

METODOLOŠKE OSNOVE ZA OBLIKOVANJE MODELA RESURSA INFORMACIJSKIH SUSTAVA

INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT METHODOLOGY: RESOURCE MODEL DESIGN

Dr. Slavko Vidović

Fakultet organizacije i informatike, Varaždin

Metodika projektiranja informacijskih sustava usmjerena je na oblikovanje modela procesa, modela podataka i modela resursa kroz četiri faze razvitka: planiranje, analizu, oblikovanje i konstrukciju. Suvremeni CASE alati sadrže komponente za modeliranje procesa i podataka ali ne i resursa. Ulazak otvorenih sustava i Korisnik/Poslužitelj obrade podataka povećava samostalnost i nezavisnost investitora ali, i odgovornost projektanata. Stoga se u radu predlaže metoda za oblikovanje modela resursa te odrednice za arhitekture i standardne zahtjeve za resurse pri orijentaciji na otvorene sustave.

The objective of information system development methodologies is design of three models: process model, data model and resource model during the stage of planning, analysis, design and construction.

CASE tools contain components for process and data model design but there is no component for resource model design. Implementation of open system architecture and client/server data processing technology results with: (1) higher independency of investors, and (2) higher responsibility of designers.

Procedure for resource model design and recommendation and resource requirements for "open system" implementation is proposed in this article.

Ključne riječi: model resursa, metodika projektiranja informacijskih sustava, faze razvitka informacijskog sustava

Keywords: Resource Model, Information System Development, Methodology, Stages of Information System Development

1. UVOD

Oblikovanje modela resursa informacijskog sustava pojavljuje se kao segment projektiranja (modeliranja) cjelokupnog informacijskog sustava tj. model resursa koegzistira sa preostala dva modela: modelom procesa i modelom podataka.

Tretiranje modela resursa je analizirano kroz sve faze razvitka informacijskog sustava te su predložene odgovarajuće aktivnosti i podloge (druga točka rada).

Pri modeliranju resursa IS-a prisutni su problemi kvantifikacije resursa (količine i kapaciteti) te određivanja kvalitativnih svojstava.

Za prvi dio problematike predlaže se originalna metoda (treća točka rada) a za drugi dio se analizira utjecaj Korisnik/Poslužitelj (Client/Server) obrade podataka, standarda i arhitekture otvorenih sustava na definiranje arhitektura i kvalitativnih svojstava resursa.

2. FAZE RAZVITKA INFORMACIJSKOG SUSTAVA I MODELIRANJE RESURSA

Razvitak informacijskih sustava prolazi kroz četiri faze (DAVI87, RADO91):

- planiranje
- analiza
- oblikovanje
- konstrukcija.

Model suvremeno oblikovanog informacijskog sustava sastoji se od tri podmodela (GANE88):

- model procesa
- model podataka
- model resursa.

Sva tri modela razvijaju se kroz sve četiri faze, a ovaj rad će se usmjeriti na problem oblikovanja "modela resursa" i njegovo povezivanje s "modelom procesa" i "modelom podataka".

Pod pojmom "resurs" promatrat će se osnovne komponente informacijskog sustava (računala, komunikacijska oprema, programska oprema, baze podataka, organizacije, djelatnici, prostor...), a prikazane su tablicom T.1..

Problem modeliranja resursa je slabo strukturirani problem za čije rješavanje nema odgovarajućih CASE komponenata (pa niti u alata kao što su IEW, EXCELERATOR, ORACLE CASE, POSE...).

2.1. Planiranje IS-a

Fazu planiranja informacijskog sustava različiti autori i "škole" različito tretiraju. Postoje u suštini dvije situacije:

1. Poslovodstvo (investitor) ocjenjuje da postoje problemi u funkcioniranju postojećeg IS-a ali, da poslovni sustav ne sadrži bitne kritične faktore za nezadovoljavajuće funkcioniranje poslovnog sustava, tj. da su osnovni problemi u IS-u.

2. Poslovodstvo pristupa razvitku novog ciklusa IS-a sa stajališta preispitivanja i eventualnog preoblikovanja cjelokupnog poslovnog sustava koji će biti potpomognut suvremenim informacijskim tehnologijama i upravljana pomoću podataka i informacija kao ključnih poslovnih resursa.

Kada se radi o prvoj situaciji, ova faza se obavlja u dva koraka (RADO91):

- definicija problema (ciljevi, ograničenja, resursi)
- ocjena (studija) izvedivosti (koncept novog sustava, troškovi, koristi, globalni plan razvitka IS-a).

U drugoj varijanti se uglavnom primjenjuje originalna ili prilagođena BSP metoda za poslovno planiranje kojom se prolazi kroz slijedeće korake:

- definiranje misije, ciljeva i zadataka poslovnog sustava
- analiza poslovnih funkcija i procesa te nadležnosti organizacijskih dijelova
- analiza informacijskih tokova i klasa podataka
- arhitektura novog informacijskog sustava
- analiza izvora podataka
- specifikacija tehničkih, organizacijskih i financijskih preduvjeta
- globalni plan realizacije
- ocjena neto efekata informacijskog sustava.

U obje varijante planiranje resursa je slabije razrađeno i nisu standardizirane posebne matrice za njihovo planiranje. Stoga će se dati prijedlog rješenja.

