

UDK 004.4`22:657.352
005.932.2

MODELIRANJE INFORMACIONIH SISTEMA

Mario Božinović¹, Srđan Jerinić²
Fakultet za industrijski menadžment Kruševac

Rezime: Svaki poslovni sistem, bez obzira na veličinu i obim poslovanja koristi informacione sisteme, mrežne i internet tehnologije kako bi elektronski upravljali poslovnim procesom, u cilju veće efikasnosti i konkurentnosti. U ovom radu opisujemo procese modeliranja informacionih sistema, a kao primer modela navodimo originalni projekat informacionog sistema primenjen u procesu fakturisanja specijalnih nabavki u preduzeću.

UVOD

Informacioni sistem (IS) je skup međusobno povezanih elemenata koji rade zajedno u cilju prikupljanja, memorisanja, obrade i distribucije informacija. Cilj modeliranja IS je da se razviju tehnologije koje će omogućiti logičku i fizičku integraciju mreža hardverski i softverski veoma različitih konfiguracija. Tehnika IDEF (*Integration DEFinition*) modeliranja, definisana od strane IDEF Users Group, je prihvaćena kao osnova za sprovođenje postupka reinženjeringa poslovnih procesa. Postupak razvoja informacionog sistema, opisan u ovom radu, ima za osnovu standarde IDEF0 za funkcionalno modeliranje i IDEF1X (*eXtend*) za informaciono modeliranje.

IDEF0 su tehnike modeliranja bazirane na kombinaciji grafike i teksta koji su predstavljeni na organizovan i sistematičan način da bi se povećala razumljivost i obezbedila logika za potencijalne izmene, specificirane zahteve, što praktično znači o podršku analizi sistema po nivoima. Standard IDEF0 omogućava:

- izvršenje sistema analize i dizajna na svim nivoima, za sistem sastavljen od ljudi, mašina, materijala, računara i informacija;
- stvaranje dokumentacije kao osnovu za integraciju ISO 9000 standarda;
- bolju komunikaciju između analitičara, dizajnera, korisnika i menadžera;
- diskusiju u radnom timu da bi se postiglo međusobno razumevanje;
- upravljanje velikim i složenim projektima;
- obezbeđenje elemenata potrebnih za informaciono modeliranje (IDEF1X).

Drugi standard, koji je IDEF Users Group definisala, je IDEF1X tehniku za informaciono modeliranje. Informaciono modeliranje predstavlja apstraktno viđenje realnog sistema, tj. to je pojednostavljeno predstavljanje realnog sistema preko skupa objekata (entiteta), veza između objekata i atributa objekata.

Za primenu pomenutih standarda modeliranja razvijeni su odgovarajući CASE (*Computer Aided Software Engineering*) alati BPwin (*Business Process for windows*) za funkcionalno modeliranje (IDEF0) i ERwin (*Entity Relationships for windows*) za informaciono modeliranje (IDEF1X).

Postavljeni koncept modeliranja opšte je prihvaćen od strane vlada nekih država kao i vojnih saveza i nijedan dokument ne može biti definisan dok se ne opiše korišćenjem ove metodologije. Ovaj pristup omogućava povezivanje budućeg IS i zahteva sistema kvaliteta definisanih standardom ISO 9000 i u upotrebi je u državnim organima Republike Srbije i Vojsci Srbije.

1. Model informacionog sistema u procesu fakturisanja

Na primeru procesa fakturisanja kao pojednostavljenog i školskog primera definisaće se svi elementi projekta razvoja informacionog sistema. Izrada projekta Razvoj IS zasniva se na korišćenju standarda **IDEFO**, **IDEF1X** realizovanih kroz CASE alate **BPwin** i **ERwin**. CASE alat treba da omogući definisanje elemenata za fizičku izradu Baze podataka (SQL Server 2000, ORACLE i dr.) i izradu korisničke aplikacije. Predloženi način rada korišćenjem CASE alata BPwin, ERwin je prototipski i uključio je one koji će koristiti odgovarajući aplikativni softver i koji će dok se projektuje sistem ukazivati na nedostatke i svoje potrebe za informacijama. Korišćenjem IDEFO metodologije (CASE alat BPwin) daju se pretpostavke za standard ISO 9000:2000 1 model podataka koji je uslov za izradu baze podataka i korisničke aplikacije.

