Održavanje podataka u Data Warehouse sistemima

Preuzimanje, transformacija i punjenje podataka u DW BP

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Procesi održavanja podataka u DW

- Tipične aktivnosti projektovanja DW sistema
  - analiza i specifikacija korisničkih zahteva
    - specifikacija poslovnog modela
  - projektovanje šeme DW BP
    - projektovanje konceptualne šeme DW BP
      - specifikacija logičkog modela
    - projektovanje implementacione šeme DW BP
      - specifikacija dimenzionog modela
    - projektovanje fizičke organizacije šeme DW BP
      - specifikacija fizičkog modela
  - projektovanje arhitekture DW sistema
  - **projektovanje ECTL softverske podrške**
  - projektovanje softverske podrške za izveštavanje i analizu podataka

Procesi održavanja podataka u DW

- **Kreiranje i osvežavanje DW**
  - **ETL (ECTL) proces**
  - softverska podrška za zadatake
    - **Extraction (ekstrakcija)**
      - selektovanje (izdvajanje) podataka iz različitih izvora
    - **(Cleaning &) Transformation (transformacija)**
      - validacija, prečišćavanje, integracija i vremensko označavanje podataka
    - **Loading (punjenje)**
      - punjenje DW baze podataka
        - » inicijalno
        - » regularno osvežavanje

Procesi održavanja podataka u DW

- **Kreiranje i osvežavanje DW**
  - **ETL (ECTL) proces**
  - postoje različita softverska rešenja za podršku ovih zadataka
  - mogući pristupi
    - upotreba gotovih softverskih paketa (vendor ETL tools)
    - upotreba sopstvenih softverskih rešenja (in-house ETL tools)

Procesi održavanja podataka u DW

- Moguće tehnološke osnove za ETL (1/5)
  - direktna upotreba 3GL programskih jezika
  - upotreba utility softverskih alata
  - upotreba naprednih mogućnosti jezika SQL
  - upotreba posrednika - Gateway interfejsa

Procesi održavanja podataka u DW

- Moguće tehnološke osnove za ETL (2/5)
  - **direktna upotreba 3GL programskih jezika**
    - npr. upotreba C, C++, Java, PL/SQL, T-SQL, Cobol programa za direktni pristup podacima
      - memorisanim u BP ili datotekama

Procesi održavanja podataka u DW

- Moguće tehnološke osnove za ETL (3/5)
  - **upotreba utility softverskih alata**
    - programa tipa Export i Import ili Load
      - mogućnost prenosa opisa šeme BP i podataka formatiranih u binarnom, tekstualnom ili XML obliku
        - » binarni oblik je zavisan od interne organizacije izabranog SUBP
    - mehanizama SUBP za replikaciju ili asinhroni prenos poruka
    - mehanizama za fizičko kopiranje fajlova sa podacima
      - Primer Oracle: tehnika "transportable tablespace" i FTP
    - SQL mehanizama za kreiranje i pristup eksternim tabelama
      - eksterna tabela: tabela sa podacima koji se fizički nalaze u eksternoj datoteci, umesto u BP
        - » jedina dopuštena operacija je selektovanje podataka
      - Primer Oracle:
        - » CREATE TABLE ... (...) ORGANIZATION EXTERNAL (...)

Procesi održavanja podataka u DW

- Moguće tehnološke osnove za ETL (4/5)
  - **upotreba naprednih mogućnosti jezika SQL**
    - kombinacija kreiranja tabele i istovremenog selektovanja podataka iz drugih tabela (CTAS)
      - CREATE TABLE ... (...) AS SELECT ...
    - masovno upisivanje torki u tabelu selektovanjem podataka iz drugih tabela (ITAS)
      - INSERT INTO TABLE ... AS SELECT ...
    - masovno upisivanje torki u više tabela selektovanjem podataka iz drugih tabela
      - multitable insert i pivoting insert
        - » INSERT [ALL | FIRST] [[WHEN ...] INTO ...]... SELECT...
    - masovno modifikovanje torki na osnovu selekcije podataka
    - uslovno upisivanje ili modifikacija torki na osnovu selekcije
      - MERGE INTO...WHEN MATCHED... WHEN NOT MATCHED...

