

■ Sistem za upravljanje delovnih procesov

Miroslav Ribič, Andrej Kovačič, Marjan Lončarič

Povzetek

Sistem za upravljanje delovnih procesov (WFMS) nudi podporo le podrobno opredeljenim poslovnim procesom, zato je njegova uporaba pogojena s prenovo poslovnih procesov, ki postaja nujna za konkurenčnost katerekoli organizacije. WFMS mora organizaciji zagotoviti učinkovito definiranje, upravljanje in izvajanje tako organizacijskih kot medorganizacijskih delovnih procesov. Za upravljalca procesa je pomembno enostavno koordiniranje delovnih procesov in enostavno dodeljevanje nalog, hkrati pa mora WFMS omogočiti, da se proces po potrebi z uporabo drugih nastavitev in različnih programskih rešitev učinkovito prilagodi.

Abstract

Workflow Management System

A workflow management system (WFMS) is mainly used for business processes that can be effectively and efficiently specified in detail. As business process reengineering becomes a norm for competitiveness, any future WFMS must be able to respond to organizational changes on an ongoing basis. From the organization's point of view, WFMS must be able to define, manage and execute Inter-Organizational and Intra-organizational workflows. From the supervisor's point of view, workflow management must be able to coordinate easily various workflows, assign the worker's work contents and change the workflow using data and software from different sources.

1 Opredelitev delovnega procesa

Upravljanje delovnih procesov pomeni optimizacijo nalog v smislu posredovanja dokumentov in informacij, ki v procesu nastajajo, njihovim izvajalcem, da ti nemoteno opravljajo delo in tako dosegajo poslovne cilje organizacije. Lahko je organizirano tradicionalno, lahko pa je delno ali popolnoma avtomatizirano. Tradicionalno zasnovan delovni proces temelji na uporabi papirnih dokumentov. Tak pristop je v praksi vedno manj pogost, saj se z informatizacijo poslovanja papirne dokumente nadomesti z elektronskimi. Sodoben delovni proces je računalniško podprt, saj je le tako mogoča optimizacija in/ali avtomatizacija nalog. Delovni proces torej opredelimo kot računalniško predstavitev poslovnega procesa, s katerim zagotovimo delno ali popolno avtomatizacijo poslovnega procesa (Hollingsworth, 1995). Opredeljen je z vsemi informacijami o poslovnem procesu, ki so potrebne za njegovo izvršitev. Sem sodijo informacije o sprožilnih in zaključnih pogojih procesa, sestavnih aktivnostih in pravilih za krmiljenje procesa, sklici na izvajalce posameznih aktivnosti ter, ker gre za računalniško predstavitev poslovnega procesa, tudi sklici na programske rešitve.

2 Sistem za upravljanje delovnih procesov

Delovni proces je neposredno povezan s prenovo poslovnih procesov, ki se ukvarja z analiziranjem, ocenjevanjem in modeliranjem ključnih poslovnih

procesov v organizaciji, s čimer neposredno vpliva na njihovo operativno implementacijo. Delovni proces igra pri tem vlogo vmesnega člena med poslovnim procesom in programskimi rešitvami, ki podpirajo njegovo izvajanje. Tako zagotovimo neodvisnost logike poslovnih procesov od programskih rešitev, s čimer postane spreminjanje poslovnih procesov v prihodnosti bolj enostavno. Računalniško podprto izvajanje poslovnega procesa terja torej preslikavo poslovnega procesa v delovni proces. Ta pri tem podeduje vse aktivnosti in pravila poslovnega procesa, vanj je treba prek organizacijskega načrta vgraditi še izvajalce posameznih aktivnosti ter sklice na programske rešitve in parametre, ki so potrebni za njihovo uporabo. Pri tem si pomagamo z računalniško podporo za upravljanje delovnih procesov, ki ji pravimo sistem za upravljanje procesov (angl. Workflow Management System, v nadaljevanju: WFMS). WFMS skrbi za avtomatizirano izvajanje delovnih procesov tako, da v pravilnem zaporedju aktivira ustrezne človeške in informacijske vire. Lahko ga opredelimo kot sistem za modeliranje in krmiljenje delovnih procesov (Keller, Teufel, 2000).

Temeljni namen sistema WFMS je torej posredovati pravo nalogo oz. aktivnost pravemu izvajalcu ob pravem času, kar vpliva na bistveno hitrejše izvajanje

poslovnih procesov. Tovrstni sistem temelji na uporabi celovitih poslovno-informacijskih rešitev (v nadaljevanju: ERP), ki podpirajo upravljanje notranje vrednostne verige, hkrati pa se vključujejo v zunanjo vrednostno verigo. Sestavljen je iz večjega števila medsebojno povezanih in odvisnih osnovnih modulov. Glede na njihov nastanek in dosednji razvoj jih lahko razvrstimo na orodja, ki v večji meri pokrivajo modeliranje, ter orodja, ki so namenjena predvsem učinkovitemu izvajanju (krmiljenju) delovnih procesov. Ločnica med tema dvema značilnostma je vse manj izrazita, saj si proizvajalci orodij prizadevajo priti na tržišče s kar se da celovito ponudbo. Generično arhitekturo sistema za upravljanje delovnih procesov in medsebojne odnose med posameznimi moduli prikazuje slika 1.

Posamezne module sistema za upravljanje delovnih procesov lahko opredelimo z naslednjimi vsebinami: modeliranje in prenova poslovnih procesov, skrbništvo procesov, razvoj programskih rešitev za krmiljenje delovnih procesov, organizacijski načrt, izvajalno okolje in krmiljenje delovnega procesa.

2.1 Modeliranje in prenova poslovnih procesov

Prenova poslovnih procesov je temeljito preverjanje in spreminjanje procesov ter pripadajočih aktivnosti z namenom, da bi dosegli pozitivne rezultate na področjih, kot so zniževanje stroškov, povečanje kakovosti proizvodov in storitev, skrajševanje časovnih

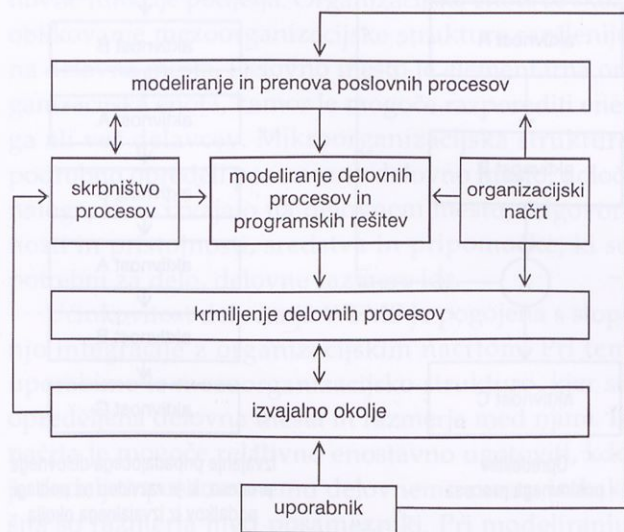
ciklov in podobno (Kovačič, 1998). Na tem področju je velik korak naprej storilo mednarodno združenje BPMI (angl. Business Process Modeling Initiative), ki je v obliki jezika BPML (angl. Business Process Modeling Language) podalo predlog za standardiziran zapis poslovnih procesov. Ker je BPML formaliziran s shemami XML, je kot nalašč za modeliranje organizacijskih in medorganizacijskih delovnih procesov ter podporo elektronskemu poslovanju.

BPML loči tri tipe aktivnosti, in sicer procese, kompleksne in enostavne aktivnosti (Assaf, 2003). *Enostavne aktivnosti* so elementarne in jih vgradimo v kompleksne aktivnosti. Omogočajo izvajanje najbolj osnovnih nalog, kot so izvedbe operacij, izvajanje časovnih zank, dodeljevanje vrednosti lastnostim aktivnosti in odzivanje na spremembe lastnosti v obliki proženja dogodkov, signalov in napak, prek katerih se vršijo klici drugih aktivnosti.