U planiranju informacijskog sustava potrebno je proći kroz slijedeći tijek: projiciraju se osnovni zahtjevi za resurse, dostupnost pojedinih resursa (informacijskih tehnologija) na tržištu, njihova podobnost za rješavanje zahtjeva IS-a po procesima i definiraju se arhitekture te tipovi, kapaciteti i cijene resursa kako bi se dobila ocjena izvedivosti (tehničke i ekonomske). Uz standardne poslovne matrice (poslovni procesi * organizacijske jedinice, poslovni procesi * klase podataka, klase podataka * izvori podataka, izvori podataka * dinamika promjena) potrebno je ugraditi matrice:

- **poslovni procesi** * informacijske tehnologije (ocjena podobnosti IT po poslovnim procesima),
- **informacijske tehnologije** * dostupni resursi na tržištu i u organizaciji
- **novi resursi** * tipovi, cijene, proizvođači, rokovi isporuke
- **poslovni procesi** * resursi, kapaciteti i investicijska sredstva.

Ove matrice omogućavaju ocjenjivanje tehničke i ekonomske izvedivosti sustava te definiranje investicijskih faza (investicijsko programiranje). Da bi se postigla ocjena ekonomske opravdanosti razvitka novog IS-a, potrebno je definirati investicije i troškove te efekte novog IS-a u novom tehnološkom ciklusu (5 godina):

- investicije (po fazama) za sve resurse

- troškovi opreme (amortizacija, održavanje, osiguranje, telekomunikacije, najam)
- troškovi radne snage
- troškovi papira i dokumenata
- efekti po podsustavima
- neto efekti.

Ujedno je moguće za pojedinu klasu resursa definirati osnovne sheme konfiguriranja, tj. arhitekture:

- arhitektura baza podataka (središnje i lokalne baze, fizička distribucija)
- arhitektura računalno-komunikacijske mreže (glavna računala, lokalna računala, osobna računala, javna mreža za prijenos podataka (WAN), lokalne mreže (LAN))
- arhitektura programske opreme (alati za planiranje i projektiranje (CASE), alati za razvitak aplikacija (4GL), jezici za upite (SQL), sustavi za upravljanje bazama podataka (DBMS), sustav za upravljanje transakcijama (OLTP), operacijski sustav (OS), programski jezici te aplikacijska i ostala programska oprema),
- arhitektura organizacijskih jedinica i djelatnika (organizacijske sheme),
- mapa lokacija (prostor) i raspored organizacijskih jedinica po lokacijama.

2.2. Analiza postojećeg IS-a

Faza analize postojećeg informacijskog sustava (RADO91) ima za cilj kroz analizu izraditi:

- fizički model sustava (dekompozicija sustava na podsustave, konteksti podsustava, procedure obrade, spremišta podataka),
- logički model sustava (dekompozicija sustava na funkcije i procese, potproces i podaci, modeli podataka podsustava, globalni model podataka).

Vidljivo je da se ovdje ne pojavljuje i aktivnost analize i izrade modela resursa postojećeg informacijskog sustava.

Iskustva autora govore da je u ovoj fazi nužno dodatno izraditi:

- analizu "uskih grla" i kritičnih (ili slobodnih) kapaciteta resursa informacijskog sustava
- ocijeniti kakvoću pojedinih resursa sa stajališta ostvarenog tehnološkog razvitka i mogućnosti primjene u novom tehnološkom ciklusu IS-a.

Iz prve analize potrebno je razotkriti postojeća uska grla kako bi se u fazi oblikovanja modela resursa pridodala odgovarajuća pozornost tim dijelovima IS-a i poboljšalo stanje. Drugom analizom osigurava se racionalnost sa stajališta smanjenja investiranja u nove resurse.

2.3. Oblikovanje novog IS-a

Faza oblikovanja novog informacijskog sustava izvodi se u dva koraka (RADO91):

- globalni model novog IS-a (okvirni projekt)
- detaljni model novog IS-a (detaljni projekt).

Sa stajališta upravljanja projektom, obje aktivnosti projektiranja trebaju završiti "kontrolnom točkom" uz prikaz i odobrenje faze rada od strane investitora.

Globalni model novog IS-a sadržava dva podmodela:

- logički model novog IS-a (analogan logičkom modelu u procesu analize: globalna struktura sustava; dijagrami konteksta podsustava; dijagrami procesa, tokova i spremišta podataka; globalni model podataka)
- fizički model novog IS-a (granice automatizacije: ručno i računalom vođeni procesi; informatička oprema; zahtijevane fizičke performanse glavnih dijelova računalno-komunikacijske mreže (frekvencija, brzina pristupa i prostor za spremišta te frekvencija i brzina izvođenja obrade za procese)).

Detaljni model novog IS-a sadržava tri komponente:

- korisničke procedure (prikazuje odnos korisnik - stroj: operacije korisnika, dijagrami toka podataka, ulazna i izlazna dokumentacija, ekrani)
- logički model baza podataka (dijagrami entiteta i relacija, normalizacija, naredbe za DBMS)
- procesi obrade podataka (struktura programa, dijagrami akcija).

