

	UNIVERZITET „UNION“ RAČUNARSKI FAKULTET Knez Mihailova 6/VI 11000 BEOGRAD	Broj:
		Datum:

UNIVERZITET UNION
RAČUNARSKI FAKULTET
BEOGRAD
Informacioni sistemi

DIPLOMSKI RAD

Kandidat: Mladen Panić
Broj indeksa: 001/04
Tema rada: OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

Mentor rada: prof. Laslo Šereš

Beograd, 16. 9. 2009.

Sadržaj:

1.Uvod.....	03
2.Maloprodaja.....	05
3 Sistemi BI (DW i OLAP)	07
3.1 Data Warehouse.....	07
3.1.1 Osnovne komponente DW.....	08
3.2 OLAP.....	09
3.3 Dimenzionalni model podataka.....	11
4 Projektovanje analitičkog rešenja maloprodaje.....	14
4.1 Dimenzionalni model maloprodaje.....	14
4.1.1 Identifikacija poslovnih procesa.....	15
4.1.2 Definisanje korisničkih zahteva.....	15
4.2 Dizajn dimenzionalnog modela podataka.....	16
5 Izgradnja analitičkog rešenja maloprodaje.....	18
5.1 Generisanje DW baze.....	18
5.2 Generisanje DW meta baze podataka.....	19
5.3 Kreiranje Project Source-a.....	21
5.4 Razvoj korisničkih objekata.....	29
5.4.1 Pokazatelji.....	29
5.4.2 Korisničke hijerarhije.....	30
5.4.3 Filteri.....	31
5.4.4 Generisanje izveštaja.....	31
6 Zaključak.....	37
7 Literatura.....	38

1.Uvod

U današnje vreme organizacije raspolažu ogromnim količinama podataka koje se neprekidno povećavaju. Da bi se stekle smislaone, značajne informacije treba efektivno i efikasno upravljati tim podacima. U tu svrhu su neophodna i odgovarajuća znanja. Ispravna i na vreme dobijena informacija je glavno oružje pri praćenju i predviđanju situacije na tržištu, te razumevanja i analize poslovnih kretanja. Kvalitet odluke zavisi od kvaliteta dostupnih informacija i njihovog blagovremenog dostavljanja na zahtev menadžera. Naglasak je ovde na što boljem donošenju strateških odluka i to na temelju potpunog razumevanja podataka. Proces donošenja strateških i ostalih poslovnih planova ne završava se izradom plana. Danas planovi trebaju biti adaptibilni i fleksibilni, jer će se suočavati sa promenljivom dinamikom poslovnog okruženja, promenljivim trendovima tržišta i stalnom izmenom konkurentnog okruženja.

Okruženje tog novog poslovnog sveta nameće potrebu za različitim interpretacijama informacija. One su neophodne da bi se mogao dešifrovati svet mnogostrukih pogleda na nesigurnu i nepredvidivu budućnost. Radikalne promene u poslovnom okruženju traže novu koncepciju upravljanja u odnosu na dosadašnju praksu. Tako se nametnula potreba za korišćenjem takvih upravljačkih alata i tehnologija koje omogućavaju sveobuhvatno, brzo i efikasno korišćenje svih dostupnih podataka i informacija, unutar i izvan poslovnih sistema, važnih za uspešno upravljanje poslom.

Jedan od savremenih sistema koji pruža mogućnost sveobuhvatnog korišćenja informacija jeste koncept poslovne inteligencije – Business Intelligence (BI). Izraz Business Intelligence je prvi put formalno upotrebljen 1996. godine da bi označio kategoriju sredstava analize podataka, postavljanja upita, izveštavanja, koja korisniku u procesu poslovanja mogu pomoći da iz ogromne količine podataka sintetizuje vredne informacije na kojima će zasnivati razborite poslovne odluke. Reč je o kategoriji koja uključuje tehnologije koje korisnicima u poslovanju omogućavaju pristupanje, analiziranje i upravljanje podataka, radi sticanja informacija neophodnih za valjano odlučivanje. Između ostalih, sastavne delove BI sačinjavaju: skladište podataka - Data Warehouse, sistemi za podršku odlučivanju (DSS), egzekutivni informacioni sistemi (EIS), on-line analitička obrada podataka (OLAP) i implementacija BSC (Balanced Score Card). Primetno je da sistemi poslovne inteligencije evoluiraju ka Web aplikacijama, što korisnicima omogućava istraživanja posredstvom Web pretraživača, kao i rad sa udaljenih lokacija.

Cilj ovog rada je razvoj data marta maloprodaje kao integralnog dela korporativnog DW i analitičkog rešenja zasnovanog na OLAP tehnologiji. Važno je da potencijalni korisnik

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

upozna prednosti i mogućnosti takvog sistema kako bi pronašao interes za primenu u svom poslovanju. Posebno je stavljen naglasak na praktične detalje realizacije takvog sistema korišćenjem alata MicroStrategy, kao i na primenu od strane krajnjeg korisnika.

Na početku rada dat je opšti prikaz maloprodaje, ciljevi i uloga koju ima u savremenim privrednim kretanjima.

U trećem poglavlju je dat je prikaz osnovnog koncepta skladištenja podataka, objašnjenje komponenti Data Warehouse-a, postupak implementacije skladišta podataka kao i objašnjenje pojma OLAP-a, njegove izgradnje i uloge u analizi savremenog poslovanja.

U četvrtom poglavlju je opisan način projektovanja analitičkog rešenja maloprodaje. Opisani su analitički informacioni zahtevi, dimenzionalni model DM, granularnost podataka, uočeni atributi, hijerarhije, činjenice i mere.

U petom poglavlju prikazana je izgradnja analitičkog rešenja korišćenjem MicroStrategy-ja. Prikazano je kreiranje DW baze, kreiranje OLAP projekta, OLAP metabaze i implementacija dimenzionalnog modela. Takođe prikazani su i izveštaji kao konačan rezultat projekta.

2. Maloprodaja

Maloprodaja kao posrednik u kanalima distribucije ima zadatak neposrednog distribuiranja robe krajnjim potrošačima. Radi se o plasmanu robe čija je količina određena kupovinom pojedinca (odnosno dotičnog domaćinstva). Obavljajući ovu svoju funkciju maloprodaja se javlja kao posrednik između proizvođača i potrošača, kao jedna od faza u kanalima distribucije. Ona omogućuje zadovoljenje potreba potrošača kroz strukturu svoga asortimana, količinu i kvalitet roba i usluga, na najpogodnijem mestu i vremenu po cenama koje odgovaraju njihovim vrednostima. Kvalitet i kvantitet nuđenih roba u asortimanu maloprodaje treba da bude usaglašen sa potrebama kupaca na pojedinim tržišnim segmentima. Osim toga, cene pojedinih roba treba da su usaglašene sa kupovnom moći kupaca, kako bi se što bolje realizovala ponuda.

Maloprodaja kao tercijalna i radno intenzivna privredna delatnost razvija se u skladu sa proizvodnjom i potrošnjom. Razvojno posmatrano, njena uloga se stalno povećava, kako u nacionalnom dohotku, društvenom proizvodu, tako i u ukupnom broju zaposlenih. Maloprodajnom strategijom definiše se globalni plan akcija koje vodi trgovina na malo. Ništa manje bitna faza jeste maloprodajna kontrola, kroz koju se vrednuju postavljeni ciljevi. Ocena, odnosno kontrola maloprodaje, obavlja se kontinuirano kroz poređenje ostvarenih rezultata poslovanja sa planiranim pokazateljima. Kontrolom maloprodaje ne sagledavaju se samo odstupanja ostvarenih od planiranih pokazatelja, već se utvrđuju i uzroci sa ciljem preduzimanja odgovarajućih poslovnih aktivnosti u narednom periodu.

Maloprodaja se nalazi u stalnom stanju promene, a brzina promena se znatno ubrzala tokom poslednje decenije. Dok je maloprodaja kao svoj najveći prioritet imala odlučivanje o nabavkama neophodnih proizvoda, sada sledi više holastički pristup upravljanju i marketingu i sve više se okreće potrošaču, sakupljajući informacije o njihovom ponašanju i koristi uvid u njihove potrošačke navike. Ono što je nekad bilo jednostavno obavljanje posla se transformisalo u veoma sofisticiranu formu menadžmenta i marketinga.

Maloprodaja uključuje one kompanije koje su uključene prvenstveno u aktivnosti kupovanja proizvoda od drugih kompanija s namerom da ta dobro ponovo prodaju krajnjem potrošaču, obično bez transformacija tog proizvoda. Proces maloprodaje je konačan korak u distribuciji robe; s toga se u maloprodaji proizvodi prodaju u manjim količinama širokoj populaciji. Ovaj proces takođe još uključuje i transport i skladištenje robe.

Razvoj u drugim oblastima je odgovoran za dinamičke promene u današnjem upravljanju maloprodajom. U najrazvijenijim zemljama, maloprodaja je doživela dramatičan rast i razvoj. Ovo je delom zbog pojave velikih trgovinskih lanaca koji su preuzeli znatan udeo u tržištu od nezavisnih malih trgovačkih radnji. Ovi lanci su se prvo razvijali na regionalnom nivou, zatim na nacionalnom, pa čak i na internacionalnom nivou. U poslednjoj deceniji, spajanja i akvizicije između već velikih lanaca su

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

intenzivirali ovakav razvoj. Mnoge maloprodajne kompanije imaju danas ogromne prihode, veliki broj zaposlenih i razgranatu prodajnu mrežu. Najveći svetski maloprodajni lanac, Wal-Mart ostvaruje zaradu od 312 milijardi \$ koja nadmašuje BDP mnogih manjih država i zapošljava 1,8 miliona ljudi. Carrefour, najveći evropski maloprodajni lanac i drugi u svetu ima mrežu od 12.000 maloprodajnih objekata širom sveta.

Istovremeno, mnogi maloprodajni lanci su se razvili u multinacionalne kompanije koje operišu u mnogim zemljama nudeći različite maloprodajne usluge svojim potrošačima. Npr, francuski Carrefour je sada multinacionalna kompanija koja koristi hipermarkete, supermarket, standardne prodavnice, diskontne prodajne objekte preko kojih prodaje robu potrošačima u 30 različitih zemalja. Više od polovine prihoda se ostvari van domaćeg tržišta. Nemačka Metro grupa ima supermarket za hranu, prodavnice za elektroniku, veleprodajne objekte cash & carry i više od 50% zarade ostvaruje na 29 tržišta van Nemačke. Tesco se veoma brzo širi na tržište Istočne Evrope i Azije i veoma uspešno se bavi i e-trgovinom preko Tesco.com. Dok je rast elektronske trgovine u početku bio precenjen, on se ipak polako, ali sigurno razvijao i sada Tesco ostvaruje zaradu putem elektronske trgovine od 1 milijarde EUR.

U većini država maloprodaja je veoma skoncentrisana oblast. Prema istraživanjima tržišta u Velikoj Britaniji, prvih 5 maloprodajnih prehrambenih lanaca čini preko 55% tržišta, a u Francuskoj čak preko 70%. Shodno tome, preraspodela moći između distributivnih lanaca je jedan od najuočljivijih razvoja u protekloj deceniji. Moć maloprodajnih organizacija raste; one se sada mogu porediti sa čak i velikim proizvođačima, kao što su i globalni brendovi poput Proctor & Gamble, Sony ili Nestle. Tako danas znatan deo profita proizvođača zavisi od nekoliko velikih maloprodajnih lanaca. Ruku pod ruku s tim razvojem ide i povećanje budžeta za marketing, IT i top menadžment. Promeni u raspodeli moći među maloprodajnim lancima nije doprinelo samo uvećanje prodaje, već i povećana sofisticiranost u upravljanju maloprodajom kombinovana sa većom dostupnošću podataka o kupcima. Maloprodaja je jedna od vodećih oblasti u primeni novih tehnologija. Maloprodajni PoS podaci su postali vredniji od kako su IT sistemi u stanju da obrade tako velike količine podataka za kratko vreme. Takođe, kako su maloprodajne organizacije porasle sa regionalnih na nacionalne lance postale su u stanju da prikupe znanje o potrošačkim trendovima, toku prodaje određenih proizvoda čime je uvećan njihov značaj na putu proizvoda do kupaca. Podaci vezani za kupca se danas sve više skupljaju preko loyalty kartica koji uvećavaju znanje o potrošačkim navikama.

Maloprodaja je posrednik u distributivnom lancu. Međutim, dok je maloprodaja dugo smatrana pasivnom karikom u lancu vrednosti od proizvođača do potrošača, maloprodaja danas koristi poziciju da postane dominantan igrač u distributivnom lancu. Maloprodajni lanci danas razvijaju svoje marketinške i logističke koncepte a preuzimaju marketinško i logističko liderstvo u vertikali sa proizvođačem.

3. Sistemi BI (DW i OLAP)

Menadžeri odluke donose na osnovu informacija sadržanih u podacima, ali da bi se probili kroz more podataka i sintetizovali iz njih valjane informacije koriste alate kao što su analiza podataka, izveštaji i alati za upite. Poslovna inteligencija uključuje tehnike za prikupljanje, skladištenje, analizu i dostavljanje podataka, sa ciljem dostavljanja pravih informacija, pravim osobama u pravo vreme.

BI se počeo intenzivno razvijati kada su preduzeća automatizovala svoje poslovne procese, odnosno implementirala različite transakcione sisteme, koji su se vrlo brzo pokazali kao generatori velikih količina podataka. S tehničke strane poslovna inteligencija je proces kojim se sirovi podaci pretvaraju u informacije. Te informacije se zatim koriste u procesu odlučivanja u preduzeću.

