

Dr. **FRANKO ROTIM**
Fakultet prometnih znanosti
Zagreb, Vukelićeva 4
Dr. **VITOMIR GRBAVAC**
Fakultet organizacije i informatike
Varaždin, Ive Lole Ribara 2

Prometna informatika
Pregleč
UDK: 007:62
Primljeno: 06.03.1990.
Prihvaćeno: 04.06.1990.

INFORMACIJSKO INŽENJERSTVO KAO METODOLOŠKA POSTAVKA U RAZVOJU ŽIVOTNOG CIKLUSA INFORMACIJSKIH SUSTAVA

SAŽETAK

U minulim desetljećima obrada podataka u asocijacijama postala je toliko nesređena i neintegrirana da se veći napredak mogao očekivati samo s napretkom softwareskih alata. Danas nam na raspolaganju stoje tehnike kojima možemo kreirati bolje programe. To su: aplikacijski generatori, jezici četvrte generacije i specifikacijski jezici i drugi alati. No, činjenica je da je dosada kompjutorska obrada podataka generirala brojne loše struktuirane programe i inkompatibilne datoteke s naglaskom na aplikacijsku autonomnost. U takvoj situaciji promjene korisničkih zahtjeva su često uzrokovale promjene modela podataka što se štetno odražavalo na cjelokupnu aplikaciju. Sprječiti to štetno djelovanje moglo se samo izuzetno strogo i sporom procedurom. Rješenje ovog problema ogleda se u strateškom planiranju informacijskih resursa potrebnih za rad konkretne organizacije. Stoga modeli podataka predstavljaju stabilne osnove na kojima se grade procedure u dobro organiziranoj obradi podataka. Zapravo, oni predstavljaju vezu između entiteta koji se sastoje od atributa. Kombinacije entiteta i atributa uistinu predstavljaju osnovu buduće obrade podataka. Također je moguće korištenjem suvremenih softwareskih alata za upravljanje bazom podataka dodati nove entitete i attribute bez poznatih teškoća.

Stoga se u ovom članku informacijsko inženjerstvo predstavlja kao skup disciplina koje su potrebne za izgradnju kompjutorizirane organizacije temeljene na integriranom sustavu za upravljanje baza podataka. Osnovna pretpostavka informacijskog inženjerstva jest da su podaci pohranjeni i da se održavaju različitim vrstama softwareskih sustava podataka. Stoga izgradnja blokova informacijskog inženjerstva mora biti postupna uz korištenje suvremenih tehnika razvoja. Činjenica je da je golemo iskušenje graditi sustav podataka bez temeljnih blokova informacijskog inženjerstva, jer graditi modernu obradu podataka bez temeljnih blokova informacijskog inženjerstva isto je kao gradnja kule na pijesku.

1. UVOD U INFORMACIJSKO INŽENJERSTVO

U ovom radu pobliže će se opisati što je to informacijsko inženjerstvo i koje su mogućnosti njegove primjene. Sama riječ informacijsko inženjerstvo pojavljuje se nakon pojave termina softwaresko inženjerstvo koje označuje skup disciplina što se koriste za specificiranje, dizajniranje i programiranje kompjutorskog softwarea.

Cilj softwareskog inženjerstva jest izgradnja kvalitetnog i pouzdanog softwarea koji uz ostalo ima i karakteristiku portabilnosti i sposobnosti za modifikacije.

Nakon pojave termina softwaresko inženjerstvo, a naročito nakon intenzivnoga korištenja sustava za upravljanje baza podataka, razvio se pojam informacijsko inženjerstvo čiji je cilj izgradnja kvalitetnog i pouzdanog informacijskog sustava. Informacijsko inženjerstvo označuje skup metodologija koje koriste formalne discipline s precizno dizajniranim tehnikama i postupcima, za razliku od pristupa pokušaja i pogrešaka i njihovih korekcija u tijeku izgradnje novog sustava. Dakle, izraz informacijsko inženjerstvo odnosi se na skup disciplina koje su potrebne za izgradnju kompjutoriziranih organizacija baziranih na integriranom sustavu za upravljanje baza podataka. Osim navedenog u ovom članku bit će riječi o stabilnim bazama podataka i logičkom projektu baze podataka. Budući da se danas većina sustava promatra kroz isplativost, bit će također riječi o troškovima loše administracije podataka koja uglavnom leži u neuspjehu zajedničkog rukovanja podacima. Na kraju izlaganja u ovom radu bit će riječi o pretpostavkama razvoja i različitostima mišljenja vezanih uz kreiranje aplikacija i korištenje tehnika informacijskog inženjerstva.

2. NERED U BIBLIOTECI PODATAKA

U prvim desetljećima obrade podataka programi u asocijacijama postali su toliko nesređeni, a veći red se jedino mogao postići s pomoću inženjerskih disciplina. U tu svrhu na raspolaganju stoje tehnike kojima možemo kreirati bolje programe. To su: aplikacijski generatori, jezici četvrte generacije i primjenljivi spe-

cifikacijski jezici. Međutim, ti alati sami po sebi nisu dovoljni jer u obradi podataka postoje i drugi nesređeni podaci. U velikim asocijacijama postoje ogromne biblioteke na vrpcama i diskovima s ogromnim kapacitetom, koji uz ostalo sadrže više redundantnih skupina podataka. Doista, isti podaci se prezentiraju u brojnim različitim inkompatibilnim pravcima na različitim vrpcama i diskovima. Stoga i samo svrstavanje podataka u slogove je takvo da vodi k svim načinima nepouzdanosti i održavanja problema. Zbog toga upotreba brzih i rigoroznih tehnika za generiranje programa ne može eliminirati te probleme bez cjelokupnog upravljanja i kontrole nad podacima u asocijacijama.