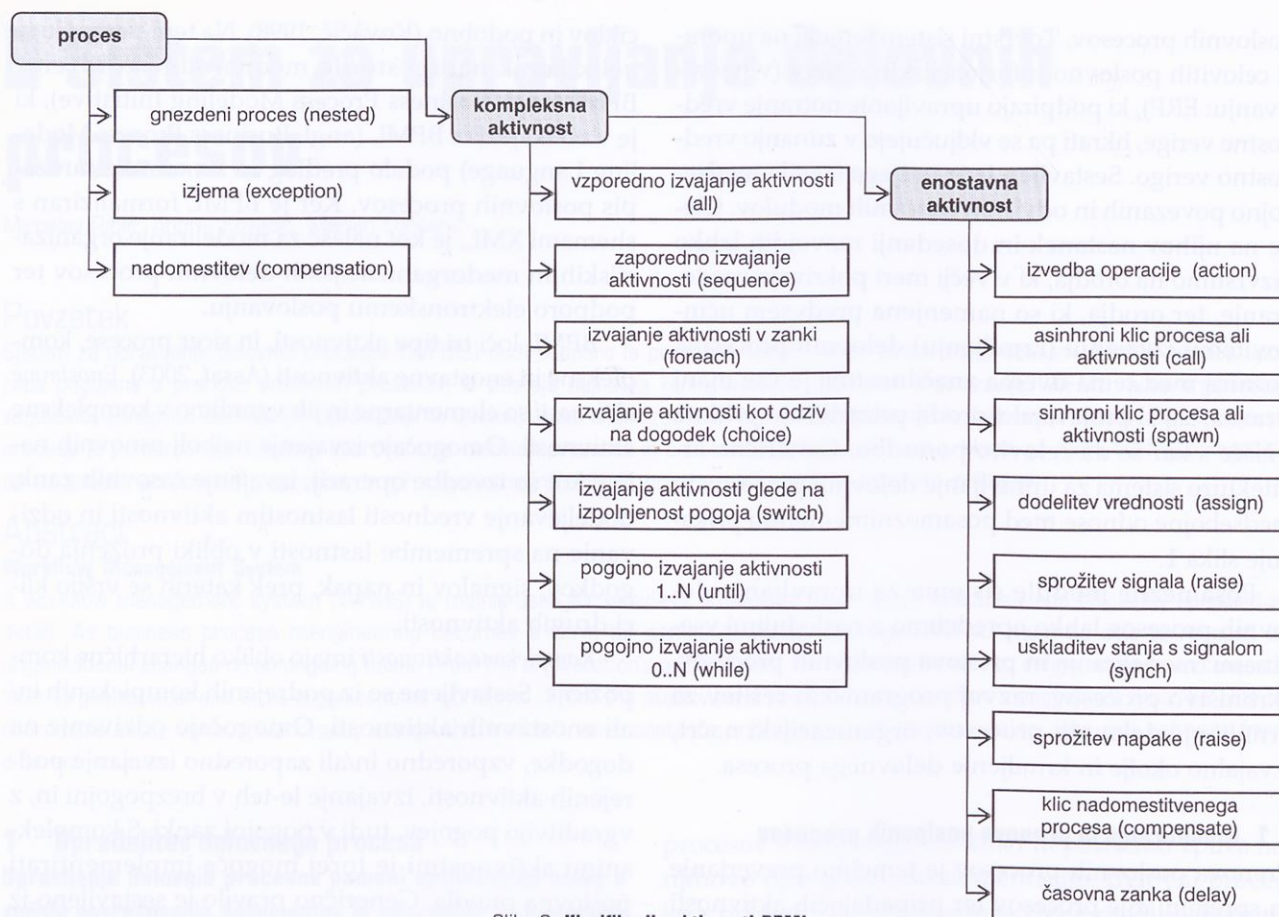
Kompleksne aktivnosti imajo obliko hierarhične kompozicije. Sestavljene so iz podrejenih kompleksnih in/ali enostavnih aktivnosti. Omogočajo odzivanje na dogodke, vzporedno in/ali zaporedno izvajanje podrejenih aktivnosti, izvajanje le-teh v brezpogojni in, z vgraditvijo pogojev, tudi v pogojni zanki. S kompleksnimi aktivnostmi je torej mogoče implementirati poslovna pravila. Generično pravilo je sestavljeno iz dogodka, ki ga sproži, kontrolnega mehanizma, v katerega so vgrajeni pogoji, in aktivnosti, ki se prožijo skladno z kontrolnim mehanizmom.

Proces je kompleksna aktivnost, ki se izvaja v specifičnem kontekstu. To pomeni, da mora biti ob njegovem izvajanju v vsakem trenutku zagotovljena možnost, da se v primeru izjemnega dogodka ali napake, vzpostavi prvotno stanje. V primeru dogodkov, ko se skozi izvajanje aktivnosti pojavijo izjemni, vendar ne napačni pogoji, se sproži poseben proces za reševanje izjem, v primeru napačnih pogojev pa se sproži nadomestitveni proces, ki vzpostavi prvotno stanje, to je stanje, kakršno je bilo pred začetkom izvajanja procesa.

Za modeliranje poslovnih procesov uporabljamo posebna orodja, ki nudijo poleg zapisa procesnih modelov v obliki BPML tudi metodološka izhodišča za ugotavljanje, zbiranje in analiziranje podatkov o izvajanju poslovnega procesa. Zajema tudi dodatke, namenjene prenovi poslovnih procesov oziroma grafični predstavitvi in ureditvi (poenostavitvi, racionalizaciji in standardizaciji) procesov pred njihovo nadaljnjo informatizacijo. Omogoča modeliranje procesov ter preverjanje njihove celovitosti in povezljivosti, simulacijo izvajanja



Slika 1: Generična arhitektura sistema WFMS



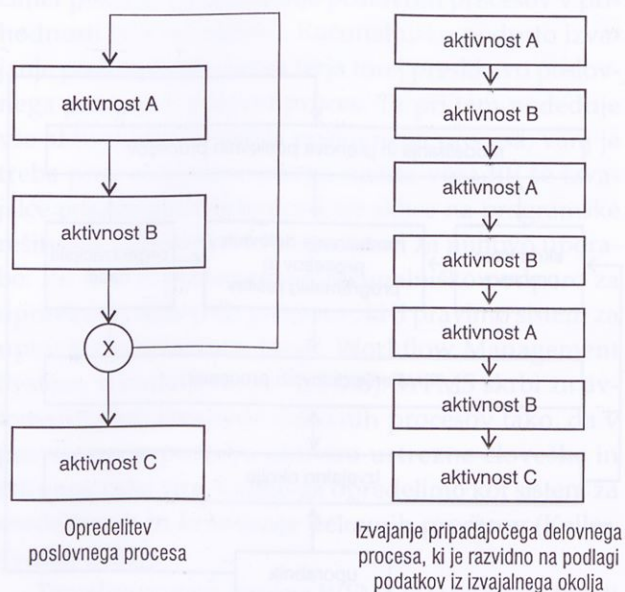
Slika 2: Klasifikacija aktivnosti BPML

procesov oziroma posameznih aktivnosti v povezavi s potrebnimi podatki ter analiziranje ustreznih variantnih rešitev izvajanja procesov v smislu dejavnikov, kot so: stroški (ABC analiza), kritične poti in generiranje novih modelov delovnih procesov, nastalih ob izbiri najustreznejše rešitve. Na tržišču jih srečamo pod nazivi, kot so: ActionWorkflow, Business Modelling Tool, ProcessWise, ARIS, Bonapart, Optima!, Income ...

2.2 Skrbništvo procesov

Skrbništvo procesov nadzira izvajanje procesov, uporabo virov, časa in stroškov. Podatki, ki jih nadziramo, izhajajo iz poslovnih dokumentov, ki nastajajo v izvajalnem okolju sistema WFMS.

Pri tem se največkrat uporabljajo podatki o izvajalcu procesa, ki jih kombiniramo s tako imenovani časovnimi žigi (angl. time-stamp), to so podatki, ki časovno določajo nastanek in spremembe poslovnih dokumentov in njihovih poprejšnjih verzij. Analiza



Slika 3: Nadzor nad izvajanjem delovnih procesov

omenjenih podatkov pokaže, kako učinkovito se izvajajo delovni procesi.