Osnovni zadatak projekta informacionog sistema je da ispuni potrebe i očekivanja svih zainteresovanih strana tj. treba da omogući integraciju informacionog sistema i zahteva sistema kvaliteta u **JEDINSTVENI AUTOMATIZOVANI INFORMACIONI SISTEM**. Uspostavljanje jedinstvenog automatizovanog informacionog sistema treba da obezbedi efikasan sistem prikupljanja i obrade podataka, korišćenje informacija i međusobno koordiniranje svih učesnika kako bi se ostvarili sledeći zadaci poslovanja:

- Povećanje efikasnosti i kvalitetnije upravljanje;
- Uspostavljanje jedinstvenog sistema označavanja i klasifikacije;
- Povećanje efikasnosti i ekonomičnosti u procesu projektovanja tehnologije;
- Obezbeđenje kvalitetnijeg ostvarivanja zadataka i poslova u poslovanju;
- Ažurno i kvalitetno izveštavanje po zahtevima.

Da zaključimo, osnovni zadatak jedinstvenog automatizovanog informacionog sistema je da pruži relevantne informacije kao osnovu za brže i efikasnije odlučivanje odnosno upravljanje sistemom. Prikazani primer za proces fakturisanja je deo jedinstvenog automatizovanog informacionog sistema. Razlozi za razvoj informacionog sistema su sadržani u nameri da se ostvare sledeći ciljevi:

- sagleda postojeće stanje i definišu zahtevi vezani za tehnološke informacije i sistem kvaliteta;
- da bude efikasan servis klijenata jedinstvenog automatizovanog informacionog sistema;
- pomoć u upravljanju i odlučivanju;
- ostvarivanje efikasne komunikacije između subjekata poslovanja;
- obezbeđenje uslova za bolje planiranje.

Standardi IDEF0 I IDEFX1 omogućuju:

- Izvršenje sistem analize i dizajna na svim nivoima, za sistem sastavljen od ljudi mašina, materijala, računara i informacija;
- Stvaranje dokumentacije kao osnov za integraciju IS i ISO 9000:2000 standarda;
- Bolju komunikaciju između analitičara, dizajnera korisnika i menadžera;
- Omogućuje diskusiju u radnom timu da bi se postiglo međusobno razumevanje;
- Omogućuje upravljanje velikim i složenim projektima;

Redosled koraka vezanih za razvoj informacionog sistema sastoji se od sledećih koraka:

- Korišćenjem metodologije IDEF0 izvodi se funkcijalno modeliranje
- Korišćenjem metodologije IDEFX1 izvodi se informaciono modeliranje

- Aplikativno modeliranje vezano je za korišćenje klijent server arhitekture

Korišćenjem metodologije IDEF0 izvodi se funkcionalno modeliranje u okviru koga se izvodi:

- Funkcionalna dekompozicija
- Definisane zahteve korisnika i
- Definisane tehničkih preduslova.

U okviru podaktivnosti “*funkcionalna dekompozicija*” polazi se od svesti o upotrebi razvoja informacionog sistema, i sastoji se od sledećih koraka,

- Definisane granice sistema;
- Definisane stabla aktivnosti i
- Definisane dekompozicionog dijagrama

U daljem radu razmatraće se detaljno odgovarajuće aktivnosti za proces *fakturisanje*.

1.1 Definisane granice sistema za proces fakturisanje.

Poći ćemo od EDIFACT standarda koji je definisan UN/ECE WP.4 koji svojom preporukom broj 6, izdanje iz 1975. godine, preporučuje da se obrazac za fakturu u međunarodnoj trgovini zasniva na obrascu prema ISO 6422 (skraćeno: UNLK) – JUS ISO 6422.

Obrazac je baziran na principu “box design”. Razmeštaj rubrika je fiksiran ka npr. Adresa primaoca, koja je definisana zbog koverata sa prozirom i pritom su razmatrani administrativni, pravni i trgovinski aspekti. Prostor “za slobodno raspolaganje” u najnižem delu obrasca namenjen je za više posebnih potreba za individualne aplikacije. Ako trgovački partneri primenjuju