Neuspjeh administracije podataka

Većina asocijacija je doista neuspješna u postizanju sveukupne koordinacije podataka. Taj neuspjeh veoma je skup u dugotrajnom radu i povećava troškove obrade podataka, neuspjeh da se implementiraju potrebne procedure i neuspjeh u izgubljenim podacima i poslovima. Stoga, informacijski sustavi za cjelokupno upravljanje moraju postavljati jasne zadatke za njih što je od financijske važnosti za uspješno upravljanje podacima. To je posao upravljanja za izgradnju kompjutoriziranih organizacija i izgradnja temelja na kojim će se modeli podataka temeljiti i koristiti.

Razlozi za neuspjeh administracije podataka

Mnogi raniji pokušaji na zajedničkoj administraciji podataka su neuspjeli, a razlozi za neuspjeh su sljedeći:

- glavno rukovodstvo nema jasan stav o tome što treba poduzeti,
- različiti rukovodioci i službenici nisu se mogli složiti o pojedinim podacima i te razlike su bile prilično velike,
- veličina zadatka je bila potcijenjena,
- funkcija administracije podataka je premalo plaćena,
- metodologija za projektiranje stabilnih struktura podataka je bila slabo poznata ili se nije razvijala,
- razni modeli podataka su bili složeni da bi se selektirali ručno, a odgovarajući alati se nisu koristili,
- nije postojao glavni projektant (arhitekt) cjelokupnog sustava organizacije podataka, koji bi koristio odgovarajuću metodologiju selektiranja,
- činilo se da pokušaji da se modeliraju podaci zahtijevaju previše vremena i korisnicima to nije odgovaralo,
- modeliranje podataka se miješalo s implementacijom i fizičkim projektiranjem baza podataka.

Važnosti cjelokupne kontrole nad podacima

Cjelokupnu kontrolu podataka u organi-

zaciji možemo promatrati s ljudskog i tehničkog aspekta.

Ljudski aspekt. U ljudski aspekt možemo ubrojiti sljedeće razloge:

- glavno rukovodstvo mora razumjeti i osjećati potrebu za kreiranjem blokova koji predstavljaju metodologiju informacijskog inženjerstva (strateško planiranje informacijskih resursa),
- informacije koje su od najvećeg značenja za organizaciju trebaju biti identificirane,
- administratori podataka moraju imati odgovarajuću poziciju u hijerarhiji, a pritom administrator baze podataka mora biti profesionalac koji mora perfektno koristiti suvremene metode projektiranja baze podataka i koristiti se automatiziranim alatima,
- modeliranje podataka mora biti jasno odvojeno od fizičke baze podataka,
- treba formirati tim krajnjih korisnika kako bi bio od pomoći pri modeliranju, razmatranju i stalnom poboljšanju modela podataka.

Tehnički aspekt. U tehnički aspekt možemo ubrojiti sljedeće razloge:

- strateško planiranje entiteta je osnovni element za upravljanje podacima, i stoga svi entiteti trebaju biti reprezentativni drugom modelu-entitetu,
- grubi model entiteta treba proširiti u detaljne modele podataka prema potrebi,
- detaljni modeli podataka trebaju predstavljati sve funkcionalne zavisnosti među pojedinim podacima,
- sve logičke skupine podataka moraju biti u logičkom obliku,
- analiza stabilnosti treba biti korištena prilikom detaljnog modela podataka,
- modeli entiteta i detaljni modeli trebaju biti projektirani s automatiziranim alatima,
- trebaju biti definirane operacije koje osiguravaju integritet, točnost, sigurnost podataka i nezavisnost od područja primjene,
- podmodeli trebaju biti prema potrebi dostupni tj. ekstralirani iz cjelokupnog modela kad se za to pojavi potreba,
- alati za modeliranje trebali bi u idealnom slučaju biti povezani s generatorom aplikacija, specifikacijskim jezicima i odgovarajućim programskim jezicima.