Rešenje poslovne inteligencije obično čine sledeći elementi:

- Data Warehouse
- On Line Analytical Processing (OLAP)
- Data Mining

3.1 Data Warehouse

Data Warehouse predstavlja analitičku bazu podataka koja je oblikovana za velike količine podataka tako da obezbedi dostupnost informacija koje će biti upotrebljene u procesu odlučivanja.

W.H. Inmon definiše data warehouse kao subjektivno orijentisanu, integrisanu, postojanu, vremenom promenljivu kolekciju podataka u podršci odlučivanju menadžera. Subjektivna usmerenost podrazumeva da se podaci organizuju oko predmeta, na način da daju informacije o tačno određenim predmetima u okviru poslovnih funkcija. Integrisanost se odnosi na skupljanje podataka iz različitih eksternih izvora i njihovo arhiviranje u istom formatu. Postojanost označava nepromenljivost podataka; jednom arhivirani podaci u data warehouse-u ostaju nepromenljivi. Vremenom promenljiva kolekcija, označava da su svi podaci u data warehouse-u vezani za određeni vremenski period, što znači da imaju istorijski karakter.

Skladištenje podataka predstavlja proces učitavanja podataka iz transakcionih baza podataka i njihova transformacija u organizovane informacije u user-friendly formatu za podsticanje analize podataka i procesa donošenja odluka. Proces koji uključuje transformaciju podataka sa njihovog originalnog formata u dimenzionalni model podataka zauzima najmanje 70% od vremena, napora i troškova potrebnih za data warehouse projekte.

Treba napomenuti da je skladištenje podataka proces koji se ne završava inicijalnim učitavanjem podataka, već se skladište podataka osvežava novim podacima u nekim, više

ili manje pravilnim vremenskim intervalima (npr. svaki dan, nedeljno, mesečno). Iz toga sledi da je skladištenje podataka kontinuirani i dugotrajni proces.

3.1.1 Osnovne komponente DW

Izvorni sistemi. Izvori podataka sa različitih platformi: od baza OLTP sistema, eksterni podaci, istorijski podaci. To su podaci koji nastaju kao proizvod obavljanja transakcija u mnogim domenima poslovanja organizacije. Sve transakcije koje zaposleni obave tokom dana generišu ove podatke.

ETL (Extract/Transform/Load). Ovo je proces u kome se prerađuju podaci, tj. vrši se njihova ekstrakcija, transformacija, čišćenje. Unos izvornih podataka u bazu podataka DW obavlja se pomoću ETL alata. Na tržištu danas ima oko 50 ETL alata. Proces prerađivanja podataka može da košta milione dolara i može da traje mesecima, čak i godinama da bi nakraju postao kontinuirani proces koji se odvija po rasporedu (na primer DW može biti osvežavana dnevno, nedeljno ili mesečno).

Model i baza podataka DW/DM. Model je najčešće virtuelni dimenzionalni model. Na fizičkom nivou je relacioni model, upravljani bilo kojim softverom za upravljanje bazom podataka. Ovaj podsistem obezbeđuje DW organizacije sa fizičkim podacima koji su integralno povezani sa dimenzionalnim modelima podataka i solucijama krajnjih korisnika.

OLAP alati. Alati koji omogućavaju korisniku pogled na podatke iz različitih uglova. Ovi alati koriste multidimenzionalno predstavljanje podataka, poznato kao kocka.

Data Mining alati. Alati koji automatski traže skrivene informacije između podataka. Baziraju se na kompleksnim statističkim formulama. Razlika između OLAP-a i Data Mining-a je u tome što OLAP može da odgovori na pitanja koja korisnik zna da postavi, a data mining odgovara na pitanja za koja korisnik i ne mora da se seti da ih postavi.

Alati za grafičko predstavljanje podataka. Ovi alati omogućuju grafičko predstavljanje podataka, uključujući i složene 3D slike podataka. Pretpostavka je da korisnik može mnogo lakše da uoči neki trend gledajući u 3D sliku, nego u složen statistički grafikon.

Upravljanje metapodacima. Proces upravljanja metapodacima odvija se kroz ceo proces prepoznavanja, pročišćavanja i vršenja upita nad podacima. Po definiciji, metapodaci su podaci o podacima. Metapodaci su arhivirani u metabazu i pružaju krajnje korisne informacije svim prethodno navedenim alatima.

Svi ovi gore navedeni alati spadaju u domen tehnike poslovne inteligencije (BI). Svi imaju jedan zajednički cilj, a to je pristup krajnjeg korisnika (analitičar, menadžer) podacima uskladištenim u DW.

3.2 OLAP

Interaktivna analitička obrada podataka (engl. On-Line Analytical Processing) predstavlja aktivnost postavljanja upita i prezentovanja brojčanih i tekstualnih podataka iz analitičke baze podataka organizovane po Data Warehouse principu. Posredstvom OLAP-a analitičar ima mogućnost da postavlja upite i da na osnovu odgovora na njih izabira nove upite krećući se tako kroz veliku zbirku podataka analitičke baze.

Izraz “On-Line Analytical Processing” označava kategoriju softverske tehnologije koja omogućava korisnicima (analitičarima, menadžerima) da steknu uvid u podatke kroz brz, konzistentan, interaktivan pristup različitim mogućim pogledima na informacije transformisane iz sirovih podataka da bi odrazile stvarnu dimenzionalnost poslovanja kako ga shvata korisnik.

OLAP tehnologija je zasnovana na multidimenzionalnoj kocki podataka koja omogućava analitičarima da interaktivno manipulišu velikim količinama detaljnih i konsolidovanih podataka i da ih ispituju iz mnogih perspektiva. Ona takođe omogućava analizu kompleksnih odnosa između ogromnog broja stavki podataka smeštenih u multidimenzionalnim bazama podataka radi otkrivanja složajeva, trendova, izuzetaka. Kako već sam naziv kazuje, OLAP sesija se odvija on-line u realnom vremenu, sa brzim odgovorima na upite analitičara tako da njihova analiza ili odlučivanje nisu ometeni. OLAP uključuje nekoliko osnovnih analitičkih operacija kao što su: (a) konsolidacija, (b) dekompozicija, (c) gledanje u bazu podataka iz raznih perspektiva. Prilikom konsolidacije (engl. Drill-Up) i dekompozicije (engl. Drill-Down), koristeći se definisanim hijerarhijama atributa, podatke agregiramo na višem ili dekomponujemo na nižem nivou hijerarhije. OLAP ima moć gledanja u bazu podataka iz raznih perspektiva. Ugao gledanja se određuje zadavanjem uslova nad dimenzijama čime se preciznije lociraju podaci koji se žele analizirati. Zadavanjem uslova nad metrikama (vrednostima) iz lociranog korpusa podataka se mogu izdvojiti samo one vrednosti koje zadovoljavaju zadate kriterijume. Izgled izveštaja koji predstavlja rezultat analize se lako opisuje odabirom i uređenjem atributa i metrika za prikaz. Manipulacije nad izveštajima kao što su Page-By, pivoting, sortiranje, filtriranje i druge omogućuju analitičaru da od postojećeg izveštaja jednim potezom napravi novi koji će pružiti potpuno nove informacije.

Ove mogućnosti su podržane mnoštvom funkcija koje po svom tipu mogu biti:

- funkcije nad jednom vrednošću – poznate i kao skalarne funkcije koje za svaku ulaznu vrednost vraćaju po jednu izlaznu: Abs, Cos, Round, ...
- funkcije nad grupom vrednosti – poznate i kao agregatne funkcije koje za listu ulaznih vrednosti vraćaju jednu izlaznu vrednost: Avg, Count, Sum, ...
- OLAP funkcije – poznate i kao relativne funkcije koje za listu ulaznih vrednosti vraćaju novu listu vrednosti: Rank, RunningSum, MovingAvg, Ntile, ...

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

- logičke funkcije – omogućuju bazičnu komparaciju i vraćanje vrednosti True ili False na osnovu evaluacije formule: And, Or, Not, ApplyLogic.
- funkcije komparacije – upoređuju pojedinačne ili liste vrednosti: Between, Like, >, <,

Pored standardnih funkcija, koje direktno podržava većina poznatih relacionih sistema za upravljanje bazama podataka (RSUBP), postoje i tzv. Plug-In paketi funkcija koji nisu podržani od strane RSUBP te ih OLAP alat, preko svoje analitičke mašine, sam primenjuje na podatke.

Standardne funkcije se obično dele na: osnovne funkcije (Avg, Count, First, ...), funkcije datuma i vremena (Year, Week, DayOfWeek,), NULL/Zero funkcije (IsNull, NullToZero, ...), OLAP funkcije, funkcije rangiranja i (Rank, NTile, Percentile, ...) i stringovske funkcije (Length, SubStr, Trim, ...). Korisnici i sami mogu razviti svoje Plug-In funkcije, a uz OLAP alate se najčešće isporučuju finansijski (NPV, Pmt, Intrate, ...), matematički (Atan, Mod, Radians, ...) i statistički (BetaDistribution, Ftest, VarTest, ...) paketi funkcija.

MOLAP (multidimenzionalni OLAP) je arhitektura OLAP-a koja koristi multidimenzionalne baze i unapred kalkulisane i uskladištene podatke u određenoj hijerarhiji usled čega može veoma brzo staviti na raspolaganje potrebne informacije. MOLAP ima veoma dobre performanse u velikoj meri zahvaljujući logičkim operacijama visokog nivoa: definisanje relacija "roditelj – dete" između dimenzija, lako obavljanje potrebnih matričnih izračunavanja, određivanje podskupova, rotiranje, agregiranje ili disagregiranje. Ali, upravo iz unapred određenih dimenzija i agregacija potiču ograničenja elastičnosti MOLAP-a.

ROLAP (relacioni OLAP) je takva arhitektura OLAP-a koja polazi od toga da je uputno korisnicima obezbediti multidimenzionalni pogled na podatke, ali da za to nije neophodno da podaci budu i fizički uskladišteni multidimenzionalno. Veruje se da je za tu svrhu dovoljno dimenzionalno modelovanje u vidu zvezde ili pahulje što je podesno za predstavljanje multidimenzionalnih podataka u dvodimenzionalnom prostoru. ROLAP kao i MOLAP podrazumeva posebni server za analitičku obradu, ali, za razliku od MOLAP-a, podaci ostaju u serveru relacione baze. Pristalice upotrebe ROLAP-a veruju da je za multidimenzionalnu analizu podesniji relacioni nego multidimenzionalni model podataka, pored ostalog i stoga što je usklađeniji sa standardnom relacionom OLTP arhitekturom. ROLAP je od MOLAP-a mnogo podesniji kada je reč o velikim skupovima podataka, a poslovno odlučivanje se obično povezuje sa informacijama koje se mogu dobiti analizom upravo velike količine istorijskih podataka.

HOLAP (hibridni OLAP) je razvijen s ciljem da se kombinuju i pojačaju dobra svojstva MOLAP-a i ROLAP-a; kombinacija funkcionalnosti i delotvornosti MOLAP-a sa sposobnošću pristupa relacionim bazama podataka iz multidimenzionalnih – pristupa detaljnim podacima. Slabost HOLAP je u teškoćama održavanja ovakve baze.

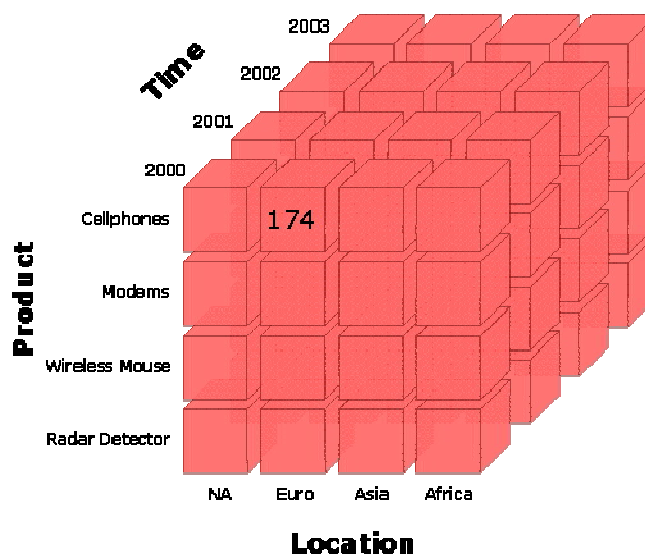
3.3 Dimenzionalni model podataka

Sistemima podrške odlučivanju, a time i analitičkim bazama podataka, potrebna je drugačija arhitektura podataka, arhitektura koja će da korespondira sa prirodnom strukturom informacija koje se koriste za upravljanje organizacijom. Potreban je model podataka koji će da bude tako lako razumljiv za krajnjeg korisnika, a time i optimiziran za upite koje krajnji korisnik postavlja. Takav model podataka je dimenzionalni model podataka koji se koristi za data warehouse.

Dimenzionalno modelovanje je tehnika logičkog dizajna koji teži da postavi podatke u jedan standardni, intuitivni okvir, koji omogućava pristup podacima velikom brzinom.