Mario Božinović, Srđan Jerinić

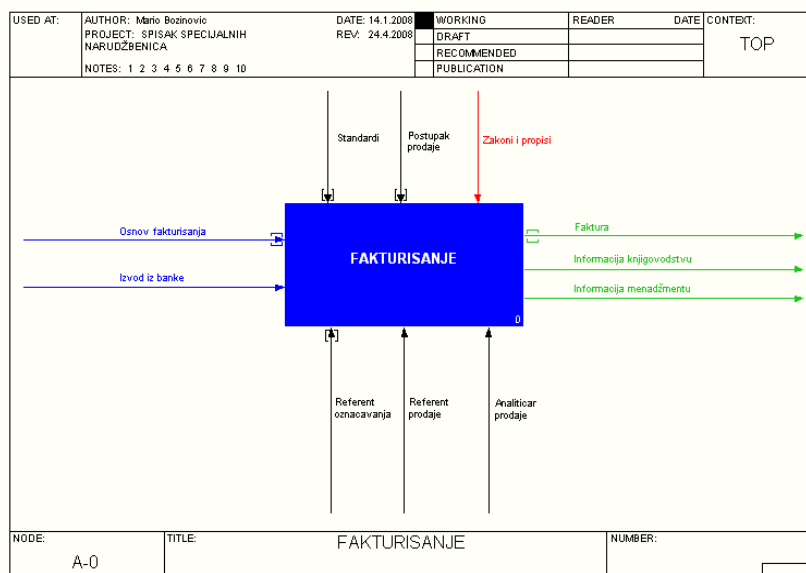
dokumente koji sadrže šire polje podataka nego set ULNK, ili od onog što je propisano u standardima za odgovarajuće podatke, o tome se moraju posebno dogovoriti. Sve ovo je išlo u prilog da se prihvati jedan standardizovani obrazac (ISO 7372), kao što je prikazano na sledećoj slici.

ISPORUČILAC PERIHARD INŽINJERING I. MILUTINOVIĆA 25 11000 BEOGRAD		DATUM I BR. FAKTURE 960321 547XRTW DRUGE REF. FAKTURA	
PRIMALAC SITJ KNEZA MILOŠA 9 11000 BEOGRAD		KUPAC (AKO NIJE PRIMALAC)	
DETALJI O PREVOZU KAMION, AVION		ZEMLJA POREKLA USA USLOVI ISPRUKE I PLAĆANJA	
OTPREMNE OZNAKE	BROJ I VRSTA; PAKOVANJE	MASA kg	ZAPREMINA m ³
OPIS ARTIKLA (ŠIFRA I/ILI NAZIV)		KOLIČINA	J. CENA
LASERSKI STAMPAČ		3	12000
TONER		2	3000
RAČUNAR		1	8500
			36000
			6000
			8500
AMBALAŽA			
PREVOZ			
OSTALI TROŠKOVI			
OSIGURANJE			
UKUPNO			50500

Slika 1. Obrazac EDIFACT fakture

Dijagram konteksta za EDIFACT fakturu je definisan pravougaonikom koji predstavlja hipotetičke granice sistema koje proučava. U i van ovog sistema teku informacije preko satelita. Dijagram kontesta je najviši nivo apstrakcije, koji se

dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije. Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta za EDIFACT fakturu, gde se može videti koji tipovi informacija su potrebni, a predstavljeni su kao nazivi strelica.



Slika 2. Dijagram konteksta **fakturisanje**

Definisanjem dijagrama konteksta, tj. Granica sistema, uspostavljaju se okviri posmatranja i definiše se okolina koja utiče na sistem.

Strelice sa leve strane pravougaonika definišu se ka ulazi (Input) i definišu se kao: Osnov fakturisanja i izvod iz banke.

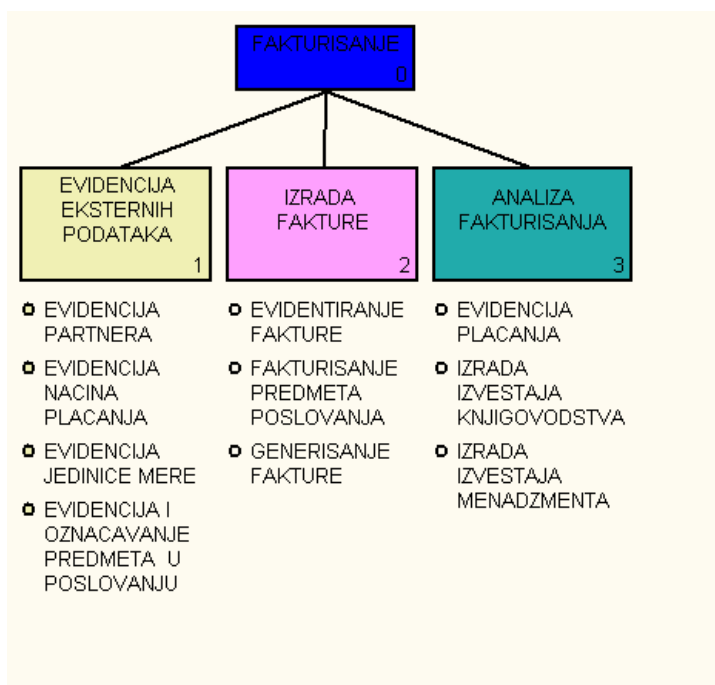
Strelice koje u pravougaonik ulaze odozgo definiču se kao kontrole (Control) i definisane su kao: Standardi, Postupak fakturisanja i Zakoni i propisi.