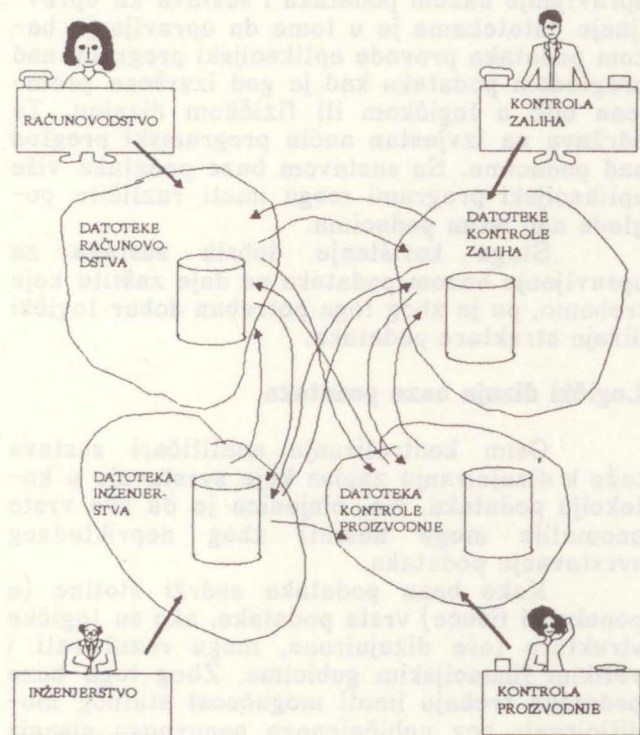
Cijena loše administracije podataka

Velike biblioteke imaju tisuće vrpce i diskova, a većina njih sadrži različite vrste podataka. Jedna komercijalna aplikacija prima podatke iz druge ili ih šalje u mnoge druge aplikacije. Ako su te aplikacije razvijene bez integriranog planiranja podataka, rezultat će svakako biti kaos. Tako viši rukovodioci ne mogu izdvojiti podatke koji su sastavni dio različitih sustava. Stoga se koriste skupe konverzije koje su potrebne, a često važne poslovne opcije se lako izgube jer podaci nisu dostupni u ispravnom obliku. Zapravo, svijet kompjutora je obično priča o informacijama koje se hitno traže od upravljača ili kupaca, ali kompjutori

su često nesposobni da upravo tada osiguraju informacije premda su ti podaci pohranjeni.

3. POSEBNI RAZVOJ S INKOMPATIBILNIM PODACIMA

Uobičajeno je da svako funkcijsko područje u organizaciji razvija vlastite datoteke ili procedure, pa zbog toga postoji mnogo redundancija u podacima. Zaista, kompjutorska obrada podataka generirala je čitave skupine programa i inkompatibilnih datoteka. Prve kompjutorske aplikacije bile su implementirane s naglašenim aspektom autonomnosti. S tog aspekta integranje različitih aplikacija izgledalo je težak i gotovo nemoguć posao. Valja kazati da je integracija rasla sporo između pojedinih aplikacija unutar istog područja. No, za postizanje integracije između funkcijskih područja potreban je novi tip upravljanja. Svako funkcijsko područje nimalo je vlastite procedure koje su bile dobro razumljive. Nisu se razumjele procedure samo drugih područja. Također je svako područje

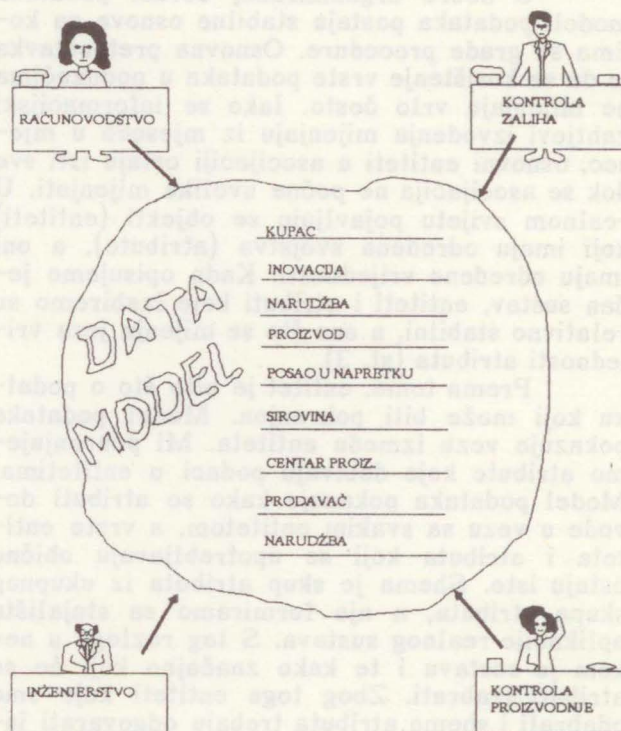


Slika 1. Tradicionalno, svako funkcijsko područje ima vlastite datoteke i procedure. Zbog toga postoji kompleksni tijek rada na dokumentaciji između područja što reflektira promjene i različite verzije podataka. Kad je to kompjutorizirano s posebnim datotekama, sustav je postao kompleksan i infleksibilan. Podaci za različita područja su posebno dizajnirani i nisu ekvivalentni. Točnost je nepouzdana, održavanje i promjene su teške za obavljanje, pa na taj način procedure pribjegavaju strogoj definiciji. Stoga se upravljanje informacijama podijeljenih i različitih područja ne može izbjeći.

imalo vlastite datoteke. Struktura tih datoteka je bila jedinstvena za to područje. Međutim, na nesreću podaci su morali prolaziti između područja a upravljanje podacima je trebalo biti ekstrahirano iz mnogih područja. Ti podaci obično su bili inkompatibilni i funkcijska područja su često nalazila potrebu za njihovim mijenjanjem, a često su radili izvan razumijevanja slijeda reakcije problema što su ih uzrokovali njihovi nedostaci.

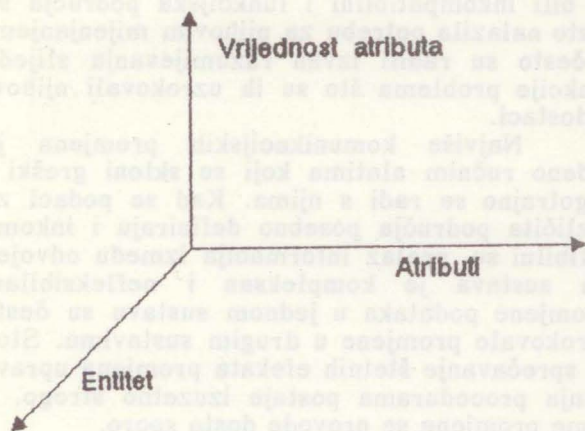
Najviše komunikacijskih promjena je rađeno ručnim alatima koji su skloni grešci i dugotrajno se radi s njima. Kad se podaci za različita područja posebno definiraju i inkompatibilni su, prolaz informacija između odvojenih sustava je kompleksan i nefleksibilan. Promjene podataka u jednom sustavu su često uzrokovale promjene u drugim sustavima. Stoga sprečavanje štetnih efekata promjena upravljanja procedurama postaje izuzetno strogo, a same promjene se provode dosta sporo.