U operativnom okruženju za dočaravanje poslovnih procesa koristi se ER model podataka. Ovaj model podataka ima svojih prednosti kad je reč o transakcijskim obradama podataka, za čije potrebe se prevodi u relacioni model podataka. Osnovna svrha ER modelovanja jeste otklanjanje redundanse podataka, za čije otklanjanje se koristi normalizacija, pri čemu se svaki model podataka dovodi do 3NF. To znači da upiti upućeni modelu zahtevaju spajanje dve ili više tabela, što sa druge strane smanjuje performanse. Zato se u data warehouse ovaj model podataka zamenjuje sa dimenzionalnim modelom podataka. Prema rečima R. Kimballa jedan ER dijagram rastavlja se na nekoliko DM dijagrama.

Pomoću DM se vrši vizuelizacija podataka. Najbolji ilustrativni primer za predstavljanje dimenzije je kocka. Ivice kocke predstavljaju dimenzije poslovanja organizacije, dok polje unutar kocke reprezentuje traženu vrednost, tj. traženi podatak (slika 3.1). Na slici ima tri dimenzije, međutim u praksi može biti i četiri ili više dimezija, tzv. hiperkocka.



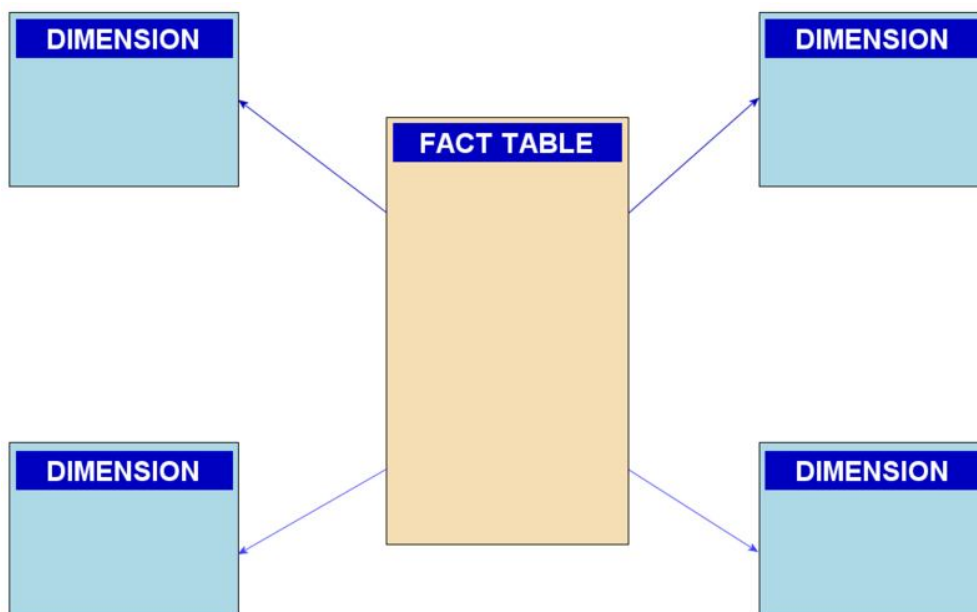
slika 3.1

Najveća pogodnost dimenzionog modela ogleda se u mogućnosti vizuelnog predstavljanja podataka. Multidimenzionalni pogled je hijerarhijski, što analitičarima omogućava gledanje iz hijerarhijske perspektive. Na taj način omogućava se segmentacija baze podataka, i to: određivanje podskupova (dicing), rotacija (slicing), drilovanje kroz hijerarhiju (drill-up, drill-down).

Osnovni pojmovi u dimenzionalnom modelu su: činjenice, dimenzije, relacije, granularnost. Činjenice predstavljaju numeričke pokazatelje poslovanja, mada neke mogu da budu i kvalitativne, tekstualne (npr. količina prodate robe, izrečena disciplinska mera i sl.). Dimenzije sadrže tekstualne opise subjekata koji se mere (primer: organizacija, stvari, mesta, vreme, osoba). Relacije ukazuju na povezanost tabela činjenica sa tabelama dimenzija. Granularnost se odnosi na nivo detaljnosti činjenica.

Za vizuelni prikaz dimenzionalnog modela podataka koriste se šema zvezde, šema pahulje i multi-star šema.

Šema zvezde ima jednostavnu strukturu u obliku zvezde (slika 3.2), sa relativno malim brojem tabela, pružajući brz odgovor na postavljene upite i šemu koja je razumljiva za krajnjeg korisnika. Šema zvezde sadrži dve vrste tabela: tabele činjenica i tabele dimenzija. Tabela činjenica se nalazi u samom centru, okružena sa tabelama dimenzija. Tabela činjenica je jedina tabela koja je povezana sa ostalim tabelama dimenzija u modelu i uvek izražava relaciju N:N.



slika 3.2

Tabela činjenica sadrži kvantitativne podatke (činjenice) o poslovanju. Tabela činjenica je potpuno normalizovana i u sebi uključuje:

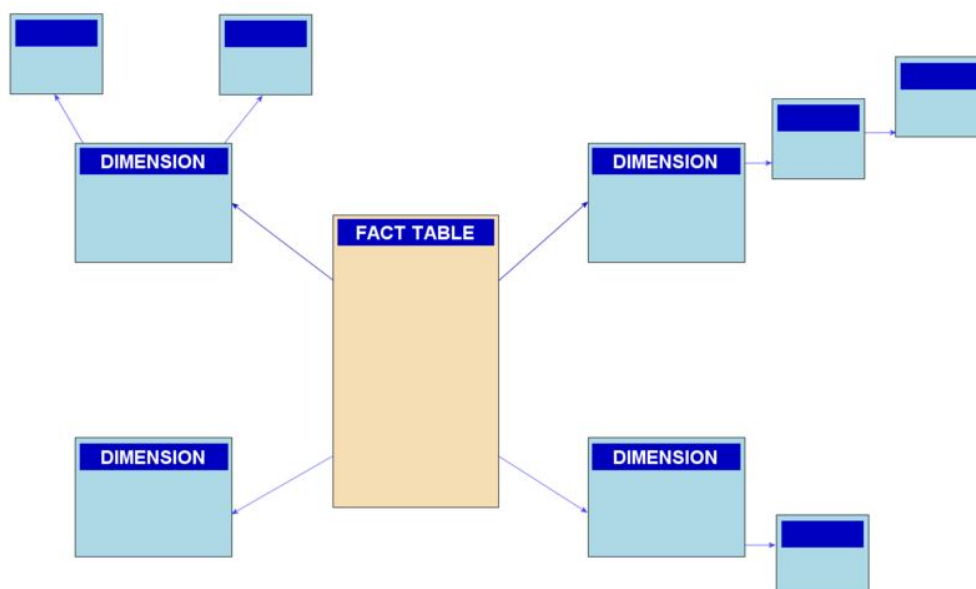
- numeričke činjenice-fakte
- strane ključeve, koji povezuju tabelu činjenica sa tabelama dimenzija
- degenerativne ključeve
- činjenice događaja

Činjenice bi trebalo da budu što je moguće detaljnije, što bi omogućilo da se podaci sagledaju iz najvećeg mogućeg broja perspektiva. Često se činjenice odnose na numeričke mere (npr. prodana količina, prodajna cena i sl.).

Tabele dimenzija sadrže deskriptivne tekstualne informacije i odražavaju dimenzije poslovanja. Tabele dimenzija su denormalizovane radi: brauzinga analitičarima (svi povezani podaci su na jednom mestu), performansi upita i jednostavni dizajn. U sebe uključuju:

- primarni ključ i to surogatnu vrednost
- produkcionni ključ
- deskriptivne atribute
- hijerarhijske atribute

Šema pahulje u suštini predstavlja varijaciju šeme zvezde (slika 3,3), gde su i tabele činjenica i tabele dimenzija potpuno normalizovane. Ova šema dobija se tako što se neka polja tabela dimenzija dele na posebne tabele. Postiže se viši nivo normalizacije, ali dizajn baze postaje mnogo kompleksniji i smanjuju se performanse, a ponekad i lakoća korišćenja pojedinih alata.



slika 3.3

Multi-star šema je dimenzionalni model koji se sastoji od više tabela činjenica koje su međusobno povezane preko dimenzija.

4. Projektovanje analitičkog rešenja maloprodaje

U ovom radu predstavljen je fiktivni projekat u svojstvu studije slučaja. Projekat je rađen na osnovu teorijskih istraživanja, a ne na osnovu primera iz prakse pa je i njegova funkcionalnost ograničena i on kao takav treba da pomogne u prepoznavanju prednosti ovih sistema. Definisani su delokrug i ciljevi OLAP sistema, nakon čega je izvršen dizajn dimenzionalnog modela. Dimenzionalni model je predstavljen pomoću alata PowerDesigner, skladište podataka se nalazi na Microsoft SQL Server 2005 platformi, dok je realizacija projekta izvršena pomoću OLAP alata MicroStrategy.

Predstavljena je organizacija čija je osnovna delatnost maloprodaja. Organizacija kontinuirano radi na poboljšanju svoje tržišne pozicije proširenja svoje prodajne mreže i pružanja većeg kvaliteta usluge kupcima. U cilju efikasnog upravljanja maloprodajom potrebno je osigurati konzistentno izveštavanje o poslovnim aktivnostima. Dosadašnje izveštavanje baziralo se na izveštajima iz transakcionog sistema.

4.1 Dimenzionalni model maloprodaje

Pri izradi dimenzionog modela potrebno je pratiti izvesne metodologije. Na ovom mestu se metodologija može razumeti više kao skup smernica i preporuka, nego kao strogo utvrđena i definisana pravila. Pridržavanje tih smernica i preporuka radi se sa ciljem pravilne izgradnje analitičke baze podataka, koja će odgovoriti na potrebe krajnjeg korisnika. Izrada dimenzionalnog modela podataka tekla je po sledećim fazama:

- identifikacija poslovnih procesa
- identifikacija granularnosti
- identifikacija dimenzija
- identifikacija činjenica
- verifikacija modela
- fizički dizajn modela
- upravljanje meta podacima

Prvi korak u modelovanju je identifikacija poslovnih procesa u organizaciji i definisanje potreba krajnjeg korisnika. Nakon ovog koraka slede koraci koji se odnose na rešavanje problema koji se tiču određivanja granularnosti, dimenzija i fakta. Prvih pet koraka se odnose na logički dizajn nakon čega sledi fizički dizajn.

Rezultat primene ove metodologije je skup konformisanih dimenzija i standardizacija činjenica. Pomoću tako definisanih dimenzija i činjenica pruža se mogućnost da svaki

pojedinačno dizajniran i implementiran data mart može kasnije da se integriše u korporativni data warehouse.

4.1.1 Identifikacija poslovnih procesa

U ovoj fazi identifikuju se poslovni procesi za koje će biti izgrađeni sopstveni martovi podataka. Međutim nije isključeno da jedan proces zahteva više od jednog dimenzionalnog modela. U ovom koraku prvenstveno se analizira poslovni proces koji ima najveći značaj za organizaciju.

Jedna od najboljih tehnika za određivanje poslovne funkcije je odgovor na pitanja ko, gde, šta, zašto i kako je od poslovnog interesa za organizaciju. Rezultat je lista poslovnih procesa, rangiranih po prioritetu i značaju za poslovanje organizacije.

Prioritet gore navedene organizacije je prodaja robe u maloprodajnim objektima. To je osnovna delatnost i izvor redovnog prihoda organizacije. Iz tog razloga delokrug marta podataka se odnosi na analizu maloprodaje.

4.1.2 Definisane korisničkih zahteva

Cilj ovog modela je da pomogne korisnicima zaduženima za planiranje i donošenje odluka bitnih za upravljanje lancem maloprodajnih objekata. Analiza izveštaja nije isključivo pretraživanje podataka. Mnogo je bitnije proučavanje odnosa i njihovo povezivanje u celinu. Neka od pitanja na koja korisnik želi da dobije odgovor su:

- u kojoj meri su pojedini objekti maloprodaje profitabilni,
- kakav je trend prodaje,
- kakva je struktura prodaje,
- kod kojih proizvođača se javlja sezonski karakter prodaje itd.

Jedan od bitnih podataka za menadžment je praćenje prodaje u pojedinačnim tržišnim segmentima. Osim što se prati vrednost prodate robe, takođe se prati količina i vrsta prodate robe, ostvarena marža, kao i učinkovitost zaposlenih koja se može iskazati kroz ostvarenu dobit po zaposlenom. Na taj način se mogu uočiti geografske oblasti u kojima je potrebno unaprediti prodajnu mrežu ili pokrenuti eventualne marketiške kampanje radi poboljšanja prodaje.

Takođe od značaja za korisnika je i praćenje prodaje robe po vrstama, kao i trendovi kretanja prodaje, kako sezonski tako i po tržišnim segmentima. Na taj način korisnik može predvideti kada i kome treba nabaviti odgovarajuću robu i potrebnu količinu.

4.2 Dizajn dimenzionalnog modela podataka

Proces dizajna započinje određivanjem granularnosti. Odabir granula se odnosi na nivo detaljnosti podataka u dimenzionalnom modelu. Primera radi, kod dimenzije vreme (godina, kvartal) detaljnost informacije odnosi se na nivo kvartala, međutim ne sadrži informacije za pojedinačne datume, dok se kod dimenzije vreme (godina, kvartal, mesec) najdetaljnije informacije odnose na mesečni nivo, ali ne i na dnevni. Odabir prave granularnosti je najvažniji korak u dizajniranju dimenzionalnog modela. U konkretnom primeru odabran nivo granularnosti dimenzije vreme je sat.