Slika 3 prikazuje primer opredelitve poslovnega procesa na levi in njegovega izvajanja skozi pripadajoči delovni proces na desni strani. Iz opredelitve procesa je razvidno, da je treba ob neuspešno opravljeni aktivnosti B ponovno začeti z izvajanjem aktivnosti A. Skrbnik procesa na podlagi analize izvajanja pripadajočega delovnega procesa ugotovi, da se je pred izvajanjem aktivnosti C kar trikrat izvedla zanka z aktivnostma A in B, kar kaže na priložnost za optimizacijo poslovnega in/ali delovnega procesa. Tako se je treba s prenovo poslovnega in/ali delovnega procesa čimbolj približati optimalnemu izvajanju, t. j. »Aktivnost A« → »Aktivnost B« → »Aktivnost C«.

2.3 Organizacijski načrt

Lipovec opredeli organizacijo kot sestav medsebojnih razmerij med ljudmi, ki zagotavljajo obstoj, družbeno-ekonomske in druge značilnosti podjetja in smotrno uresničevanje cilja podjetja. Iz dane opredelitve sledi, da organiziranje pomeni vzpostavljanje organizacijskih struktur, iz katerih izhajajo razmerja med ljudmi (Lipovec, 1987).

Načrt organizacijske strukture se praviloma opredeli na treh nivojih, in sicer makro-, mezo- in mikro-nivoju. Na oblikovanje makroorganizacijske strukture vpliva tehnična delitev dela in situacijski dejavniki, kot so tehnologija, konkurenca, kupci, velikost podjetja, kadri idr. Rezultat je organizacijska struktura v obliki organizacijskih enot, iz katerih so razvidne osnovne funkcije podjetja. Organizacijske enote se skozi oblikovanje mezoorganizacijske strukture razčlenijo na delovna mesta. Delovno mesto je elementarna organizacijska enota, kamor je mogoče razporediti enega ali več delavcev. Mikroorganizacijska struktura podrobno opredeli posamezno delovno mesto, določi naloge, ki se izvajajo na delovnem mestu, odgovornosti in pristojnosti, sredstva in pripomočke, ki so potrebni za delo, delovne razmere idr.

Učinkovitost delovanja WFMS je pogojena s stopnjo integracije z organizacijskim načrtom. Pri tem uporabimo le mezoorganizacijsko strukturo, kjer so opredeljena delovna mesta in razmerja med njimi. Iz načrta je mogoče relativno enostavno ugotoviti, kdo je dodeljen posameznemu delovnemu mestu in kakšna so razmerja med posamezniki. Pri modeliranju procesa se tako sklicujemo na delovno mesto, nalogo pa WFMS dodeli posamezniku, ki delovno mesto

zaseda. Tako ostaja delovni proces ob prerazporeditvah ter prihodih in odhodi posameznikov nespremenjen. Potrebe po njegovi spremembi se pojavijo šele, ko se spremeni organizacijski načrt.

Učinkovito delovanje sistema WFMS zahteva torej tesno integracijo s sistemom za upravljanje s človeškimi viri (angl. HRMS – Human Resource Management System), kjer se vzdržujejo podatki o zaposlenih in njihovi umeščenosti v organizacijski načrt. Tovrstna integracija omogoča enostavno dodeljevanje vlog posameznikom v delovnem procesu.

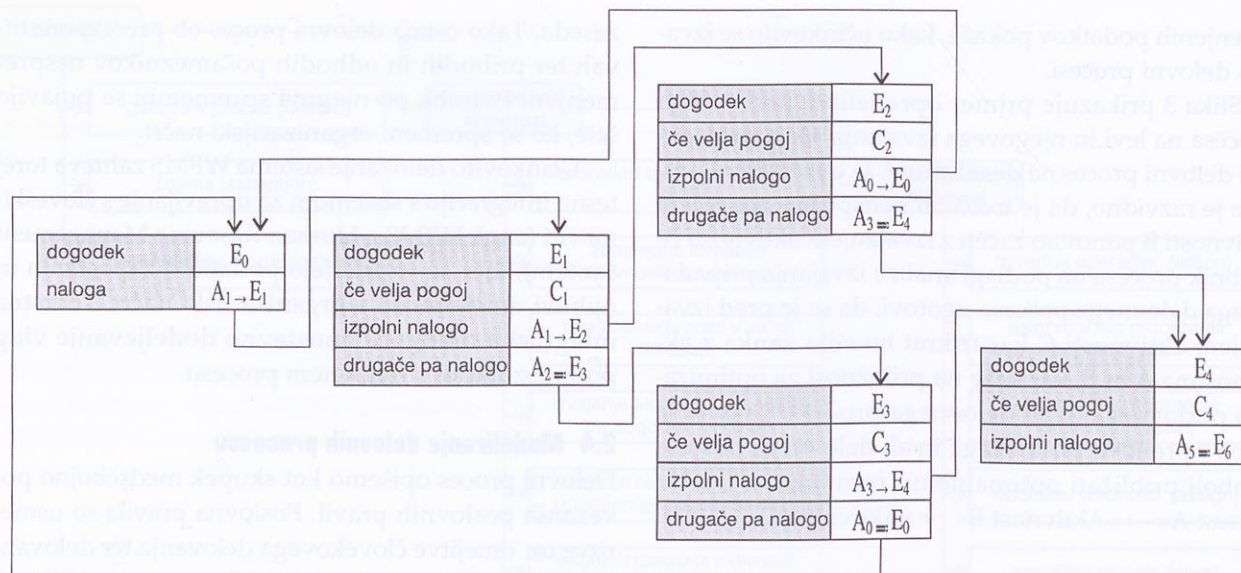
2.4 Modeliranje delovnih procesov

Delovni proces opišemo kot skupek medsebojno povezanih poslovnih pravil. Poslovna pravila so usmeritve oz. omejitve človekovega delovanja ter delovanja proizvodnih in informacijskih sistemov. Njihova vsebina mora jasno izražati poslovne zahteve. Vanje je treba vgraditi znanje, pridobljeno iz lastnih izkušenj, najboljšo prakso drugih organizacij ter omejitve, ki izhajajo iz zakonodaje in drugih standardov kakovosti (Endl, Knolmayer, Pharer, 1998).

Modeliranje delovnih procesov je torej oblikovanje poslovnih pravil in njihovo povezovanje. Poslovna pravila morajo biti na nivoju WFMS jasno izražena, in sicer v obliki deklarativnih stavkov, ki imajo enotno strukturo. V stavek oz. pravilo je treba vgraditi logične gradnike, ki so lahko dogodki, kontrolni mehanizmi ali naloge. Z dogodkom se opredeli, kdaj se poslovno pravilo izvede, kontrolni mehanizem določi, kaj vse mora biti pred tem preverjeno, naloga pa, kaj vse mora biti narejeno. Skladno s tem lahko poslovna pravila in sam proces zapišemo v obliki notacije ECAA (angl. Event, Condition, Action, Alternative action).

Iz slike 4 je razvidno, da je modeliranje delovnih procesov preprosto povezovanje poslovnih pravil. Pravila se povezujejo v delovni proces prek dogodkov, ki se zgodijo, ko je neka naloga uspešno zaključena, ali kako drugače ustavljena. Delovni proces se vedno izvaja na zahtevo, saj bi v nasprotnem primeru prišlo do nesmiselne porabe virov. Izvajanje se torej sproži, ko se zgodi ustrezen zunanji dogodek, to je dogodek, na katerega sam proces ne more neposredno vplivati.