Rješenje problema ilustrirano slikom 1. podrazumijeva centralizirano planiranje podataka. To je posao administratora podataka da kreira model podataka potreban za rad organizacije. Taj model odvaja funkcionalna područja.



Slika 2. Kad su podaci konsolidirani i povezani u bazu podataka, modeliranje podataka je ključ za pristup. Struktura podataka postaje kompleksnija ali slijed podataka je pojednostavnjen. Podaci su dosljedni i točni. Nove forme upravljanja informacijama mogu se brzo ekstrahirati četvrtom generacijom jezika. Promjene u procedurama mogu se brzo izvršiti ovim jezicima. Rad na dokumentaciji je uvelike smanjen. Stoga potrebne administrativne procedure u organizaciji trebaju biti kompletne i precizne.

U tom slučaju modularizaciju prevodi subjekt podataka više nego odjel ili organizacija. Slika 2. ilustrira korištenje zajedničkog modela podataka.



Slika 3. Prikaz odnosa entitet-atribut

4. STABILNE OSNOVE RAZVOJA

U dobro organiziranoj obradi podataka modeli podataka postaju stabilne osnove na kojima se grade procedure. Osnovna pretpostavka je da se korištenje vrste podataka u poduzećima ne mijenjaju vrlo često. Iako se informacijski zahtjevi izvođenja mijenjaju iz mjeseca u mjesec, osnovni entiteti u asocijaciji ostaju isti sve dok se asocijacija ne počne uvelike mijenjati. U realnom svijetu pojavljuju se objekti (entiteti) koji imaju određena svojstva (atribute), a oni imaju određene vrijednosti. Kada opisujemo jedan sustav, entiteti i atributi koje izabiremo su relativno stabilni, a ono što se mijenja jesu vrijednosti atributa (sl. 3).

Prema tome, entitet je bilo što o podatku koji može biti pohranjen. Model podataka pokazuje vezu između entiteta. Mi pohranjujemo attribute koje dobivaju podaci o entitetima. Model podataka pokazuje kako se atributi dovode u vezu sa svakim entitetom, a vrste entiteta i atributa koji se upotrebljavaju obično ostaju iste. Shema je skup atributa iz ukupnog skupa atributa, a nju formiramo sa stajališta aplikacije realnog sustava. S tog razloga u nekom je sustavu i te kako značajno koji će se atributi izabrati. Zbog toga entiteti koje smo odabrali i shema atributa trebaju odgovarati interesima aplikacije. Zato se očekuje da se svaki čas ne mijenjaju entiteti i atributi. Stoga se s razlogom kaže da kombiniranje entiteta i atributa zapravo predstavlja početak obrade podataka. Promjenama je podložna i tehnologija koju upotrebljavamo za pohranjivanje i ažuriranje podataka.

Kad asocijacije mijenjaju procedure, entiteti i atributi obično ostaju isti. Tipične asocijacije srednje veličine imaju nekoliko stotina entiteta (kad je redundacija izbjegnuta). Kreiraju se posebni modeli podataka za svaki

dopunski entitet. Korištenjem novih softverskih alata za upravljanje bazom podataka novi entiteti i atributi se mogu dodati bez poznatih teškoća. Stoga uvijek treba imati na umu da neke vrste sustava za upravljanje podacima mogu biti fleksibilnije od drugih.

Stabilne baze podataka

Postoje goleme razlike između baza podataka koje su specijalno dizajnirane da budu stabilne i datoteka koje se koriste u tradicionalnoj obradi podataka. Tipična struktura datoteka teži k promjeni jer se često mijenjaju zahtjevi korisnika. U pojedinim asocijacijama dolazi do rapidnih promjena u potrebama za informacijama. Stoga nastojimo izolirati programe od promjena u strukturi podataka. Nezavisnost podataka znači to da onda kad mijenjamo strukturu podataka, programi ostaju i dalje sposobni za izvođenje jer su izolirani od tih promjena. To se postiže alatima kao što su *sustavi za upravljanje bazom podataka*.

Najznačajnija razlika između sustava za upravljanje bazom podataka i sustava za upravljanje datotekama je u tome da upravljanje bazom podataka provode aplikacijski programi nad pregledom podataka kad je god izvršena promjena bilo u logičkom ili fizičkom dizajnu. To održava na izvjestan način programski pregled nad podacima. Sa sustavom baze podataka više aplikacijski programi mogu imati različite poglede nad istim podacima.

Stoga korištenje dobrih sustava za upravljanje bazom podataka ne daje zaštitu koju trebamo, pa je zbog toga potreban dobar logički dizajn strukture podataka.

