



Agregacija podataka u Data Warehouse sistemima

*Materijalizovani pogledi i
agregacione funkcije*

Sadržaj

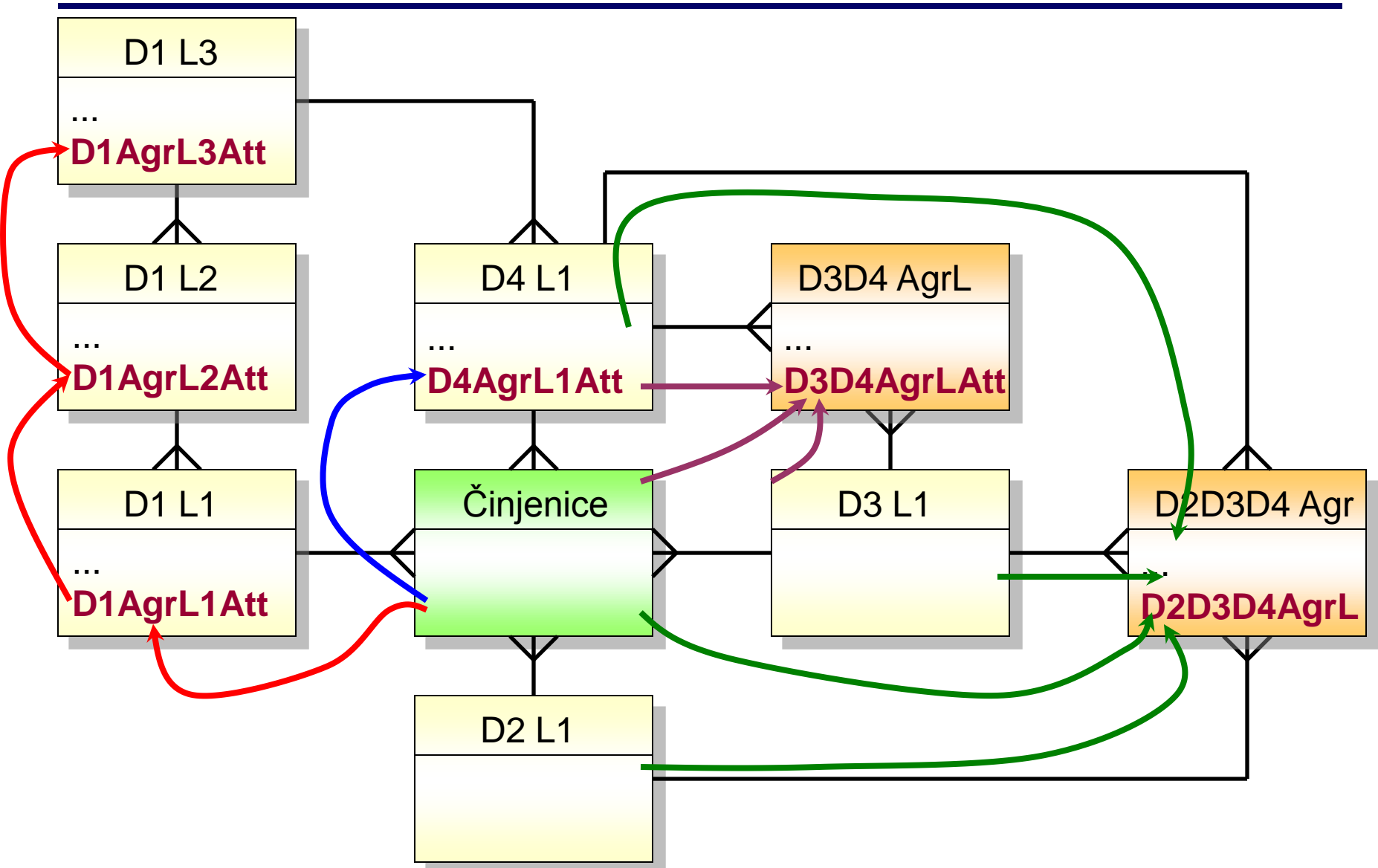
- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