Procesi održavanja podataka u DW

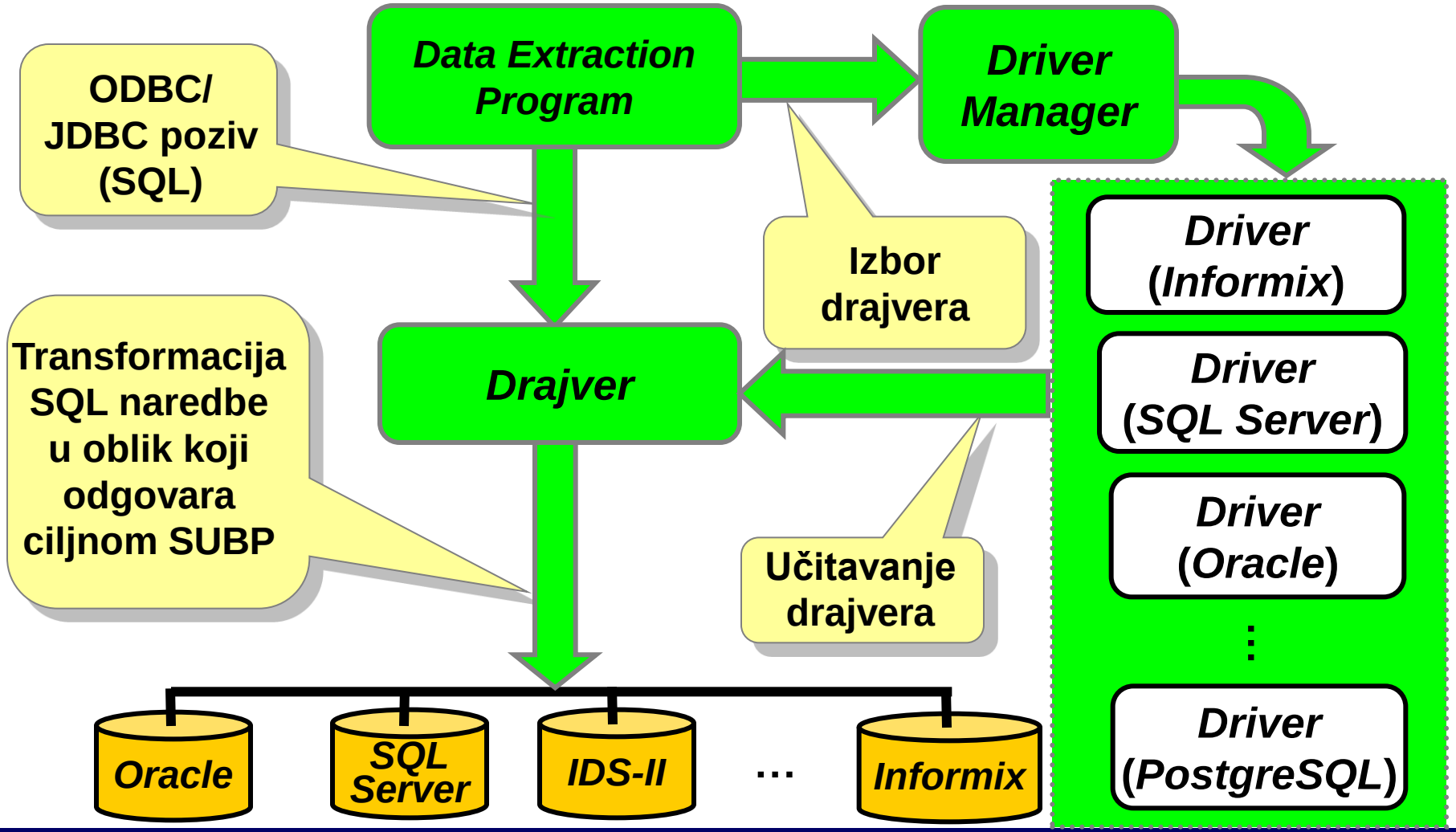
- Moguće tehnološke osnove za ETL (5/5)
  - **upotreba posrednika - Gateway interfejsa**
    - Gateway – API za prosleđivanje SQL naredbi iz klijentskog programa prema SUBP
      - Open Database Connectivity (ODBC)
      - Java Database Connectivity (JDBC)
      - Object Linking and Embedding for Databases (OLE)

Ekstrakcija podataka

- **Posrednici - Gateway interfejsi**
  - omogućavanje konekcije programa na gotovo bilo koji SUBP
  - uvode novi nivo indirekcije u prosleđivanju SQL naredbi
    - podržan drajverom za izabrani, ciljni SUBP
    - drajver prevodi standardnu SQL naredbu u oblik specifičan za izabrani SUBP
  - program (i izvorni i izvršni) postaje nezavisan od pozadinskog SUBP
  - pogodno rešenje za slučajeve kada
    - je potrebna online ekstrakcija, tj. online pristup SUBP-u
    - se ekstrahuje manja količina podataka
      - problem performansi u slučaju ekstrakcije velikih količina

Ekstrakcija podataka

- **Posrednici - Gateway interfejsi**



Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Ekstrakcija podataka

- Selekcija i preuzimanje izvornih podataka
- Mogući izvori podataka
  - **produkcioni podaci**
    - OLTP sistemi, organizovani uz pomoć SUBP ili sistema datoteka
  - **arhivski podaci**
    - arhivske kopije podataka
      - najčešće za obuhvat dugačkih istorijskih perioda vremena
      - pogodne za inicijalno punjenje DW BP
  - **interni izvori podataka**
    - "privatni" podaci u fajlovima različitih formata (.xls, .doc, .xml)
      - slabo ili dobro strukturirani
  - **eksterni izvori podataka**
    - pribavljeni izvan organizacionog sistema

