

## SKLADIŠTE PODATAKA - SUSTAV ZA POTPORU ODLUČIVANJU

*Uvjeti konkurencije na svjetskom tržištu, velika kompleksnost i dinamičnost poduzeća i njegova okruženja zahtijeva učinkovito upravljanje i djelotvorno odlučivanje. Brze, agregirane i vizualno pristupačne informacije postaju važan upravljački resurs na svim razinama odlučivanja i upravljanja i uglavnom ovise o sposobnosti i znanju korištenja moderne informacijske tehnologije. Autorica iznosi da je skladište podataka subjektivno orijentiran, integriran i vremenski dimenzioniran skup podataka za potporu odlučivanja, jer daje jedinstvenu sliku poslovne realnosti i pomaže u razumijevanju cjeline poslovnog sustava.*

### Uvod

Današnji uvjeti poslovanja zahtijevaju zadovoljenje svih čimbenika uspješnosti poslovanja, kao što su: orijentacija prema kupcima i njihovim potrebama, porast kvalitete proizvoda i usluga, smanjivanje cijena i skraćivanje vremena isporuke, ostvarenje profita uz istovremeno smanjivanje ukupnih troškova poslovanja. Učinkovito upravljanje i odlučivanje otežano je brzim, a često i neočekivanim promjenama u poduzeću i u njegovom okruženju. Nemilosrdna je konkurencija postavila gotovo pravilo: kupca nije dovoljno zadovoljiti, potrebno ga je oduševiti. Pravovremeno dobivanje kvalitetnih informacija postaje glavno sredstvo za ostvarenje prednosti pred konkurencijom. Menadžer mora dobiti informacije kada ih zatraži, i to što prije i u odgovarajućem obliku. Suvremena informacijska tehnologija konceptom skladišta podataka osigurava izgradnju suvremenog sustava za potporu odlučivanju i utječe na razvitak i unapređenje informacijskog sustava poduzeća koji mora osigurati kvalitetne informacije za upravljanje poslovanjem.

---

\* K. Ćurko, docent Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Članak primljen u uredništvo: 11. 04. 2001.

## **Kvalitetna informacija**

Glavna je zadaća sustava za podršku odlučivanju osiguranje kvalitetne informacije, tj. informacije kojih sadržaj, prikaz i brzina pristupa odgovaraju menadžeru u procesu odlučivanja. Te informacije moraju imati što veću izražajnu snagu, odgovarajući oblik i obuhvat, uz mogućnost projekcija i prognoziranja.

Većina informacija (podataka) u poduzeću pohranjena je u obliku apsolutnih brojeva. Podatak da su ukupni troškovi poduzeća u godini 1998. iznosili 1.550.000,00 kuna ne govori mnogo ako se ne usporedi s nekom veličinom kao što je: ukupan prihod, planirani troškovi, troškovi u 1997., 1996....., ili ako se ne analizira njihova struktura. Određenjem vremenskog razdoblja i usporedbom apsolutnih brojeva s odgovarajućom veličinom, unosimo dinamiku u podatke i oni postaju informacije. Relativni brojevi (pokazatelji) povećavaju izražajnu snagu informacije: daju mogućnost agregiranja podataka, odvajanja bitnog od nebitnog, bavljenje odnosima veličina, mogućnost prepoznavanja uzroka, posljedica, prednosti i nedostataka poslovanja poduzeća. Oblik informacije mora biti prilagođen potrebama menadžera. Suvremena informacijska tehnologija danas osigurava multimedijalni prikaz podataka i informacija, pa možemo govoriti o informacijskom sadržaju izraženom u obliku teksta, slike, zvuka. Te je oblike informacija moguće povezivati i time dobiti kvalitetnu vizualizaciju informacija, koja ide tako daleko, da se uz zvučne efekte, informacija prikazuje i u pokretnim slikama (animacija).

Od današnje informacijske tehnologije očekuje se da riješi pitanje obuhvata podataka, odnosno očekuje se kompromis dvaju zahtjeva: potrebno je prikupiti dovoljno podataka radi izbjegavanja slučajnih oscilacija, pa bi vremenski obuhvat podataka morao biti što duži, a sa druge strane, rok za ispostavljanje informacija morao bi biti što kraći, da bi se na vrijeme mogle donijeti odluke. Jednostavnije i brže prikupljanje podataka, velike brzine obrade i pristupa podacima/informacijama osnovne su prednosti informacijskog sustava zasnovanog na modernim informacijskim tehnologijama.

U informaciju je potrebno ugraditi budućnost. To se odnosi na zahtjev da se u izvještaje (koji u pravilu opisuju prošle poslovne događaje) unese budućnost (projekcija i prognoza).

Sustav za potporu odlučivanju zasnovan na konceptu skladišta podataka osigurava pravovremeno dobivanje kvalitetne informacijske podloge za odlučivanje.