Strelice koje izlaze iz pravougaonika na desnoj strani predstavljaju izlaze (Output). Izlazi su podaci ili objekti proizvedeni od strane aktivnosti za postavljene procese

fakturisanje su: faktura, informacija knjigovodstvu i informacija menadžmentu.

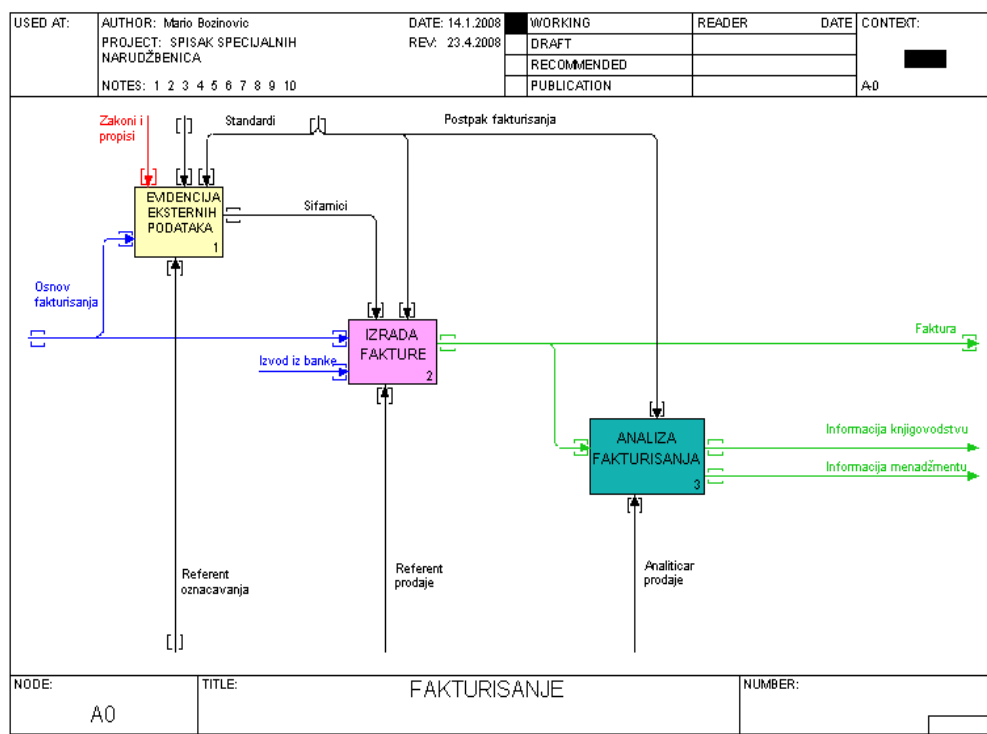
Strelice na donjoj strani pravougaonika predstavljaju mehanizme. Strelice okrenute prema gore identifikuju značenje koje podržava izvršenje aktivnosti i definišu odgovornost izvršilaca posla a to su: referent označavanja, referenti prodaje i analitičar prodaje. Imajući u vidu ovako postavljeni dijagram konteksta, u sledećem koraku definiše se stablo aktivnosti.

Stablom aktivnosti uspostavljaju se vertikalne veze između nadređenih i podređenih procesa. Imajući u vidu izgled fakture i dijagram konteksta, definiše se stablo aktivnosti za proces **fakturisanje**, kao što je prikazano na sledećoj slici:

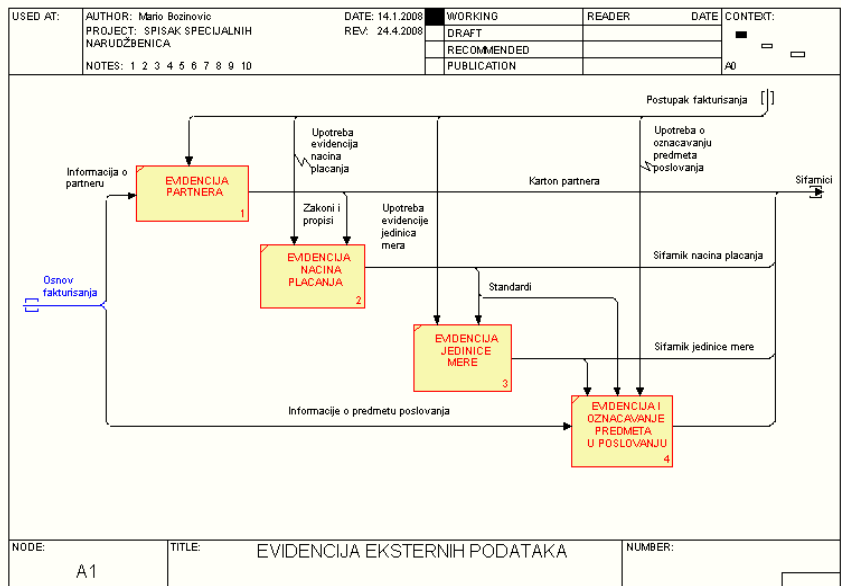


Slika 3. Stablo aktivnosti *fakturisanje*

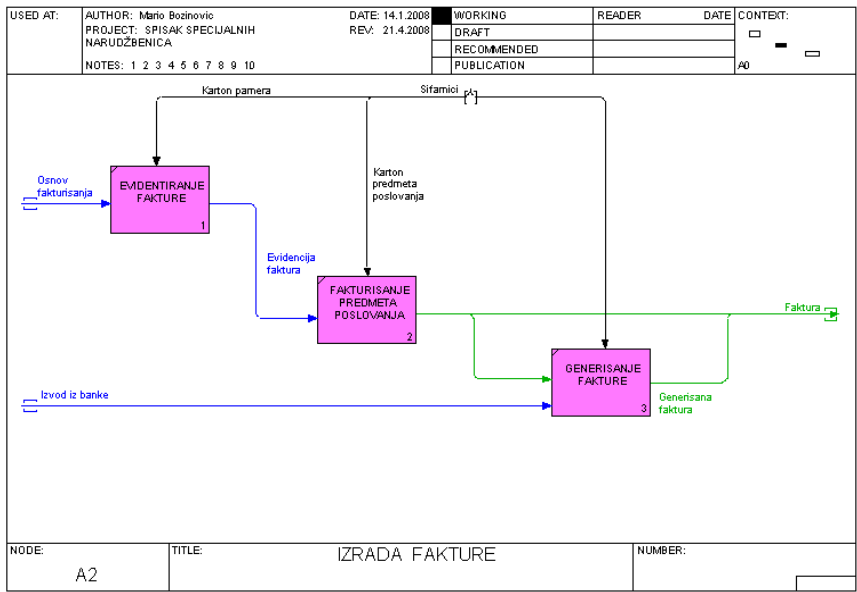
Sa ovako postavljenim stablom aktivnosti u sledećem koraku definiše se dekompozicioni dijagram. Dijagramom dekompozicije se uspostavljaju se horizontalne veze između procesa istog nivoa. Dijagram dekompozicije za proces *fakturisanje* sastoji se iz tri aktivnosti: evidentiranje šifarnika izrada fakture i analiza fakturisanja.



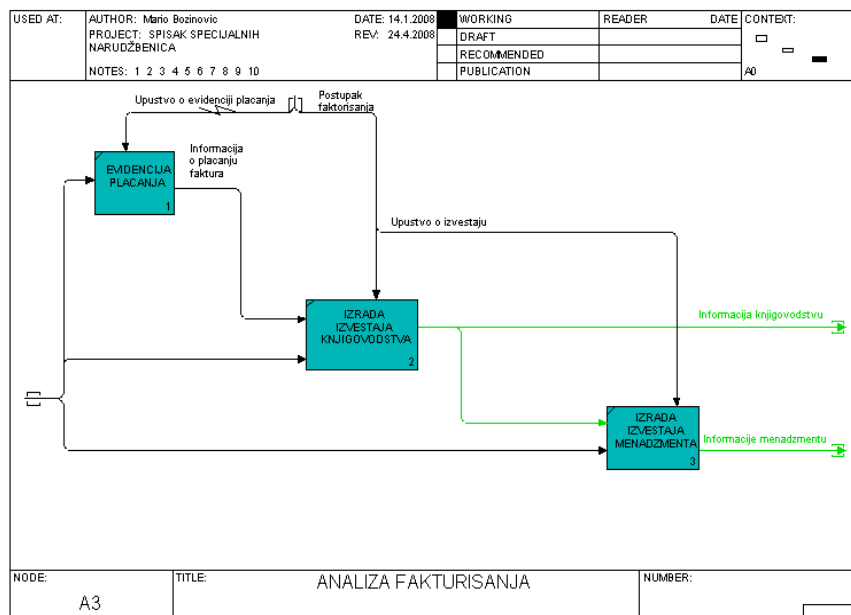
Slika 4. Dijagram dekompozicije za proces *analiza fakturisanja*