Ekstrakcija podataka

- Moguće vrste ekstrakcije podataka
  - sa stanovišta preuzetih podataka
    - **potpuna**
      - uvek se preuzimaju kompletni podaci izvora
    - **inkrementalna**
      - preuzimaju se samo novopridodati podaci izvora, u odnosu na vremenski trenutak završetka prethodne ekstrakcije
  - sa stanovišta pristupa izvoru podataka
    - **u radnom režimu (online)**
      - pristup izvoru u operativnoj upotrebi
        - » npr. pristup serveru BP koji je u radnom režimu
    - **van radnog režima (offline)**
      - pristup izvoru van operativne upotrebe
        - » datotekama podataka
        - » log, arhivskim ili dump datotekama

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Transformacija podataka

- **Cleaning & Transformation (transformacija)**
  - validacija, pročišćavanje, integracija i vremensko označavanje podataka
  - često najkompleksniji i najzahtevniji deo ETL procesa
  - realizuje se u okviru Data Staging Area (DSA) područja
  - ima ključni uticaj na obezbeđenje kvaliteta podataka u DW sistemu
    - zahtev za definisanje politike i sistema obezbeđenja kvaliteta u izgradnji i održavanju DW sistema
    - moraju se što preciznije definisati kriterijumi zahtevanog kvaliteta podataka u DW sistemu
    - uvođenje nove uloge u timu: Data Quality Manager

Transformacija podataka

- Poozicioniranje DSA područja
  - DSA zajedno sa OLTP serverom
    - on-site staging model
  - DSA na posebnom serveru
    - standalone remote staging model
  - DSA zajedno sa DW serverom
    - remote staging model
- Pozicioniranje postupaka transformacije
  - paralelno sa ekstrakcijom podataka
  - nakon ekstrakcije i pre punjenja podataka u DW BP
  - paralelno sa punjenjem podataka u DW BP
  - kombinacija prethodno navedenih mogućnosti

Transformacija podataka

- Prečišćavanje podataka
  - usled visoke verovatnoće pojave neusaglašenosti (anomalija) podataka iz različitih izvora, ili grešaka
- Zadaci prečišćavanja i transformacije podataka
  - otkrivanje i otklanjanje grešaka i neusaglašenosti
  - transformacija podataka u oblik pogodan za punjenje u DW
    - opremanje podataka vremenskom dimenzijom i svođenje na istu vremensku osu
    - transformisanje podataka iz jednog u drugi format
    - spajanje različito identifikovanih torki u jednu, ili razdvajanje jedne torke na više različitih, s različitom identifikacijom
    - integracija podataka - spajanje isto identifikovanih torki u jednu

Transformacija podataka

- Mogući tipovi neusaglašenosti ili grešaka (1/3)
  - **nepostojanje ili nepoštovanje ograničenja ključa**
    - nekonzistentna identifikacija torki u relacijama
      - pojava različitih torki sa istom vrednošću ključa
      - pojava torki sa različitim vrednostima ključa koje opisuju isti realni objekat
  - **nepostojanje ili nepoštovanje drugih ograničenja**
    - narušavanje ograničenja vrednosti atributa, ograničenja torke, ograničenja referencijalnog integriteta, itd.
  - **pojava atributa sinonima i atributa homonima**
    - neusaglašenost naziva i semantike, pridružene atributima
    - jedan realno isti atribut dekomponovan u više različitih, ili
    - više realno različitih atributa objedinjenih u jedan
      - tipični slučajevi: načini formatiranja poštanskih adresa ili imena ljudi

Transformacija podataka

- Mogući tipovi neusaglašenosti ili grešaka (2/3)
  - **neusaglašenost ograničenja domena istih atributa**
    - neusaglašenost tipova podataka, dužina, logičkih uslova, kodnih rasporeda i formata zapisa vrednosti
  - **neusaglašenost istih vrednosti atributa**
    - neusaglašenost korišćenih znakova
      - velika/mala slova, {š, č, ć, đ, ž}/{s, c, c, dj, z}, latinica/ћирилица
    - neusaglašeno kodiranje vrednosti
      - različito kodirana ista vrednost (npr. BGD/BEG – Beograd)
      - isto kodirane različite vrednosti (npr. SK – Sisak/Skoplje)
    - neusaglašene jedinice mere vrednosti
      - ista vrednost data u različitoj jedinici mere (1 EUR / 80 RSD?)
    - slučajne greške pri unosu podataka (tipfeleri)

Transformacija podataka

- Mogući tipovi neusaglašenosti ili grešaka (3/3)
  - **neusaglašenost ograničenja ključa za istu klasu realnih objekata**
    - nekonzistentna identifikacija istog objekta u sistemu
  - **izostavljeni podaci**
    - nedostajuće celokupne torke u izvorima podataka ili
    - nedostajuće (null) vrednosti atributa u izvorima podataka