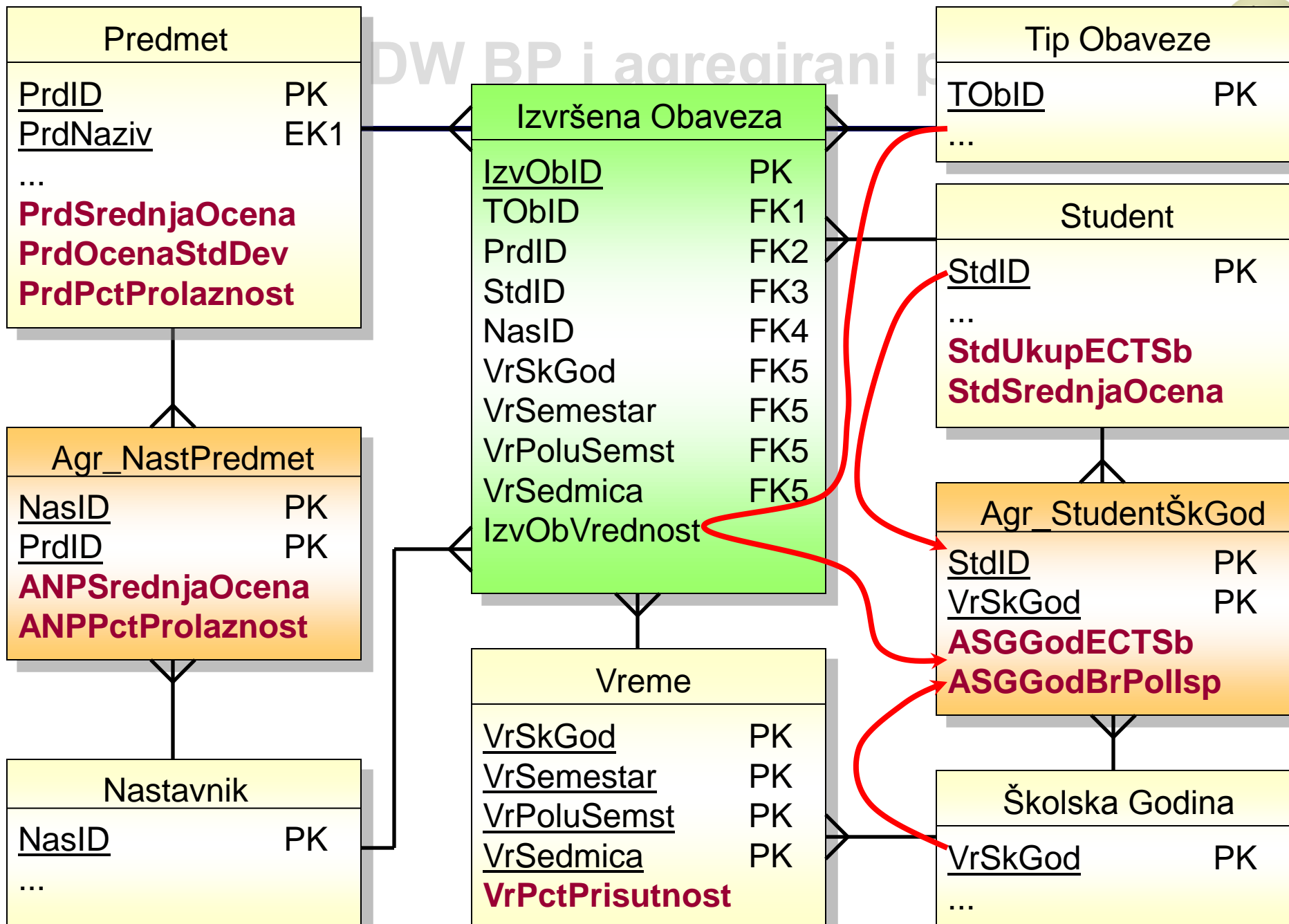
Šema DW BP i agregirani podaci

- **Agregirani (sumarni) podaci**
 - sumarni podaci po zadatim dimenzijama
 - redundantni, ali neophodni za efikasnu podršku različitih upita i analiza
 - čuvaju se u DW bazi podataka
 - generišu se (izračunavaju) u ECTL procesu
 - na osnovu formiranih činjeničnih podataka
 - često uz primenu skupovnih funkcija (SUM, COUNT, MIN, MAX, AVG, STDDEV,...)
- **Nivoi agregacije**
 - bilo koja kombinacija dimenzija
 - bilo koji nivo u hijerarhijskoj strukturi dimenzije



Šema DW BP i agregirani podaci





Sadržaj

- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

Upravljanje agregiranim podacima

- **Summary Management**
 - projektovanje DW šeme BP sa agregiranim podacima
 - implementacija agregacije u DW šemi BP i ECTL
 - optimizacija upita sa agregiranim podacima
 - praćenje upotrebe agregiranih podataka

Upravljanje agregiranim podacima

- **Summary Management**

- projektovanje DW šeme BP sa agregiranim podacima
 - specifikacija atributa agregiranih podataka
 - specifikacija nivoa agregacije
 - izbor odgovarajućih dimenzija
 - izbor odgovarajućih nivoa hijerarhija dimenzija
 - izbor odgovarajućih kombinacija dimenzija
 - izbor granularnosti s obzirom na vremensku dimenziju
 - » ne mora se zahtevati ista granularnost za sve periode vremena
 - » npr. nivo dana za poslednju godinu, nivo meseca za prethodnu godinu i nivo tromesečja za ranije godine
 - specifikacija algoritama za agregiranje podataka
 - inicijalnog izračunavanja agregiranih vrednosti
 - kasnijih modifikacija (osvežavanja) agregiranih vrednosti

Upravljanje agregiranim podacima

- **Summary Management**

- projektovanje DW šeme BP sa agregiranim podacima
 - specifikacija načina izračunavanja i memorisanja agregiranih vrednosti
 - agregirane vrednosti se izračunavanju prilikom inicijalnog punjenja i osvežavanja i memorišu u DW BP ili
 - agregirane vrednosti se izračunavaju na zahtev programa i ne memorišu u DW BP
 - da li izračunavanje može koristiti druge (i koje) agregirane vrednosti iz DW BP
 - izračunavanje može biti sprovedeno na nivou
 - » servera DW BP
 - » aplikativnog programa za upotrebu DW BP

Upravljanje agregiranim podacima

- **Summary Management**

- implementacija agregacije u DW šemi BP i ECTL
 - kreiranje materijalizovanih pogleda
 - implementacija postupaka inicijalizacije i osvežavanja agregiranih podataka
- optimizacija upita sa agregiranim podacima
 - zasnovana na
 - upotrebi materijalizovanih pogleda
 - prestrukturiranju (preuređivanju) SQL SELECT naredbi
- praćenje upotrebe agregiranih podataka
 - upotreba inteligentnih alata za praćenje upotrebe agregiranih podataka i unapređenja u šemi DW BP
 - summary advisor

Sadržaj

- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

Pogledi u DW sistemima

- **SQL pogled**

- virtuelna tabela, čiji se sadržaj generiše na zahtev upita
- imenovana SELECT naredba, sačuvana u rečniku podataka SUBP
- koristi se u upitima, ili za definisanje drugih pogleda
- eksplicitno definisani pogled - sintaksa
CREATE VIEW view_name [(view_attr_list)]
AS SELECT ...
- implicitno definisani pogled - sintaksa
SELECT ...
FROM (SELECT ...) alias, ...
WHERE ...