## **Pojava ideje skladišta podataka**

Vrijeme osobnih računala i alata krajnjeg korisnika (tzv. end-user tools) dovelo je do toga da pojedinci, odjeli ili poslovne funkcije mogu razvijati svoje vlastite

korisničke programe (aplikacije) i koristiti se njima. To je rezultiralo pojavom mnoštva malih baza podataka u poduzeću razvijenih prema različitim standardima i sustavima za upravljanje bazama podataka. Razvitak računarskih komunikacija omogućuje da sve više korisnika pristupa tako razdijeljenim podacima preko mreža računala. Ubrzo se pokazalo kako je veoma teško povezati i učinkovito se koristiti tako razdijeljenim podacima, a to je u suprotnosti s potrebama najvažnijih ali i najzahtjevnijih korisnika - menadžera. Njima su potrebni dostupni i konzistentni podaci koji istovremeno, i precizno i sažeto, opisuju organizaciju u cjelini i njezino okruženje. Informatičari su počeli različitim postupcima izdvajati i povezivati podatke o poslovanju iz postojećeg heterogenog sustava i spremati ih na različite medije i po različitim standardima. Ubrzo se pokazalo nemoguće koristiti se takvim podacima kako zbog nekompatibilnosti medija, tako i zbog neusklađenosti podataka pohranjenih na različitim sustavima.

Osim toga, pojavio se i drugi problem, čak naglašeniji od spomenutih. Napuštanje hijerarhijskog modela baze podataka i prijelaz na relacijski, rezultat je zahtjeva za što fleksibilnijim pristupom podacima. Prvi relacijski modeli osigurali su fleksibilan pristup, ali su bili veoma spori, pa su osamdesete obilježene utrka proizvođača baza podataka u ubrzanju rada relacijskih baza podataka. Glavni je cilj postao što brže i što više podataka unijeti u sustav, a da se gotovo zaboravilo zašto se podaci unose u sustav - da bi bili obrađeni i da bi se iz sustava dobile informacije. Čitava se jedna generacija informatičara morala promijeniti i usmjeriti na "izvlačenje" podataka (informacija) iz sustava.

Dalje, složenost uvjeta poslovanja generira sve veći broj poslovnih događaja u poduzeću i u njegovoj okolini, čije je podatke potrebno u cijelosti obuhvatiti i pohraniti u sustav. To je dovelo do toga da su operativne baze podataka zbog svoje veličine postale velike i nepretražive u stvarnom vremenu. Osim toga, podaci u bazama podataka tekućeg su karaktera (obuhvaćaju kraće vremensko razdoblje), pa su zato nedovoljni kao podloga za kvalitetne analize i potporu odlučivanju. Obuhvati li se duže vremensko razdoblje (npr. pet godina), problem veličine baze podataka postaje još naglašeniji. Dalje, složenija transakcija upita na tako veliku bazu trajala bi satima, pa bi nedopustivo usporila transakcijsku (operativnu) obradu. Na kraju, dobije li se konačno odgovor na upit, njegov oblik, tj. razina vizualizacije, najčešće ne zadovoljava potrebe korisnika, pogotovo ne one na najvišim razinama odlučivanja. Najčešće su to izvještaji u dvodimenzionalnom obliku na više desetaka stranica i predstavljaju selektirano prepisivanje podataka iz baze.

Svi su ti problemi naveli informatičare i proizvođače informacijske tehnologije na to da je nešto potrebno poduzeti. Ideja je osmišljena u konceptu skladišta podataka.

## Što je skladište podataka

Skladište podataka (data warehouse) nova je generacija računarskog sustava za potporu odlučivanju. Pojednostavnjeno rečeno, ideja skladištenja podataka je ovakva: potrebno je podatke iz operativne baze (ili više njih) izdvojiti i spremati u posebne baze (skladište podataka) i pripremiti za zahtjevne analize, za “prekopavanje” podataka i pronalaženje informacija za učinkovito odlučivanje.

Skladište podataka obuhvaća podatke subjektivnog područja koji su potrebni za odlučivanje na tom području. Skladište sadrži logički integrirane podatke iz raznih aplikacija. Podaci u skladištu u pravilu su nepromjenjivi u smislu obrade (oni se “učitavaju” iz operativne baze). Skladište je vremenski usmjereno, jer sadrži podatke koji opisuju pojavu u dužem vremenskom razdoblju što omogućuje usporedbu i predviđanje. Odnosno, skladište podataka subjektivno je orijentiran, integrirani, nepromjenjiv, a vremenski dinamičan skup podataka za potporu odlučivanja (Inmon, 1996.). Takav skup podataka osigurava da se postavljanjem upita i analitičkim obradama dobivaju informacije za potrebe poslovnog odlučivanja (Varga, 1996.).