Sledeći korak odnosi se na identifikaciju dimenzija poslovanja. Na primer, posmatrajući fiskalni račun može se zaključiti da su poslovne dimenzije od značaja: koja je to roba koja je kupljena, u kom prodajnom objektu, kada (dimenzija vreme je zastupljena u svim dimenzionalnim modelima) i način na koji je plaćena. Dimenzije se određuju prevođenjem ER modela u dimenzionalni model podataka, pri čemu je potrebno identifikovati veze N:N i njih pretvoriti u tabele činjenica, a preostale tabele denormalizovati i na taj način pretvoriti u tabele dimenzija.

Svakoј tabeli dimenzija dodeljuje se surogat ključ, koji je različit od primarnog ključa u transakcionom sistemu, preko koga se povezuju tabele dimenzija i tabele činjenica.

U ovom koraku potrebno je identifikovati dimenzije koje se sporo menjaju kao i konformisane dimenzije. Konformisane dimenzije su dimenzije koje su povezan sa više tabela činjenica. Ukoliko se utvrdi da postoje takve dimenzije, potrebno je identifikovati da li te dimenzije već postoje i da li se koriste u nekom drugom modelu ili nije nastala potreba za njima. Kada se jednom identifikuju potrebno je identifikovati i njihova obeležja i hijerarhije tih obeležja.

Hijerarhija je serija kaskadnih 1:N veza. U principu hijerarhija se sastoji iz više različitih nivoa, svako korespondirajući određenom atributu dimenzije. Jedan od primera hijerarhije u konkretnom DM modelu je hijerarhija u dimenziji roba koju čine sledeći atributi: Divizija -> Grupa -> Podgrupa -> Proizvod. Preliminarne činjenice se identifikuju još prilikom identifikacije dimenzija, dok se ostale identifikuju preko detaljne analize poslovne funkcije.

Rezultat modelovanja je šema (slika 4.1) sastavljena od dve tabele činjenica i četiri dimenzije. Tabele činjenica su:

Plaćanje, koja sadrži kao meru:

- iznos

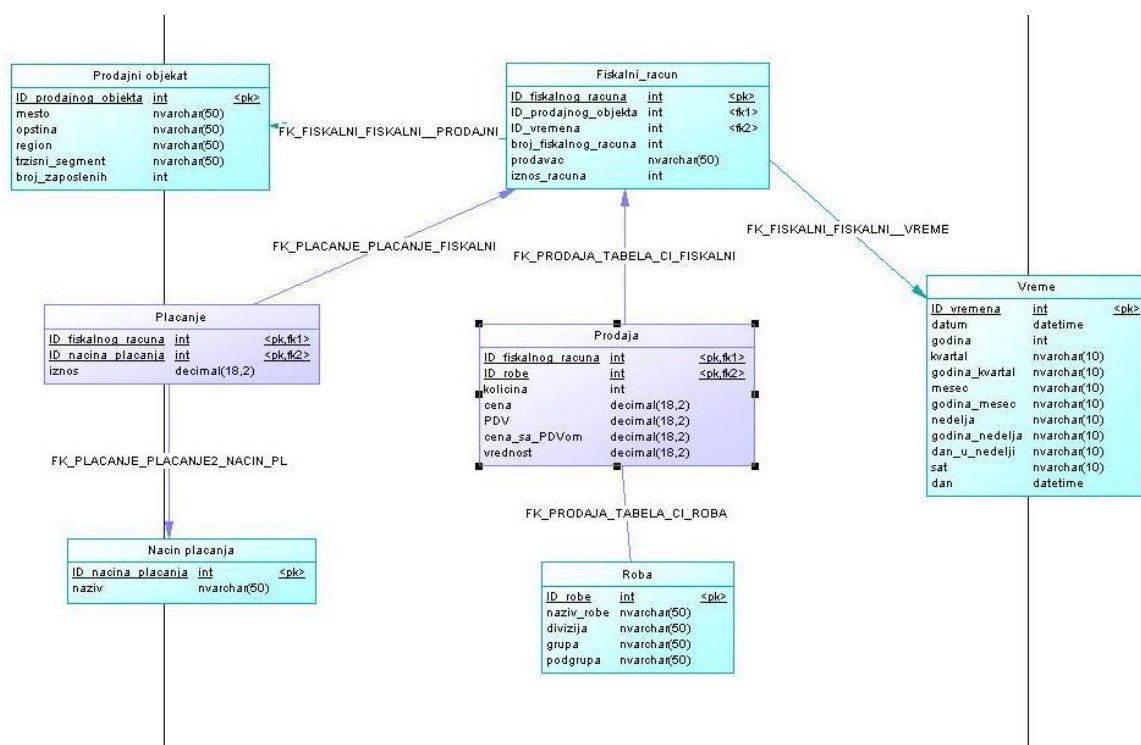
Prodaja, koja sadrži sledeće mere:

- količina robe
- nabavna cena
- PDV
- marža
- prodajna cena
- vrednost

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

Identifikovane dimenzije su:

- prodajni objekat
- roba
- način plaćanja
- vreme
- fiskalni račun



slika 4.1

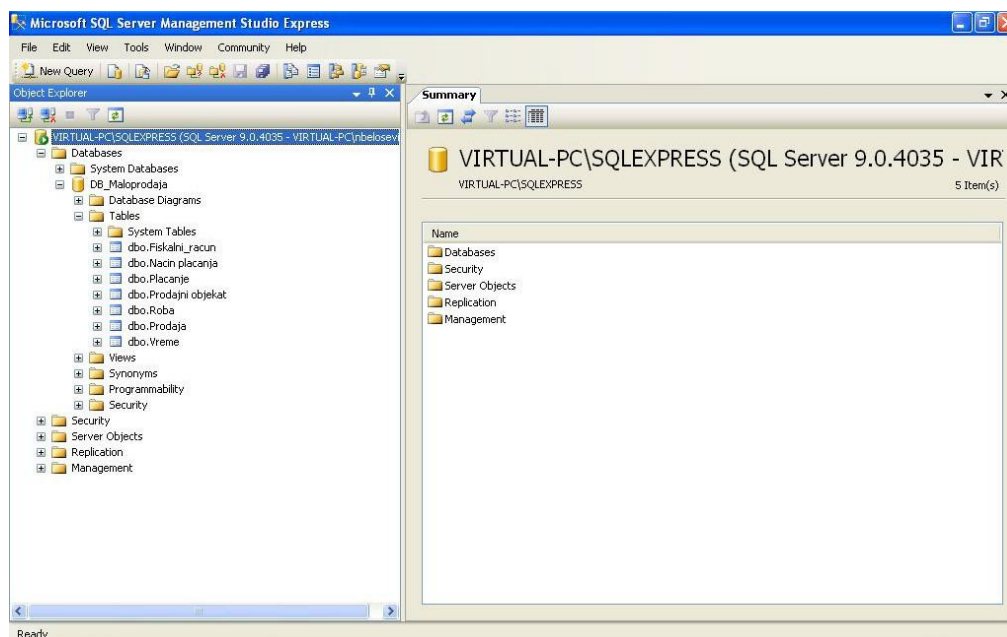
5. Izgradnja analitičkog rešenja maloprodaje

Realizacija projektovanog dimenzionalnog modela podataka izvršena je u ROLAP alatu MicroStrategy. Ovaj alat omogućava primenu velikog broja predefinisanih funkcija, kao i kreiranje novih. Može se koristiti i u Desktop i u Web varijanti. Alat se sastoji od više komponenti ali za implementaciju i formiranje izveštaja koristimo MicroStrategy Desktop. Softver korišćen za upravljanje bazom podataka je Microsoft SQL Server 2005. Sama realizacija odvija se u nekoliko uzastopnih koraka, i to:

1. Generisanje DW baze
2. Generisanje DW metabaze
3. Kreiranje Project Source-a
4. Razvoj korisničkih objekata:
 - 4.1 Pokazatelji
 - 4.2 Korisničke hijerarhije
 - 4.3 Filteri
 - 4.4 Generisanje izveštaja

5.1 Generisanje DW baze

DW baza podataka kreirana je u SQL Serveru 2005. Rezultat ovog postupka je prikazan na slici 5.1. Kreirane DW baza će sadržati podatke o poslovnim transakcijama naspram definisanih metrika u tabeli činjenica i utvrđenih dimenzija, a koji će biti predmet analize OLAP alata.

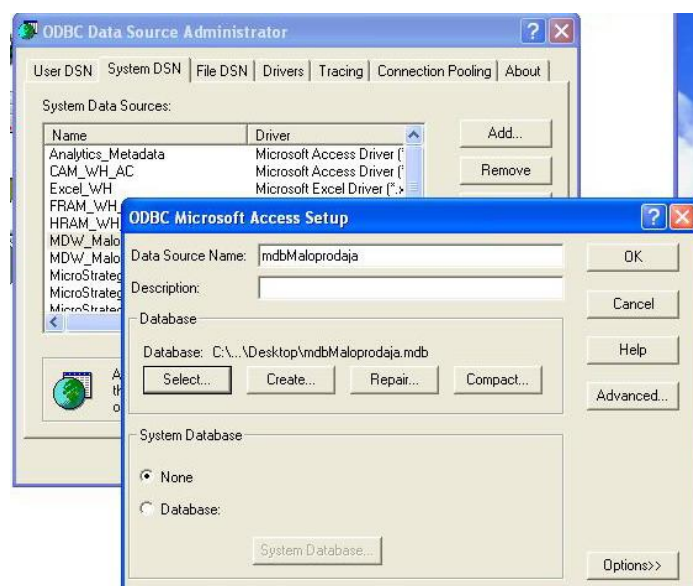


slika 5.1

Treba napomenuti da OLAP alatom nismo u mogućnosti da podatke iz baze analiziramo direktno, izvodeći operacije nad njom, jer alat ne poznaje njenu strukturu i organizaciju. Podaci kojima se opisuje struktura DW baze su meta podaci i nalaze se u posebnoj bazi – meta bazi. Nakon kreiranja DW baze potrebno je uspostaviti ODBC konekciju na tu bazu, i ovo je objašnjeno u sledećim koracima.

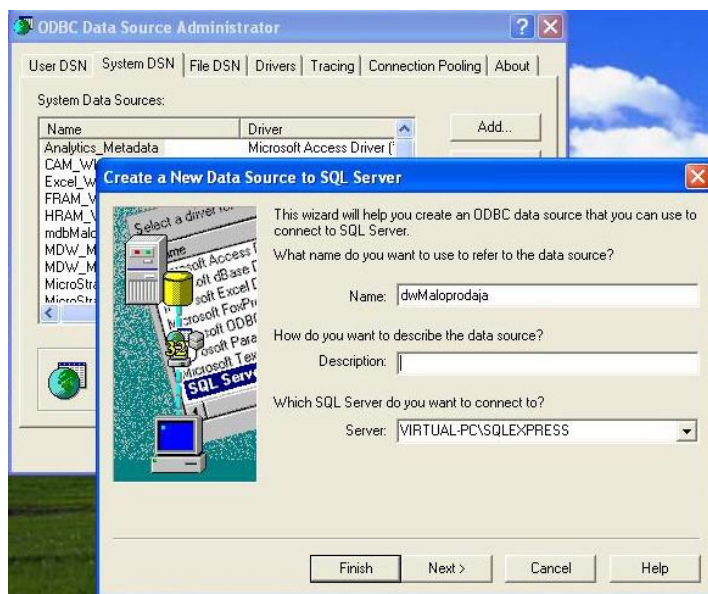
5.2 Generisanje DW meta baze podataka

Struktura meta baze zavisi od OLAP alata, u ovom slučaju MicroStrategy. Za potrebe kreiranja meta baze, prvo napravimo jednu praznu bazu (u Microsoft Access-u) i ODBC konekciju na nju. U Control Panel/Administrative Tools/Data Source (ODBC) na kartici System DSN, kreira se ODBC konekcija na meta bazu, korišćenjem Microsoft Access drive-a, gde se definišu ime konekcije i putanja na prethodno napravljenu praznu bazu u Access-u (slika 5.2). Takođe se pravi i konekcija na DW bazu podataka (slika 5.3).