Pogledi u DW sistemima

- **Upotreba pogleda u DSS**

- često potrebna, kako bi se analitičar podataka fokusirao samo na potrebni deo podataka
- upiti u DSS često zahtevaju agregirane podatke
 - izvedene iz velike količine podataka tabele činjenica

- **Materijalizacija pogleda**

- neophodna da bi se obezbedile dobre performanse takvih upita
- realno moguća, jer tabele činjenica sadrže relativno nepromenljive podatke u dužem periodu vremena

Pogledi u DW sistemima

- **Materijalizovani pogled**
 - tabela ili skup tabela sa agregiranim podacima
 - čiji se sadržaj generiše na osnovu sadržaja baznih tabela DW BP
 - DW baza podataka se može, takođe, posmatrati kao jedan materijalizovani pogled
 - nad BP OLTP sistema i nad spoljnim izvorima podataka
 - koristi se za efikasnu realizaciju upita u DSS

Pogledi u DW sistemima

- **Materijalizovani pogled**
 - mogući kriterijumi kada materijalizovati pogled zasnivaju se na proceni parametara
 - koliko vrsta upita može biti pokriveno materijalizovanim pogledom
 - kakva je frekvencija pokretanja upita koji mogu biti pokriveni materijalizovanim pogledom
 - kakvo je očekivano poboljšanje performansi upita koji mogu biti pokriveni materijalizovanim pogledom
 - koliko materijalizovani pogled zahteva prostora u BP
 - uolikoj meri materijalizovani pogled usložnjava osvežavanje DW BP

Pogledi u DW sistemima

- Primer

- data zvezdasta šema

- Product({ProdId, ProdName, Category, Price}, {ProdId})
 - Location({ShopId, ShopName, City, District}, {ShopId})
 - Time({TimeId, Date, Week, Month, Quarter, Year}, {TimeId})
 - Sales({ProdId, TimeId, ShopId, SalesData},
{ProdId+TimeId+ShopId})

- dat virtuelni pogled

```
CREATE VIEW Prod_Shop_Sales
```

```
(ProdId, Category, ShopId, City, TimeId, SalesData) AS
```

```
SELECT p.ProdId, p.Category, l.ShopId, l.City, s.TimeId,  
s.SalesData
```

```
FROM Product p, Location l, Sales s
```

```
WHERE p.ProdId = s.ProdId AND l.ShopId = s.ShopId
```


Pogledi u DW sistemima

- Primer

- posmatra se upit nad nematerijalizovanim pogledom

```
SELECT Category, City, SUM(SalesData)
FROM Prod_Shop_Sales
GROUP BY Category, City
```

- očekivano je da se upit realizuje tako što se naziv Prod_Shop_Sales zamenjuje definicijom pogleda

Pogledi u DW sistemima

- Primer
 - upit u "razvijenoj" formi

```
SELECT v.Category, v.City, SUM(v.SalesData)
FROM (
    SELECT p.ProdId, p.Category, l.ShopId, l.City, s.TimeId,
           s.SalesData
    FROM Product p, Location l, Sales s
    WHERE p.ProdId = s.ProdId AND l.ShopId = s.ShopId) v
GROUP BY v.Category, v.City
```

Pogledi u DW sistemima

- Primer

- materijalizacija pogleda Prod_Shop_Sales

- sa ciljem unapređenja performansi upita

```
SELECT Category, City, SUM(SalesData)
FROM Prod_Shop_Sales
GROUP BY Category, City
```

- tako što se eliminiše vreme potrebno

- za spajanja tabela

- » Sales, Product i Location

- koje se projektuju na skup kolona

- » {ProdlId, Category, ShopId, City, TimeId, SalesData}

- ili na bilo koji podskup ovog skupa kolona

- formiranjem posebne, bazne tabele koja će sadržati podatke iz Prod_Shop_Sales

Pogledi u DW sistemima

- Primer

- materijalizacija pogleda Prod_Shop_Sales
- zahtev prema optimizatoru upita
 - da je u stanju da izvrši inteligentnu reorganizaciju upita (query rewriting)

```
SELECT Category, City, SUM(SalesData)
FROM Product NATURAL JOIN Location
      NATURAL JOIN Sales
GROUP BY Category, City
```

- u oblik koji obezbeđuje optimizovano izvršavanje

```
SELECT Category, City, SUM(SalesData)
FROM Prod_Shop_Sales
GROUP BY Category, City
```

Pogledi u DW sistemima

- Primer

- posmatra se upit

```
SELECT p.Category, l.City, SUM(s.SalesData)
FROM Product p, Location l, Sales s, Time t
WHERE p.ProdId = s.ProdId
      AND l.ShopId = s.ShopId
      AND t.TimeId = s.TimeId
      AND t.Year = 2000
GROUP BY p.Category, l.City
```

- upit ne može biti realizovan samo uz pomoć materijalizovanog pogleda Prod_Shop_Sales
 - nedostaju podaci o godini (Year), u dimenziji Time

Pogledi u DW sistemima

- Primer

- zahtev prema optimizatoru upita

- da je u stanju da izvrši inteligentnu reorganizaciju upita
 - tako da koristi materijalizovani pogled Prod_Shop_Sales i spajanje s tabelom Time

```
SELECT v.Category, v.City, SUM(v.SalesData)
FROM Prod_Shop_Sales v JOIN Time t
                                ON (v.TimeId = t.TimeId)
WHERE t.Year = 2000
GROUP BY Category, City
```

Sadržaj

- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

Materijalizacija pogleda

- Klasični relacioni SUBP
 - kreiranje i odloženo inicijalno punjenje tabele
 - **CREATE TABLE** mat_view_name ...
 - **INSERT INTO** mat_view_name **AS SELECT** ...
 - kreiranje i istovremeno inicijalno punjenje tabele
 - **CREATE TABLE** mat_view_name **AS SELECT**...
- Relacioni SUBP sa OLAP mogućnostima (ROLAP Engine)
 - upotreba specijalizovanog koncepta
 - **CREATE MATERIALIZED VIEW** mat_view_name
 - ...
 - AS SELECT**...