Skladištenje je podataka i proces kojim se prikuplja i upravlja podacima iz različitih izvora. Ti su podaci podrobni, ekstrahirani, agregirani i obogaćeni su ciljem potpore analizi i procesu donošenja odluke. Ono je i po sadržaju i po tehničkim zahtjevima potpuno drugačije od transakcijskog sustava, iako je transakcijski sustav (operativna baza) njegova pretpostavka. Skladište podataka može se shvatiti i kao sučelje koje dijeli operativne obrade od aplikacija za potporu odlučivanju (Varga, 1997).

U operativnoj su bazi podataka podaci o aktivnostima poslovnog subjekta, koji se dnevno transakcijski obrađuju. Ozbiljan (veliki) transakcijski sustav obrađuje na tisuće ili čak milijune transakcija na dan. Svaka ta transakcija sadrži pojedinačne, “male komadiće” podatke. Većina tih podataka koristi se jednokratno ili rijetko. Ekstrahirani i/ili agregirani podaci koristili bi se mnogo češće. Specifično korištenje operativnih podataka povećat ćemo njihovim filtriranjem, odnosno agregiranjem u skladište podataka (Varga, 1996). Znači da je podatke potrebno izabrati, odvojiti od nepotrebnih i transformirati ih prema zahtjevima modela skladišta. Na taj način podaci su u skladištu konzistentni i bez različitosti, što korisniku omogućuje lakši i učinkovitiji pristup.

Odvajanje transakcijskog sustava od sustava za podršku odlučivanju uspostavljanjem skladišta podataka, operativne baze prestaju biti opterećene složenim transakcijama upitima i time je unapređena njihova operativna funkcija. Iz operativnih baza uklonjena je čitava masa uglavnom arhivskih podataka i preseljena je u skladište podataka. Iako informacijski sustav sada čine dva dijela - operativni dio i skladište podataka, on postaje učinkovitiji. Informacijski se sustav

lakše kontrolira i restrukturira. Upostavljanjem skladišta podataka izdvojeni su procesi za generiranje informacija (izvještaji, ekrani, ekstrakcije, agregacije, analize, itd. - informational processing) koji su po svojoj prirodi potpuno drugačiji od operativnih procesa. Zahtjevi za informacijama neprestano se mijenjaju, jer se mijenjaju organizacija poduzeća, uvjeti poslovanja, menadžeri, itd. Skladište podataka tehnikama otkrivanja znanja osigurava stalno pronalaženje novih informacija potrebnim novonastalim uvjetima, a da se operativna razina sustava time ne opterećuje.

Ovo ću poglavlje završiti navođenjem zahtjeva za uspostavljanje skladišta podataka (Kimball, 1996.), jer oni jednostavno i sažeto govore o cilju, svrsi i o ulozi skladišta podataka:

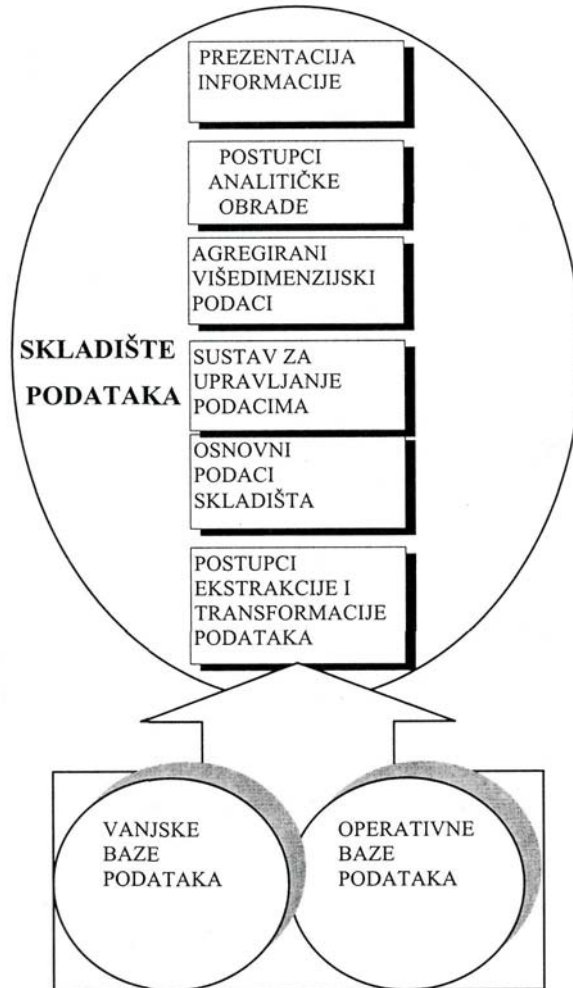
- (1) Skladište podataka mora osigurati pristup podacima korporacije. Menadžer mora moći putem svog osobnog računala pristupiti podacima u skladištu. Taj pristup mora biti pouzdan, ostvariv na zahtjev, brz i jednostavan.
- (2) Podaci u skladištu podataka konzistentni su, odnosno ako dva korisnika sa dva različita mjesta u različito vrijeme postave jednak; upit, rezultati tih upita moraju biti jednaki.
- (3) Podaci se u skladištu mogu izdvajati i međusobno povezivati u smislu dobivanja svih mjera i pokazatelja poslovanja u poduzeću (slice and dice).
- (4) Skladište podataka jest alat za kreiranje upita, analize i prikaz informacija.
- (5) Skladište podataka je mjesto za publiciranje podataka. Podaci su u skladištu brižljivo skupljani iz različitih izvora, očišćeni, osigurana im je kvaliteta i samo takvi dostupni su korisnicima.
- (6) Kvaliteta podataka u skladištu može biti pokretač redizajna poslovanja. Skladište podataka ne može nikada od loših (ulaznih) podataka dati dobre (izlazne). Loši podaci u skladištu ukazuju na potrebu redizajna sustava, jer je to jedini način da se "isprave" loši podaci.