Slika 5. Evidencija ekstenih podataka



Slika 6. Izrada fakture



Slika 7. Analiza fakturisanja

Definisanje zahteva korisnika. Podaktivnost “Definisanje zahteva korisnika” treba da omogući da se analizom dokumenata i sprovođenjem intervjua može **identifikovati okvir poslovnih procesa**. Potrebno je pronaći i dobro osmotriti nepotpune (prekinute, isprekidane), neperspektivne procese koji guše ostvarivanje planiranih rezultata. Tačnije u ovoj fazi se proučavaju i procenjuju postojeći procesi, analiziraju se rezultati koje daje proces sada i kakvi se rezultati mogu očekivati u budućnosti. Dakle snimkom trenutnih procesa omogućuje se uočavanje uskih grla (gde se nalaze) i problematične tačke.

Takođe, u ovoj aktivnosti treba predvideti i **alternativne prilaze**. Kada se definiše problem, timovi koji sprovode režiinjerig ističu novi strateški pravac za realizaciju procesa pridružena merila, a

ujedno vrše i procenu novih poslovnih alternativa. Dakle, naročita pažnja se obraća na to da članovi tima treba da razumeju proces, tj. Da imaju razjašnjene odgovore na pitanja šta se želi postići, zašto je potreban redizajn i kako treba da izgleda proces u budućnosti.

Tehnički preduslovi. funkcionalno modeliranje zahteva i odgovarajuće tehničke preduslove koji se definišu:

- arhitekturom potrebnog sistema (hardver i softver),
- kadrovskim potrebama (broj kadrova i njihovo obrazovanje) i
- dinamiku realizacije (vremensku i troškovnu dimenziju).

Tehnike i tehnologije računarstva, komunikacija, pogotovu razvoj Interneta i Intraneta, osnova su za pristupanje složenom poslu definisanja arhitekture potrebnog sistema. Otuda arhitekturu potrebnog sistema treba zasnovati na najnovijim saznanjima, tehnikama i tehnologijama, kao i principima distribuirane obrade, korišćenja baza podataka, postizanja kompatibilnosti u mrežama računara i potrebama uređaja za prikaz informacija.

Pri izboru opreme treba imati u vidu tehničko-tehnološke preduslove, koji su sagledavani prema strukturi arhitekture referentnog modela:

- kvalitetan komunikacioni sistem,
- visok stepen kompatibilnosti računarske opreme,
- otvorenost mrežne arhitekture,
- modularnost opreme krajnjih korisnika,
- efikasnost sistema upravljanja podacima,
- korišćenje softverskih proizvoda za razvoj aplikacije.

Pod *kadrovskim potrebama* podrazumevaju se broj potrebnog kadra za realizaciju razvoja informacionog sistema i potrebna obuka za korišćenje informacionih tehnologija.

Uz obezbeđivaaje neophodne računarske opreme, komunikacione i ostale prateće opreme, od posebnog značaja su i kadrovski resursi, odnosno kvalitetna i u dovoljnoj meri zastupljena kadrovska podrška.

Saglasno tom prilazu, kao informatičku osnovu u sprovođenju razvoja informacionog sistema, treba imati minimum potrebnog kadra. Potrebni su:

- rukovodilac.
- vodeći projektant za modeliranje procesa i podataka
- vodeći projektant softverskih rešenja,
- vodeći projektaat baze podataka,
- sistem inženjer,
- referent dokumentacije.