Materijalizacija pogleda

- **SQL materijalizovani pogled**
 - posebna vrsta bazne tabele
 - formira se i ažurira preuzimanjem (agregiranjem) podataka iz jedne ili više drugih tabela
 - koje se mogu ali ne moraju nalaziti na istom serveru BP
 - ažurira se, u principu, posredno - osvežavanje
 - propagacijom operacija ažuriranja nad osnovnim tabelama, od kojih je nastala, ili ponovnom inicijalizacijom sadržaja
 - u zadatim vremenskim intervalima ili na zahtev
 - može biti indeksiran i particioniran
 - optimizator upita je u stanju da izvrši reorganizaciju upita nad baznim tabelama (query rewriting)
 - tako da se upotrebe odgovarajući materijalizovani pogledi

Materijalizacija pogleda

- **SQL materijalizovani pogled**
 - politika održavanja sadržaja
 - definiše kada i kako osvežavati materijalizovani pogled
 - definiše se u postupku projektovanja DW sistema
 - **vreme osvežavanja sadržaja**
 - **trenutno**
 - u momentu izvođenja transakcije nad originalnim podacima
 - **odloženo**
 - u zadatom trenutku vremena
 - u regularnim vremenskim intervalima
 - na zahtev, prilikom izvođenja upita nad materijalizovanim pogledom
 - na eksplicitni zahtev administratora

Materijalizacija pogleda

- **SQL materijalizovani pogled**
 - **način osvežavanja sadržaja**
 - **inkrementalno ("brzo") osvežavanje**
 - sprovode se samo izmene sadržaja, saglasno sprovedenim operacijama nad tabelama sa originalnim podacima
 - zahteva kreiranje dnevnika materijalizovanog pogleda
 - » **CREATE MATERIALIZED VIEW LOG ...**
 - pogodnije sa stanovišta performansi, kada je logički moguće
 - **kompletno osvežavanje**
 - reinicijalizuje se kompletan sadržaj materijalizovanog pogleda
 - » ponovnim izvršavanjem SELECT naredbe
 - sprovodi se samo kada inkrementalno osvežavanje nije logički moguće
 - » u situacijama kada se agregirane vrednosti izračunavaju primenom tzv. holističkih (kompletno neaditivnih) funkcija (posebna tema)

Materijalizacija pogleda

- **SQL materijalizovani pogled**

- sintaksa za kreiranje

```
CREATE MATERIALIZED VIEW mvw_name  
[TABLESPACE tbs_name PCTFREE nn]  
[STORAGE (INITIAL n[M|K] NEXT n[M|K] PCTINCREASE n)]  
[NOLOGGING]  
[PARALLEL (DEGREE [DEFAULT | value])] BUILD [DEFERRED | IMMEDIATE]  
[USING [NO] INDEX [TABLESPACE tbs_name]]  
REFRESH [FORCE | FAST | COMPLETE]  
[ON DEMAND | ON COMMIT | START WITH date NEXT date]  
[ENABLE QUERY REWRITE]  
AS SELECT ...
```

Materijalizacija pogleda

- SUBP Oracle: tehničke mogućnosti
 - generisanje statističkih podataka o materijalizovanom pogledu ili tabeli

- SQL

```
ANALYZE TABLE table [COMPUTE STATISTICS |  
ESTIMATE STATISTICS SAMPLE nn PERCENTS]
```

- PL/SQL

```
BEGIN
```

```
DBMS_STATS.GATHER_TABLE_STATS
```

```
(ownname =>'schema', tablename => 'table');
```

```
END;
```

Materijalizacija pogleda

- SUBP Oracle: tehničke mogućnosti
 - inicijalizacija / osvežavanje sadržaja materijalizovanog pogleda
 - PL/SQL paket DBMS_MVIEW sa servisima
 - DBMS_MVIEW.REFRESH
 - DBMS_MVIEW.REFRESH_ALL_MVIEWS
 - DBMS_MVIEW.REFRESH_DEPENDENT
 - primer
 - DBMS_MVIEW.REFRESH('<list_of_mvs>', 'methods')
 - DBMS_MVIEW.REFRESH('sch1.mv1,sch2.mv2', 'fc')
 - » osvežavanje svih pogleda, nabrojanih u okviru prvog argumenta
 - » f – FAST način osvežavanja, ako je moguć
 - » c – COMPLETE način osvežavanja, alternativno

Materijalizacija pogleda

- SUBP Oracle: tehničke mogućnosti
 - Summary Advisor
 - PL/SQL paket DBMS_MVIEW sa servisima
 - pribavljanje podataka o kreiranim i potencijalnim materijalizovanim pogledima i mogućnostima za njihovu upotrebu
 - DBMS_MVIEW.ESTIMATE_MVIEW_SIZE
 - DBMS_MVIEW.EXPLAIN_MVIEW
 - DBMS_MVIEW.EXPLAIN_REWRITE

Materijalizacija pogleda

- SUBP Oracle: tehničke mogućnosti
 - Summary Advisor
 - PL/SQL paket DBMS_ADVISOR
 - praćenje "workload" statističkih podataka (uz pomoć utility programa Oracle Trace)
 - o agregiranim podacima za materijalizovane poglede
 - » koliko puta je pogled upotrebljavan u optimizaciji upita
 - » "cost/benefit" podaci – procena isplativosti kreiranja materijalizovanog pogleda
 - generisanje preporuka u vezi kreiranja, spajanja, podele ili ukidanja materijalizovanih pogleda
 - DBMS_ADVISOR.TUNE_MVIEW

Materijalizacija pogleda

- SUBP Oracle: tehničke mogućnosti
 - Summary Advisor
 - PL/SQL paket DBMS_DIMENSION
 - pribavljanje podataka o OLAP dimenzionim strukturama
 - validacija OLAP dimenzionih struktura
 - PL/SQL paket DBMS_ADVANCED_REWRITE
 - zadavanje semantički ekvivalentnih alternativa u formiranju naredbi upita
 - za potrebe optimizacije upita, zasnovane na prestrukturiranju naredbe upita