U referenciranom radu (RADO91) jednostavno su spojeni glavni metodološki aspekti koji se mogu pronaći u brojnoj literaturi. No međutim, vidljivo je da je sa stajališta projiciranja resursa naglasak dan na računalnu opremu i baze podataka a niz drugih resursa nije obraden. Stoga se smatra izuzetno bitnim modelirati sve klase resursa IS-a koji ga inače čine sociotehničkim sustavom:

- baze podataka (središnje i lokalne)
- računalna oprema (glavna, lokalna, osobna)
- komunikacijska oprema (WAN, LAN)
- programska oprema (alati, operacijski sustavi, aplikacijska programska oprema)
- organizacijska osnovica (posloводство, savjet, računalni i informacijski centar)
- djelatnici (radna mjesta)
- prostor (za glavno, lokalna i osobna računala)
- pomoćna oprema.

Razdioba ovih resursa može se obaviti u sedam četverorazinskih konfiguracija (u tablici T.1.).

Tablica T.1.: TIPOVI RESURSA PO KONFIGURACIJAMA IS-a

KONFIGURACIJA / RESURSI							
Razina	Računalna	Komunikacijska	Programska	Podatkovna	Proceduralna	Organizacijsko-kadrovska	Prostorna
I	centralna (glavna) računala	mreža za prijenos podataka (WAN)	zajednička centralna progr. oprema (OS, DBMS, komunikacijska progr. oprema)	centralna baza podataka	centralizirane obrade (procedure)	poslovodni organ i savjetodavno tijelo za IS	središnji lokalitet
II	razvojno i distribuirana lokalna računala	lokalna mreža za prijenos podataka (LAN)	aplikacijski moduli i programski alati (CASE, 4GL)	distribuirane (lokalne) baze	distribuirane (mješovite) obrade	CIS (centar za informacijski sustav)	vanjske lokacije
III	osobna računala i terminali (video, pisači...)	komunikacijski procesori	programi	vlastite (osobne) datoteke	lokalne obrade	odjeli CIS-a	radne prostorije
IV	komponente računala	modemi, multipleksori, PC priključci, kartice	programske rutine	dokument s podacima kao poslovnim resursima	manualne operacije (transakcije)	korisnici i djelatnici CIS-a	radni okoliš

Ovakav pristup je nužan kako bi se u fazi konstrukcije IS-a proveli natječaji i pripremili (osigurali) svi potrebni resursi.

Druga kritika tog pristupa je na detaljnoj razini: u literaturi nisu vidljive metodološke osnove i tehnike za projiciranje resursa. Tako se u koraku izrade fizičkog modela novog IS-a uspješnost i kvaliteta povezuju s iskustvom i metodičnošću projektanata. Ovakvo stanje je na neki način prirodno jer se oduvijek ovaj dio posla "prepuštao" proizvođačima i zastupnicima proizvođača opreme koji su "konfigurirali" resurse.

Emancipacija i uspostava nezavisnosti korisnika (investitora) o proizvođačima opreme rezultirala je razvitkom "otvorenih sustava" temeljenih na međunarodnim i industrijskim standardima, no međutim, to danas bitno povećava rizik investitora i odgovornost projektanata za "konfiguriranje" opreme. Tako se ovaj rizik javlja kao "druga strana medalje" za snižavanje cijena otvorenih sustava, brzi tehnološki razvitak i povoljniji odnos cijene/mogućnosti ("price/performance") negoli kod opreme "zatvorenih/vlastitih arhitektura" pojedinih proizvođača.

Temeljem iznjetob ocjenjuje se izuzetno bitnim metodiški razraditi oblikovanje "modela resursa" informacijskog sustava, ali tako da bude naslonjeno/ukomponirano u oblikovanje "modela procesa" i "modela podataka".

2.4. Konstrukcija informacijskog sustava

Konstrukcija novog informacijskog sustava prolazi kroz određene korake (DAVI87, RADO91):

- fizička realizacija baze podataka s inicijalnim punjenjem
- zrada aplikacijske programske opreme
- testiranje aplikacijskih podsustava
- punjenje baze podataka stvarnim podacima
- pokusni rad
- uhodavanje sustava.

Implicitno se podrazumijeva da je obavljeno osiguranje odgovarajućih resursa. Sa stajališta utvrđivanja rokova, potrebno je prepoznati da je za prva četiri koraka nužno "razvojno računalo", a za ostale korake sva "produkcijiska računala" (glavna, lokalna, osobna). Analogno bi se moglo promatrati bilo koji drugi resurs i ocijeniti vrijeme njegove dostupnosti (komunikacije, programska oprema, djelatnici, prostor).

Tretman modela resursa u fazi konstrukcije IS-a temelji se na činjenici da se najveći broj resursa nabavlja/osigurava izvan postojeće organizacije tako da se javlja problematika vezana za specifikaciju zahtjeva i provedbu natječaja, evaluaciju opreme i ponuda, selekciju ponuđača, ugovaranje nabave, isporuke i instalacije resursa.

No, međutim, sa stajališta ciljeva rada, predložit će se metodika izrade modela resursa u fazi oblikovanja fizičkog modela novog IS-a (opisanog u točki 2.3.).

U tablici T.2. prikazane su predložene aktivnosti oblikovanja modela resursa po fazama razvitka informacijskog sustava.