### **Struktura skladišta podataka**

Skladište podataka čine dva osnovna dijela: podaci i mehanizmi manipulacije tim podacima. Dio skladišta s podacima čine osnovni podaci i agregirani višedimenzionalni podaci, a mehanizmi manipulacije čine postupci ekstrakcije i transformacije, sustav upravljanja podacima, postupci analitičke obrade i prezentacija. Slika 1. prikazuje strukturu skladišta podataka.

Slika 1.

### STRUKTURA SKLADIŠTA PODATAKA



Unutarnji i vanjski izvori podataka pune skladište podataka. Što je razina odlučivanja viša, to je udio vanjskih podataka veći. Postupcima ekstrakcije i transformacije, koji predstavljaju vezu skladišta s okolinom (transakcijski sustav i vanjske baze podataka), dobivaju se osnovni podaci skladišta. Sustavom za upravljanje podacima dobivaju se agregirani, višedimenzionalni podaci.

Postupci analitičke obrade osiguravaju obrade kao što su: selekcija, isijecanje, izdvajanje i kombiniranje svih dimenzija (slice and dice requirement), rotacija -

isticanje jedne dimenzije dok su druge u pozadini (pivoting), grafičko prikazivanje informacija (charting), prognoziranje, modeliranje, statističke analize (trend, ekstraolacija, klasteriranje, itd.), “što-ako” funkcije, agregacija i detaljizacija (drill up, drill down - svrdlanje). Analitičke obrade predstavljaju načine pronalaženja različitih oblika informacija potrebnih u procesu odlučivanja.

Prezentacija informacija, najviša razina skladišta podataka, jest korisničko sučelje, određujući način postavljanja upita i prikaza rezultata upita tekстом, slikom, grafikonom i sl. Budući se radi o sustavu za potporu odlučivanju, skladište podataka namijenjeno je menadžerima. Stoga je poglavito važno da sučelje omogućuje ugodan rad u grafičkom okruženju, koji će osigurati jednostavno i brzo postavljanje upita i vizualno odgovarajući prikaz rezultata upita.

Povežu li se razina analitičke obrade i korisničko sučelje, dolazi se do pojma online analitičke obrade, odnosno tzv. OLAP (on-line analytical processing) alata. Zato što su analitičke obrade drugačije od transakcijskih, proizvođači baza podataka morali su se tome prilagoditi. Razvili su se OLAP alati koji se nadovezuju na relacijsku bazu podataka. Putem SQL-a pristupa se tim podacima, a na to se nadovezuju različiti alati kojima se oblikuje grafičko sučelje uz dodavanje novih mogućnosti koje zadovoljavaju OLAP potrebe (npr., Discoverer Oracle). Neki su usavršili relacijsku bazu objektnim dodacima ili su razvili nerelacijsku bazu podataka, koja omogućuje učinkovitiji pristup OLAP upita. Pritom polaze od ideje da relacijske baze podataka nisu dovoljno učinkovite kod kompliciranih upita, pogotovo kada se radi o velikoj količini podataka. Stoga su usavršili sustav upravljanja bazama podataka za potrebe OLAP rada i koriste se usavršenim tehnikama indeksiranja ili nerelacijskim formatima (npr., Express Oracle).

### **Višedimenzionalni podaci i osnovne operacije u dimenzijskom modelu**

U skladištu podataka najčešće se koristi dimenzijska struktura podataka. Najveća je prednost dimenzijske strukture podataka mogućnost vizualizacije podataka (Varga et al., 1998.). Najčešće se govori o tri dimenzije (npr., roba, tržište, vrijeme), pa se podaci prikazuju kockama (ako je više dimenzija govorimo o hiperkocki), gdje dimenzija kocke opisuje jedan parametar (atribut) pojave ili objekta interesa. Kada bazu podataka možemo vizualizirati kao kocku sa tri dimenzije, mnogo su razumljivije analitičke obrade (selekcija, isjecanje, isticanje, itd.).

Slika 2.