Sadržaj

- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

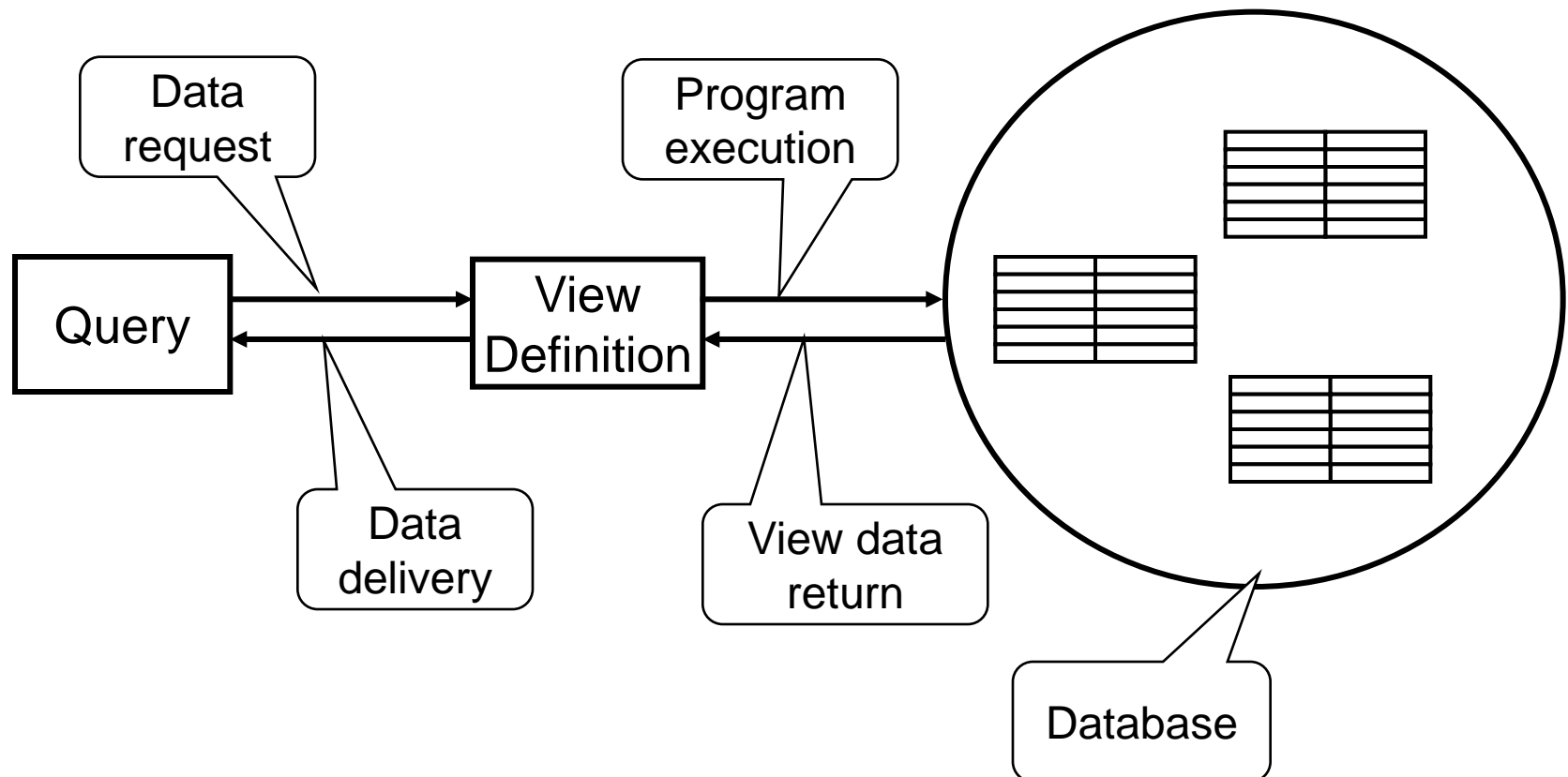
Vrste materijalizacije pogleda

- Moguće vrste (oblici) materijalizacije pogleda
 - kroz program (pure program)
 - izvedeni pogled (derived data view)
 - kroz podatke (pure data view)
 - kroz indeks (pure index)
 - kombinacija podaci i indeks (hybrid data and index)
 - agregirani pogled (aggregate view)
 - agregirani pogled sa spojem (join aggregate view)
 - pogled nad jednom tabelom (single table aggregate view)
 - pogled samo sa spojem (join only aggregate view)

Vrste materijalizacije pogleda

- **Kroz program (Pure Program)**

- SQL definicija virtuelnog pogleda u samom programu
 - upit se izvršava svaki put, na zahtev korisnika