Sprožitev pomeni začetek izvajanja prve naloge. Samo izvajanje je treba dokumentirati, saj se s tem dokazujejo rezultati in učinkovitost izvajanja nalog. Tako nastajajo ali pa se spreminjajo poslovni dokumenti. Ob zaključku naloge se torej pripravi nov dokument ali pa



Slika 4: Z notacijo ECAA zapisana in v delovni proces povezana poslovna pravila

se z novo vrednostjo statusnega atributa popravi obstoječi. Kreiranje novega dokumenta oz. popravek obstoječega je pravzaprav nov dogodek, ob katerem WFMS sproži naslednje poslovno pravilo. Njegov kontrolni mehanizem preveri izpolnjevanje pogojev, pri čemer se vedno sklicuje na poprejšnje dokumente. Kontrolni mehanizem tako določi izvajanje naslednje naloge, in sicer glede na podatke, ki iz omenjenih dokumentov izvirajo. Tako različni statusi dokumenta pomenijo izvajanje naslednje naloge z drugačnimi vhodnimi parametri, v primeru izjem ali napak pa se v nadaljevanju izvede popolnoma druga naloga. Vsaka naloga se sklicuje na metodo implementiranega poslovnega objekta. Pri tem velja, da morajo biti podatki, ki nastanejo ob dogodku, zadostni za klic ustrezne metode. Z vidika WFMS poznamo:

- *Avtomatizirane naloge*, ki se izvajajo v ozadju. To pomeni, da se ob določenem dogodku izvede klic ustrezne metode poslovnega objekta, ki izvede nalogo brez prekinitev. Izvedba naloge je odvisna le od njene kompleksnosti in količine sistemskih virov, ki so na razpolago.
- *Interaktivne naloge*, ki se izvajajo skozi interakcijo z uporabnikom. Pri tovrstnih nalogah je treba poleg sklica na metodo poslovnega objekta opredeliti tudi izvajalca naloge. Za izvajalca se ponavadi opredeli organizacijsko enoto oz. delovno mesto iz organizacijskega načrta. WFMS v okviru krmilje-

nja delovnega procesa iz razporeditev na opredeljeno delovno mesto dodeli nalogo najprimernejšemu izvajalcu.

Tako avtomatizirane kot interaktivne naloge so implementirane v obliki programskih rešitev, ki morajo biti dovolj fleksibilne, da jih lahko sistem WFMS uporabi pri izvajanju delovnega procesa. Izkušnje zadnjih let kažejo na uporabo objektnega pristopa k modeliranju programskih rešitev.

2.5 Modeliranje programskih rešitev

V vsako poslovno programsko rešitev so vgrajena poslovna pravila, ki opredeljujejo poslovne procese. Zaradi nenehnih sprememb, ki se dogajajo na trgu, je treba poslovna pravila nenehno spreminjati. Zato je treba zagotoviti dovolj fleksibilno arhitekturo programskih rešitev, da je upravljanje s poslovnimi pravili in procesi enostavnejše. Pravi pristop k razvoju tovrstnih sistemov je koncept objektnega modeliranja in objektnega razvoja informacijskih sistemov. Koncept temelji na razumevanju in modeliranju realnega sveta v obliki poslovnih objektov. Objekt lahko razumemo kot preslikavo oz. poenostavitev entitete iz realnega sveta v model, ki vsebuje njene lastnosti in vedenjske vzorce. Medtem ko posamezna stanja objekta opišemo z lastnostmi, se vedenjske vzorce vgradi v objekt v obliki metod in dogodkov. Temeljni elementi objekta so torej:

- *Lastnosti*, ki so tiste bistvene karakteristike, ki označujejo entiteto iz realnega sveta. Vsaka lastnost ima svoje ime in vrednost. Njen temeljni namen je, da se na podlagi primerjave vrednosti istoimenskih lastnosti lahko identificira in med seboj razlikuje istovrstne objekte.
- *Metode* so storitve, ki jih objekt opravlja. Metoda je v tehničnem smislu funkcija, ki vhodne parametre spremeni v izhodne. Njena vsebina je praviloma skrita, medtem ko mora biti njen vmesnik z vhodnimi in izhodnimi parametri znan. Objekt skozi metode izraža svoje vedenje. Pri tem uporablja vrednosti svojih lastnosti kot vhodne parametre. Skozi izvajanje metod se opredelijo vrednosti izhodnih parametrov, ki so nove vrednosti lastnosti objekta. V samo vsebino metod so lahko vgrajeni tudi klici metod drugih objektov. Tako lahko objekt skozi izvajanje svojih metod spreminja vrednosti tako svojih kot tudi lastnosti drugih objektov.
- *Dogodki* so po svoji obliki podobni metodam, razlika je le v tem, da imajo v svojem vmesniku samo vhodne parametre. Dogodki so vedno vgrajeni v metode. To pomeni, da metoda izvede klic dogodka, ko se skozi njeno izvajanje ustrezno spremeni vrednost lastnosti obravnavanega ali drugih objektov. Ob klicu dogodka metoda napolni vrednosti vhodnih parametrov in tako sproži dogodek. Objekt se torej skozi dogodka odziva na spremembe lastnosti svojih ali drugih objektov.

Skozi modeliranje objektov je treba zagotoviti, da so interni elementi objekta, to so lastnosti, metode in dogodki, med seboj čim bolj povezani. V dobro oblikovanem objektnem modelu je poskrbljeno, da so za klic metode vsi potrebni podatki pripravljeni že v obliki lastnosti objekta. S tem se prepreči klice metod drugih objektov, da se pridobijo ustrezni podatki za klic obravnavane metode. Dober objektni model ima torej za klice metod oblikovane enostavne vmesnike. To pomeni, da je stopnja neodvisnosti med objekti različnega tipa visoka, kar se odraža v enostavni uporabi objektov, ki je nujna za implementacijo WFMS.

Pri modeliranju objektnih modelov se je za zelo primerne izkazal jezik UML. Namenjen je vizualizaciji, modeliranju, gradnji in dokumentiranju informacijskih sistemov, ki so objektno orientirani. Podpira torej celoten cikel razvoja programske opreme, še posebej pa poudarja izkušnje in potrebe uporabnika. Jezik je enostaven in splošno uporaben, zato ima veli-

ko izrazno moč. Ker ima jasno definirano strukturo, ga podpirajo mnoga CASE orodja. Z uporabo metodologije UML predstavimo vsak sistem s petimi različnimi pogledi, ki so različne preslikave organizacije in strukture sistema (Sturm, 1999):

- *Pogled na uporabniške zahteve* (angl. Use case view), ki ga predstavimo skozi diagrame primerov uporabe (angl. Use case diagram), diagrame zaporedja (angl. Sequence diagram) in diagrame sodelovanja (angl. Collaboration diagram). Z njimi opišemo obnašanje sistema skozi oči uporabnikov.
- *Načrtovalski pogled* (angl. Design view), ki skozi razredni (angl. Class diagram) in objektni diagram (angl. Object diagram) opiše vse funkcijske zahteve sistema.
- *Procesni pogled* (angl. Process view), s katerim se na podlagi diagramov aktivnosti (angl. Activity diagram) in diagramov načrtovanja stanj (angl. State-chart diagram) zagotovijo mehanizmi hkratnosti in sinhronizacije delovnih procesov.
- *Pogled na komponente sistema* (angl. Component View), ki obravnava razdelitev informacijskega sistema na komponente in datoteke, ki so potrebne za njegovo fizično implementacijo.
- *Pogled na razvrstitev* (angl. Deployment View), s katerim predstavimo zahtevano namestitve strojne opreme, ki je potrebna za optimalno delovanje sistema.

CASE orodja, ki podpirajo metodologijo UML, na podlagi omenjenih diagramov s pomočjo generatorjev programske kode oblikujejo objektno orientirane programske rešitve. Take rešitve so, če so pravilno načrtovane, dovolj fleksibilne za modeliranje delovnih procesov in uporabo s strani sistema WFMS. Vendar je na tem mestu treba poudariti, da je kakovost tovrstnih programskih rešitev izrazito odvisna od kakovosti in podrobnosti modeliranja diagramov.

