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2003. 516 str.
12. Janežič Matjaž: Prednosti, slabosti in učinki celovite programske rešitve za podjetje. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2005. 79 str.
13. Jerič Franci: Primerjava odprtega in zaprtega programja za poslovne informacijske sisteme : Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 88 str.
14. Jerina Miha: Uvedba celovitega informacijskega sistema SAP R/3 v skupini Istrabenz. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2003. 39 str.
15. Kim Eugene Eric: An introduction to open source communities. [URL:<http://opensource.mit.edu/papers/blueoxen.pdf>], 15.03.2007.
16. Koch Christopher: Open-source ERP gaining users. Framingham : CIO Magazine, 2(2004), str. 16-18.
17. Kovačič Andrej, Vintar M.: Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1994. 316 str.
18. Kovačič Andrej: Kakšne uporabniške programske rešitve potrebujemo?. Uporabna informatika, Ljubljana, 7(1997), str. 8-15.
19. Kovačič Andrej.: Informatizacija poslovanja. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1998. 214 str.
20. Kovačič Andrej et al.: Prenova in informatizacija poslovanja. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 345 str.

21. Kovačič Andrej., Bosilj-Vukšić B.: Management poslovnih procesov. Ljubljana : GV Založba, 2005. 487 str.
22. Kovačič Andrej: Spremnna beseda. Uporabna informatika, Ljubljana, 10(2002), 4, str.189-190.
23. Mrkaić Mićo : Ekonomski model ponudbe proste programske opreme. Organizacija, Kranj, (34)2001, 2, str. 83-86.
24. Nuvolari A.: Open source software development: Some historical perspectives. [URL: <http://opensource.mit.edu/papers/nuvolari.pdf>], 15.03.2007.
25. Poznič Tomaž: Uvedba celovite programske rešitve(ERP) koncerna bsh v hčerinsko podjetje. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2005. 112 str.
26. Primožič Peter: Uporaba odprte kode kot osnova za razvoj programske opreme. Diplomsko delo. Ljubljana : Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2005. 71 str.
27. Raymond Eric S.: The Cathedral and the Bazaar. [URL: <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/>], 1997.
28. Raymond Eric S.: Halloween-1. Open source software, a (new?) development methodology. [URL: <http://opensource.feratech.com/halloween/halloween1.php>], 1998.
29. Raymond, Eric: Why Python?. [URL: <http://www.linuxjournal.com/article/3882>], 2000.
30. Rothfuss J. Gregor: A Framework for Open Source Projects. Master Thesis in Computer Science. Zurich : University of Zurich, 2002. 84 str.
31. Spies Ruediger: Midmarket Enterprise Resource Planning – Europe. Connecticut : Meta Group, METAspectrum, 2003. 12 str.
32. Srbotič Robert: Strateško načrtovanje integriranih informacijskih sistemov v slovenskih majhnih in srednje velikih podjetjih. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 209 str.
33. Sila Igor: Strateški dejavniki uspeha pri uvajanju celovitih poslovno-informacijskih rešitev. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2005. 55 str.
34. Tarn J.M., Yen C.D., Beaumont M. :Exploring the rationales for ERP and SCM Integration. Industrial Management & Data System, New York, 2002, 3, str. 26-34
35. Teltumbde Anand: A framework for evaluating ERP projects. International Journal of Production Research, London, (38)2000, 17, str. 17-20
36. Turban Eifram. Rainer R.K., Potter R. E.: Intoduction to Information Technology. New York : Wiley, 2001. 544 str.
37. Wallace Thomas F., Kremzar Michael H.: ERP-making it happen, the implementers guide to success with enterprise resource planning. New York : John Wiley & Sons, 2001. 372 str.
38. Wasseman A. et al. The Business Readiness Rating: a Framework for evaluating open source. [URL: www.openbr.org/comoworkshop/papers/WassermanPalChan_EFOSS06.pdf], 20.3.2007.
39. Werber B. Zupančič J.: Ključni dejavniki uspeha informacijskih sistemov v malih podjetjih v Sloveniji. Organizacija, Kranj, 35(2002), 2, str. 82-89.
40. Zalar Erna: Uporaba ERP v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2006. 46 str.