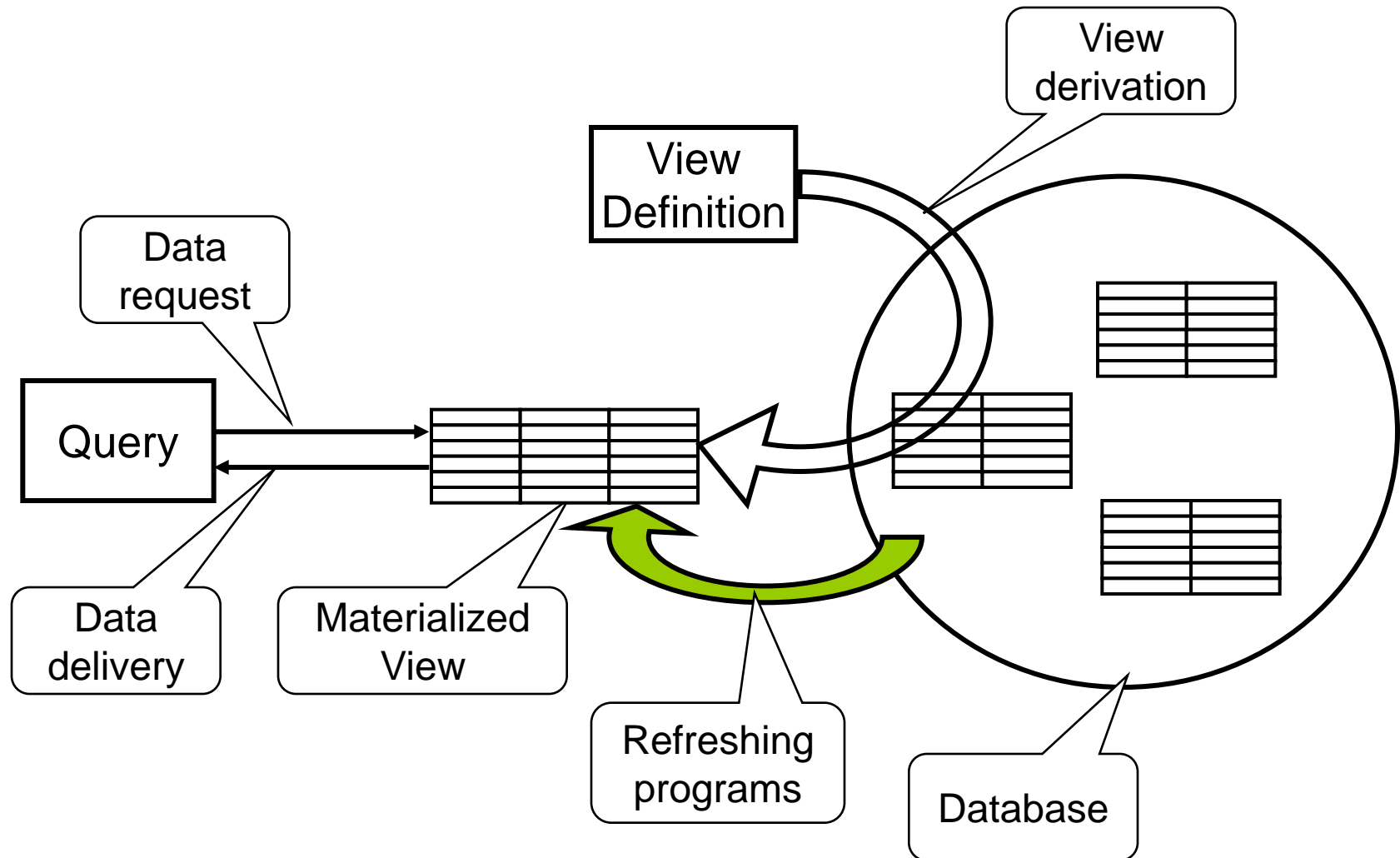


Vrste materijalizacije pogleda

- **Izvedeni pogled (Derived Data View)**
 - izvedeni podaci se generišu izvršavanjem upita i kreiranjem materijalizovanog pogleda
 - materijalizovani pogled se dalje koristi u upitima
 - materijalizovani pogled se (trenutno) osvežava
 - kao posledica ažuriranja baznih tabela, na kojima je zasnovan
 - omogućena je optimizacija upita, zasnovana na upotrebi materijalizovanog pogleda
 - očuvanje konzistencije podataka materijalizovanog pogleda zahteva posebno procesorsko vreme

Vrste materijalizacije pogleda

- Izvedeni pogled (Derived Data View)

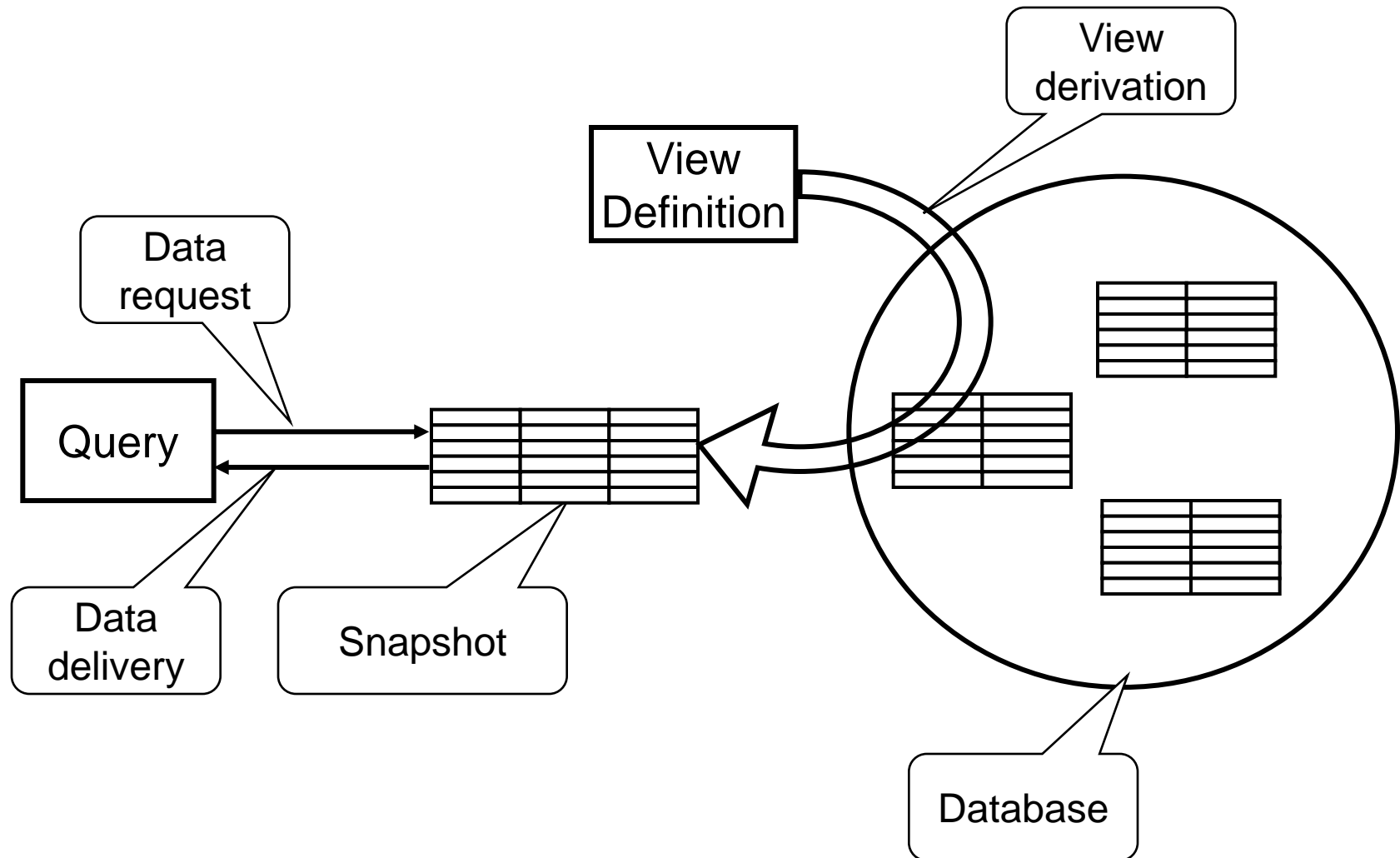


Vrste materijalizacije pogleda

- **Kroz podatke (Pure Data View)**
 - putem materijalizovanog pogleda, bez uključene procedure osvežavanja
 - naziva se i presek (slika stanja) - snapshot
 - sadržaj materijalizovanog pogleda se periodično obnavlja
 - kompletnim izvršavanjem SELECT naredbe, ugrađene u definiciju pogleda
 - očuvanje konzistencije podataka materijalizovanog pogleda zahteva posebno procesorsko vreme