Tablica T.2.: AKTIVNOSTI MODELIRANJA RESURSA PO FAZAMA RAZVITKA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

FAZA	AKTIVNOST
PLANIRANJE	<p>PROJICIRANJE POTREBNIH RESURSA I INVESTICIJA Sredstvo: Matrica "poslovni procesi * informacijske tehnologije" Matrica "informacijske tehnologije * dostupni resursi na tržištu" Matrica "resursi * tipovi, cijene, proizvodi, rokovi isporuke" Rezultat: Matrica "poslovni procesi * resursi, kapaciteti, investicijska sredstva" Plan investicija i troškova u 5 godina IS-a</p>
ANALIZA	<p>IZRADA MODELA POSTOJEĆIH RESURSA Sredstvo: Fizički model sustava Analiza "uskih grla" Rezultat: Ocjena mogućnosti primjene resursa u novom tehnološkom ciklusu</p>
OBLIKOVANJE	<p>OBLIKOVANJE MODELA RESURSA NOVOG IS-a Sredstvo: Specifikacija procesnih mjesta Lokacije procesnih mjesta Prostorni zahtjevi za entitete Model podataka o resursima Rezultat: Aplikacijski moduli i prioriteti Specifikacije konfiguracija i zahtjevi za resurse Matrice razdiobe resursa po procesnim mjestima Definicija faza angažiranja resursa</p>
KONSTRUKCIJA	<p>OSIGURANJE RESURSA Sredstvo: Natječaji Evaluacija i selekcija ponuda Nabava i instalacija resursa Rezultat: Spremnost resursa za testiranje, pokusni i redoviti rad</p>

3. MODELIRANJE RESURSA - METODOLOŠKE OSNOVE

3.1. Postupak i dokumentacijska osnovica

Za izradu modela resursa u fazi oblikovanja novog informacijskog sustava (točka 2.3.) podrazumijeva se već izrađenim "logički model novog IS-a".

Kao rezultat oblikovanja modela resursa (izlazi) trebaju biti dobiveni:

- aplikacijski moduli sustava i prioriteta za njihovu realizaciju
- specifikacije informatičkih resursa i njihovih konfiguracija
- matrice razdiobe informatičkih resursa po procesnim mjestima (organizacijskim jedinicama) i lokacijama u organizaciji
- specifikacije količina resursa (globalno i za pojedine faze investiranja).

Na osnovi dosegnutog stadija razvitka projekta (ima biti završen logički model novog IS-a) funkcionalno-podatkovne osnove za utvrđivanje modela resursa (ulazi) predstavljaju:

- tablica entiteta iz modela podataka (s dužinom i frekvencijom pojavljivanja)
- matrica proces/entitet (s frekvencijom i osnovnim opisom izvođenja procesa)
- matrica procesno mjesto/proces (s brojem izvršitelja na osnovi modela organizacije)
- shema procesno mjesto/lokacija (s udaljenostima na osnovi stvarnog prostornog rasporeda).

Temeljem očekivanog rezultata postupak utvrđivanja modela resursa ima proći kroz slijedeće korake:

- oblikovanje aplikacijskih modula za implementaciju IS-a i određivanje prioriteta
- utvrđivanje koncepcije razvoja i arhitekture pojedinih klasa resursa (u skladu sa zahtjevima poslovnog sustava i razvojem informatičke tehnologije)
- specifikacija stanja postojećih informatičkih resursa upotrebljivih u novom tehnološkom ciklusu
- definiranje parametara resursa za cjelokupni IS
- utvrđivanje faza investiranja
- specifikacija parametara investicijskih faza.

Podrazumijeva se da je osnovne elemente (resurse) potrebne za implementaciju informacijskog sustava moguće grupirati u složenije tvorevine - konfiguracije:

- računalna i komunikacijska konfiguracija
- programska i proceduralna konfiguracija
- organizacijska konfiguracija
- konfiguracija baza podataka
- prostorna konfiguracija.

Rezultati dobiveni modeliranjem poslovnog sustava (model podataka i model funkcija), organizacijska struktura te razdioba organizacijskih jedinica po prostornim lokacijama, predstavljaju osnovu za modeliranje resursa IS-a.

Na temelju njih moguće je izraditi slijedeće podloge za utvrđivanje modela resursa:

1. Specifikacije procesnih mjesta (definiranjem skupa procesa, frekvencija, entiteta i izvršitelja te lokacija na kojim djeluje informacijski sustav u organizacijskoj strukturi),
2. Lokacije procesnih mjesta (utvrđivanje skupa procesnih mjesta koji su postavljeni na određenoj fizičkoj lokaciji u postojećem prostornom rasporedu organizacije),
3. Prostorni zahtjevi za entitete (utvrđivanjem podatkovnog volumena potrebnog za smještaj (skladištenje) svih pojava i atributa određenog entiteta).

Kroz identifikaciju i specifikaciju procesnih mjesta postavlja se opis automatiziranog dijela IS-a koji je nezavisan od računalne i programske opreme te prostornog rasporeda organizacijskih jedinica u poduzeću, a predstavlja relativno stabilnu definiciju IS-a pomoću pojmova: organizacijska jedinica-izvršitelj-proces-entitet-lokacija (ovaj pristup je testiran na relativno velikom projektu firme INA-OKI 1990. godine).

Sa stajališta poslovnog sustava procesno mjesto predstavlja dio organizacijske jedinice, iz organizacijske strukture, na kojem se izvode poslovi podržani IS-om na određenoj lokaciji.