PRIKAZ VIŠEDIMENZIONALNIH PODATAKA  
U SKLADIŠTU PODATAKA



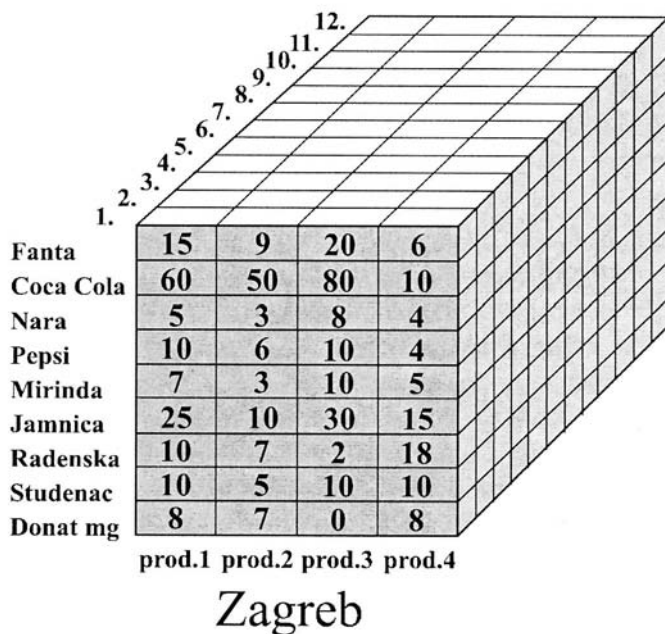
Dimenzijski model podataka zapravo je vraćanje na stare načine jednostavnog i razumljivog promatranja baze podataka. Rečeno poslovnim rječnikom: robu prodajemo na tržištu u vremenu, odnosno konkretno iz našeg primjera na slici 2. - vrijednost prodaje (500.000 kuna) bezalkoholnih pića u godini 1998. u Zagrebu. Tu prepoznavamo tri dimenzije: roba - bezalkoholna pića, vrijeme - godina 1998. i tržište - Zagreb.

Dimenzije imaju svoje pozicije. Npr. dimenzija vrijeme ima pozicije: dan, tjedan, mjesec, godina, itd.; dimenzija tržište ima pozicije: prodavaonica, grad, područje, država, itd.; dimenzija robe ima pozicije: vrsta, kategorija, podkategorija, itd. Pozicije dimenzija mogu, ali ne moraju biti, u hijerarhijskom odnosu. Dodamo li slici 2. i pozicije dimenzija, naša kocka izgleda ovako (slika 3.):



Slika 3.

PRODAJA BEZALKOHOLNIH PIĆA PO MJESECIMA I PRODAVAONICAMA  
U ZAGREBU



U dimenzijskom modelu postoje osnovne operacije kao što su: rotacija, selektiranje, detaljiziranje i agregiranje. Rotacija (ili pivotiranje) jest zamjena orijentacije dimenzije, odnosno isticanje nekih dimenzija u prvi plan, a ostale su u pozadini.

Selekcija je selektiranje pozicije jedne ili više dimenzija, gdje je moguće istovremeno selektirati pozicije različitih dimenzija. Isticanje je selektiranje jedne pozicije dimenzije (slice and dice). Isticanje je fiksiranje jedne pozicije, a ostale dimenzije mijenjamo. Želimo li iz višedimenzionalnog modela podataka dobiti izvještaj, dvodimenzionalni prikaz podataka (isječak), to znači da se može prikazati u jednom trenutku promjena neke pojave kroz dvije dimenzije, (tablični prikaz - dvije dimenzije), a ostale su dimenzije nepromjenjive, odnosno fiksirane su na neku poziciju dimenzije (u zaglavlju tablica 1. je njihovo ograničenje).

Tablica 1.

PRIMJER JEDNOSTAVNOG IZVJEŠTAJA U SKLADIŠTU PODATAKA

PRODAJA BEZALKOHOLNIH PIĆA U 1998. U ZAGREBU										U 000 kuna
	Fanta	Coca- Cola	Nara	Pepsi	Mirinda	Jamnica	Raden- ska	Stude- nac	Donat Mg	Ukupno
Prodavaonica 1	15	(60)	5	10	7	25	10	10	8	150
Prodavaonica 2	9	50	3	6	3	10	7	5	7	100
Prodavaonica 3	20	80	8	10	10	30	2	10	0	170
Prodavaonica 4	6	10	4	4	5	15	18	10	8	80
Ukupno	50	200	20	30	25	(80)	37	35	23	500

Na primjeru jednostavnog izvještaja (tablica 1.) fiksirana je pozicija vrijeme (godina 1998.), a pojava se prati kroz ostale dimenzije (roba - bezalkoholna pića i tržište - prodavaonice u Zagrebu).