Transformacija podataka

- Mogući pristupi u razrešavanju neusaglašenosti ili grešaka
  - tolerisati greške i neusaglašenosti
    - preuzimanje "prljavih" podataka u DW - ne preporučuje se
  - ignorisati greške i neusaglašenosti
    - "prljavi" podaci se ignorišu – ne preuzimaju u DW
    - ponekad može biti tolerantan pristup
  - suštinski i formalno razrešiti greške i neusaglašenosti u ETL postupku
    - realno najteži pristup, ali suštinski vodi ka obezbeđenju zahtevanog kvaliteta podataka u DW sistemu
    - zahteva jasnu uspostavu odgovornosti nad podacima i postupcima prečišćavanja i transformacije
    - zahteva intenzivnu saradnju i članova tima i korisnika

Transformacija podataka

- Transformacija podataka za punjenje u DW (1/3)
  - opremanje podataka vremenskom dimenzijom i svođenje na istu vremensku osu
    - OLTP sistemi i drugi izvori podataka retko sadrže vremensku dimenziju koja je "poravnata", dobro definisana i obuhvata istorijski dugačak period vremena
      - sve se svodi na zapis datuma i vremena nastanka promene (zapisa) u sistemu
    - uobičajeno je da se vremenska dimenzija sa hijerarhijama u DW sistemu pripremi unapred, pre inicijalnog punjenja
    - vremenskom dimenzijom mogu se opremiti i činjenice i dimenzije
    - dozvoljeno je evidentiranje
      - diskretnih vremenskih trenutaka i
      - vremenskih intervala

Transformacija podataka

- Transformacija podataka za punjenje u DW (2/3)
  - spajanje različito identifikovanih torki u jednu
    - posledica opredeljenja za grublju granularnost po određenoj dimenziji, u odnosu na analizirani izvor podataka ili
    - posledica potrebe agregiranja podataka o istom realnom objektu, u datom vremenskom intervalu
      - npr. opredeljenje da se agregiraju podaci o izvršenim transakcijama i storno transakcijama u zadatom vremenskom intervalu u jednu torku
        - » umesto da se svaka torka o svakoj transakciji preuzima posebno
    - posledica razrešavanja neusaglašenosti ili nepostojanja ograničenja ključa

Transformacija podataka

- Transformacija podataka za punjenje u DW (3/3)
  - razdvajanje jedne torke na više različitih, s različitom identifikacijom
    - posledica opredeljenja za finiju granularnost po određenoj dimenziji, u odnosu na analizirani izvor podataka
    - posledica razrešavanja neusaglašenosti ili nepostojanja ograničenja ključa
  - integracija podataka - spajanje isto identifikovanih torki u jednu
    - posledica objedinjavanja podataka o istom realnom objektu iz različitih izvora podataka

Transformacija podataka

- Alati za prečišćavanje i transformaciju podataka
  - zasnovani na već pobrojanim tehnološkim osnovama ETL procesa
  - mogu predstavljati ugrađene funkcionalnosti u druge alate za ETL proces
    - ukoliko se u postupku ekstrakcije ili punjenja obavljaju i neki zadaci prečišćavanja i/ili transformacije podataka
  - **Data migration tools**
    - omogućavaju primenu jednostavnih pravila za transformaciju podataka, npr.
      - preslikavanje vrednosti kolone Surname u LastName ili
      - konverziju iz jedne u drugu jedinicu mere (inča u centimetre)

Transformacija podataka

- Alati za prečišćavanje i transformaciju podataka
  - **Data scrubbing tools**
    - sofisticiraniji alati - u stanju da implementiraju i primenjuju specificirana pravila iz domena primene, npr.
      - da primene validaciju fz ProizID→ProizNaziv za prečišćavanje podataka o proizvodima iz dva različita izvora
      - da konvertuju kodiranu vrednost u originalnu vrednost (npr. kod 381 u 'Srbija') ili
      - da vrše parsiranje i transformaciju podataka npr. o poštanskim adresama
  - **Data auditing tools**
    - primenjuju tehnike istraživanja podataka (Data Mining) u pronalaženju netipičnih uzoraka podataka, npr.
      - ekstremno velikih ili malih, ali dozvoljenih vrednosti atributa
      - proizvoda koji nikada nisu bili prodavani, itd.

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Punjenje podataka

- **Data Loading**
  - punjenje DW baze podataka
    - inicijalno
    - regularno osvežavanje

Punjenje podataka

- **Inicijalno punjenje**
  - jednokratna procedura preuzimanja istorijskih podataka i početnog formiranja DW BP
    - i dimenzija i činjenica
  - obuhvata izrazito veliku količinu podataka
  - zahteva potpunu ekstrakciju i posebne procedure prečišćavanja podataka
  - zahteva kompleksnu obradu pratećih podataka u pretprocesiranju ili postprocesiranju
  - može duže trajati
    - pošto je jednokratno i odvija se u postupku formiranja DW, ne postoji veliki pritisak za kratkim vremenom trajanja

Punjenje podataka

- **Moguće vrste punjenja podataka**
  - sa stanovišta preuzetih i transformisanih podataka
    - **potpuno**
      - uvek se pripremaju i pune kompletni podaci u DW
      - vremenski i resursno zahtevan pristup
      - ukoliko je DSA odvojen od DW sistema, to dozvoljava neometan operativni rad korisnika DW sistema
    - **inkrementalno**
      - pripremaju se i pune samo novopridodati podaci u DW, u odnosu na vremenski trenutak završetka prethodnog punjenja
      - vremenski i resursno manje zahtevan pristup
  - sa stanovišta pristupa DW sistemu
    - **van radnog režima (offline)**
      - pristup DW sistemu van operativne upotrebe
      - da bi se garantovalo obezbeđenje konzistentne slike podataka