2.6 Izvajalno okolje

WFMS izvaja delovni proces skozi proženje programskih rešitev, in sicer v obliki avtomatskih aktivnosti v ozadju ter skozi dodeljevanje interaktivnih nalog, to je nalog, ki se izvajajo skozi interakcijo z uporabnikom. WFMS torej skrbi za pravilno in pravočasno proženje nalog, njihovo dejansko izvedbo pa podpirajo programske rešitve, na katere se sklicuje delovni proces, ki ga WFMS izvaja. Skozi izvajalno okolje se spreminjajo obstoječi ter nastajajo novi poslovni dokumenti, ki dokazujejo poslovne dogodke. Izvajalno

okolje predstavlja torej dejansko sliko izvajanja delovnega procesa skozi očala uporabnika, ki ustvarja in spreminja poslovne dokumente, ter skrbnika procesa, ki na podlagi podatkov, ki izhajajo iz dokumentov, nenehno išče priložnosti za izboljšanje poslovnih procesov.

2.7 Krmilnik delovnega procesa

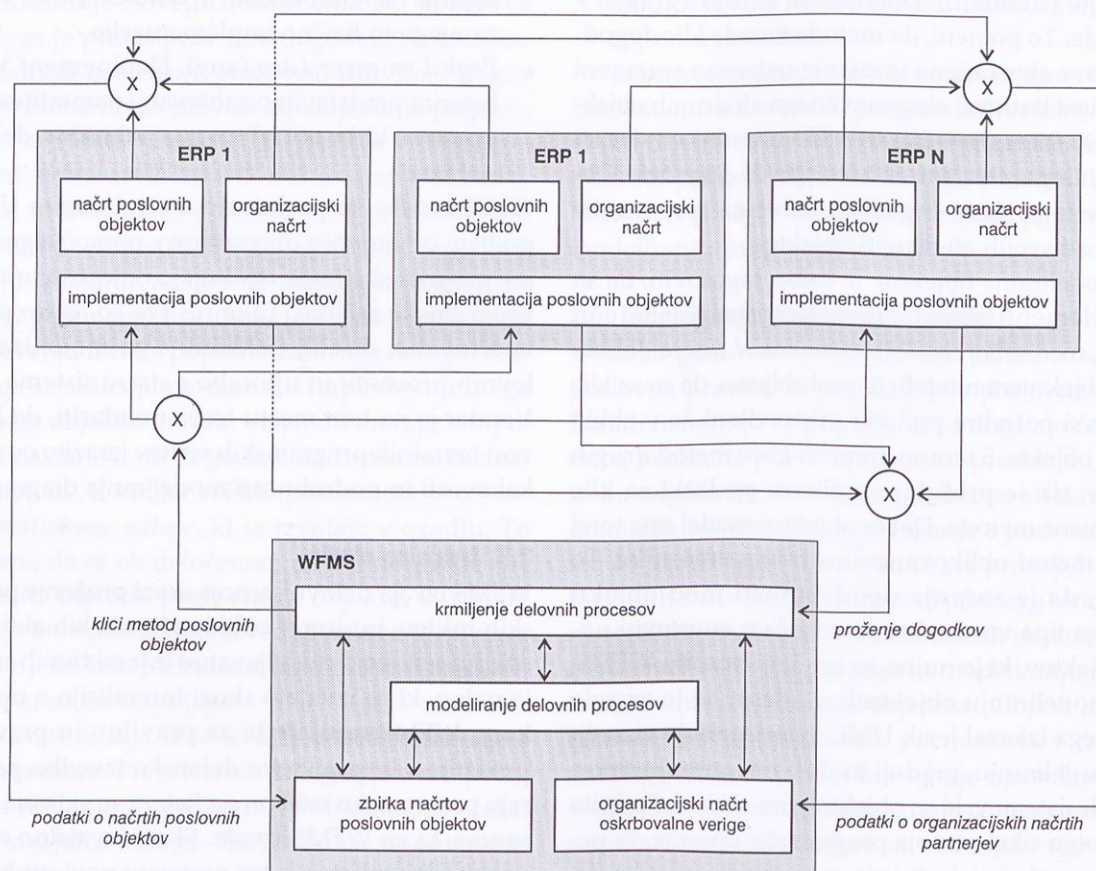
Krmilnik (angl. WorkFlow Management Engine) proži aktivnosti v izvajalnem okolju in nadzoruje izvajanje delovnega procesa. Posamezni proizvajalci navadno ponujajo krmilnike delovnega procesa kot del njihovega izvajalnega okolja. Najdemo jih pod nazivi, kot so ActionWorkflow, CSE, EpisWorkflow, FlowMark, Oracle Workflow, Staffware, SAP Workflow idr.

3 Arhitektura sistema za upravljanje medorganizacijskih procesov

WFMS lahko uporabimo tudi kot sistem, ki prek upravljanja poslovnih objektov različnih sistemov ERP usmerja medorganizacijske procese. Če pozna poslovne objekte enega sistema ERP, gre za upravljanje

procesa znotraj organizacije, v nasprotnem primeru pa za upravljanje medorganizacijskih procesov. Pri tem opravlja dve temeljni funkciji, in sicer modeliranje in krmiljenje procesov. Obe funkciji se izvajata na podlagi zbirke načrtov poslovnih objektov ter organizacijskih načrtov. Zbirka načrtov poslovnih objektov je pravzaprav metapodatkovna zbirka, ki jo WFMS uporablja tako pri modeliranju kot pri koordinaciji izvajanja procesov. V zbirki so poleg seznama poslovnih objektov, ki pripadajo sistemu(om) ERP, ki jih WFMS upravlja, tudi informacije o uporabi le-teh, torej nabor lastnosti posameznega objekta, njegovih metod in dogodkov vključno z natančnimi načrti njihovih vmesnikov (SAP Library – SAP Business Workflow).

Na podlagi organizacijskega načrta se dodeljujejo naloge. Sestavni del organizacijskega načrta je načrt organizacijske strukture in razporeditve posameznikov na delovna mesta, ki so elementarne organizacijske enote. Medtem ko se načrt organizacijske strukture uporablja pri modeliranju procesov, se podatki o razporeditvah na delovna mesta, vključno s komunikacijskimi podatki, uporabijo za krmiljenje procesov.



Slika 5: Upravljanje medorganizacijskih delovnih procesov

3.1 Modeliranje delovnih procesov

Poslovna pravila in njihove logične komponente preslikamo v podatkovni model sistema WFMS, ki je lahko podoben idejnemu načrtu iz slike 6. Tako zagotovimo zbiranje podatkov o organizacijskem načrtu, poslovnih objektih in procesnih modelih, po katerih se izvajajo delovni procesi. Podatkovni model WFMS je torej sestavljen iz treh logičnih sklopov: organizacijski načrt, načrt poslovnih objektov in načrt poslovnih pravil oz. procesnih modelov.

Organizacijski načrt, prek katerega WFMS dodeli naloge njihovim izvajalcem. Z uvedbo entitete »Organizacija« se razširi delovanje WFMS na upravljanje medorganizacijskih procesov. Tako je vsaka »Organizacijska enota« opredeljena tudi s šifro organizacije, prav tako pa se s pomočjo entitet »Organizacijska struktura« ne gradijo razmerja samo med organizacijskimi enotami ene organizacije, ampak tudi razmerja med organizacijami. Tako se pridobi nabor vseh potencialnih izvajalcev nalog v oskrbovalni verigi. WFMS jim dodeli naloge prek kontrolnih mehanizmov, ki so vgrajeni v poslovna pravila. Tako sta skozi entiteto »Kontrolni mehanizem« opredeljena organizacijska enota, ki je izvajalec naloge, in sama naloga, ki mora biti izvedena, če so pogoji, na katere se kontrolni mehanizem sklicuje, izpolnjeni. Ker organizacijska enota kot organizacijski pojem ne more biti neposredni izvajalec naloge, je treba organizacijski načrt dopolniti z entitetama »Razporeditve« in »Delavec«. Skozi entiteto »Razporeditve« so na delovna mesta, ki so elementarne organizacijske enote, razporejeni delavci. WFMS torej prek entitet »Razporeditve« in »Delavec« pridobi potrebne komunikacijske podatke, npr. uporabniško ime ali naslov elektronskega predala, ki jih uporabi, da nalogo dodeli konkretnemu izvajalcu.