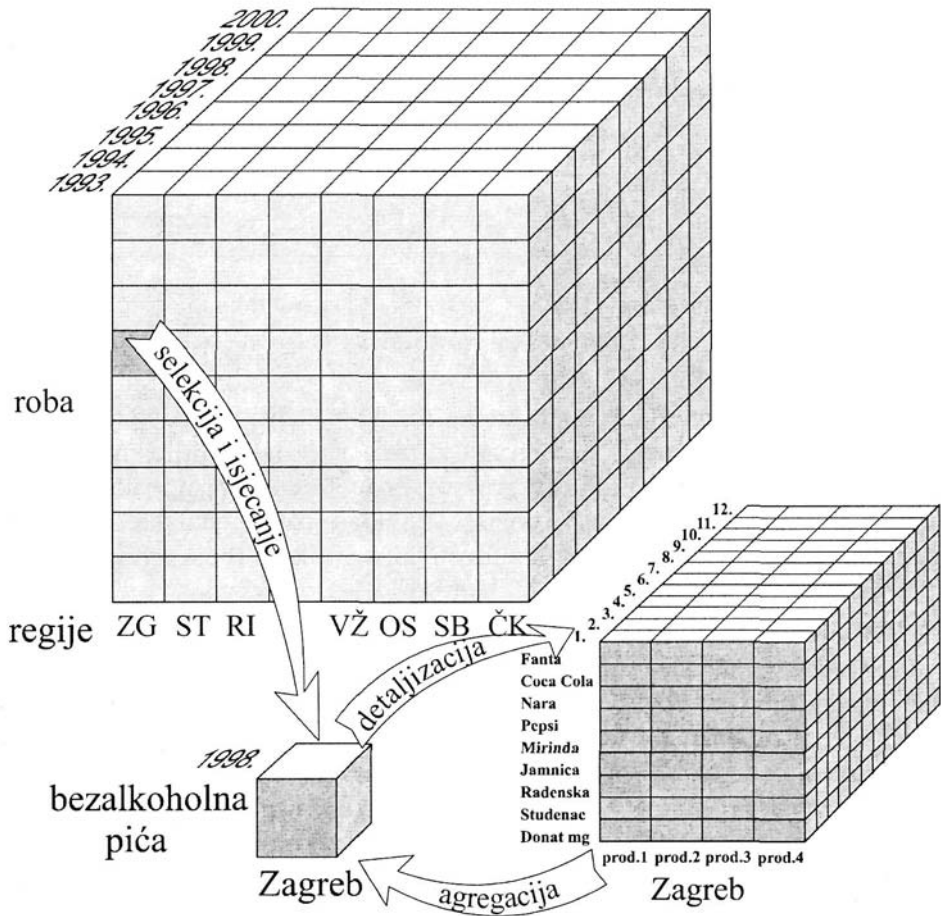
Za razliku od izvještaja relacijskih modela, dimenzijski modeli i OLAP alati omogućuju i prepoznavanje i označivanje izuzetaka. U našem primjeru iz tablice 1. to bi bila vrijednost koja je u zagradi (primijetite da to nisu maksimalne ili minimalne vrijednosti redaka i stupaca). U skladištima podataka iznimke se prikazuju raznim kombinacijama multimedijalnog prikaza (boja, zvuk, pokretna slika, i sl.).

Postoji li hijerarhija u pozicijama dimenzije (što je najčešće slučaj) u dimenzijskom modelu, moguće je činiti analitičke obrade kao što su detaljiziranje i agregiranje, odnosno silaženje, svrdlanje (drill down) i dizanje (drill up) po hijerarhiji pozicija jedne dimenzije. Menadžera uglavnom zanimaju agregirani podaci koje će po potrebi detaljizirati (npr. ako se pojavilo nešto neobično, pa valja pronaći uzroke).

Osnovne operacije dimenzijskog modela moguće je grafički prikazati (slika 4. i 5.).

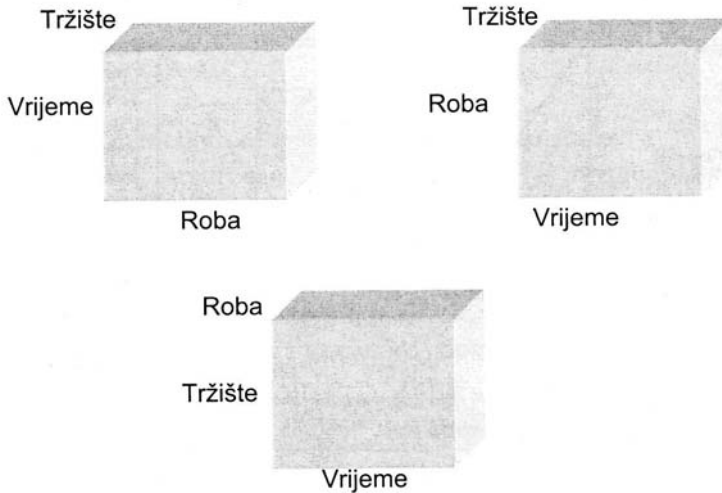
Slika 4.

GRAFIČKI PRIKAZ OSNOVNIH OPERACIJA U DIMENZIJSKOM  
 MODELU PODATAKA



Slika 5.