Punjenje podataka

- **Alati za punjenje podataka**
  - zasnovani na već pobrojanim tehnološkim osnovama ETL procesa
  - insistira se na mogućnosti primene arhitektura i tehnika paralelizacije i vremenskog smicanja (pipelining-a) operacija punjenja podataka
    - jer uobičajeno treba obraditi veliku količinu podataka u relativno kratkom vremenu
      - sekvencijalna primena operacija punjenja bi mogla trajati i danima, što je netolerantno dugo vreme
    - pogodna primena SUBP koji pružaju mogućnosti paralelizacije SQL i Load operacija nad podacima
      - pSELECT, pCTAS, pITAS, pINSERT, pUPDATE, itd.

Punjenje podataka

- **Prateći zadaci pri punjenju podataka**
  - uređivanje (sortiranje) podataka
  - agregacija (sumiranje) podataka
  - indeksiranje podataka
  - kreiranje materijalizovanih pogleda

- **Administrativni zadaci pri punjenju podataka**
  - arhiviranje (backup) kreirane ili osvežene DW BP
  - punjenje ili osvežavanje meta podataka
  - publikovanje napunjenih ili osveženih podataka

Punjenje podataka

- Trenutak realizacije pratećih zadataka
  - generisanje podataka u pretprocesiranju
    - podaci se kompletno pripremaju pre punjenja u DSA
  - generisanje podataka paralelno u toku punjenja
    - podaci se pripremaju u toku punjenja u DW
  - generisanje podataka u postprocesiranju
    - podaci se pripremaju nakon punjenja u DW, na samom DW serveru

Punjenje podataka

- **Load Window**
  - minimalno vreme, neophodno za realizaciju svih zadataka punjenja podataka
  - nastoji se da bude što kraće
  - izbor trenutka realizacije pratećih zadataka
    - generisanje podataka u pretprocesiranju
      - praktikuje se uvek kada je moguće sve podatke pripremiti unapred u DSA (npr. kod potpunog punjenja)
    - generisanje podataka paralelno u toku punjenja (npr. indeksa)
      - ne savetuje se, jer znatno produžava load window
    - generisanje podataka u postprocesiranju
      - praktikuje se kada je moguće agregirane podatke inkrementalno osvežavati (direktno u DW sistemu) i kada je u pitanju ažuriranje manjeg obima podataka

Punjenje podataka

- **Load Window**
  - dodatni saveti za skraćivanje load window-a
    - obezbediti očuvanje svih ograničenja podataka u DW sistemu tokom prečišćavanja i transformacije
      - tako što će ETL programi garantovati očuvanje svih deklarisanih ograničenja na nivou DW šeme BP
    - isključiti sve mehanizme kontrole ograničenja na nivou DW SUBP pri punjenju podataka
      - čime se značajno ubrzavaju naredbe ažuriranja DW BP ili primena Load utility programa
    - izabrati NOLOGGING opciju prilikom punjenja ili osvežavanja DW BP
      - čime se izbegava upisivanje podataka u transakcioni dnevnik i time značajno ubrzavaju naredbe ažuriranja DW BP ili primena Load utility programa

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Osvežavanje podataka

- **Regularno osvežavanje DW BP**
  - regularno ponovljiva procedura preuzimanja izmenjenih podataka i osvežavanja DW BP
    - često samo činjenica, ukoliko su dimenzije sporo promenljive
  - obuhvata manju količinu podataka
  - najčešće zahteva inkrementalnu ekstrakciju i jednostavnije procedure prečišćavanja podataka
  - zahteva manje kompleksnu obradu pratećih podataka u pretprocesiranju ili postprocesiranju
  - mora relativno kratko trajati
    - npr. realizuje se u toku noći, van radnog vremena
    - često jak pritisak za prilično kratkim vremenom trajanja, kako bi sistem bio 100% raspoloživ u radno vreme korisnika

Osvežavanje podataka

- Osnovni načini realizacije osvežavanja
  - **propagacijom ažuriranja**
    - korišćenjem mehanizama za osvežavanje repliciranih podataka (trigeri i/ili materijalizovani pogledi)
    - mogu se propagirati operacije (transakcije) ili podaci
  - **inkrementalnim punjenjem**
    - preuzimanjem inkrementa podataka iz izvora i punjenjem u DW BP
  - izvor može biti OLTP izvor, ili DSA područje
  - u oba slučaja, nastoji se da se osvežavanje lokalizuje samo na podatke koji su bili predmet izmena
    - kako bi se količina podataka neophodna za obradu pri osvežavanju redukovala na minimum

Osvežavanje podataka

- **Karakteristike osvežavanja**
  - load window
  - frekvencija i obim podataka za osvežavanje
  - pristup detektovanju promena u izvornim podacima
  - način i procedura osvežavanja