Logički dizajn baze podataka

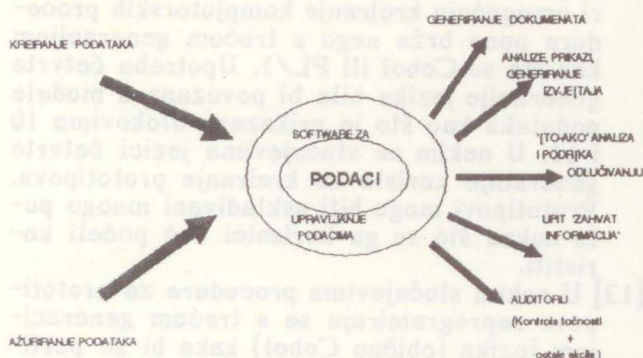
Osim kontroliranja analitičari sustava teže k dizajniranju zapisa koje svrstavaju u kolekciju podataka. No, činjenica je da sve vrste anomalija mogu nastati zbog neprikladnog svrstavanja podataka.

Kako baza podataka sadrži stotine (a ponekad i tisuće) vrsta podataka, ako su logičke strukture loše dizajnirane, mogu rezultirati i velikim financijskim gubicima. Zbog toga baze podataka trebaju imati mogućnost stalnog modificiranja bez uobičajenoga ponovnog pisanja programa. U protivnom krajnji korisnici neće biti usluženi kao što bi trebali biti. Stoga postoje razni načini za kreiranje različitih načina korištenja baze podataka.

Pri kraju 1970. godine postalo je jasno da mnoge instalirane baze podataka nisu bile u skladu s općim prednostima baza podataka. S vremena na vrijeme se uvidjelo da su razlike u dizajnu logičkih struktura podataka.

Jedan od argumenata za upotrebu sustava za upravljanje bazom podataka jest da oni znatno reduciraju održavanje. No, u praksi nema često uspjeha u snižavanju troškova, jer se konstantno osjeća potreba za kreiranjem novih

baza podataka kao i novih aplikacija. Razlog za to ponovno je u logičkom struktuiranju podataka i posljedicama funkcije administracije podataka.



Slika 4. Najmodernije obrade podataka sastavljene su od akcija koje kreiraju i modificiraju podatke s točnim kontrolama i obradama što se koriste u analizama, sumiranjem i manipuliranjem podacima ili pisanjem dokumenata na bazi pohranjenih podataka.

5. ŠTO JE TO INFORMACIJSKO INŽENJERSTVO

Metodologije za kreiranje systemske obrade podataka rapidno se mijenjaju. Izraz "inženjerstvo" upotrebljava se u opisivanju modernih metodologija koje upotrebljavaju formalne discipline s preciznim tehnikama i postupcima za razliku od konvencionalnih tehnika. Izraz "softwaresko inženjerstvo" označuje skup disciplina koje se upotrebljavaju za specificiranje, dizajniranje i programiranje kompjutorskog softwarea. Izraz informacijsko inženjerstvo označuje skup međusobno povezanih disciplina koje su potrebne za gradnju kompjutoriziranih organizacija baziranih na sustavima podataka. Primarno težište informacijskog inženjerstva je na podacima koji su pohranjeni i kompjutorski održavani te na informacijama koje se izdvajaju iz tih podataka. Za razliku od informacijskog inženjerstva primarno težište softwareskog inženjerstva je logika koja se koristi u kompjutoriziranim obradama.

Tehnike softwareskog inženjerstva formulirane su u početku sedamdesetih godina, a uključivale su metodologije razvoja softwarea i strukturirano programiranje, struktuirani dizajn i analizu, te alate za podršku. To zapravo predstavlja osnovu za kreiranje kompleksnog softwarea s kompleksnom logikom. U mnogim obradama logički dizajn podataka može biti napravljen relativno jednostavno prikladnim tehnikama baze podataka ali je izuzetno kompleksno kreirati prave baze podataka i alate za utvrđivanje njihove efikasnosti. Stoga su različite tehnike iz sedamdesetih godina bile rijetko dovoljno dobre i mnogi informacijski sustavi bili su neadekvatni s aspekta potreba cjelovitog upravljanja.

Danas pojedine asocijacije imaju zado-

voljavajuće informacijske sustave, kreirane s formalnim tehnikama informacijskog inženjerstva. One koriste različite vrste dijagrama, alata i metode koje koristi softwaresko inženjerstvo.

Osnovna pretpostavka informacijskog inženjerstva je u tome da su podaci smješteni u centrima suvremene obrade podataka, što ilustrira slika 4. Prema toj slici podaci se pohranjuju i podržavaju uz pomoć različitih vrsta softwareskih sustava podataka. Obrade na lijevoj strani slike kreiraju i modificiraju podatke. Podaci moraju biti pripremljeni i unijeti s prikladnom točnom kontrolom i mogu biti dopunjeni periodično. Obrade na desnoj strani slike koriste podatke za pisanje uobičajenih dokumenata. Zbog toga poslovodni organi ili menadžeri vrlo često tragaju za informacijama, kreiraju analize podataka, te prave različite izvještaje, dok nadzornici kontroliraju podatke i nastoje spriječiti njihovu zloupotrebu.

Podaci na slici 4 mogu imati višestruki sustav podataka u koji mogu biti pohranjeni i distribuirani na različite načine. Oni se obično dopunjuju i koriste putem prijenosnih veza i terminala.

Druga osnovna pretpostavka informacijskog inženjerstva je u tome da se različite vrste podataka što se koriste u asocijacijama ne mijenjaju mnogo. Tipovi entiteta se ne mijenjaju osim za očekivana dodavanja novih tipova entiteta. Tipovi atributa koji su pohranjeni o ovim entitetima također se ne mijenjaju često, dok se vrijednost podataka mijenja konstantno.