### GRAFIČKI PRIKAZ ROTACIJE U DIMENZIJSKOM MODELU



Osim osnovnih operacija skladište mora imati i operacije kao što su: modeliranje i proračunavanje dimenzijskih podataka, analiza vremenskih serija, alokacija troškova, pretvorba valuta, pronalaženje iznimki, itd. s mogućnošću detaljizacije i agregacije promatranih pojava.

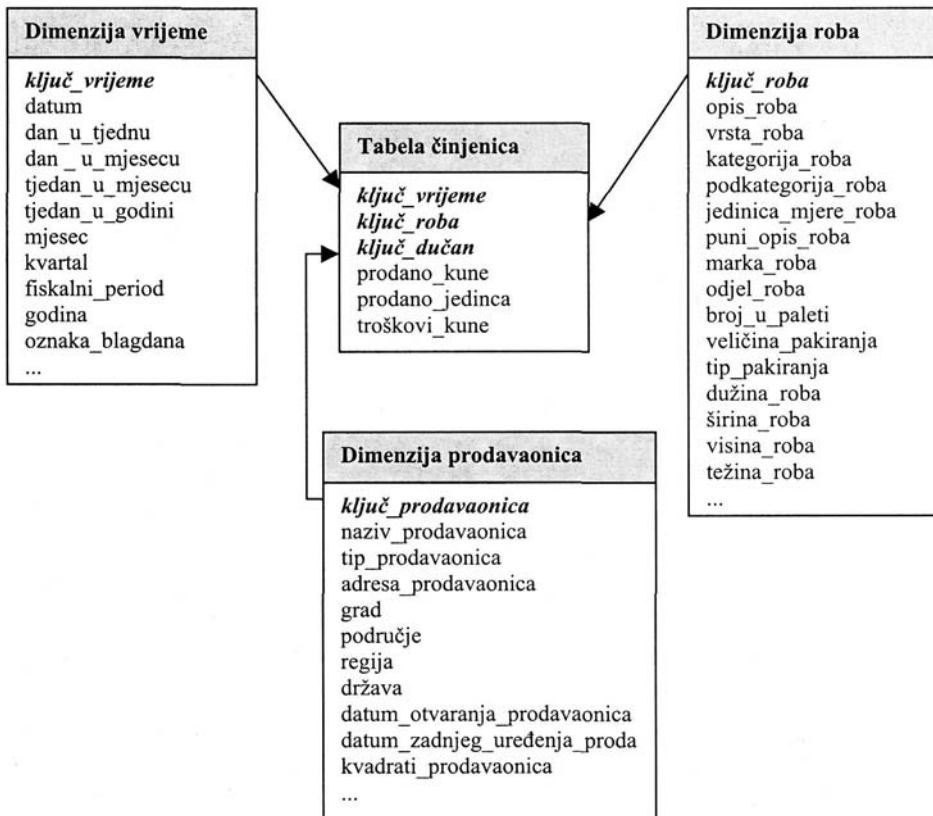
Sve operacije na dimenzijskom modelu podataka nazivamo analitičkim obradama i predstavljaju pronalaženje novih informacija za potrebe odlučivanja i nove načine rješavanja problema.

#### **Prikaz dimenzijskog modela podataka**

Za prikaz dimenzijskog modela koristi se zvjezdasta shema (star schema), jer dijagram izgleda kao zvijezda - jedna središnja velika tablica i skup manjih tablica s kojima je povezana ključevima (slika 6.).

Slika 6.

## PRIKAZ DIMENZIJSKOG MODELA PODATAKA ZVIJEZDA SHEMOM



Središnja je tablica tablica s vrijednostima (prihod, troškovi, prodaja u jedinicama mjere, itd.) i naziva se tablicom činjenica (fact tabel). Ona je jedina tablica koja je višestruko povezana s ostalim (dimenzijskim) tablicama u modelu podataka. Dimenzijske tablice (dimension table) imaju atribute, odnosno pozicije dimenzija i predstavljaju načine na koje možemo promatrati neku pojavu (u našem primjeru prodaja).

Tablica činjenica najveća je tablica u skladištu podataka, veličina koje ovisi o razini poslovnog procesa koji se prati (grain of the business process). Razina poslovnog procesa usko je vezana uz pozicije vremenske dimenzije - razina dana, tjedna, mjeseca, itd., ali i za pozicije ostalih dimenzija. Konačno, maksimalna veličina tablice činjenica jest umnožak broja slogova svih dimenzijskih tablica. U

praksi to je hipotetska veličina, jer neće sve kombinacije pozicija dimenzija biti obuhvaćene, odnosno pohranjene u tablicu činjenica. No, u velikim maloprodajnim poduzećima veličina tablice činjenica može biti i milijardu slogova, i samo suvremena tehnologija skladišta podataka osigurava transparentan pristup i odgovarajući prikaz tih podataka (informacija).