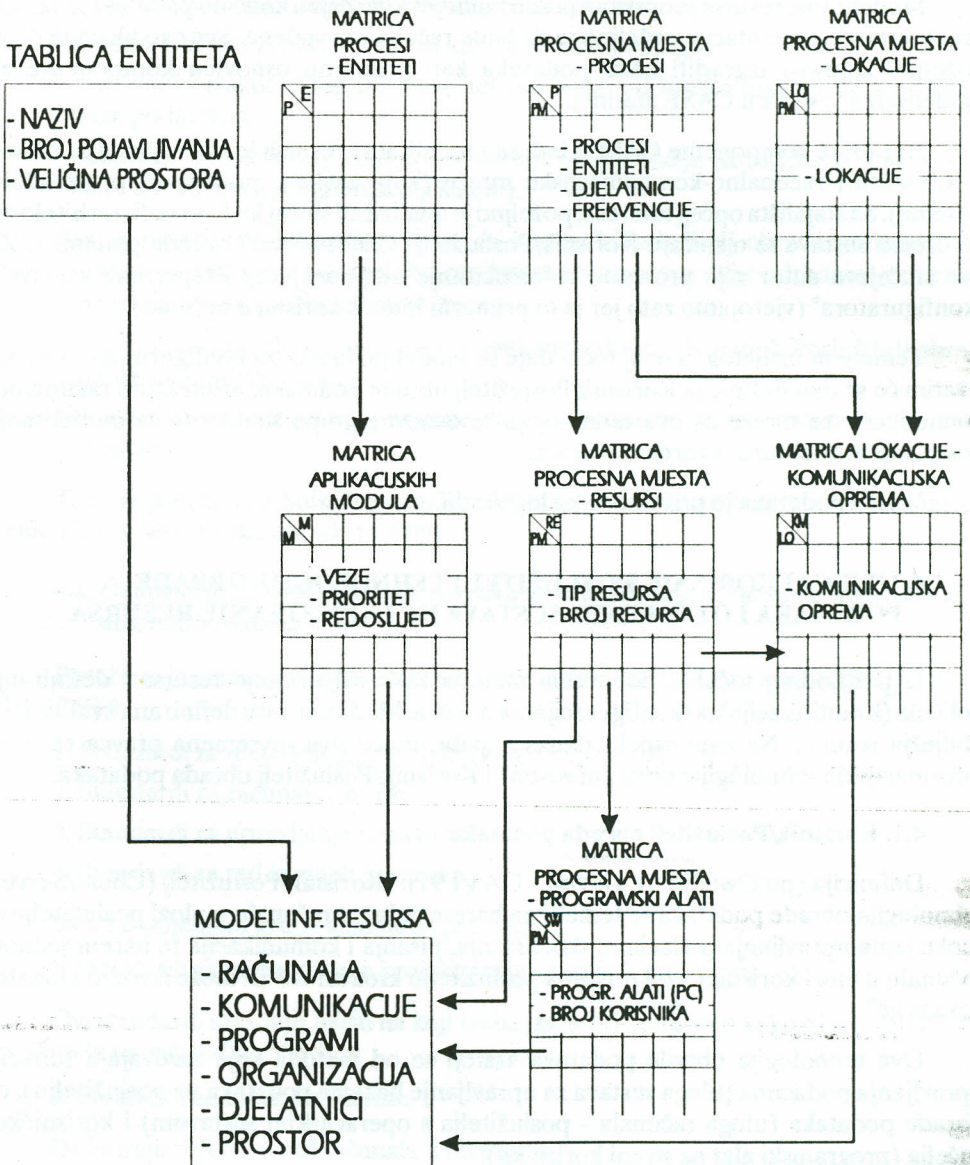
S druge strane, sa stajališta informacijskog sustava kao informacijske mreže, procesno mjesto predstavlja informacijsko čvorište u kojem radnici i/ili računalna oprema izvršavaju određene informacijske funkcije.

Stoga, procesno mjesto je jednoznačno identificirano (ključni podaci) pomoću:

- procesa
- organizacijske jedinice
- informacijske tehnologije (resursa)
- lokacije.

Uvođenjem koncepta "procesno mjesto" omogućeno je jednoznačno definiranje granice automatiziranog dijela IS-a neovisno o resursima za realizaciju, ali istovremeno ono je pretpostavka za proračun broja i snage lokalnih i posebno osobnih računala (moguće je uzeti u obzir broj radnih smjena po procesnim mjestima i dostupnost računala čovjeku).

Dokumentacijska osnovica i tok podataka u modeliranju informatičkih resursa definirani su na slici.



Slika 1. Dokumentacijska osnova modeliranja informatičkih resursa

3.2. Model podataka za modeliranje resursa

Modeliranje resursa je opsežan posao i zahtijeva značajnu količinu podataka, a izrada predložene dokumentacije poželjno je da bude računalom vođena. Sve ovo ukazuje da je poželjno zapravo izgraditi bazu podataka kao primarnu osnovicu komponente za modeliranje resursa u CASE alatima.

Izgradnja komponente CASE alata za modeliranje resursa je složen posao i ovisan o arhitekturi računalno-komunikacijske mreže (koja zavisi u pravilu od proizvođača opreme). Sa stajališta općeg interesa, poželjno je analizirati slučaj kada se radi o arhitekturi otvorenih sustava te o slučaju Korisnik/Poslužitelj (Client/Server) obrade podataka. Za ove slučajeve autor nije pronašao referenciranje odgovarajućeg ekspertnog sustava - "konfiguratora" (vjerojatno zato jer je to primarni interes korisnika opreme).