Nakon što je kreiran različit skup podataka, potrebno je pronaći optimalan način kako ih prikazati logički. To je zadatak administratora podataka koji koristi formalne automatizirane tehnike za kreiranje stabilnih modela podataka. U informacijskom inženjerstvu ti modeli postaju "kamen-temeljac" na kojem je građeno najviše kompjutoriziranih procedura. Premda su podaci relativno stabilni, procedure koje koriste podatke mijenjaju se brzo i često. Dakle, svi se poslovi mijenjaju dinamički ali se svijest o potrebama promjena mijenja još brže. Tada se procedure mijenjaju velikom brzinom, tj. kompjutorski programi, obrade, mreže podataka i hardware, ali osnovni tipovi podataka su relativno stabilni. Stoga informacijsko inženjerstvo nastoji udovoljiti brzom mijenjanju potreba za informacijama uz korištenje programskih jezika vrlo visoke razine i aplikacijskih generatora.

Izgradnja blokova informacijskog inženjerstva

Informacijsko inženjerstvo osigurava integriranje različitih metodologija kao što je pokazano na slici 5. Svaki blok na slici ovisan je o dalje navedenim točkama, ali sami blokovi mogu biti sastavljeni na različite načine.

[1] Temelj na čemu sve počiva na slici 5. jest razvoj asocijacije ili poslovnog modela upotrebom strateškog informacijskog planiranja. Stoga pokušaje da se odrede ciljevi asocija-

cije i informacije koje su zato potrebne treba riješiti.

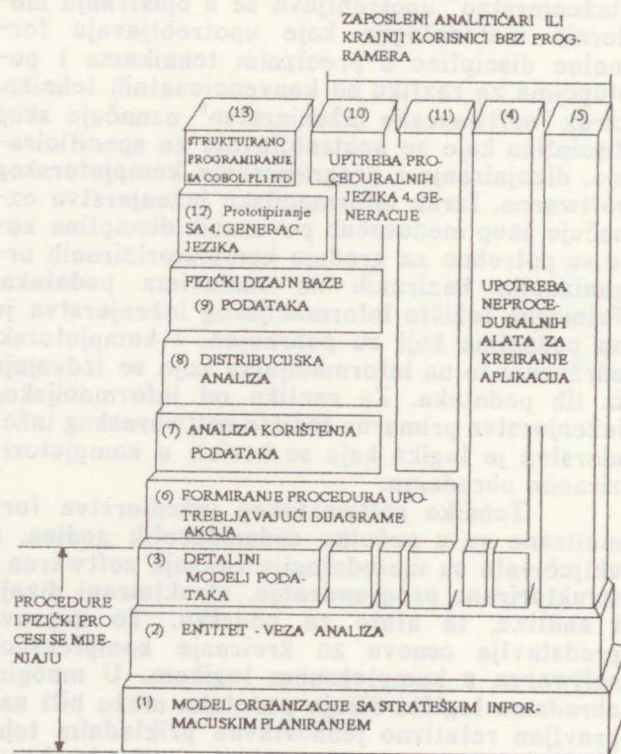
- [2] Sljedeći stadij je planiranje informacijskih resursa s pomoću odnosa entitet-analiza. To je top-down analiza o tipovima podataka koji moraju biti sačuvani i njihovih međusobnih odnosa. Zdanje na slici 5. može se graditi bez donja dva bloka ali to je podizanje građevine na mekoj podlozi bez dobrih temelja.
- [3] Treći stadij je detaljno modeliranje podataka. Analiza entiteta daje preglede vrsta podataka potrebnih za organizaciju, te kreira entitet modela koji je temeljito pregledan ali koji ne sadrži sve detalje potrebne za implementiranje baze podataka. Modeliranje podataka kreira upravo te detalje i taj postupak se naziva detaljni logički dizajn baze podataka, čiji je cilj da se baza podataka učini što je moguće stabilnijom prije nego što se implementira. Stadij 3 je proširenje stadija 2 koji ide više u detalje, a zatim se nakon detaljizacije kontrolira stabilnost.

Jedna od značajnih realizacija koja je vodila k informacijskom inženjerstvu jeste da podaci u organizaciji egzistiraju i mogu se opisati nezavisno od toga kako se podaci upotrebljavaju. Podaci trebaju biti i strukturirani. Modeliranje podataka se često radi bez zajedničkog planiranja prikazanog na dnu bloka slike 5. Lokalizirani modeli se grade u odnosu na dijelove područja ili dijelove skupina aplikacija. Lakši su za kreiranje i upotrebu jer izbjegavaju argumente između različitih odjela ili dijelova. Donja dva bloka na slici 5 pokušavaju kreirati zajedno podatke pristupa organizaciji. Grubi entitet modela podijeljen je u klastere koji se ponekad nazivaju subjektima baze podataka. Stvoriti potpunu kompjutoriziranu asocijaciju potrebno je da bi se unaprijedile perspektive za vrhunsko upravljanje i postavili donji blokovi sa slike 5 na pravo mjesto. Tehnike informacijskog inženjerstva daju strateškom upravljanju plan za akciju s kojima se izravno razvijaju informacijski resursi.