## **Zaključak**

Borba s konkurencijom zahtijeva sve inovativnije načine ostvarenja prednosti na tržištu. Kreiranje dugoročne politike poslovanja s mogućnošću prilagodbe nepredvidivim pojavama zahtijeva ogromnu količinu kvalitetnih informacija o stanju u poduzeću, na tržištu, trendove državne politike, međunarodne tendencije, itd. To je ogromna količina različitih i nekonzistentih podataka. U skladištu podataka te su informacije izdvojene, transformirane, istovremeno i detaljne i agregirane, obrađene i u obliku koji odgovara korisniku i dostupne u realnome vremenu.

Skladište podataka jedinstvena je slika poslovne realnosti i osigurava razumljivost cjeline poslovnoga sustava, a obuhvat vanjskih i unutarnjih podataka jest podloga za definiranje poslovne strategije. Skladište podataka unapređuje poslovanje poduzeća obogaćivanjem poslovnih procesa i njihovih sudionika informacijama potrebnima za donošenje poslovnih odluka. Ono prisiljava na točno definiranje i opisivanje poslovnih procesa, a kao procesor informacija i znanja omogućuje brže prepoznavanje i odabir poslovnih procesa koje je potrebno odbaciti, uvesti, ili inovirati. U skladištu podataka nalaze se brze, točne, agregirane, vizualno pristupačne informacije koje u sebi sadrže i vremensku dimenziju, što predstavlja važan upravljački resurs.

Skladištenje je podataka i proces kojim se pronalaze nove informacije vezane uz pojedini problem, a time i novi mnogo jasniji načini za njegovo rješavanje.

Uspostavljanjem skladišta podataka odvaja se transakcijski sustav od sustava za podršku odlučivanju, pa operativne baze prestaju biti opterećene složenim transakcijama upitima i time je unapređena njihova operativna funkcija. Iako informacijski sustav sada čine dva dijela - operativni dio (transakcijski sustav) i skladište podataka, on postaje učinkovitiji.

Skladište je podataka informacijska tehnologija koja jednostavno nameće kooperativan, timski rad profesionalnih informatičara i ekonomista, odnosno povezuje tehnički i poslovni svijet. Možda će to dovesti do bolje suradnje dizajnera i korisnika informacijskog sustava i time do veće uspješnosti projekata izgradnje informacijskih sustava poduzeća.

## LITERATURA:

1. Business Research Group: "The Data Warehouse: Taking the Right Approach", Datamation, March 1997.
2. *Hammer, M. & Champy, J.*: "Reengineering the Corporation", Harper Collins Books, New York, 1993.
3. *Harrington, H.J.*: "Business Process Improvement", McGrawHill, New York, 1991.
4. *Inmon, W.H.*: "Building the Data Warehouse", John Wiley & Sons, New York, 1996.
5. *Kimball, R.*: "The Data Warehouse Toolkit, Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses", John Wiley & Sons, Inc, 1996.
6. *Osmanagić Bedenik, N. i Varga, M.*: "Integration of Data Warehouse into Controlling", Proceedings of the 20<sup>th</sup> International Conference on Information Technology Interfaces ITI'98, Pula, Croatia, 1998., str. 353-358.
7. *Varga, M. et al.*: "Poslovno računarstvo", Znak, Zagreb, 1998.
8. *Varga, M.*: "Problematika i perspektive spremišta podataka", Zbornik radova s 8. konferencije Case alati/1996., Opatija, 1996., str. 93-103.

## DATA WAREHOUSE - NEW DECISION SUPPORT SYSTEM

## Summary

Competition on the global market, high complexity and dynamics of environment as well as internal complexity of firms demands effective management and efficient decision making process. Correct, prompt, aggregated and visually appealing information becomes an important resource for every level of decision making and management, and it depends mostly on capability and knowledge in the usage of modern information technology. Only information system based on modern information technology can provide data (information) needed for management of business processes.

Operational databases (on-line transaction processing) store detailed data about every business process so they are large and not searchable in real time. Furthermore, operational databases cover only current data during short-time periods, which is not sufficient for high quality analysis and decision making support. If we want to explore longer time period, the problem of large databases becomes even more critical. In addition, a complex query on such a large database would last for hours, and transaction processing would have been unacceptably slowed down. If we finally receive the result of the query, its visual form is usually not suited to final user needs, especially for higher levels of management. In most cases the query result is a two-dimensional report on dozens of pages, and is in fact selected data reprints from a database. The solution to this problem is a data warehouse - new generation of the decision support system.

A data warehouse is a subject oriented, integrated and time variant collection of data in support of management's decisions. It gives as a unique picture of business reality and is an aid to understanding global business systems.

The data warehouse is the dimensional data model. Dimensional modeling gives us the ability to visualize data and it is a new name for an old technique for making databases simple and understandable.

The data warehouse is an informational processing and knowledge discoverer tool and it is a key factor of the effective management information system of the company.