Načrt poslovnih objektov je definiran z več entitetami. Temeljna entiteta je »Poslovni objekt«, v kateri se vsak objekt opredeli s šifro organizacije, ki ji pripada, in načinom proženja. Vsak izmed objektov ima v ustreznih entitetah opredeljene lastnosti, metode in dogodke. Za vsako metodo oz. dogodek se prek entitete »Parameter« določijo parametri vmesnika. Vsakemu načrtu parametra je treba določiti podatkovni tip, smer, torej vhodni ali izhodni parameter, ter obveznost uporabe, ki je lahko obvezna ali opcijska.

Načrt poslovnih pravil predstavlja procesne modele, saj so pravila, ki so med seboj povezana prek dogodkov, temeljni elementi procesnega modela. Poslovno pravilo se torej opredeli s pomočjo entitete »Poslovno

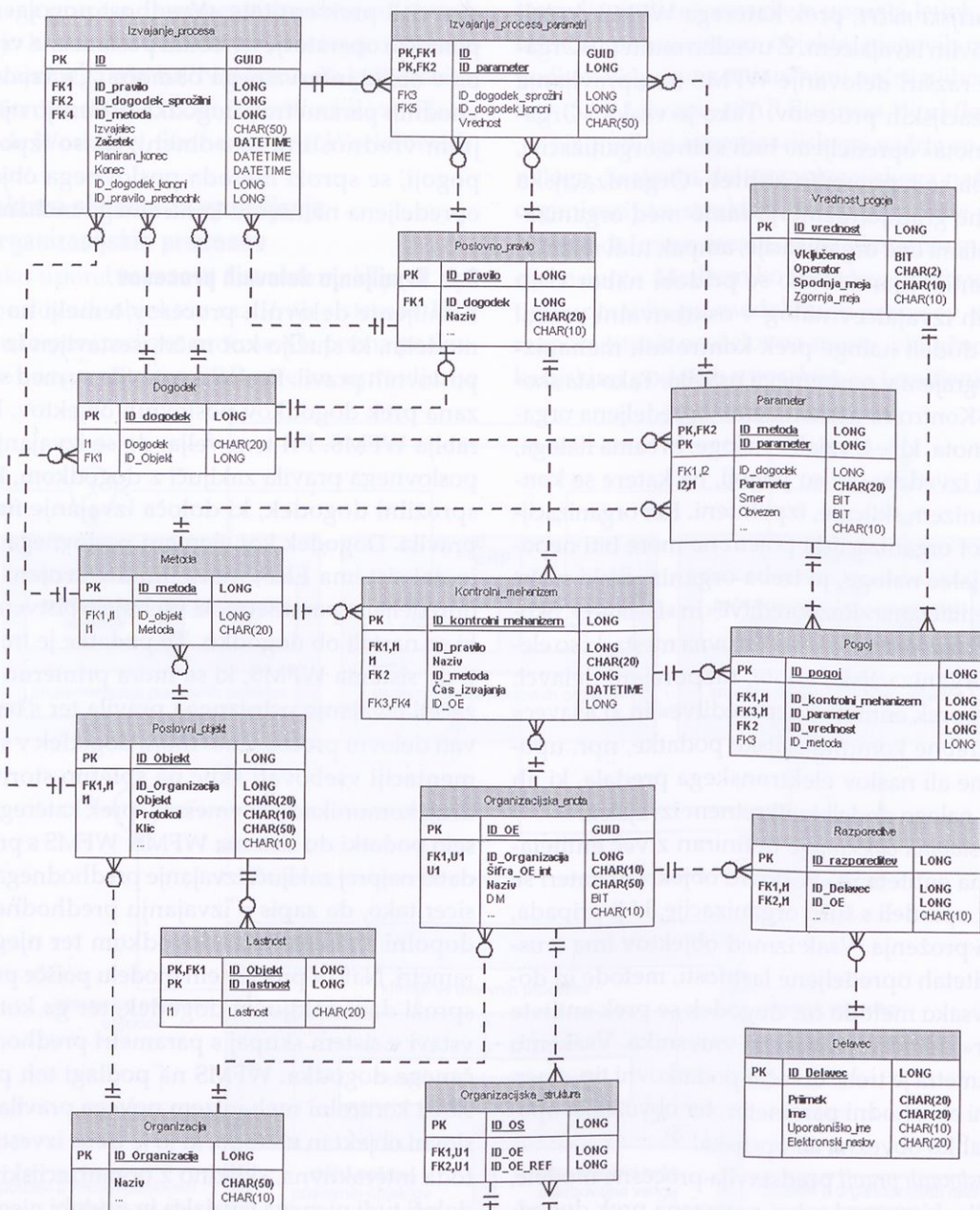
pravilo«, kjer se določi sprožilni dogodek in nabor kontrolnih mehanizmov, ki obravnavajo podatke, ki ob dogodku nastanejo. Vsak kontrolni mehanizem vsebuje poleg sklica na nalogo, to je metodo »Poslovnega objekta«, in izvajalca, to je šifra organizacijske enote, tudi sklic na enega ali več pogojev, ki morajo biti izpolnjeni, da se naloga dodeli izvajalcu. Vsak pogoj se sklicuje na vhodni parameter sprožilnega dogodka ter na ciljno vrednost parametra, ki jo je treba doseči, da je pogoj izpolnjen. Ciljne vrednosti se opredeli prek entitete »Vrednost pogoja«, in sicer s pomočjo operatorjev v obliki posamezne vrednosti ali pa v obliki intervalnega območja. Če vrednosti vseh vhodnih parametrov dogodka ustrezajo njihovim ciljnim vrednostim, to pomeni, da so izpolnjeni vsi pogoji, se sproži metoda poslovnega objekta, ki je opredeljena na nivoju kontrolnega mehanizma.

3.2 Krmiljenje delovnih procesov

Krmiljenje delovnih procesov temelji na procesnih modelih, ki služijo kot načrt, sestavljen iz zaporedja poslovnih pravil. Poslovna pravila so med seboj povezana prek dogodkov poslovnih objektov, ki jih uporablja WFMS. Pri tem velja, da se izvajanje vsakega poslovnega pravila zaključi z dogodkom, ki je hkrati sprožilni dogodek, ki določa izvajanje naslednjega pravila. Dogodek kot element poslovnega objekta, ki je del sistema ERP, mora imeti v svojem vmesniku opredeljene parametre, ki vsebujejo bistvene podatke, ki so nastali ob dogodku. Te podatke je treba prenesti do sistema WFMS, ki se mora primerno odzvati in začeti izvajanje ustreznega pravila ter s tem nadaljevati delovni proces. Zato mora dogodek v svoji implementaciji vsebovati sklic na spletno storitev ali kak drug komunikacijski vmesnik, prek katerega se prenešajo podatki do sistema WFMS. WFMS s prejetimi podatki najprej zaključi izvajanje predhodnega pravila, in sicer tako, da zapis o izvajanju predhodnega pravila dopolni z zaključnim dogodkom ter njegovimi parametri. Nato v procesnem modelu poišče pravilo, ki ga sproži dani zaključni dogodek, ter ga kot nov zapis vstavi v sistem skupaj s parametri predhodno zaključenega dogodka. WFMS na podlagi teh parametrov skozi kontrolni mehanizem novega pravila določi poslovni objekt in metodo, ki jo je treba izvesti. Če je metoda interaktivna, skladno z organizacijskim načrtom določi tudi njenega izvajalca in pridobi njegove komunikacijske podatke. WFMS nato na podlagi podatkov o načinu klica poslovnega objekta pošlje parametre