Vrste materijalizacije pogleda

- Kroz podatke (Pure Data View)**



Vrste materijalizacije pogleda

- **Kroz indeks (Pure Index)**

- indeks - jedna vrsta materijalizovanog pogleda

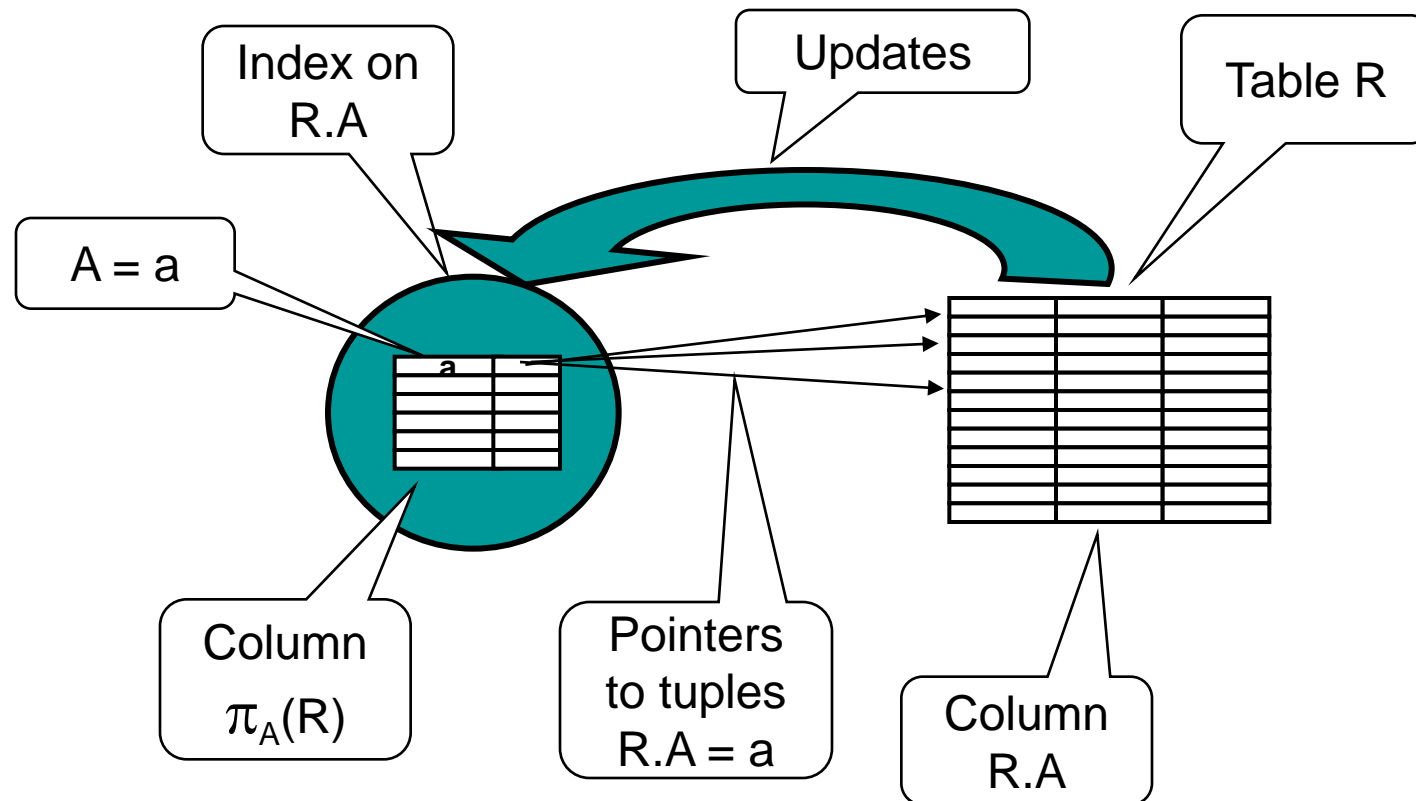
- sadrži replicirane vrednosti atributa sa adresama odgovarajućih torki u baznoj tabeli
- osvežava se trenutno u sklopu DML operacija ažuriranja

- moguće namene indeksa

- poboljšanje performansi upita sa uslovom selekcije koji obuhvata indeksirane attribute
 - selekcija samo neophodnih torki iz indeksirane tabele
- poboljšanje performansi upita sa operacijom spajanja
 - selekcija samo neophodnih torki iz indeksiranih tabela
 - posebno, ako su torke sa istim indeksiranim vrednostima grupisane u isti ili susedne blokove
- kompletna realizacija određenih vrsta upita nad indeksom
 - karakteristično za DW sisteme

Vrste materijalizacije pogleda

- Kroz indeks (Pure Index)**



Vrste materijalizacije pogleda

- **Kombinacija podaci i indeks (Hybrid Data and Index)**
 - kombinacija tehnika materijalizacije "izvedeni pogled" i "kroz indeks"
 - često zahtevane vrednosti atributa se materijalizuju
 - vrši se projekcija sadržaja tabele po izabranim atributima
 - od formirane projekcije pravi se materijalizovani pogled
 - torke u materijalizovanom pogledu povezuju se s originalnim torkama putem pokazivača
 - očekuje se postizanje boljih performansi upita nad materijalizovanim atributima
 - pošto projektovani sadržaj tabele zauzima manje prostora
 - torke u materijalizovanom pogledu su manjeg kapaciteta
 - broj torki u materijalizovanom pogledu može biti manji