Temeljem iznijetog, u ovoj točki daje se model podataka za konfiguriranje resursa, a zatim će se dati definicija Korisnik/Poslužitelj obrade podataka, arhitektura računalno-komunikacijske mreže za ovu tehnologiju te osnovne grupe standarda za modeliranje resursa za arhitekturu otvorenih sustava.

Model podataka je prikazan u prilogu rada.

4. UTJECAJ KORISNIK/POSLUŽITELJ TEHNOLOGIJE OBRAD PODATAKA I OTVORENIH SUSTAVA NA MODELIRANJE RESURSA

U prethodnoj točki je definirana metoda za konfiguriranje resursa i definiranje količina (kvantifikacija) po konfiguracijama resursa. Međutim, nisu definirana kvalitativna obilježja resursa. Na ovaj aspekt danas najviše utječu dva suvremena pravca razvitka informacijskih tehnologija: otvoreni sustavi i Korisnik/Poslužitelj obrada podataka.

4.1. Korisnik/Poslužitelj obrada podataka

Definicija (po Dwightu B. Davisu - DAVI 91): "Korisnik/Poslužitelj (Client/Server) tehnologija obrade podataka se temelji na barem jednom računalu u ulozi poslužitelja sa funkcijama upravljanja podacima, skladištenja, pisanja i komunikacija te barem jednom računalu u ulozi korisnika koji pristupa poslužitelju kroz mrežu ali može izvoditi i lokalne aplikacije".

Ova tehnologija obrade podataka sastoji se od metoda koje razdvajaju funkcije upravljanja podacima (uloga sustava za upravljanje bazama podataka na poslužitelju), od obrade podataka (uloga računala - poslužitelja s operacijskim sustavom) i korisničkog sučelja (programski alat na strani korisnika).

Kvaliteta i uspješnost Korisnik/Poslužitelja rješenja leži u optimizaciji dodjele funkcija između Poslužitelja i Korisnika tako da se postigne maksimalna djelotvornost. To u pravilu znači:

- na komunikacijama prenositi samo nužne podatke,

- korisničko grafičko sučelje riješiti inteligencijom na strani korisnika,
- integritet podataka osigurati DBMS-om na Poslužitelju,
- komunikacijsku funkciju tretirati kao nezavisnu podlogu,
- razdvojiti i osigurati logički integritet podataka od fizičke lokacije (distribuirane baze podataka),
- nezavisno oblikovati aplikacije Poslužitelja od aplikacija Korisnika (a ne prenositi stara aplikacijska programska rješenja!).

Prema navedenoj definiciji je jasno da Korisnik/Poslužitelj obrada podataka nije nužno vezana za "otvorene sustave". No međutim, često se ove dvije odrednice povezuju. Razlog se može pronaći u činjenicama što je:

- (1) vremenski korelirana pojava otvorenih arhitektura i Korisnik/Poslužitelj obrade podataka potkraj 80-tih,
- (2) svakom investitoru cilj primjene novih tehnologija povrat investicija u ljude i opremu.

Tako se javljaju Korisnik/Poslužitelj rješenja u otvorenim arhitekturama kao najsuvremeniji pravac razvitka obrade podataka.

4.2. Osnovne grupe standarda/preporuka za modeliranje resursa na arhitekturi otvorenih sustava

Posebno je značajno definirati osnovne grupe standarda koje treba postaviti (VIDO91):

1. Standardi za metodologiju projektiranja i razvitak aplikacija
2. Standardi za računala i mreže
3. Standardi za upravljanje sustavima
4. Standardi za rad krajnjih korisnika

Sadržaj pojedinih grupa standarda je slijedeći:

1. Standardi za metodologiju projektiranja i razvitak aplikacija

Ovi standardi utvrđuju način na koji treba izgraditi aplikacije kako bi bile prenosive s računala na računalo.

2. Standardi za računala i mreže

Definiraju uvjete za rad računala u mrežama.

3. Standardi za upravljanje sustavima

Utvrđuju pretpostavke za upravljanje radom složenih informacijskih sustava na računalima različitih proizvođača.

4. Standardi za rad krajnjih korisnika

Definiraju način kako pristupiti, pretraživati i rukovati informacijama što bliže potrebama i pogodnoj formi za krajnjeg korisnika.

U razvitku i funkcioniranju IS-a mogu se prepoznati tri informatička okoliša:

1. - **osobna ("personal computing") informatika** na razini pojedinaca i timova temeljena na osobnim računalima i njihovim mrežama
2. - **informatika organizacije ("department computing")** na razini jedne organizacije ili većeg sektora i zasnovana na lokalnom računalu i bazama podataka
3. - **informatika grupacije ("corporation computing")** na razini više organizacija i njihove grupacije a temeljena na mrežama računala.

Globalni zahtjevi za otvorene sustave na razini glavnih računala jesu:

- transakcijski rad i pristup bazama podataka (OLTP)
- upravljanje podacima (osiguranje i integritet baza podataka)
- automatski oporavak (recovery) sustava i baza podataka
- potpuna sigurnost protiv pristupa bez ovlasti
- stalna i potpuna dostupnost podacima i uslugama
- niska (prihvatljiva) razina troškova
- povezivanje i rad mreže prema ISO OSI standardima.