Posebno značajnu ulogu treba da imaju kontinuirani proces obrazovanja kadra i automaozacija njihovog rada, kao i adekvatni oblici funkcionalnog organizovanja. To je podjednako značajno i za fazu razvoja i za fazu korišćenja. Upravo zato, shodno usvojenoj metodologiji, treba dati i pregled sledećih kurseva:

- kompjutersko opismenjavanje (WINDOWS, MS Word),
- integracija IS i zahteva sistema kvaliteta (modeliranje procesa - BPwin),
- modeliranje podataka - ERwin,
- generisanje prototipske aplikacije u MS ACCESS-u,
- rad sa tabelama u MS EXCEL
- mrežni rad i INTERNET I NJEGOVI SERVISI

Kada je reč o dinamici realizacije i troškovima, neophodno je korišćenje nekog od softvera za upravljanje projektima (npr. MS

Mario Božinović, Srđan Jerinić

Project). Troškovi realizacije najčešće se posmatraju u okviru grupa poslova kao:

- troškovi razvoja aplikacija.
- troškovi tehničko-tehnoloških resursa,
- troškovi eksploatacije.

Svaka od ovih grupa poslova se, takođe, sastoji iz posebnih troškova i otuda specifikaciju troškova treba da čini sledeća struktura:

- troškovi razvoja: obuka projektnog tima, razvoj zajedničkih aplikacija, stručna pomoć pri razvoju, razvoj i dopuna sopstvenih aplikacija, softverski proizvodi za razvoj aplikacija;
- troškovi tehničko-tehnoloških resursa: računarska oprema zajedničkih resursa, oprema komunikacionog sistema, dopuna i kompletiranje računarske opreme, prateća oprema i adaptacija prostora;
- troškovi eksploatacije: održavanje opreme, potrošnja električne energije, korišćenje komunikacionih linija, amortizacija opreme, plate radnika.

Aktivnost Informaciono modeliranje je ključni momenat gde do izražaja dolaze sposobnost i znanje visokostručnog kadra iz oblasti menadžmenta i informatike. U ovoj fazi poželjno je angažovanje i spoljnih konsultanata.

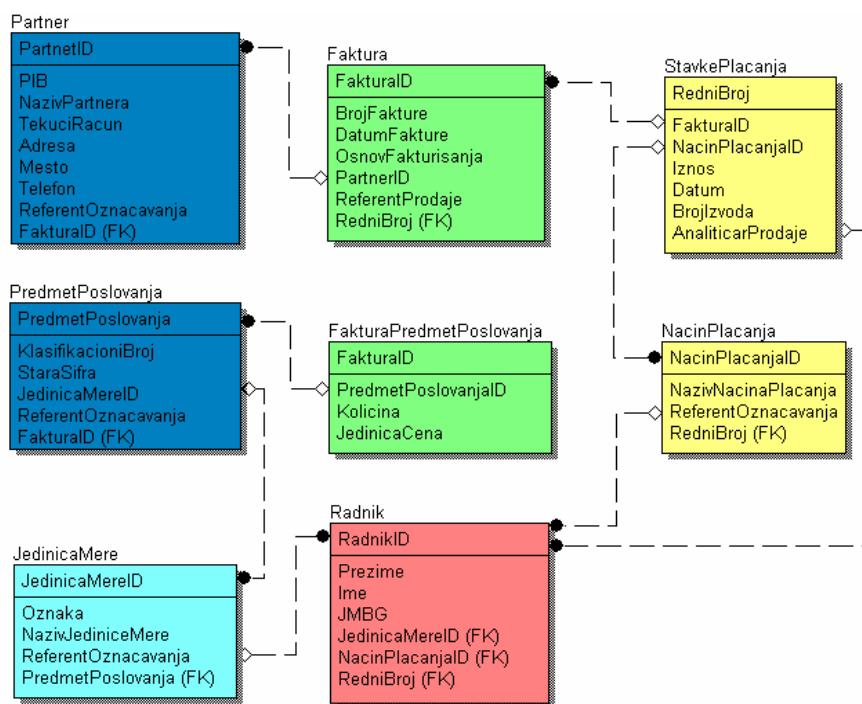
Korišćenjem metodologije IDEF1X izvodi se informaciono modeliranje pod čim se podrazumeva:

- definisanje ER modela
- definisanje atributa i
- definisanje poslovnih pravila

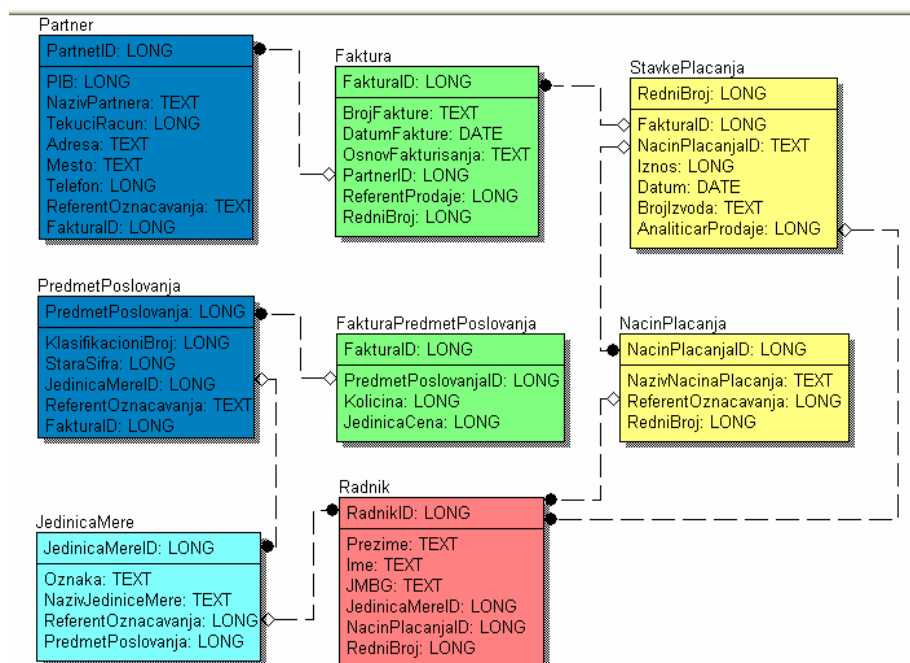
Aktivnost „*Kreiranje ER modela*“, predstavlja kvalitetno novi .skok, jer treba da bude kreacija projekatnata informacionog sistema.

Ova aktivnost otvara "crnu kutiju", koja je budućim korisnicima uvek bila nepoznata, jer nisu mogli da prate razmišljanja

projektanata informacionog sistema. Prvi put korisnici uzimaju aktivno učešće i u ovom delu i prvi put projektanti informacionog sistema crtaju ono što predstavlja njihovo iskustvo i saznanje o poslovanju konkretnog preduzeća i što su oni osmislili u svojoj glavi. Kroz ideniifikaciju entiteta, odnosno kroz definisanje objekata od intrerensa za posmatranje i definisanje veza definiše se ER model, postupkom. *odozgo nadole*, tj. intervjuom sa budućim korisnicima.



Slika 8. Logički model podataka definisan IE metodologijom.



Slika 9. Fizički model podataka definisan IE metodologijom

ZAKLJUČAK

Osnova strukturne metodologije je podela sistema na zadatke. Ovaj proces često se naziva funkcionalna dekompozicija ili podela u nivoe zato što je sistem podeljen na zadatke, a svaki od njih izvršava posebnu funkciju. Podela je gotova onda kada svaki zadatak postane jedna celina sa odgovarajućim input-om i output-om. Strukturna metodologija deli zadatke u konačne detalje.

DF i ER dijagrami prikazuju celokupne podatke i procese ali nam ne dozvoljavaju da pišemo detaljne opise o tome šta podrazumeva određeni tok podataka. Korišćenjem CASE alata i strukturne

metodologije greške koje su moguće tokom analize su svedene na minimum, a kao rezultat javlja se jasna, koncizna i primenljiva dokumentacija. Ono što je veoma bitno jeste da CASE alati i strukturna metodologija olakšavaju zajednički rad analitičara i korisnika.

REFERENCE:

1. Veljović A.: *Informatičko upravljanje razvojem preduzeća*, kompjuter biblioteka, Čačak, 2004.
2. Ansoff R.A.: *Corporate Strategy*, Penguin books, London, 1987.
3. Veljović A.: *Razvoj informacionih sistema i baze podataka. E-books. Beograd 2001.*
4. Božinović, M., Stojanović, V. *Informatika – Uvod u računarsku tehniku i objektno programiranje*. Viša ekonomska škola, Leposavić, 2003.
5. Standardi: IDFO i IDFX1 (www.idef.com), JUS ISO 9000:2000.
6. Veljović A: *Projektovanje informacionih sistema*, kompjuter biblioteka, Čačak, 2002.
7. Laudon, C. Kenneth, Laudon, P. Jane., *Management Information Systems, Managing The Digital Firm*, eighth edition, *Pearson Education International*, 2004.
8. Bain & Company *Management tools*. Boston, MA: Bain & Company. Available at: <http://www.bain.com/bainweb/expertise/tools/overview.asp> [Site visited 16th July 2002] [Note: this link is now 'dead' - for the 2003 report see: Rigby, D. (2003)]