Osvežavanje podataka

- **Karakteristike osvežavanja**
  - **load window**
    - ograničenje na maksimalno dozvoljeno vreme trajanja osvežavanja
  - **frekvencija i obim podataka za osvežavanje**
    - periodičnost sprovođenja postupka osvežavanja
      - izbor kraćeg perioda znači
        - » manju obrađenu količinu podataka pri osvežavanju
        - » moguć kraći load window
        - » bolju ažurnost podataka u DW BP, ali
        - » intenzivnije angažovanje računarskih i mrežnih resursa

Osvežavanje podataka

- **Karakteristike osvežavanja**
  - **pristup detektovanju promena u izvoru**
    - šta se smatra promenom i koji su podaci promenljivi
    - na koji način se evidentiraju promene i vremena nastanka promena
  - **način i procedura osvežavanja**
    - bitan uticaj na obezbeđenje konzistentne slike podataka u DW
      - kako bi korisnici DW BP uvek videli konzistentu sliku BP

Osvežavanje podataka

- **Politika osvežavanja**
  - definiše zahteve (opredeljenja) u pogledu nabrojanih karakteristika osvežavanja, uvažavajući
    - potrebe korisnika
    - kvalitet i prirodu izvora i
    - tehničke i tehnološke mogućnosti DW sistema
  - zavisi od
    - definisanih zahteva / potreba korisnika i prirode zadataka
    - intenziteta i obima ažruriranja podataka u (OLTP) izvorima
    - mogućnosti projektovane arhitekture DW sistema

Osvežavanje podataka

- **Politika osvežavanja**
  - zahtevi korisnika mogu rezultovati u potrebama
    - kratkog load winodw
      - npr. ako DW sistem obuhvata više vremenskih zona, te duži interval radnog vremena korisnika
    - više ili niže frekvencije osvežavanja
      - npr. satno / dnevno / nedeljno, ili čak
      - zahteva za trenutnim osvežavanjem DW BP
  - visok intenzitet i obim ažuriranja podataka u izvorima $\Rightarrow$ viša frekvencija osvežavanja
    - kako bi se smanjio obim procesiranih podataka i load window

Osvežavanje podataka

- **Detekcija inkrementa podataka**
  - detekcija novih podataka činjenica
    - nove činjenice se, u principu, samo dodaju u DW BP
      - jer obuhvataju prethodno nepokriveni period vremena, a vreme egzistira kao posebna dimenzija
  - detekcija novih ili izmena postojećih dimenzionih podataka
    - mogući različiti pristupi u evidentiranju izmena dimenzionih podataka
      - videti temu "Strukture šeme BP DW sistema"

Osvežavanje podataka

- **Tehnike osvežavanja**
  - **propagacija ažuriranja**
    - **putem trigera baze podataka**
    - **putem materijalizovanih pogleda i replikacije**
    - **putem replikacije zasnovane na tokovima podataka**
      - **data streams tehnika**
  - **inkrementalno punjenje**
    - **zamenom kompletnih podataka**
    - **poređenjem instanci u odnosu na prethodno osvežavanje**
    - **sa vremenski obeleženim razlikama**
    - **upotrebom transakcionog dnevnika**

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje putem trigera baze podataka**
  - vrste s obzirom na vreme ažuriranja
    - **asinhrono (odloženo)**
      - odloženo, u posebnoj transakciji
    - **sinhrono (trenutno)**
      - trenutno, u istoj transakciji
  - vrste s obzirom na način propagacije
    - **tehnika propagacije podataka**
      - propagira se novo stanje podataka u DW BP
    - **tehnika propagacije operacija transakcije**
      - propagiraju se operacije u DW BP

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje putem trigera baze podataka**
  - **tehnika propagacije podataka**
    - svako ažuriranje izvorne tabele izaziva pokretanje *after row level* trigera
      - koji zapisuje novu sliku podataka u posebnu log tabelu ili fajl
      - posebna procedura osvežavanja propagira izmenenjene podatke u DW BP
  - **tehnika propagacije operacija transakcije**
    - svako ažuriranje izvorne tabele izaziva pokretanje *after row level* trigera
      - koji propagira sam tekst operacije za izvršavanje nad DW BP

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje putem materijalizovanih pogleda i replikacije**
  - upotreba materijalizovanih pogleda
  - vrste s obzirom na vreme osvežavanja
    - **asinhrono (odloženo)**
      - u zadatom trenutku vremena
      - u regularnim vremenskim intervalima
      - na zahtev, prilikom izvođenja upita
      - na eksplicitni zahtev administratora
    - **sinhrono (trenutno)**
  - vrste s obzirom na tehniku osvežavanja
    - **inkrementalno ("brzo") osvežavanje**
    - **kompletno osvežavanje**
  - videti temu "Agregacija podataka u DW sistemima"