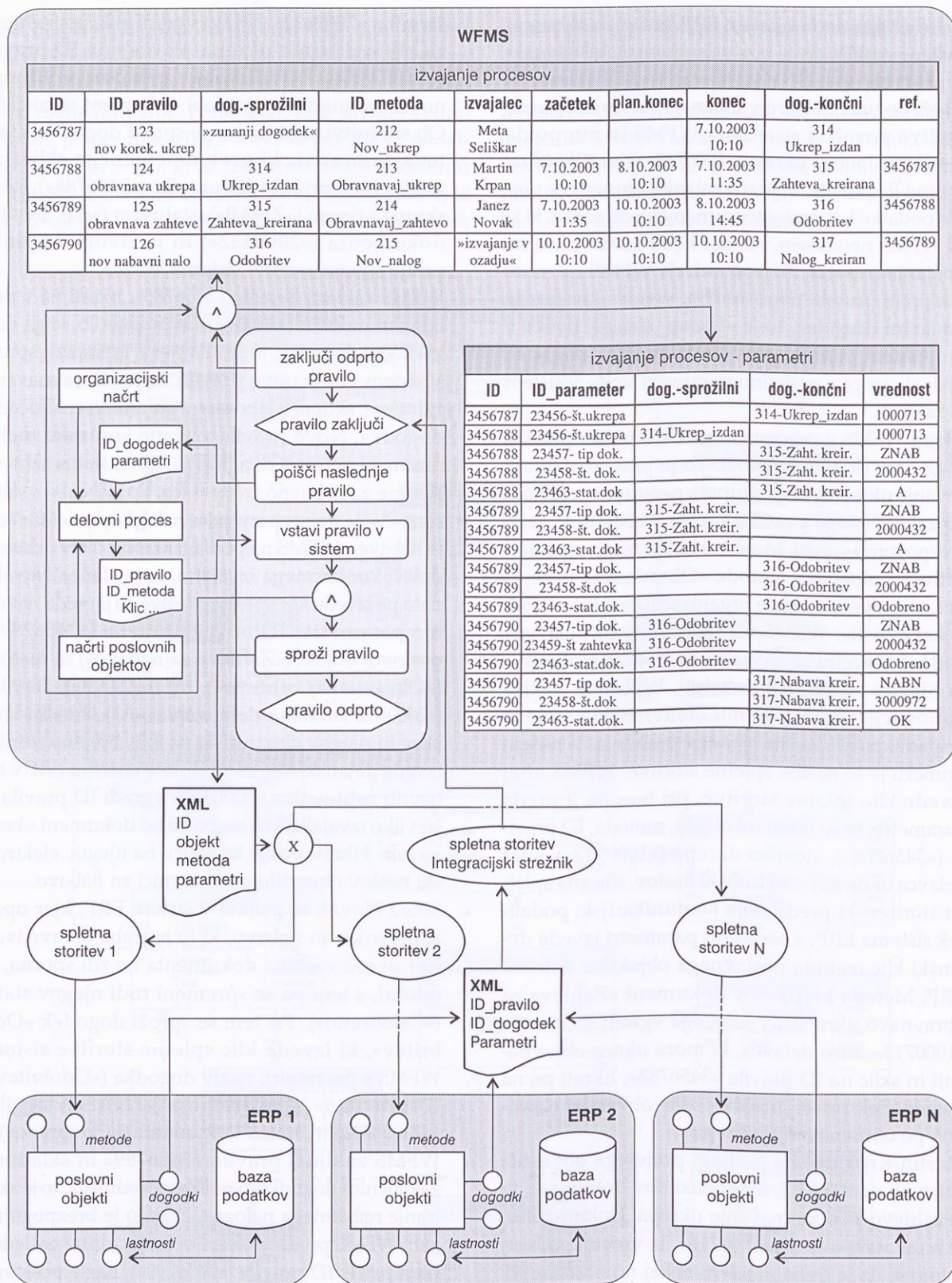
ustreznemu vmesniku do sistema ERP, npr. spletni storitvi. Spletna storitev uporabi prejete parametre za dejanski klic metode poslovnega objekta ter tako sproži njeno izvajanje. Parameter, ki je pri tem vedno prisoten, je identifikacijska številka pravila (v nadaljevanju: ID pravila), ki se trenutno izvaja v sistemu WFMS. Ko je metoda izvršena, se sproži dogodek, ki ima v svoji implementaciji vsebovan sklic na vmesnik

do WFMS, npr. spletno storitev. Metoda tako prek dogodka in spletne storitve posreduje sistemu WFMS ID pravila, ki je v izvajanju, ter ostale podatke, ki so nastali ob proženju dogodka. WFMS na podlagi prejetega ID zaključi izvajanje pravila in začne izvajanje novega, s tem pa je krog sklenjen. Idejni načrt arhitekture in delovanja sistema WFMS lahko s pomočjo slike 7 opišemo v naslednjih korakih:



Slika 6: Idejni načrt podatkovnega modela WFMS

- Meta Seliškar doda v sistem ERP, kot posledico ugotovljene neskladnosti, nov dokument v obliki korektivnega ukrepa. Ob shranjevanju dokumenta se sproži dogodek »Ukrep_izdan«, ki se prek spletne storitve poveže s sistemom WFMS in mu preda številko izdanega ukrepa »1000713«. Ker WFMS ne prejme ID pravila, ki je v izvajanju, obravnava prejete podatke kot posledico zunanega dogodka, ki je od WFMS neodvisen, vendar kljub temu vpliva na izvajanje procesa. To pomeni, da WFMS ne more zaključiti pravila neposredno, vendar ker pozna zaključni dogodek, to je »Ukrep_izdan«, poišče v procesnem modelu pravilo, ki ga dani dogodek zaključi, in ga s prejetimi parametri vpiše v sistem in zaključi.
- Hkrati WFMS v procesnem modelu poišče pravilo, ki ga dani dogodek sproži. To je pravilo »Obravnavanje ukrepa«, ki ga skupaj s parametri predhodno zaključenega pravila, zapiše v sistem. Pravilo brezpogojno sproži, in sicer v obliki izvajanja interaktivne naloge oz. metode »Obravnavaj_ukrep«. Ker je izvajalec metode organizacijska enota »Vodja kakovosti«, WFMS v razporeditvah delavcev poišče konkretnega izvajalca, to je »Martin Krpan«, in njegov elektronski naslov. WFMS iz načrta poslovnega objekta, ki mu obravnavana metoda pripada, poišče način njenega proženja. V našem primeru je to naslov spletne storitve. WFMS torej izvede klic spletne storitve, pri tem pa ji preda parametre, to so poslovni objekt, metoda, ID pravila (»3456788«), številka ukrepa (»1000713«), šifra delavca in njegov elektronski naslov. Klicana spletna storitev, ki predstavlja komunikacijski podaljšek sistema ERP, s prejetimi parametri izvede dejanski klic metode poslovnega objekta v sistemu ERP. Metoda kreira nov dokument »Zahteva za obravnavo ukrepa«, v katerega vgradi št. ukrepa »1000713«, šifro delavca, ki mora ukrep obravnavati in sklic na ID pravila »3456788«, hkrati pa na njegov elektronski naslov pošlje obvestilo o zahtevi po obravnavanju ukrepa.
- Martin Krpan se na podlagi prejetega obvestila prijavi v sistem ERP, kjer opazi nov dokument, to je zahtevo za obravnavanje ukrepa. Dokument se sklicuje na ukrep št. »1000713«. Iz vsebine ukrepa ugotovi, da je treba nabaviti nekaj novih računalnikov, zato pripravi nov dokument tipa »ZNAB«, to je zahtevnica za nabavo, ki ima zaporedno številko »2000432«. Vanjo vgradi sklic na zahtevo za obravnavanje ukrepa, ki vsebuje ID pravila (»3456788«). Zaradi velike nabavne vrednosti novih računalnikov pridobi dokument status »A«. Ob shranitvi zahtevnice se sproži dogodek »Zahteva_kreirana«, ki prek omenjenega sklica na zahtevnico pridobi ID pravila (»3456788«), ki ga skupaj s tipom (»ZNAB«), statusom (»A«), številko dokumenta (»2000432«) in nazivom dogodka pošlje spletni storitvi sistema WFMS.
- WFMS zaključi pravilo »3456788«, hkrati pa v procesnem modelu poišče poslovno pravilo, ki ga dani zaključni dogodek, to je »Zahteva_kreirana«, sproži. V sistem vnese novo pravilo, to je »Obravnavanje zahteve«, skupaj z izhodnimi parametri zaključnega dogodka. Novo pravilo vsebuje kontrolni mehanizem, ki preverja dva pogoja, tip in status zahteve. Ker gre za nabavno zahtevnico, tip »ZNAB« s statusom »A«, je treba za izvajalca naloge opredeliti »Vodjo nabave«. WFMS na podlagi razporeditev delavcev določi konkretnega izvajalca, to je »Janez Novak«, nato pa izvede klic spletne storitve, ki ji preda naslednje parametre: ID novega pravila (»3456789«), poslovni objekt (»Zahteva za nabavo«) in metodo (»Obravnavaj zahtevo«), tip (»ZNAB«), številko (»2000432«) in status dokumenta (»A«), številko izvajalca in njegov elektronski naslov. Spletna storitev izvede dejanski klic metode, ki v sistemu ERP v nabavno zahtevnico »2000432« vgradi ID pravila in številko izvajalca kot osebo, ki bo dokument obravnavala. Hkrati pošlje izvajalcu na njegov elektronski naslov obvestilo o zahtevnici za nabavo.
- Janez Novak se prijavi v sistem ERP, kjer opazi zahtevnico za nabavo, ki jo je treba obravnavati. Ker se mu vsebina dokumenta ne zdi sporna, ga odobri, s tem pa se spremeni tudi njegov status (»Odobreno«). Pri tem se sproži dogodek »Odobritev«, ki izvede klic spletne storitve sistema WFMS s parametri: naziv dogodka (»Odobritev«), ID pravila (»3456789«), tip (»ZNAB«), številko (»2000432«) in status dokumenta (»Odobreno«).
- WFMS zaključi pravilo »3456789« in skladno z zaključnim dogodkom poišče naslednjega, to je »kreiranje nabavnega naloga«. Pravilo je brezpogojno, zato WFMS preda ustrezni spletni storitvi naslednje parametre: ID pravila (»3456790«), naziv poslovnega objekta (»nabavni nalog«), naziv metode (»nov nalog«), tip (»ZNAB«), številko (»2000432«) in status