Gore definirane grupe standarda mogu se na nižoj razini dekomponirati kao skup od deset područja u kojima je potrebno definirati standarde, alate i tehnike te procijeniti efekte:

- arhitekture informacijskih sustava
- radna okolina
- mreže i komunikacije
- korisnička sučelja
- uredski sustavi
- baze podataka
- upravljanje transakcijama
- razvitak aplikacija
- metodika projektiranja
- upravljanje informacijskim sustavom.

Rezultati istraživanja prikazani su tablicom T.3..

Tablica T.3.: STRATEŠKE ODREDNICE PO INFORMATIČKIM DOMENAMA

Domena	Alati, tehnike, standardi
Arhitekture informacijskih sustava	- distribuirani otvoreni sustavi - client - server arhitektura
Radna okolina	- PC industrijski standardi (IBM) - UNIX System V Rel. 4.0 - UNIX standardi
Mreže i komunikacije	- OSI standardi (X.25, X.28 i drugi) - industrijski standardi za upravljanje mrežom - de facto standardi (TCP/IP, Novell NetWare...)
Korisnička sučelja	- komunikacija čovjek - bilo koji uređaj u mreži - prozori (windows) - standardi autorizacije i zaštite
Uredski sustavi	- SQL standard za pristup bazama podataka - X400 standard za elektroničku poštu - ODA - standardni format dokumenata - MS Windows za rad korisnika
Baze podataka	- relacijske baze sa SQL jezikom i standardi za pristup bazama (XA...) - 4 GL programski jezici - šifarski sustavi - središnje baze podataka
Upravljanje transakcijama	- OSI standard za rad transakcija (OSI-TP) - X/Open model za obradu transakcija (OLTP) - TUXEDO System/T upravljanje transakcijama (AT&T)
Razvitak aplikacija	- industrijski standardi za CASE - rječnik podataka - razvojni alati - programski jezici
Metodika projektiranja	- planiranje IS pomoću BSP metode - analiza procesa (SSA) - E-R model podataka - relacijski model - 4 GL jezici za konstrukciju
Upravljanje IS-om	- OSI Management Center za upravljanje distribuiranim sustavima - IRM koncept upravljanja

4.3. Arhitektura računalno-komunikacijske mreže za Korisnik/Poslužitelj obradu podataka

Suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije slijede konfiguriranje računalne opreme na tri razine:

I središnja računala za vođenje središnjih baza podataka

II lokalna računala za distribuciju baza i mreže

III osobna računala i radne stanice.

Ove tri razine računalne opreme imaju dva komunikacijska sloja za integraciju:

IV javna paketska mreža - CROAPACK u Republici Hrvatskoj (WAN)

V lokalne mreže (LAN).

Preporuke za pojedine razine u smislu "otvorenih sustava" su slijedeće (prikazano već definiranom tablicom):

I središnja računala s arhitekturom i standardima otvorenih sustava te distribuiranim relacijskim bazama podataka

II lokalna računala s arhitekturom i standardima otvorenih sustava, operacijskim sustavom UNIX SYSTEM V ver. 4.0, distribuiranim relacijskim bazama te mogućnošću izvođenja DOS aplikacija

III osobna računala pod MS-DOS operacijskim sustavom; prozorima Windows i WYSIWYG konceptom na programskoj opremi, te s mogućnošću rada pod UNIX računalima ili LAN mrežama kroz koje pristupaju središnjim računalima

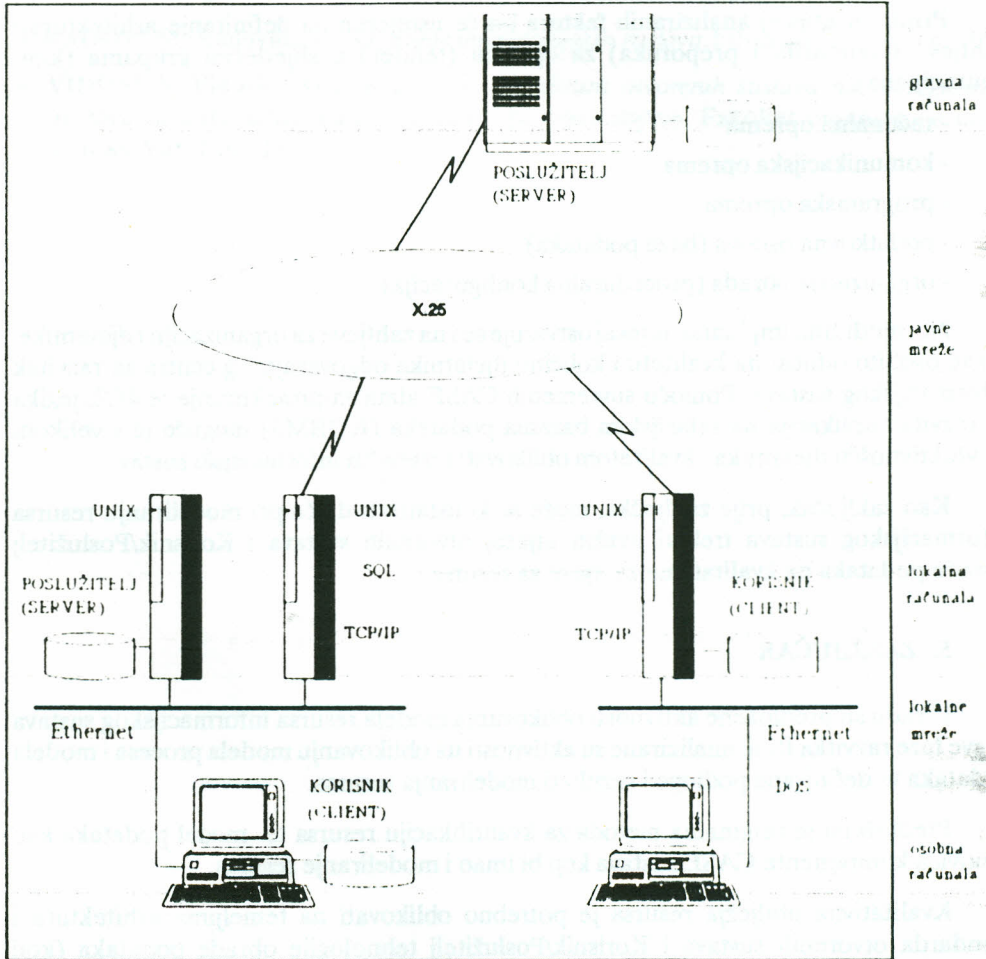
IV paketska mreža za prijenos podataka sa X.25 protokolom i uslugama elektroničke pošte (X.400 standard)