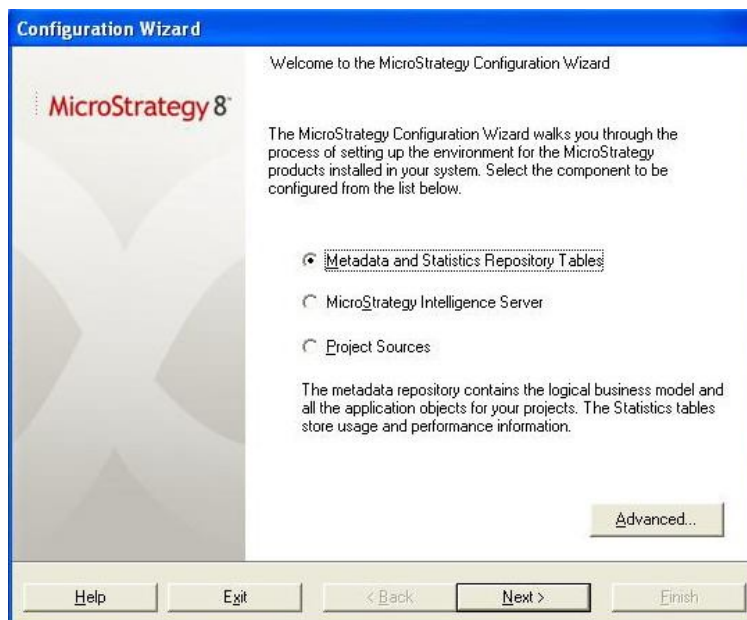
slika 5.2

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima



slika 5.3

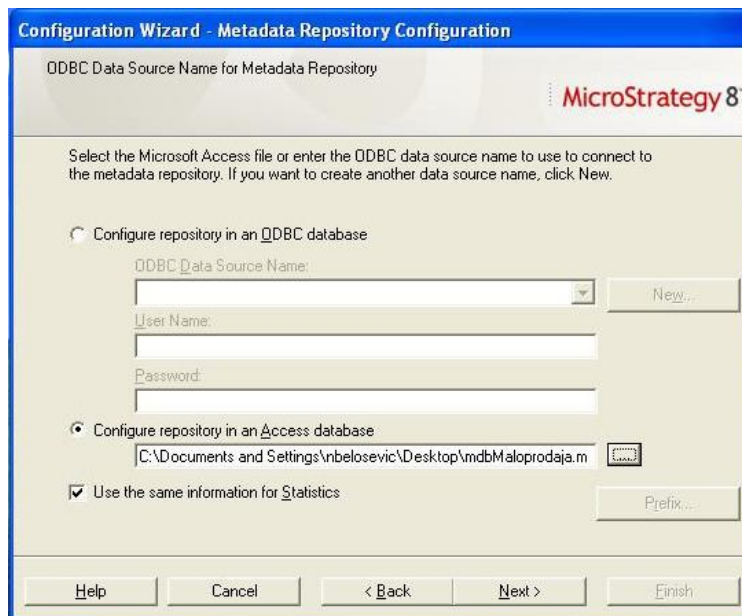
Za generisanje DW meta baze koristi se MicroStrategy Configuration Wizard, koji u nizu uzastopnih koraka omogućava definisanje ključnih objekata šeme projekta. Prvi korak nakon pokretanja MicroStrategy Wizard-a jeste izbor opcije Meta Repository and Statistics Tables (slika 5.4).



slika 5.4

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

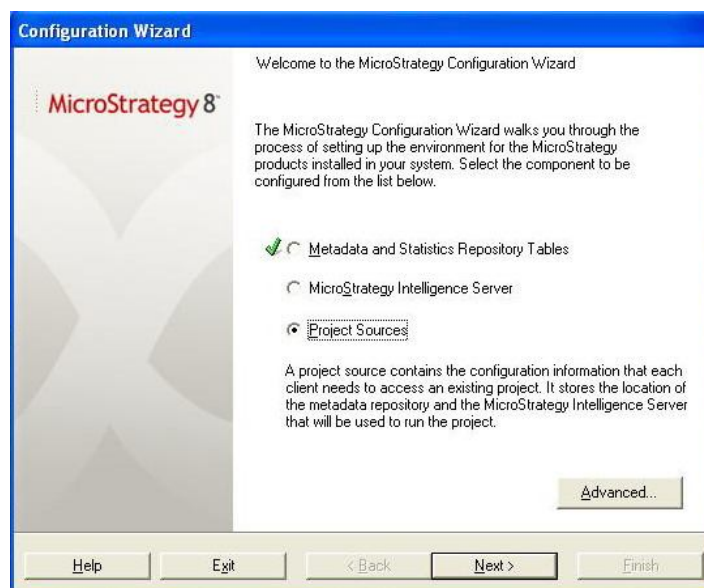
U sledećem koraku zadaje se putanja do prethodno kreirane meta baze (slika 5.5) što je neophodna informacija kako bi OLAP alat u meta bazi kreirao sve neophodne objekte.



slika 5.5

5.3 Kreiranje Project Source-a

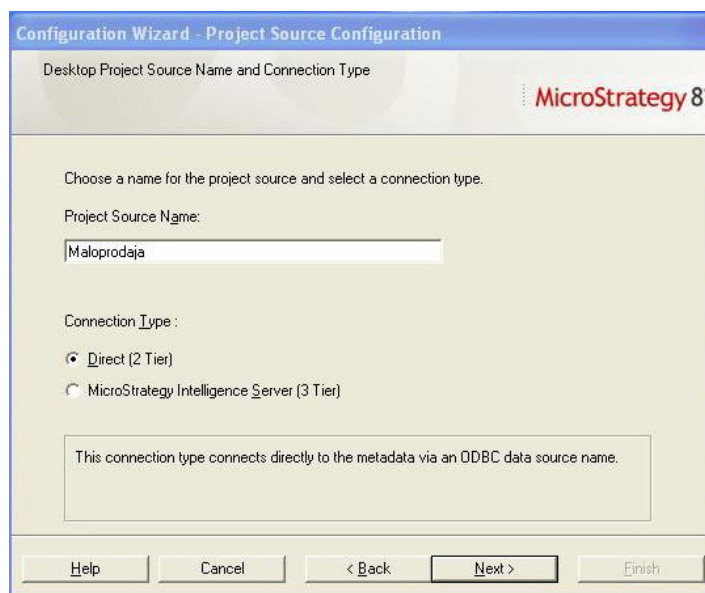
Posle formiranja meta baze (i statističkih tabela) pristupa se formiranju Project Source-a. (slika 5.6)



slika 5.6

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

Prvo se daje naziv Project Source-a, a potom bira tip konekcije (slika 5.7).



slika 5.7

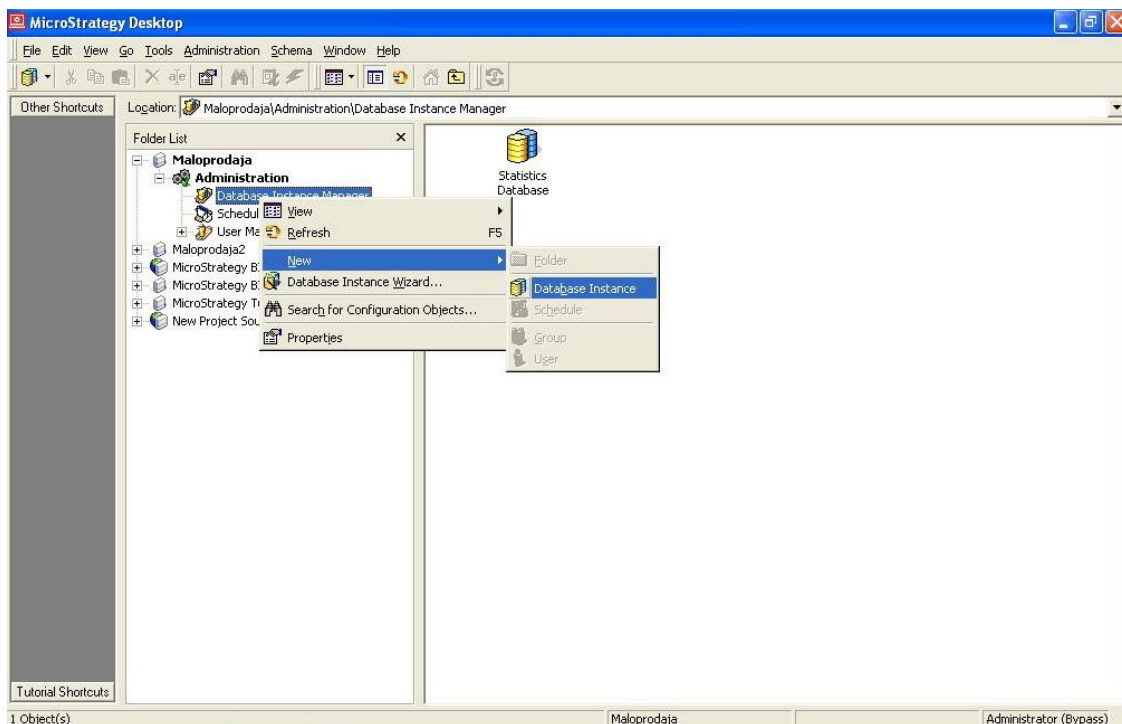
Bira se dvoslojni tip konekcije i ODBC konekcija na metabazu. (slika 5.8)



slika 5.8

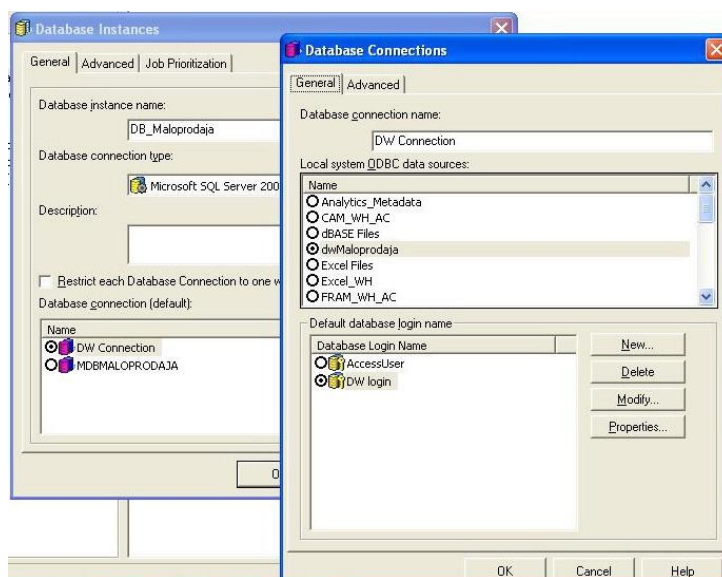
Na ovako kreiran Project Source, prijavljujemo se u MicroStrategy Desktop-u sa ciljem kreiranja nove instance baze podataka (slika 5.9), putem koje će se omogućiti pristup podacima u DW bazi.

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima



slika 5.9

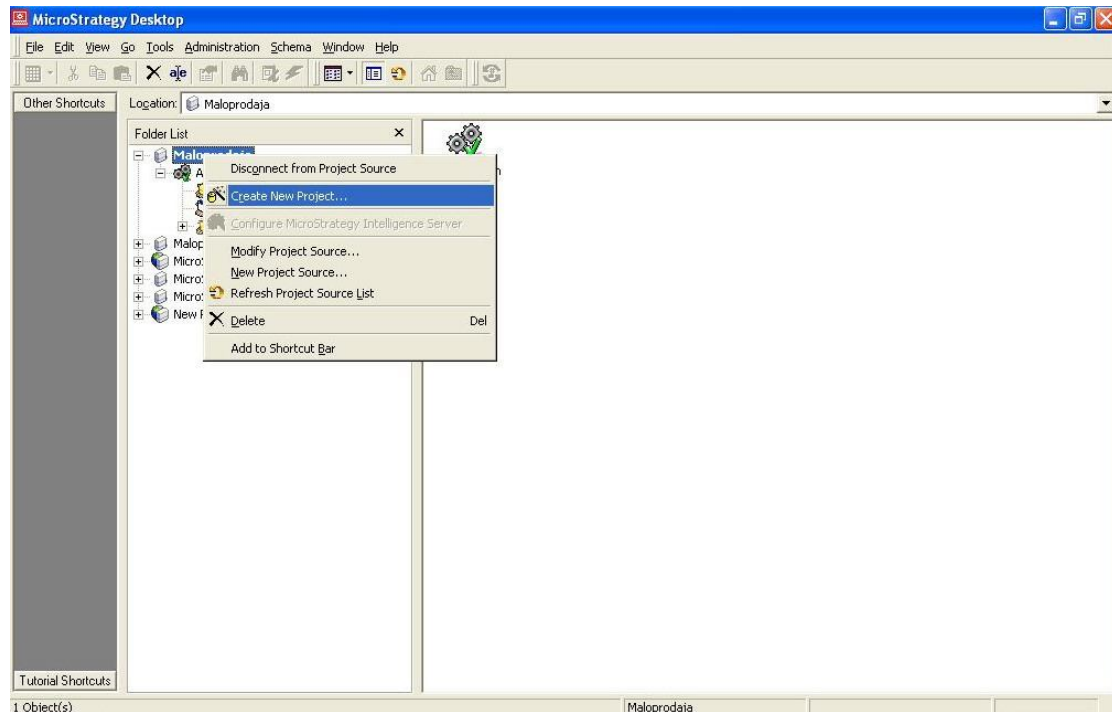
Po navođenju Database Connection Name-a, bira se ODBC konekcija prema DW bazi u kojoj se nalaze potrebni podaci (slika 5.10). Novoj instanci baze podataka se dodeljuje naziv i proverava da nova instanca po default-u čita odgovarajuću DW bazu, koja je definisana u prethodnom koraku.