Slika 7: Krmiljenje delovnih procesov s sistemom WFMS

dokumenta (»Odobreno«). Spletna storitev z danimi parametri izvede klic metode »nabavni_nalogov_nalog«, ki ni interaktivna. Metoda torej avtomatično na podlagi podatkov iz odobrene zahtevnice kreira nov dokument, to je nabavni nalog, ki mu dodatno vgradi ID pravila (»3456790«). Tako nastane dokument tipa »NABN« s številko »3000972« in statusom »OK«. Ob tem se sproži dogodek »Nalog kreiran«. Ta izvede klic spletne storitve sistema WFMS, ki ji preda naslednje parametre: ID pravila (»3456790«), naziv dogodka (»nalog kreiran«), tip (»NABN«), številko (»3000972«) in status dokumenta (»OK«). WFMS na podlagi prejetih parametrov zaključi pravilo »3456790«.

Skozi WFMS je mogoče obravnavani delovni proces nadaljevati kot avtomatiziran medorganizacijski proces, in sicer tako, da WFMS posreduje kreirano nabavno naročilo ustreznemu prodajnemu referentu dobavitelja.

4 Uporabna vrednost sistema za upravljanje delovnih procesov

WFMS omogoča tako modeliranje delovnih procesov kot krmiljenje njihovega izvajanja, prav tako pa nudi možnost integracije različnih programskih rešitev, da se zagotovi nemoteno izvajanje delovnih procesov. Uporabiti ga je smotno tudi za modeliranje in izvajanje medorganizacijskih procesov, kjer je nerealno pričakovati tolikšno stopnjo enotnosti, da bi vsi partnerji uporabljali popolnoma centraliziran celovit informacijski sistem oskrbovalne verige. Zato je smiselno uporabiti WFMS kot sistem, ki prek skupne upora-

be poslovnih objektov avtomatizira ali vsaj pospeši izvajanje medorganizacijskih procesov.

Uporabna vrednost sistema WFMS je torej velika, če je le arhitektura obstoječih sistemov dovolj fleksibilna. V idealnih okoliščinah predstavlja WFMS jedro vsake celovite poslovno-informacijske rešitve, v praksi pa so njegove prednosti le redko v celoti izkoriščene. Organizacija, ki vpelje tovrsten sistem, redko izkoristi vse njegove funkcionalnosti. Tako mnoge poslovne procese še vedno podpirajo stari, neprilagodljivi informacijski sistemi, ki niso povezani z WFMS.

5 Viri in literatura

- [1] ASSAF, Arkin: Business Process Modeling Language – BPMI Proposed Recommendation 2003, (URL: <http://www.bmpi.org>), 7. 11. 2003.
- [2] ENDL, Rainer, KNOLMAYER, Gerhard, PHARER, Marcel: Modeling Processes and Workflows by Business Rules. Bern: University of Bern, 1998. 10 str.
- [3] HOLLINGSWORTH, David: The Workflow Reference Model. Hampshire: WfMC, 1995. 55 str. (URL: <http://www.wfmc.org>), 5. 11. 2003.
- [4] KELLER Gerhard, TEUFEL Thomas: SAP R/3 Process-Oriented Implementation. Harlow: Addison-Wesley Longman Limited, 2000. 845 str.
- [5] KOVAČIČ, Andrej: Informatizacija poslovanja. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1998. 214 str.
- [6] LIPOVEC, Filip: Razvita teorija organizacije. Maribor: Založba Obzorja, 1987.
- [7] ROZMAN, Rudi, KOVAČ, Jure, KOLETNIK, Franc: Management. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 1993. 310 str.
- [8] SAP Library – SAP Business Workflow. Walldorf: SAP AG.
- [9] STURM Jake: VB6 UML Design and Development. Wrox Press Ltd, 1999.

Mag. Miroslav Ribič je po končani Srednji šoli za računalništvo nadaljeval izobraževanje na Ekonomski fakulteti v Ljubljani, kjer se je usmeril v študij informatike. Med študijem se je ukvarjal tudi z izgradnjo informacijskih sistemov, ki podpirajo upravljanje s človeškimi viri, aktivno pa je sodeloval pri informatizaciji skladov dela. Dodiplomski študij je sklenil z delom Informacijski sistem spremljanja in usmerjanja presežnih delavcev v RS. Kot imetnik Microsoftovih licenc MCP in MCS D se aktivno ukvarja s preučevanjem internetnih tehnologij. S tega področja je tudi uspešno zagovarjal magistrsko delo Implementacija elektronskega poslovanja med podjetji. Trenutno je zaposlen v podjetju IDS Scheer, kjer sodeluje pri uvajanju rešitev podjetja SAP.

Mag. Marjan Lončarič je diplomiral leta 1981 na Visoki šoli za organizacijo dela v Kranju. Naziv magistra znanosti je obranil na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju leta 1991 z nalogo Dinamični model spremljanja in usmerjanja razvoja kadrov s posebnim ozirom na presežke zaposlenih v lesni industriji. Na FOV je bil v obdobju od 1985 do 1990 tudi redno zaposlen kot samostojni svetovalec in predstojnik konzultantskega centra, kar ga je v nadaljevanju vodilo v ustanovitev lastnega razvojnega, raziskovalnega in svetovalnega podjetja. Med drugim je kot ekspertni svetovalec vladne projektne skupine snoval in udeležan projekt Skladi dela v Republiki Sloveniji. Sedanje glavno področje njegovega dela je razvoj in upravljanje z organizacijskimi in informacijskimi sistemi, še zlasti na področju upravljanja s človeškimi viri.

Dr. Andrej Kovačič je v zadnjih desetih letih delal kot projektant, razvijalec in svetovalec pri projektih strateške prenove in informatizacije poslovanja. Je izredni profesor s področja poslovne informatike na Ekonomski fakulteti in Fakulteti za upravo ter predstojnik Inštituta za poslovno informatiko pri EF v Ljubljani. Več let je bil predsednik programskega odbora Dnevo slovenske informatike v Portorožu, je član izvršnega odbora Slovenskega društva INFORMATIKA, odgovorni urednik revije Uporabna informatika, svetovalec in veščak s področja vodenja in upravljanja podjetij (PHARE, Zveza ekonomistov) in pooblaščen revizor informacijskih sistemov.