V lokalne komunikacije s Ethernet osnovom te korištenje TCP/IP protokola za UNIX računala ili Novell Netware mrežni operacijski sustav za LAN mreže.

Arhitektura računalno-komunikacijske mreže prikazana je na slici 2.

Funkcije i značaj računalno-komunikacijske mreže otvorenih sustava te globalni efekti njene implementacije podrazumijevaju podrediti modeliranje resursa informacijskog sustava standardima, preporukama i specifikacijama te mreže. Ovakav zahtjev praktično se i realizira kod velikih svjetskih proizvođača, a posebno u području komunikacija.

Razine:



Slika 2. Korisnik/poslužitelj obrada podataka u arhitekturi otvorenih sistema

4.4. Oblikovanje modela resursa za Korisnik/Poslužitelj obradu podataka na otvorenim sustavima

U prethodnim podtočkama definirane su osnove Korisnik/Poslužitelj obrade podataka, arhitekture i standardi otvorenih sustava tako da je moguće projicirati utjecaj istih na modeliranje resursa.

Primarni utjecaj analiziranih faktora bit će usmjeren na definiranje arhitektura i zahtjeva (standarda i preporuka) za opremu (tender) u slijedećim grupama (konfiguracijama):

- računalna oprema
- komunikacijska oprema
- programska oprema
- podatkovna osnova (baze podataka)
- organizacija obrada (proceduralna konfiguracija).

No, međutim, implicitan utjecaj ostvaruje se i na zahtjeve za organizaciju i djelatnike. To se osobito odnosi na kvalitetu i količinu djelatnika odgovarajućeg centra za razvitak informacijskog sustava. Pomoću suvremenih CASE alata za projektiranje te 4GL jezika za razvitak aplikacija na relacijskim bazama podataka (RDBMS) moguće je s velikom produktivnošću djelatnika i kvalitetom oblikovati i izgraditi informacijski sustav.

Kao zaključak, prije zaključka, može se konstatirati da će pri modeliranju resursa informacijskog sustava trebati uvažiti utjecaj otvorenih sustava i Korisnik/Poslužitelj obrade podataka na kvalitativne zahtjeve za resurse.

5. ZAKLJUČAK

U radu su predložene aktivnosti oblikovanja modela resursa informacijskog sustava za sve faze razvitka IS-a: analizirane su aktivnosti na oblikovanju modela procesa i modela podataka te definirane podloge i rezultati modeliranja resursa.

Predložena je originalna metoda za kvantifikaciju resursa te model podataka kao osnovica komponente CASE sustava koji bi imao i modeliranje resursa.

Kvalitativna obilježja resursa je potrebno oblikovati na temeljima arhitektura i standarda otvorenih sustava i Korisnik/Poslužitelj tehnologije obrade podataka (koji predstavljaju dva najsuvremenija pravca razvitka tehnologije obrade podataka).

Daljnijim istraživanjima potrebno je pažnju usmjeriti na:

- detaljnu razradu metodoloških postupaka i koraka
- analizu mogućnosti izrade komponente CASE alata za modeliranje resursa
- oblikovanje ekspertnog sustava za konfiguriranje resursa na osnovama arhitekture i standarda otvorenih sustava te Korisnik/Poslužitelj tehnologije obrade podataka.

LITERATURA

1. GANE88 C. Gane: *Rapid System Development*, Prentice-Hall, New Jersey, 1988.
2. DAVI87 G.B. Davis: *Management information system*, McGraw-Hill, New Jersey, 1987.
3. DAVI91 D.B. Davis: *Where Client/Server Fits*, Datamation, Julay, 1991.
4. RADO91 M. Radovan: *Projektiranje informacijskih sustava*, Informatior, Zagreb, 1991.
4. VIDO91 S. Vidović: *Analiza utjecaja arhitektura otvorenih sustava na konfiguriranje sustava za automatizaciju ureda*, rad u procesu objave, Fakultet organizacije i informatike Varaždin, 1991.