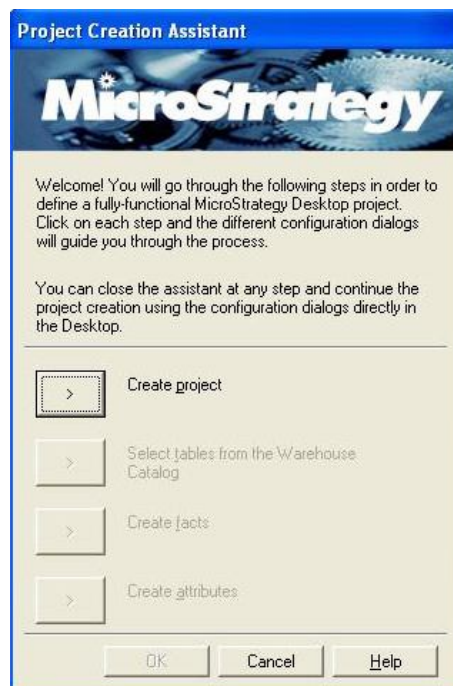
slika 5.10

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

Sledeći korak jeste kreiranje projekta (slike 5.11 i 5.12)



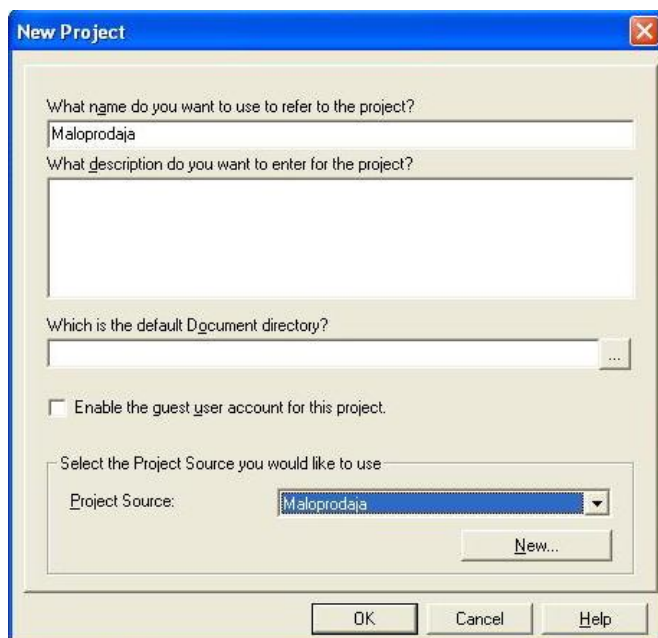
slika 5.11



slika 5.12

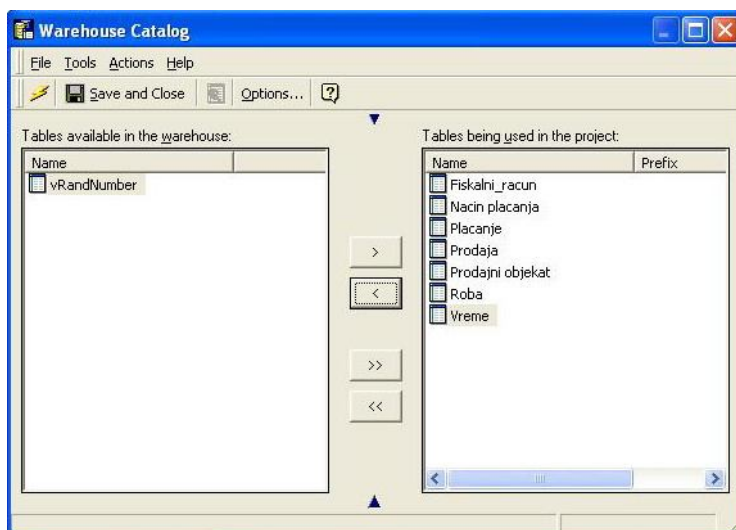
OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

U prvom koraku, Create Project, daje se ime novom projektu i određuje se Project Source koji će biti korišćen. (slika 5.13)



slika 5.13

U drugom koraku se vrši odabir tabela iz Warehouse kataloga – tabela atributa i tabela činjenica. (slika 5.14)



slika 5.14

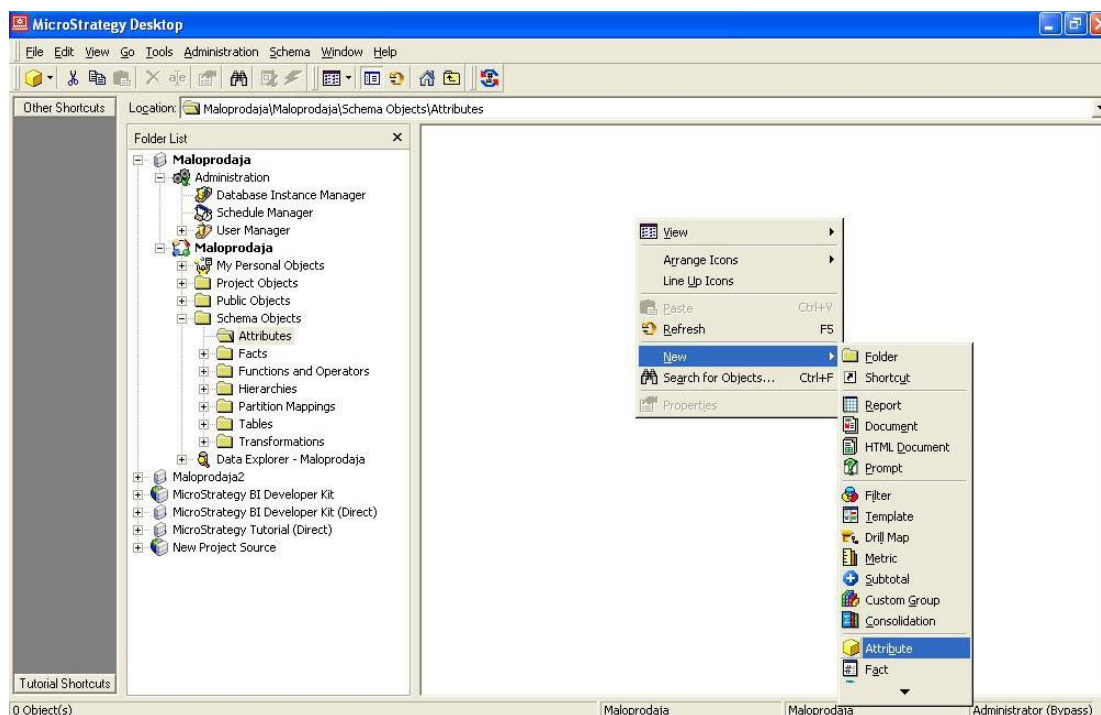
OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

U trećem koraku se kreiraju činjenice (slika 5.15)



slika 5.15

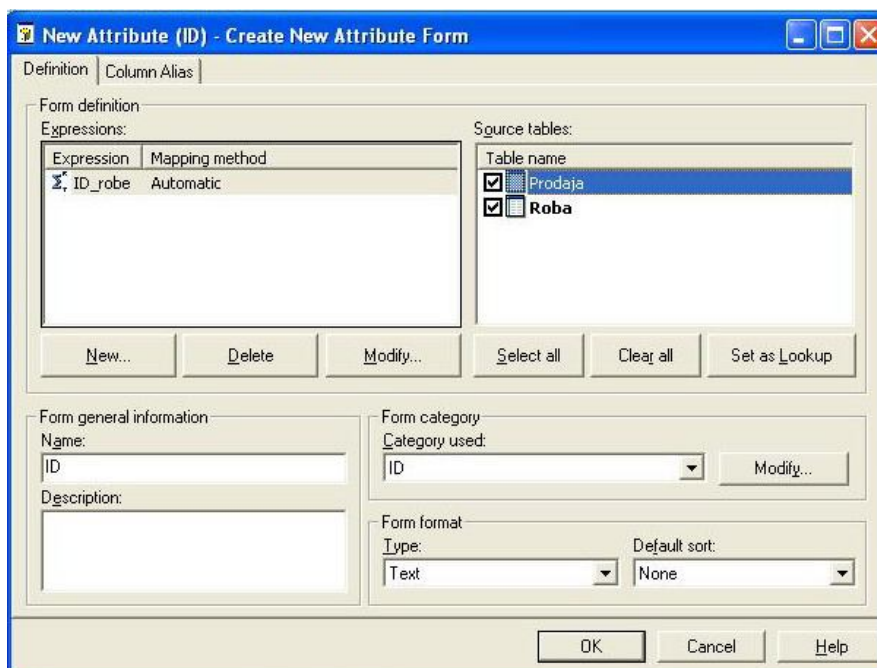
Ovim postupkom je identifikovano 8 činjenica: broj zaposlenih, cena, cena sa PDVom, iznos, iznos računa, količina, PDV, vrednost. Na kraju, u četvrtom koraku, ostalo je još da definišemo atribute. Za kreiranje atributa koristimo način prikazan na slici 5.16.



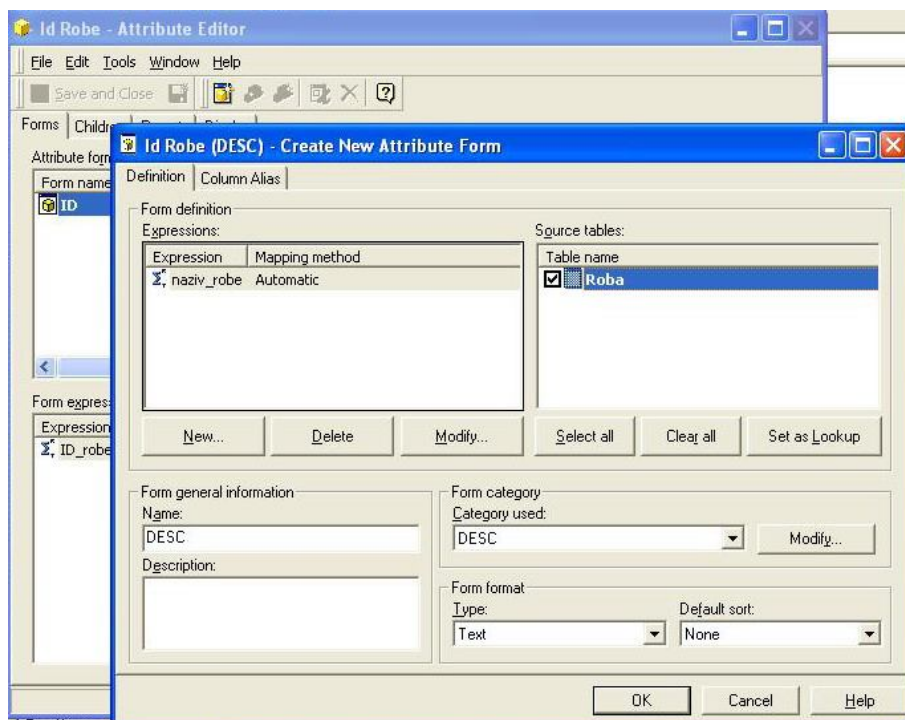
slika 5.16

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

Prilikom kreiranja atributa prvo se bira ID Column, određuje izvorna tabela atributa, zatim pored ID kolone dodeljujemo i opisno obeležje i na kraju određujemo Parent – Child odnose za svaki atribut. Svi ovi koraci su prikazani na slikama 5.17, 5.18, 5.19 na atributu Roba.



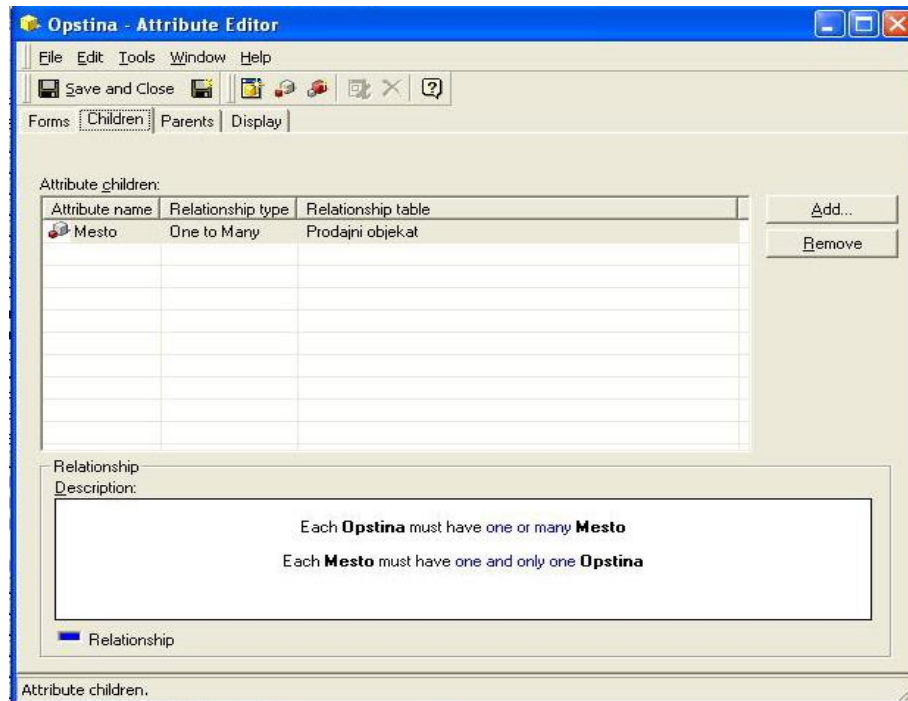
slika 5.17



slika 5.18

OLAP analitička rešenja prodaje u maloprodajnim objektima

Sledeći korak je određivanje Parent – Child odnosa za svaki atribut. Za svaki atribut, koji nije najdetaljniji u svojoj hijerarhiji definiše se koji je atribut detaljniji od njega.