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje putem replikacije zasnovane na tokovima podataka**
  - **Data Streams tehnika**
  - propagacija podataka, transakcija i događaja
    - unutar iste, ili između različitih baza podataka
  - tri faze razmene tokova
    - **Capture**
      - detekcija izmena podataka i formiranje toka na izvoru
    - **Stage**
      - organizacija i memorisanje toka
    - **Consume** (**Apply**)
      - primena izmena – upotreba toka na cilju

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje putem replikacije zasnovane na tokovima podataka**
  - primer: Oracle tehnike replikacije
    - **N-way replikacija**
      - multimaster replikacija tipa više-prema-više (n-to-n)
    - **Hub-and-Spoke replikacija**
      - jedan-prema-više (1-N) replikacija, od primarne (hub) lokacije prema ka udaljenim (spoke) lokacijama
    - **Table Replication with Synchronous Capture**
      - replikacija sa sinhronim preuzimanjem tokova
      - direktno preuzimanje izmena na osnovu sprovedenih DML naredbi
        - » umesto preuzimanja podataka iz transakcijskog dnevnika
    - **Message Queuing with Streams Advanced Queuing (AQ)**
      - replikacija zasnovana na asinhronoj propagaciji poruka

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje zamenom kompletnih podataka**
  - celokupan stari sadržaj DW BP zamenjuje se novim
  - jednostavna, ali generalno skupa tehnika
  - ne razlikuje se postupak inicijalnog punjenja i osvežavanja DW BP
    - ekstreman slučaj inkrementalnog punjenja
      - koji se i ne može okarakterisati kao inkrementalno punjenje u pravom smislu značenja tog pojma
  - primenljivo u slučaju malog obima DW BP
    - za pojedinačne DM sisteme
    - kada se ovakav postupak, zbog svoje jednostavnosti, više isplati od bilo koje druge tehnike

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje poređenjem instanci**
  - u odnosu na prethodno osvežavanje
  - poređenjem instanci podataka, detektuju se razlike u sadržaju dve identično strukturirane BP
  - razlike se evidentiraju u posebnoj tabeli / fajlu
    - tzv. delta fajl
      - sadrži razlike podataka u odnosu na poslednje osvežavanje
    - delta fajl se obrađuje putem posebne procedure osvežavanja DW BP
  - primenljivo u slučaju malog obima DW BP
    - kada je procedura poređenja dovoljno efikasna
      - tako da se ova tehnika više isplati od osvežavanja zamenom kompletnih podataka

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje sa vremenski obeleženim razlikama**
  - u tabelama izvora svaka izmena se vremenski označava i čuva se istorija ažuriranja
    - primenom neke od mogućih tehnika
      - uvođenjem posebnih "vremenskih" obeležja, verzija iste vrednosti ključa i/ili log (journal) tabela
  - posebna procedura osvežavanja obrađuje vremenski označene podatke
    - započinjući od trenutka završetka prethodnog osvežavanja
  - može se kombinovati sa tehnikom upotrebe trigera ili materijalizovanih pogleda

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje sa vremenski obeleženim razlikama**
  - Primer Oracle
    - Change Data Capture (CDC) Mechanism
    - paketi za publikovanje i preuzimanje izmena nad selektovanim izvornim tabelama
      - DBMS_CDC_PUBLISH
      - DBMS_CDC_SUBSCRIBE

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje upotrebom transakcionog dnevnika**
  - promene zabeležene u transakcionom dnevniku propagiraju se iz izvora u DW BP
    - postoji "before image" i "after image" svih ažuriranja
    - postoje kontrolni podaci o svakoj transakciji
  - DW BP se osvežava u režimu oporavka
    - sprovođenja ažuriranja zasnovanog na sekvencijalnom čitanju transakcionog dnevnika
    - postoji vremensko označavanje podataka, oslonjenjo na operaciju pražnjenja svih bafera (checkpoint)
  - često efikasna tehnika za osvežavanje

Osvežavanje podataka

- **Osvežavanje upotrebom transakcionog dnevnika**
  - naziva se i **transaction shiping**
  - za razliku od prethodno pobrojanih tehnika koje podržavaju tzv. **data shiping**
  - praktično, zahteva primenu identičnog SUBP na izvoru i u DW sistemu
    - takvog da podržava održavanje transakcionog dnevnika
    - teško je očekivati da je SUBP jednog proizvođača u stanju da interpretira interni format transakcionog dnevnika SUBP drugog proizvođača
  - prethodne tehnike generalno ne uslovljavaju primenu identičnih SUBP na izvoru i u DW sistemu

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Arhiviranje i brisanje podataka

- Arhiviranje
  - neophodno zbog potreba
    - daljeg čuvanja starih podataka ili
    - obezbeđenja restauracije i eventualno oporavka DW sistema
  - svodi se na raspoložive tehnike arhiviranja, podržane od strane SUBP, ili čak OS
- Brisanje
  - neophodno, bez obzira na dominantan istorijski karakter podataka u DW sistemima
  - tehnike
    - TRUNCATE TABLE i DELETE FROM ...
    - ALTER TABLE ... [DROP | TRUNCATE | EXCHANGE] PARTITION ...