Viri

1. Adempiere domača stran. [URL: <http://www.adempiere.com>], 14.3.2007.
2. AMR Research. [URL: <http://www.amrresearch.com>], 12.3.2007.
3. Aria ERP domača stran. [URL: <http://www.aria-erp.org>], 17.3.2007.
4. Bobek Samo: ERP informacijske rešitve. [URL: epf-oi.unimb.si/clani/bobek/FIS/ERP.pdf], 2003.
5. CK ERP domača stran. [URL: <http://www.ck-erp.org>], 17.3.2007.
6. Compiere domača stran. [URL: <http://www.compiere.org>], 13.3.2007.
7. ERP5 domača stran. [URL: <http://www.erp5.com>], 11.3.2007.
8. Evaluate domača stran. [URL: <http://www.evaluate.org>], 17.3.2007.
9. Fistera domača stran. [URL: <http://www.fistera.org>], 18.3.2007.
10. Free Software Foundation: GNU General Public Licence [URL: <http://www.fsf.org/licenses/gpl.html>], junij 1991.
11. Gartner. [URL: <http://www.gartner.com/Init>], 2007.
12. GNU - GNU's Not UNIX. [URL: <http://www.gnu.org/>], 10.3.2007.
13. GnuCash domača stran. [URL: <http://www.gnucash.org>], 19.3.2007
14. GNU Enterprise domača stran. [URL: <http://www.gnenterprise.org>], 12.3.2007.
15. Groznik Aleš: Celovite programske rešitve. Prosojnice predavanj. [URL: http://www.ef.uni-lj.si/predmeti32/_struktura/izpis.asp?vrsta=2&id=192008], januar 2007.
16. Jakovljevič P.J.: The ERP Market and Beyond: Market Predictions. [URL: http://www.technologyevaluation.com/Payment/Private/Payment_Part1.asp?p=AR.56.10.11.2001.1451&desc=The%20ERP%20Market%202001%20And%20Beyond%20-%20Part%204:%20Market%20Market%20%20%20Predictions], 23.3.2007.
17. Kontor domača stran. [URL: sourceforge.net/projects/kontor/], 19.3.2007.
18. LEF, Open Source: Open For Business. 55 str. [URL: www.csc.com/features/2004/uploads/LEF_OPENSOURCE.pdf], 18.3.2007.
19. LUGOS – Društvo Lugos. [URL: <http://www.lugos.si/lugos/>], 05.03.2007.
20. Nakedobjects domača stran. (www.nakedobjects.org), 18.3.2007.
21. OfBiz domača stran. [URL: <http://www.ofbiz.apache.org>], 10.3.2007.
22. Openbravo domača stran. [URL: <http://www.openbravo.com>], 15.3.2007.
23. Opentaps domača stran. [URL: <http://www.opentaps.org>], 10.3.2007.
24. Open Source Initiative. [URL: <http://www.opensource.org>], 16.3.2007.
25. SAP Slovenija. [URL: <http://www.sap.com/slovenia/index.epx>], 27.4.2007.
26. Slovenia Enterprise Application Software 2004 – 2008 Forecast and 2003 Vendor Shares; IDC [URL: <http://www.finance-on.net>], 30.3.2007.
27. Synepy domača stran – AvERP. [URL: www.synerpy.de], 19.3.2007.
28. SourceForge. [URL: <http://sourceforge.net/>], 19.3.2007.
29. SQL Ledger domača stran. [URL: <http://www.sql-ledger.org>], 10.3.2007.
30. Statistični letopis RS 2005 - Poslovni subjekti. Ljubljana : Statistični urad Republike Slovenije. [URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=3&leto=2005&jezik=si], 28.3.2007.

31. Taika domača stran. [URL: <http://www.taika-informatique.com/pgi.php>], 19.3.2007.
32. TechnologyEvaluation.Com (TEC). [URL: <http://www.technologyevaluation.com/>], 5.04.2007.
33. TinyERP domača stran. [URL: <http://www.tinyerp.com>], 10.3.2007.
34. Terminološki slovar - Slovensko društvo Informatika.
[URL: http://www.islovar.org/iskanje_enostavno.asp], 10. 4. 2007.
35. WebERP domača stran. [URL: <http://www.weberp.org>], 19.3.2007.
36. Wikipedia: The Free Encyclopedia. [URL: <http://en2.wikipedia.org>], 5.3.2007.
37. Wyatt ERP domača stran. [<http://www.wyatt-erp.com>], 19.3.2007.
38. Zakon o gospodarskih družbah v Sloveniji (Uradni list RS, št 42/06, popr. 60/06).