slika 5.19

5.4 Razvoj korisničkih objekata

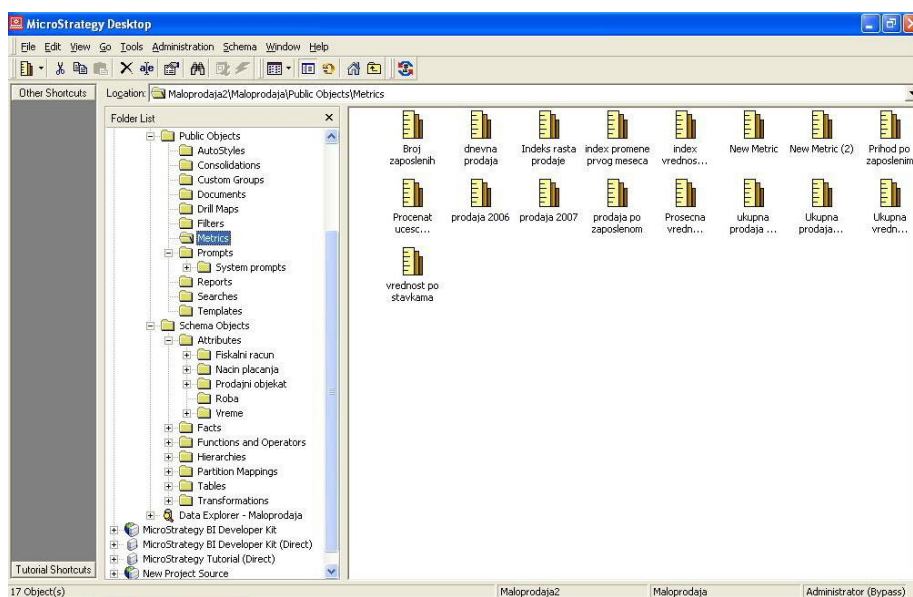
5.4.1 Pokazatelji

Pokazatelji (eng. Metrics) se kreiraju i modifikuju u Metric Editor-u. Pokazatelji se dobijaju primenom aritmetičkih operacija ili nekih funkcija na izvorne numeričke podatke (eng. facts) ili ranije kreirane, prostije pokazatelje. Svaki pokazatelj ima četiri nivoa i to su:

- *formula*, prvi nivo, gde se koriste različite funkcije i operatori radi dobijanja izraza za izračunavanje
- *nivo izračunavanja (dimenzionalnost)*, drugi nivo, specificira nivo na kom se podaci agregiraju (Report Level – podaci se izračunavaju na nivou koji je određen rasporedom atributa)
- *filter*, treći nivo, gde se uključuje neki od filtera kako bi imali određenije rezultate za pokazatelj
- *transformacije*, četvrti nivo, koje se koriste kako bi se uporedili rezultati sa nekim ranijim veličinama

Neke od običnih i složenih metrika su: (slika 5.20)

1. Prosečna vrednost računa (kao $AVG(Iznos\ računa)$)
2. Dnevna prodaja(kao $SUM(Iznos\ računa)$, filter: tačan dan)
3. Procenat vrste plaćanja(kao $SUM(Iznos\ vrste\ plaćanja) / SUM(Iznos\ računa)$)
4. Indeks rasta prodaje (kao $Ukupna\ vrednost\ prodaje / Ukupna\ prodaja\ prethodne\ godine$)

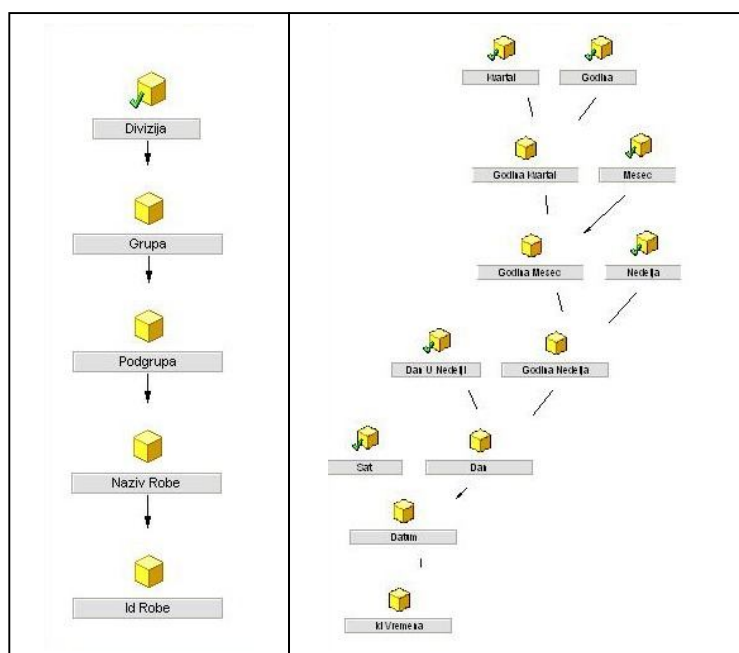


slika 5.20

5.4.2 Korisničke hijerarhije

Korisničke hijerarhije su način organizovanja atributa najčešće iz jedne dimenzije, za potrebe korisnika. Sa hijerarhijskim odnosom sistem može odgovoriti na dinamičke zahteve analize podataka. Pomoću hijerarhija korisniku je omogućeno drilovanje, tj. pretraživanje na različitim nivoima unutar dimenzije. Hijerarhija se kreira tako, što se izaberu svi atributi sa prethodno definisanim Parent – Child odnosom, a zatim se hijerarhija snima pod određenim imenom u Data Exploreru. Neke od uočenih hijerarhija su vreme i roba (slika 5.21)

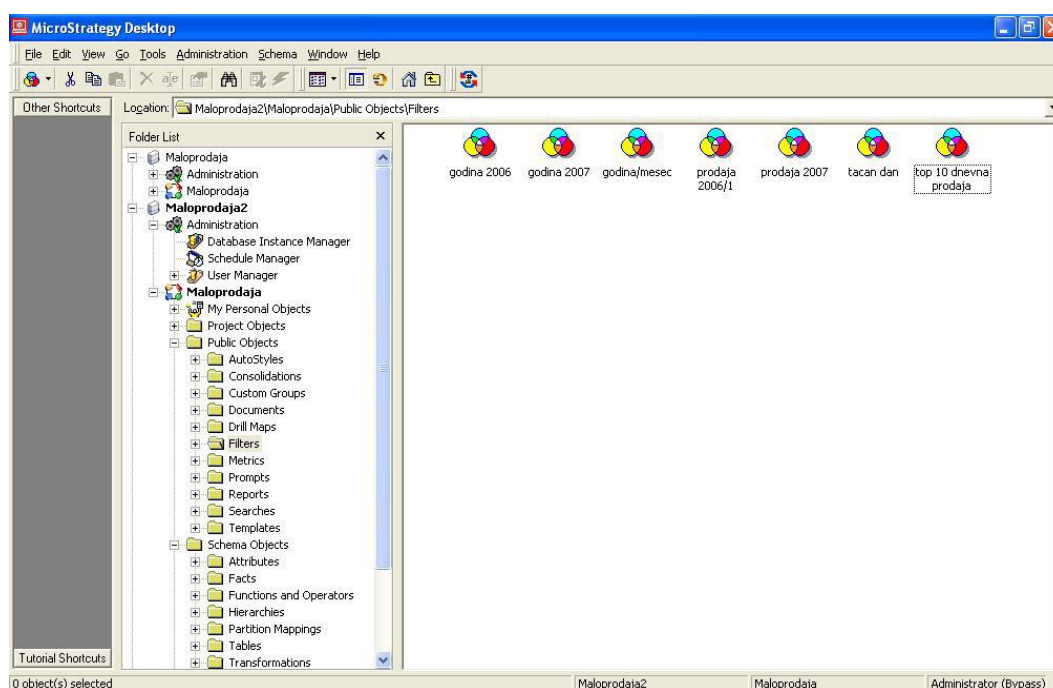
slika 5.21



5.4.3 Filteri

Filteri su skup kriterijuma, koje podaci trebaju da zadovolje, da bi bili uvršteni u izveštaj. Za potrebe korisnika definisani su sledeći filteri (slika 5.22) :

- godina 2007, pomoću ovog filtera prikazuju se podaci za 2007. godinu
- tačan dan, promptni filter koji omogućava analizu na tačno odabrani dan
- top 10 dnevna prodaja, pomoću ovog filtera se prikazuje prvih 10 prodajnih objekata po dnevnoj prodaji
- godina/mesec, promptni filter koji omogućava analizu podataka za tačno odabrani mesec određene godine

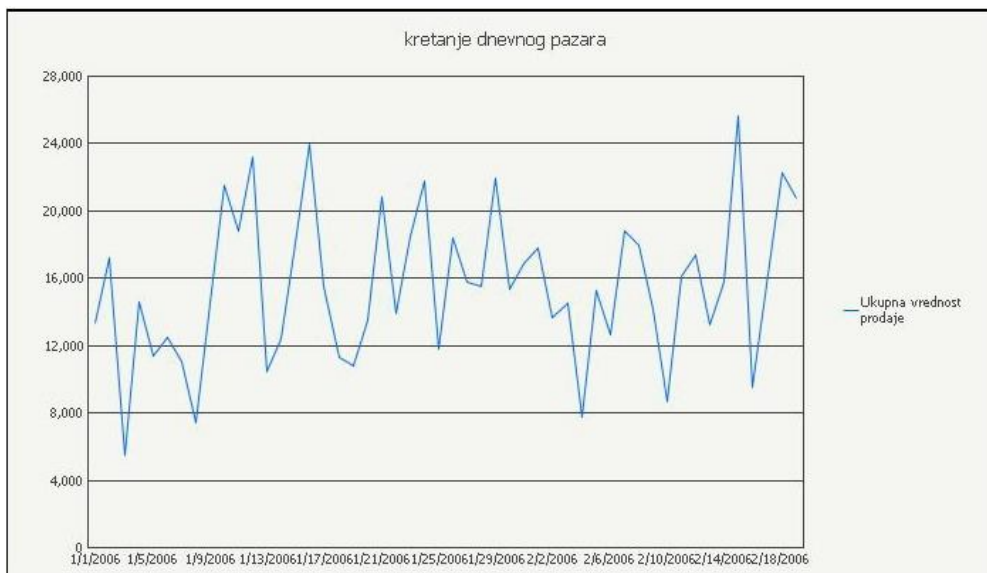


slika 5.22

5.4.4 Generisanje izveštaja

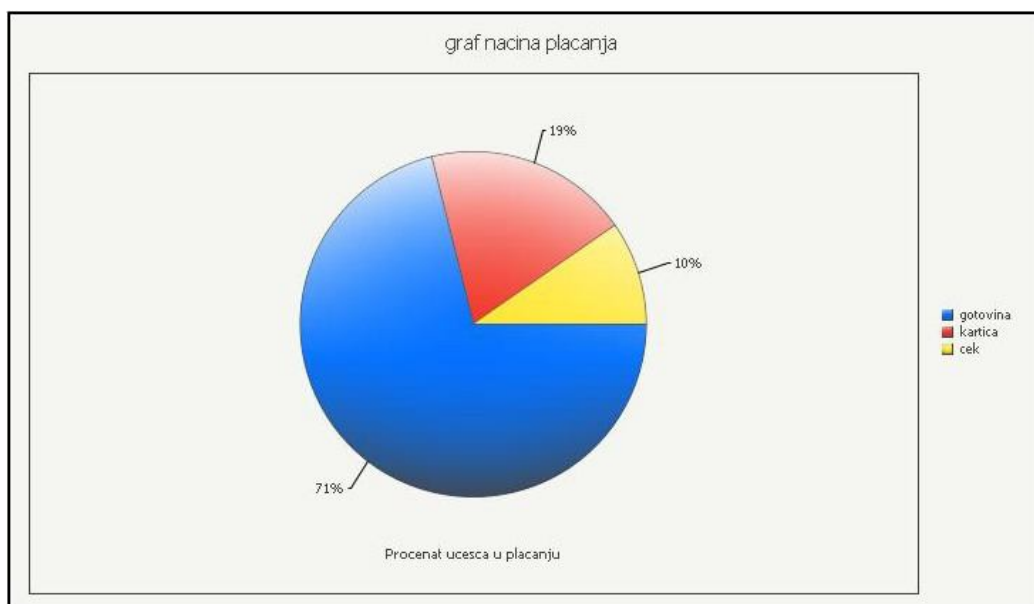
Krajnji rezultat OLAP aplikacije je izveštaj, u kome su određeni podaci na jednostavan i razumljiv način za krajnjeg korisnika. Korisnici se prvenstveno služe sa prethodno definisanim i preprogramiranim izveštajima, da bi na kraju i sami postali napredniji korisnici aplikacije, pri čemu su u mogućnosti da i sami generišu izveštaje. Kao odgovori na informacione zahteve definisani su sledeći izveštaji:

1.Kretanje dnevne prodaje na nivou godine. Izveštaj pokazuje kretanje vrednosti prodaje na dnevnom nivou u toku godine po izboru korisnika. Filter koji je korišćen je promptni filter Izbor godine, gde je od postojećih godina odabrana 2007. Izveštaj je prikazan na slici 5.23.



slika 5.23

2.Struktura načina plaćanja po godinama. Ovaj izveštaj pokazuje procentualno učešće načina plaćanja u celokupnoj sumi u selektovanoj godini. (slika 5.24)



slika 5.24

3. Indeks prodaje 2006/2007 godine. Ovaj izveštaj prikazuje indeks promene prihoda u 2007 u odnosu na 2006 godinu. (slika 5.25)

	Metrics	index vrednosti prodaje 2007/2006
Mesto		
Sabac		1.11
Obrenovac		1.10
Pirot		1.04
Uzice		1.02
Novi Sad		1.02
Leskovac		1.01
Pristina		0.99
Beograd		0.97
Subotica		0.94
Kragujevac		0.92
Mladenovac		0.91
Zajecar		0.90