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Održavanje meta podataka

- Kreiranje meta podataka
  - u procesu razvoja DW sistema
  - meta podaci predstavljaju projektnu dokumentaciju
  - čuvaju se u repozitorijumu, u strukturiranom obliku
- Održavanje meta podataka
  - u ETL procesu
  - prati održavanje podataka u DW BP
- Administriranje meta podataka
  - definisanje i uspostava odgovornosti nad meta podacima i procedurama (uključujući ETL procedure)
    - definisanje uloga, prava pristupa i odgovornosti, korisnika
    - zaštita meta podataka i podataka – bezbednost i sigurnost

Održavanje meta podataka

- Procesi nad meta podacima
  - kreiranje, održavanje, administriranje
  - u čvrstoj vezi sa grupom Configuration Management (CM) procesa

- Model strukture meta podataka
  - model meta-meta nivoa
  - OMG Common Warehouse Metaodel (CWM)
    - standardizovani model strukture meta podataka
    - cilj: obezbeđenje jednostavne razmene podataka između različitih alata koji su zasnovani na jedinstvenom CWM

Održavanje meta podataka

- Globalni tipovi korisnika meta podataka
  - **član razvojnog tima DW sistema**
    - projektanti, programeri, DBA
    - prava kreiranja i održavanja projektnih specifikacija
  - **administrator DW sistema**
    - operativni administratori DW sistema
    - prava vezana za
      - održavanje arhitekture DW sistema
      - sprovođenje ETL procesa
      - sprovođenje politike bezbednosti i sigurnosti sistema
  - **krajnji korisnik DW sistema**
    - korisnici DW sistema (npr. menadžeri), u realizaciji svojih poslova
      - upotreba izveštajnih, OLAP ili Data Mining alata

Održavanje meta podataka

- Meta podaci sadrže detaljne opise
  - arhitekture DW sistema
    - raspoloživih računarskih i softverskih resursa DW sistema
  - šeme DW BP
    - opisa činjeničnih i dimenzionih struktura
    - logičkih i fizičkih aspekata šeme BP
  - izvora podataka
    - lokacija, načina nastanka i promena, opisa podataka
  - DSA područja
    - opisa struktura podataka DSA područja i veza sa izvorima i DW sistemom

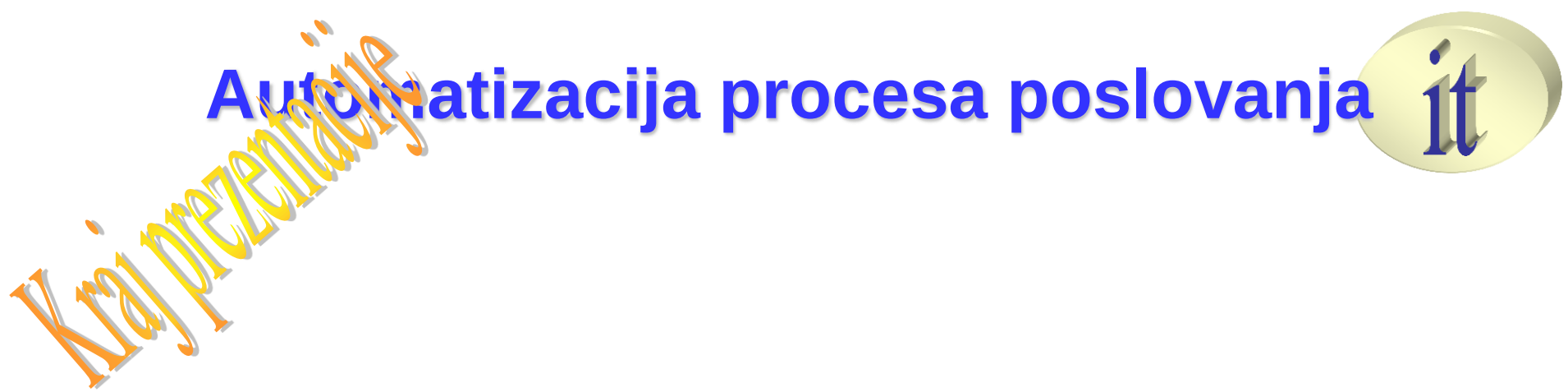
Održavanje meta podataka

- Meta podaci sadrže detaljne opise
  - ETL procesa
    - svih ETL procedura
    - načina mapiranja izvora u ciljne strukture
    - algoritama za transformaciju i agregaciju podataka
    - frekvencije, načina i procedura osvežavanja
  - administrativnih procedura
    - vezanih za bezbednost, sigurnost i odgovornost nad podacima
    - vezanih za praćenje realizacije svih zadataka u DW sistemu (auditing)
  - raspoloživih izveštaja
  - raspoloživih metoda i alata za OLAP i Data Mining

Sadržaj

- Procesi održavanja podataka u DW
- Ekstrakcija podataka
- Transformacija podataka
- Punjenje podataka
- Osvežavanje podataka
- Arhiviranje i brisanje podataka
- Održavanje meta podataka

Pitanja i komentari



Održavanje podataka u Data Warehouse sistemima

Preuzimanje, transformacija i punjenje podataka u DW BP