Vrste materijalizacije pogleda

- Kombinacija podaci i indeks (Hybrid Data and Index)**

Student Index

StudId	S_Name	Pointer

Student Table

StudId	S_Name	Address	Email	Phone

Course Table

CourId	C_Name	NoOfPts	Outline	Lecturer

Course Index

CourId	C_Name	Pointer

Vrste materijalizacije pogleda

- Poređenje materijalizovani pogled / indeks
 - sličnosti
 - zauzimaju poseban prostor
 - moraju biti osvežavani
 - obezbeđuju bolje performanse upita koji ih upotrebljavaju
 - upiti su nezavisni od njihove egzistencije
 - ne referenciraju se eksplicitno u tekstu upita
 - ako ih ima, optimizator upita može da ih iskoristi
 - u protivnom, upit će takođe biti korektno realizovan
 - razlike
 - materijalizovani pogled može biti eksplicitno referenciran u tekstu upita, a indeks ne
 - materijalizovani pogled može biti dodatno indeksiran, a indeks ne

Vrste materijalizacije pogleda

- **Agregirani pogled (Aggregate View)**

- najšire shvatanje agregacije podataka
- obuhvata sledeće slučajeve
 - celu DW BP nad zvezdastom šemom (ili nekim drugim oblikom šeme DW BP)
 - i tabele dimenzija i tabele činjenica predstavljaju poglede nad nekim operativnim podacima (iz OLTP BP)
 - mere činjenica predstavljaju agregirane vrednosti operativnih podataka
 - oblik materijalizacije tipa "izvedeni pogled"
 - oblik materijalizacije tipa "kroz podatke"
- klasifikacija
 - agregirani pogled sa spojem (join aggregate view)
 - pogled nad jednom tabelom (single table aggregate view)
 - pogled samo sa spojem (join only aggregate view)

Vrste materijalizacije pogleda

- **Agregirani pogled sa spojem
(Join Aggregate View)**

```
CREATE MATERIALIZED VIEW shop_sales_mv  
AS  
  SELECT ShopName, SUM(SalesData) AS SumSales  
  FROM Location s, Fact f  
  WHERE s.ShopId = f.ShopId  
  GROUP BY ShopName
```

Vrste materijalizacije pogleda

- **Agregirani pogled nad jednom tabelom (Single Table Aggregate View)**

- roll-up nad tabelom činjenica

```
CREATE MATERIALIZED VIEW shop_avg_mv AS  
SELECT ShopId, AVG (SalesData) AS AvgSales,  
SUM(SalesData) AS SumSales,  
COUNT(*) AS CountSales  
FROM Fact  
GROUP BY ShopId
```

- Napomena

- funkcije COUNT i SUM su uključene da bi bilo omogućeno inkrementalno osvežavanje

Vrste materijalizacije pogleda

- **Agregirani pogled samo sa spojem (Join Only Aggregate View)**

```
CREATE MATERIALIZED VIEW shop_sales_mv  
AS
```

```
SELECT s.ShopId, ShopName, t.TimeId, Month, Sales  
FROM Location s NATURAL RIGHT JOIN Fact f  
NATURAL LEFT JOIN Time t
```

- spoljnja spajanja sprečavaju gubljenje torki činjenica
 - u situaciji narušavanja ograničenja referencijalnih integriteta
 - kada toraka činjenice nije spojiva ni sa jednom torkom dimenzije

Sadržaj

- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

Završne napomene

- **Ugrađeni materijalizovani pogled**
 - materijalizovani pogled koji je ugrađen u definiciju drugog materijalizovanog pogleda
 - materijalizovani pogled može referencirati druge materijalizovane poglede, kao i bazne tabele, u isto vreme

Završne napomene

- **Izbor pogleda za materijalizaciju**
 - često kompleksan problem
 - postoji širok spektar upita i pogleda koji bi se mogli upotrebljavati u tim upitima
 - s druge strane, uvođenje materijalizovanih pogleda ima znatan uticaj na
 - povećanje potrebnog memorijskog prostora
 - produženje vremena potrebnog za održavanje (osvežavanje) podataka u DW BP
 - cilj
 - izabrati mali, ali pogodan skup pogleda za materijalizaciju
 - koji može podržati najveći broj upita, označenih kao najznačajniji

Završne napomene

- Primer

- dva međusobno "simetrična" upita

```
SELECT Category, SUM(SalesData)
FROM Product p, Sales s
WHERE p.ProdId = s.ProdId
GROUP BY Category
```

```
SELECT City, SUM(SalesData)
FROM Location l, Sales s
WHERE l.ShopId = s.ShopId
GROUP BY City
```

Završne napomene

- Primer

- postoji više mogućih načina za ubrzavanje navedenih upita, kao na primer
 - formirati dva materijalizovana pogleda samo da pokriju spojeve za: (Sales JOIN Product) i (Sales JOIN Location)
 - formirati dva materijalizovana pogleda, svaki da kompletno pokrije po jedan upit
 - formirati sledeći materijalizovani pogled

CREATE MATERIALIZED VIEW

```
        ProdLocSales (Category, City, Total) AS  
SELECT Category, City, SUM(SalesData)  
FROM Sales s, Product p, Location l  
WHERE s.ProdId = p.ProdId AND s.ShopId = l.ShopId  
GROUP BY Category, City
```

Završne napomene

- Primer

- inteligentni optimizator upita favorizuje jedan od dva moguća upita nad materijalizovanim pogledom
 - dobijena prestrukturiranjem polaznih SELECT naredbi

```
SELECT Category, SUM(Total)
FROM ProdLocSales
GROUP BY Category
```

```
SELECT City, SUM(Total)
FROM ProdLocSales
GROUP BY City
```

- Pitanje: koji od ova dva i zašto?
- Savet: pogledati GROUP BY klauzulu u ProdLocSales

Sadržaj

- Šema DW BP i agregirani podaci
- Upravljanje agregiranim podacima
- Pogledi u DW sistemima
- Materijalizacija pogleda
- Vrste materijalizacije pogleda
- Završne napomene

Pitanja i komentari



Agregacija podataka u Data Warehouse sistemima

*Materijalizovani pogledi i
agregacione funkcije*