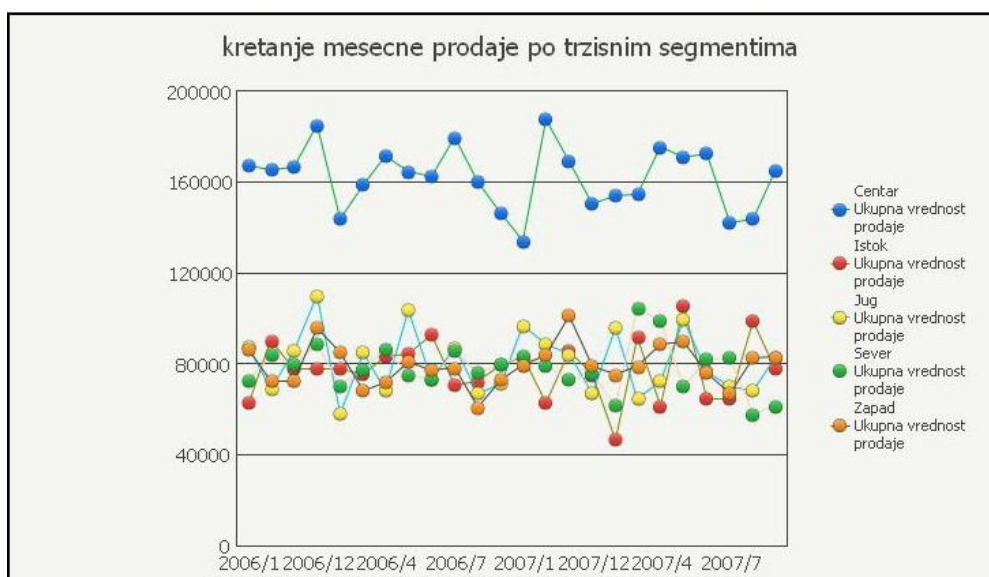
slika 5.25

	Metrics	dnevna prodaja
Mesto		
Obrenovac		4,066
Uzice		2,577
Sabac		2,478
Zajecar		2,076
Kragujevac		1,910

slika 5.26

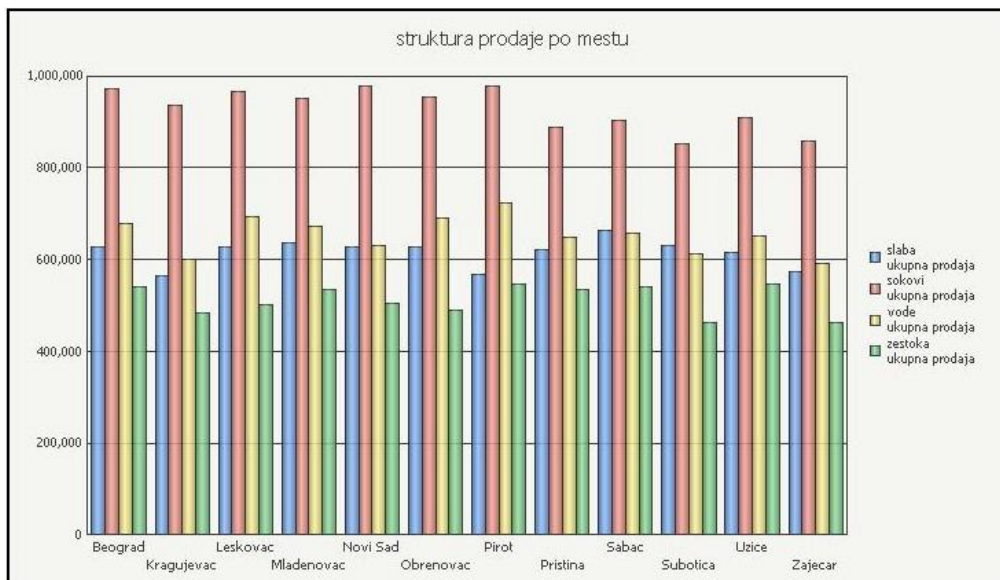
4.Top 5 mesta po prodaji. Ovaj izveštaj prikazuje prvih 5 mesta po dnevnoj prodaji na odabrani dan. (slika 5.26)

5.Mesečna prodaja po tržišnim segmentima. Ovaj izveštaj prikazuje kretanje prodaje po tržišnim segmentima tokom 2006 i 2007 godine po mesecima .(slika 5.27)



slika 5.27

6.Struktura prodaje po mestima. Ovaj izveštaj prikazuje strukturu prodaje po vrsti robe po mestima za odabranu godinu. (slika 5.28)



slika 5.28

7.Vrednost po načinu plaćanja po mestu za 2006 i 2007 godinu. Ovaj izveštaj prikazuje vrednost načina plaćanja po mestu tokom 2006 i 2007 godine.(slika 5.29)

Mesto	Metrics	gotovina		kartica		cek	
		ukupna prodaja po nacinu placanja		ukupna prodaja po nacinu placanja		ukupna prodaja po nacinu placanja	
		2006	2007	2006	2007	2006	2007
	Godina						
Beograd		360,697	365,654	87,209	85,228	63,533	43,795
Kragujevac		342,954	326,936	92,285	78,816	48,232	40,372
Leskovac		334,645	346,133	97,312	91,980	53,087	52,491
Mladenovac		360,311	339,627	108,263	89,514	43,598	38,846
Novi Sad		337,643	345,006	103,727	90,649	41,457	57,768
Obrenovac		335,281	357,265	81,115	93,436	48,730	61,424
Pirot		340,583	337,415	90,482	110,479	54,611	55,900
Pristina		321,105	337,723	116,181	103,934	44,294	35,602
Sabac		329,590	366,618	87,882	108,233	40,819	35,106
Subotica		325,314	314,615	92,424	88,792	48,861	33,708
Uzice		326,459	365,884	92,367	64,968	45,655	44,711
Zajecar		331,993	304,278	93,093	73,386	34,973	36,598

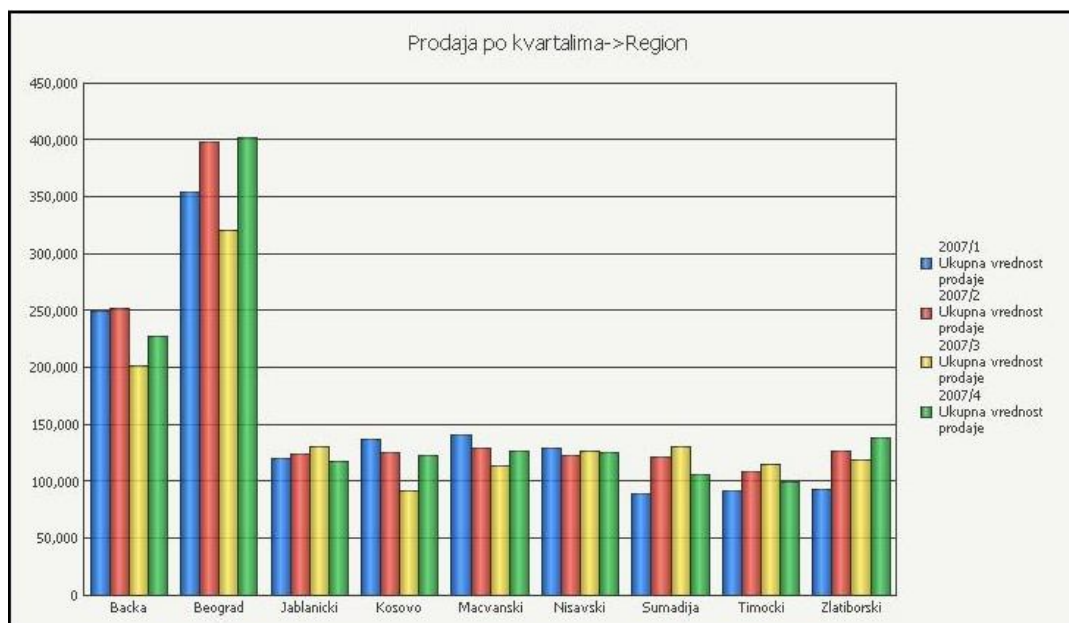
slika 5.29

8.Zarada po zaposlenom po mestu, po kvartalima. (slika 5.30)

Godina Kvartal	2006/1	2006/2	2006/3	2006/4	2007/1	2007/2	2007/3	2007/4
	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom	prodaja po zaposlenom
Mesto								
Beograd	2,429	2,602	2,218	2,979	2,680	2,531	2,220	2,463
Kragujevac	4,367	4,576	5,325	5,071	3,572	4,829	5,231	4,213
Leskovac	8,259	8,763	6,872	8,442	8,014	8,218	8,655	7,820
Mladenovac	32,364	32,620	31,412	31,647	25,248	36,453	24,278	31,018
Novi Sad	3,179	3,394	3,471	3,751	4,075	3,747	3,077	3,199
Obrenovac	5,503	6,177	5,811	5,765	5,950	6,307	5,610	7,739
Pirot	7,466	9,265	7,909	7,738	8,605	8,193	8,466	8,321
Pristina	4,267	4,549	4,915	5,531	5,493	5,029	3,655	4,912
Sabac	4,780	5,076	3,994	4,481	5,640	5,165	4,545	5,049
Subotica	5,472	5,797	6,009	6,052	5,353	6,012	4,713	5,777
Uzice	6,005	5,150	5,623	6,447	4,621	6,288	5,959	6,911
Zajecar	6,940	8,117	6,944	8,670	6,126	7,257	7,640	6,594

slika 5.30

9.Prodaja po kvartalima 2007 po regionima (slika 5.31)



slika 5.31

10. Prosečna vrednost računa po mestu za odabranu godinu. (slika 5.32)

	Metrics	Prosečna vrednost racuna
Mesto		
Pirot		1,164
Uzice		1,158
Sabac		1,157
Zajecar		1,153
Beograd		1,151
Leskovac		1,151
Novi Sad		1,150
Mladenovac		1,146
Pristina		1,146
Obrenovac		1,143
Subotica		1,137
Kragujevac		1,120

slika 5.32

6. Zaključak

U današnje vreme je u poslovnom svetu informatička podrška sveprisutna i nezamenljiva. Poslovni informatički sistemi pružaju mogućnosti koje su donedavno bile nezamislive, te na taj način daju prednost u tržišnom nadmetanju onim učesnicima koji su spremni i sposobni iskoristiti napredne mogućnosti informatičke tehnologije u svim elementima svog poslovanja.

U tom tržišnom nadmetanju i borbi za opstanak organizacije koriste različite metode, tehnike i alate kako bi stekle konkurentsku prednost. Jedan od tih alata je i koncept poslovne inteligencije, koji podrazumeva proces prikupljanja raspoloživih internih i eksternih podataka te njihovu transformaciju u kvalitetne informacije koje služe kao pomoć menadžerima pri donošenju poslovnih odluka.

Uspešna implementacija koncepta poslovne inteligencije u organizaciji je moguća ako postoji jasna vizija šta se želi i treba napraviti. Kreatori projekta treba da budu dobro upoznati s poslovnim procesima koji će biti uključeni u projekat. Potrebno je osigurati dovoljno vremena i naravno finansijska sredstva, a pre svega podršku top menadžmenta.

S obzirom da je suština procesa upravljanja u praćenju poslovanja, analiziranju problema, donošenje odluka i postizanje zajedničkih ciljeva, sistemi poslovne inteligencije pogađaju samu suštinu stvari i ubrzano preuzimaju primat kao najbolje sredstvo za uspešno izvršavanje i unapređivanje ovih zadataka. Sistemi poslovne inteligencije su najbolji način da se stigne konkurentska prednost jer se pruža mogućnost za donošenje dobrih odluka brže od ostalih.

U ovom radu je opisana konstrukcija Data Marta-a maloprodaje sa najvećim osvrto na izradu izveštaja i analizu putem pokazatelja u prodaji. Ovaj sistem je namenjen prvenstveno menadžmentu preduzeća koji treba da donosi ključne odluke u razvoju maloprodaje. Omogućava dolazak do odgovora na ključna pitanja poslovanja na brz i efikasan način što skraćuje vreme potrebno za pripremu analize uz niže troškove. Korisnik sistema sada posvećuje više vremena analizi podataka, jer nema potrebe za dugotrajnim procedurama pripreme podataka i izrade izveštaja, povećavajući njihovu efikasnost. Naravno, realan sistem bi imao znatno više činjenica i dimenzija nego pilot projekat opisan u ovom radu.

U današnjem poslovnom svetu, gde je brzina donošenja ispravnih poslovnih odluka od esencijalne važnosti, Business Intelligence sistemi ne predstavljaju luksuz, već jednu od osnovnih informatičkih potreba.

7. Literatura

1. Balaban Neđo, Ristić Živan, Poslovna Inteligencija – Ekonomski fakultet Subotica 2006
2. Dimensional Model Design Life Cycle, Dimensional Modeling: In a Business Intelligence Environment, <http://www.ibm.com/redbooks>
3. Giovianzzo William, "An Object Oriented Data Warehouse Design" -Prentice Hall 200
4. Gupta R. Vivek, An Introduction to Data Warehousing - <http://www.system-service.com>
5. Kimball Ralph, "A Dimensional Modeling Manifesto" - <http://www.dbmsmag.com/9708d15.html>
6. Kimball Ralph, Margry Roos, "The Data Warehouse Toolkit" - second edition 2002
7. Reed Michael, "A Definition of Data Warehousing" - <http://www.internetjournal.com/features/datawarehousing.html>
8. Joachim Zentes, Dirk Morschett, Hanna Schramm-Klein - "Strategic Retail Management"