- [4] i [5] Donja tri bloka na slici 5 formiraju temelj na kojemu će se graditi buduće obrade podataka. Jedan se dio informacija izvlači iz baze podataka i izvještaji i skice generiraju se što je brže moguće s neproceduralnim programskim jezicima (blokovi 4 i 5 na slici 5).
- [6] Kreirati procedure tako da koriste baze podataka, a tehnika dijagrama je potrebna za prikazivanje akcija koje kreiraju, pretražuju, ažuriraju ili brišu podatke. Taj dijagram akcije baze podataka je jednostavno kreirati ali povlači za sobom i posljedice, i to da mogu biti prevedivi izravno u kod četvrte generacije proceduralnih jezika. To je osnova bloka 4 na slici 5.
- [7] [8] i [9] Analiziranje- kako se podaci upotrebljavaju važno je za punu primjenu (blok

7). To vodi k odlučivanju o distribuiranju podataka (blok 8), i fizičkoj organizaciji baze podataka (blok 9).

- [10] i [11] Četvrta generacija jezika i generatori omogućuju kreiranje kompjutorskih procedura puno brže nego s trećom generacijom kao što su Cobol ili PL/1. Upotreba četvrte generacije jezika bila bi povezana u modele podataka kao što je prikazano blokovima 10 i 11. U nekim se slučajevima jezici četvrte generacije koriste za kreiranje prototipova. Prototipovi mogu biti usklađivani mnogo puta nakon što su ga korisnici već počeli koristiti.
- [13] U nekim slučajevima procedure za prototipove reprogramiraju se s trećom generacijom jezika (obično Cobol) kako bi se postigle adekvatne strojne performanse. Okruženje obrade podataka prikazano na slici 5 dosta se razlikuje od starih metoda analize sustava. Automatiziranim tehnikama povećava se produktivnost i smanjuju se troškovi. Upotrebom baze podataka može dalje biti povećana i brzina primjene razvoja dodatkom na konvencionalne modele baze podataka nazvane inteligentnim bazama podataka. Inteligentni modeli podataka sadrže logiku i pravila koja su općenito izvedena kad se god pristupa podacima.



Slika 5. Prikaz modernih metodologija informacijskog inženjerstva za potrebe upravljanja obradom podataka planiranjem informacijskih resursa sa stabilnim modelima podataka, administracijom podataka i potpunim korištenjem jezika četvrte generacije.

Kompjutorizacija informacijskog inženjerstva

Bilo koji pokušaj informacijskog inženjerstva bez kompjutoriziranih alata dovest će do nereda. Modeli podataka su i suviše kompleksni za ručno dizajniranje, crtanje i ažuriranje. Kompjutorski dizajn alata postoji za kreiranje modela, ažuriranje i pravljenje podgrupa pristupačnih ljudima koji ih trebaju kontrolirati i njima se koristiti. Te podgrupe postaju osnova individualnih gradnji aplikacija. Kreatori aplikacije uređuju podmodel, određuju logički slijed pristupa i korištenje aplikacijskog generatora, četvrte generacije jezika ili mogućnosti programiranja u jezicima treće generacije.

6. DALJNJE PRETPOSTAVKE RAZVOJA

Golemo je iskušavanje graditi sustav podataka bez temeljnih blokova na dnu prikazanih slikom 5. No bit će još više iskušenja ako sustavni software za podatke postane snažniji a korisnici sposobniji.

Najviše podataka u organizaciji treba skupiti iz različitih odjela. Neki se podaci trebaju svrstati iz nekoliko područja kako bi se zadovoljile informacijske potrebe. Strateško planiranje podataka, ako je uspješno spravljeno poznatim metodologijama, ne košta mnogo u usporedbi s troškovima podataka. Graditi modernu obradu podataka bez temeljnih blokova isto je kao gradnja kule na pijesku. Činjenica je da mnoge asocijacije (korporacije) grade "kule na pijesku" i oni ne koriste potrebnu koordinaciju podataka većinom zbog pomanjkanja razumijevanja za potrebne metode. Svrha ovog objašnjenja usmjerena je na strateško upravljanje asocijacijom.

Različito mišljenje

U osnovi postoje dva mišljenja vezana uz kreiranje aplikacije.

Prvo mišljenje. Prema prvom mišljenju čitavo kreiranje aplikacija izvodi se uz veliki angažman grupe za obradu podataka koja koristi Cobol s detaljnom ali ne rigoroznom analizom sustava i specificiranim zahtjevima. Strukturna analiza i strukturno programiranje koriste najbolje struktuirane tehnike softwarea. Međutim, postoji zaostatak u aplikacijama izražen u godinama, kao i nesaglediv nedostatak koji se čak povećava. Osim toga, korisnici su nezadovoljni rezultatima kad ih dobiju.

Drugo mišljenje. Ovo mišljenje temelji se na obradi podataka koja podrazumijeva strateško planiranje podataka i modeliranje podataka u asocijaciji i kreira podatke prikladne za sustave baze podataka. Korisnici mogu u svako doba pristupiti podacima. Neki korisnici upotrebljavaju jednostavne jezike, dok drugi upotrebljavaju jezike s kojima mogu manipulirati podacima. Mnoge obrade podataka stvara informacijski centar dizajniran da daje korisniku maksimum pomoći u nalaženju informacija koje

trebaju, obradu ili reorganizaciju po njihovim zahtjevima i generiranje procedura, izvještaja itd.

Mnogi predstavnici obrade podataka postali su konzultanti, pomoćnici i instruktori krajnjim korisnicima. Analitičari sustava rade interaktivno s krajnjim korisnicima na kreiranju njihovih aplikacija. Skoro svi podaci su on-line, a gotovo svi korisnici imaju pristup terminalima. Analitičari sustava gotovo nikad ne pišu specifikacije dijagrama toka, nego kreiraju prototipove aplikacija interaktivno, održavajući kompleksne procedure s dijagramima koje oni mogu pretvoriti izravno u kod s četvrtom generacijom jezika. Grupa za obradu podataka kreira baze podataka, mreže i infrastrukturu potrebnu za podršku raznih aktivnosti, dok krajnji korisnici pronalaze načine kako koristiti kompjutore za poboljšanje globalne produktivnosti za permanentno održavanje vlastitih aplikacija.

Današnji software omogućuje krajnjim korisnicima da kreiraju vlastite aplikacije. Da li će to raditi sami ili uz pomoć specijalista, treba definirati unutar upravljačke strukture.

SUMMARY

INFORMATION ENGINEERING AS A METHOD-ASPECTED THESIS IN THE LIFE OF THE INFORMATION SYSTEM

In past decades data processing in corporations has been lacking order and integration so that some major success could be expected only with the improvement and refinement of software instruments. Nowadays we have available procedures which make it possible for us to create better programs. These are: application generators, languages of the fourth generation, and inspection languages, in conjunction with some other instruments. However the fact is that up to this point of time computer data processing has generated numerous inadequately structured programs and incompatible data banks with reference to the application autonomy. In such conditions changes of the user's requirements and demands have often caused changes to the data models which have then in turn affected adversely the overall application. Preventing this adverse impact could be materialized only through a very strict, discipline oriented and slow procedure. The resolution of this issue rests in the strategic planning of information resources required for operations of a concrete business organization. Therefore the models of data represent stable basis on which procedures are established in a well-organized and managed data processing. In fact they represent the link between the entities composed of attributes. The combination of entities and attributes actually makes the basis for future data processing. It is further possible by making use of modern software instruments for management of software instruments data banks to add new entities and attri-

butes without the known difficulties.

In the light of the above this paper deals with the information engineering as a series of disciplines required for the construction of computerized organization based upon an integrated system for data bank management. The basic prerequisite of information engineering is that the data are stored and that they are maintained by different types of software system of data. Therefore the construction of blocks of information engineering must be available in conjunction with modern techniques of development. The fact is that it represents a great challenge to structure a data system without basic blocks of information engineering because - structuring a modern data processing system without basic blocks of information en-

gineering is equal to building castles in the sand.

LITERATURA

- [1] J. MARTIN : Strategic Data-Planning Methodologies. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ, 1982.
- [2] J. MARTIN: Managing the Data Base Environment. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1983.
- [3] J. MARTIN: Application Development Without Programmers. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1982.
- [4] J. MARTIN, C. FINKELSTIN: Information Engineering. 2 vols., Savat Institute, Carnoforth, Lancashire, UK, 1981.
- [5] G.C. LESTER: System, analysis and design. Third edition, Singapore, 1988.

SUMMARY

INFORMATION ENGINEERING AS A METHOD-ORIENTED THEORY IN THE LIFE OF THE INFORMATION SYSTEM

In past decades data processing in corporations has been lacking order and integrity. On the other hand, major success could be expected only with the improvement and refinement of software instruments. Nowadays we have available procedures which make it possible for us to create better programs. These are: 1. data generator, languages of the fourth generation and instruction languages in connection with some other instruments. However, the fact is that up to this point of time computer data processing has generated numerous methods, structured programs and incompatible data banks with reference to the application autonomy. In such conditions changes of the user's requirements and demands have often caused changes to the data models which have led to the affected adversary. The overall application. Preventing this adverse impact could be materialized only through a very strict discipline oriented and slow procedure. The resolution of this issue rests in the strategic planning of information resources required for operations of a concrete business organization. Therefore the models of data represent viable basis on which procedures are established in a well-organized and managed data processing. In fact they represent the link between the entities composed of attributes. The consistent use of entities and attributes actually makes the basis for future data processing. It is further possible by using use of modern software instruments for management of software instruments data banks to add new entities and attributes.

Colovne je izlaskovnje gradili sustav podataka bez temeljnog blokova na dan prikazivati slikom 2. No bit će još više iskustva ako sustavni softver za podataka postane usklađeni i koristenti s podacima.

Novije podataka u organizaciji treba staviti iz različiti oblika. Međutim, podaci trebaju biti usklađeni iz nekoliko područja kako bi se zadovoljile informacije potrebne za radovanje podataka. Značajno je usklađeno poznavanje metodologije, ne koristi mnogo u odgovoriti u teoretskim podacima. Graditi može biti otkriva podataka bez temeljnij blokova. Iako je kao gradnja koje su pjeske. Činjenica je da mnoge strojne (komputerne) grade "grade" na pjesku. I on se koristi podataka sustava. Ova podataka većinom zbog pomaganja razvijanja za određene metode. Sustav ovog oblika je usklađen je na strateški usklađenosti.

Ključne riječi

U ovom postotku dva ključna rečenica su ključne riječi.

Prva rečenica: Prva glavna misao je da se informacije prikazuju na dva veliki angažman grupe za određene podataka koje koristi. Činjenica je da se informacije prikazuju na dva veliki angažman grupe za određene podataka koje koristi. Činjenica je da se informacije prikazuju na dva veliki angažman grupe za određene podataka koje koristi.

Druge riječi: Ovo ključna rečenica je da se informacije prikazuju na dva veliki angažman grupe za određene podataka koje koristi. Činjenica je da se informacije prikazuju na dva veliki angažman grupe za određene podataka koje koristi.