

**Tietokannan hallinta - kurssin tavoite**

- Kurssilla opitaan periaatteet
  - fyysisen tietokannan tallennuksesta ja käsittelystä
  - tietokantakyselyiden muuntamisesta fyysisen tietokannan käsittelyoperaatioiksi
  - kyselyn kustannusten arvioinnista
  - tietokantatransaktioista ja tietokannan samanaikaisesta käytöstä
  - varmistuksesta ja elvytyksestä
- Edellytyksenä osallistumiselle on Tietokantojen perusteiden hallinta

1

**Abstraktiotasot tietoon**

- KÄSITETASO**: Sisältö ja merkitys, ER-malli, oliomallit
- RAKENNETASO**: Looginen rakenne, relaatiomalli, oliomallit
- FYYSINEN TASO**: Tekninen rakenne

2

**Abstraktiotasot tietoon**

Rakennetasolla näkyvä data on 'näkyvä' fyysisellä tasolla tallennettuun dataan

Tietokannanhallintajärjestelmän hallinnassa

3

**Abstraktiotasot tietoon**

Tietokannan fyysinen taso voidaan edelleen jakaa useisiin abstraktiotasoihin

Tietokannanhallintajärjestelmän hallinnassa

4


**Abstraktiotasot tietoon**

- Tietokantojen perusteet kurssilla käsiteltiin relaatiotietokantoja rakennetasolla
  - tietokanta muodostuu **tauluista** (table), joita käsitellään SQL:n kysely- (*select*) ja muokkausoperaatioilla (*insert*, *delete*, *update*)
- Siirryttäessä fyysiselle tasolle täytyy rakennetason operaatiot muuttaa fyysisen tason rakenteita hyväksikäyttäviksi operaatioiksi.

5

**Tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuurikomponentteja**


6



### Tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuurikomponentteja

- **jäsentäjä (parser)** purkaa SQL kyselyn rakennetason käsittelyoperaatioiksi – (vrt. relaatioalgebra)
- **kustannuslaskenta (operation evaluation)** – tuottaa arvioita operaatioiden kustannuksista
- **optimoija (optimizer)** laatii kyselylle toteutus suunnitelman (plan)
- **suorittaja (plan executor)** toteuttaa kyselyn suunnitelman mukaisesti
- **pääsynvalvonta (authorization)** varmistaa käyttäjän oikeudet operaatioihin


7



### Tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuurikomponentteja

- **transaktioiden hallinta (transaction manager) ja lukkojen hallinta (lock manager)** huolehtivat tietokannan rinnakkaiseen käyttöön ja peruutuksiin liittyvistä ongelmista
- **toipumisen hallinta (recovery manager)** huolehtii häiriötilanteisiin varautumisesta, varmistuksista ja elvytyksestä


8



### Data - metadata

- Tietokantaan tallennettu tieto jakautuu
  - varsinaiseen dataan
  - metadataan = varsinaista dataa ja sen käsittelyä kuvaavaa dataa
- kaikki tietokantaan liittyvä kuvaustieto tallennetaan erityiseen metatietokantaan – **tietohakemistoon (data dictionary, catalog)**
- relaatiotietokantojen tapauksessa metatietokanta on myös rakenteeltaan relaatiotietokanta ja siihen voi kohdistaa kyselyjä kuten tavalliseen tietokantaan.


9



### Metadata

- Relaatiotietokannan tietohakemiston rakenne on määritelty tietohakemistonäkyminä SQL-92 standardissa. Kuitenkin esimerkiksi Oracle käyttää yhä omia taulurakenteitaan.
- Oracle-tietohakemistossa
  - 'user\_' -alkuiset taulut kuvaavat lähinnä käyttäjän omistamia rakenteita, esimerkiksi
    - **user\_tables** kuvaa käyttäjän taulut (lyhenne **tabs**)
    - **user\_tab\_columns** kuvaa käyttäjän taulujen sarakkeet
    - **user\_views** kuvaa käyttäjän määrittelemät näkymät
  - 'all\_' -alkuiset taulut kuvaavat kohteita, joihin käyttäjällä on pääsy
  - 'dba\_' -alkuiset taulut sisältävät tiedot kaikista tietokannan kohteista. Näihin tauluihin on pääsy vain **tietokannan hoitajilla (DBA, database administrator)**


10



### Metadatan käytöstä

- Käyttäjille tarkoitettujen taulujen lisäksi on tietokannan dynaamista käyttäytymistä kuvaavia tauluja (Oraclessa V\$-alkuisia) – esim **v\$\_open\_cursors**, joka kertoo käynnissä olevat kyselyt, käytön seurantaan liittyviä lokitauluja, jne. Useimpiin näistä on pääsy vain tietokannan hoitajalla ja TKHJ:n sisäisillä rutiineilla.

11



### Esimerkki metadatatista

```
SQL> desc ALL_TABLES
```

Name	Null?	Type
OWNER	NOT NULL	VARCHAR2(30)
TABLE_NAME	NOT NULL	VARCHAR2(30)
// tilan hallintaan liittyvää tietoa		
TABLESPACE_NAME		VARCHAR2(30)
CLUSTER_NAME		VARCHAR2(30)
IOT_NAME		VARCHAR2(30)
PCT_FREE		NUMBER
PCT_USED		NUMBER
// tapahtumien hallintatietoa		
INI_TRANS		NUMBER
MAX_TRANS		NUMBER

12

Esimerkki metadatatista		
// jälleen tilanhallintaa		
INITIAL_EXTENT		NUMBER
NEXT_EXTENT		NUMBER
MIN_EXTENTS		NUMBER
MAX_EXTENTS		NUMBER
PCT_INCREASE		NUMBER
FREELISTS		NUMBER
FREELIST_GROUPS		NUMBER
// elvytystietoa		
LOGGING		VARCHAR2(3)
BACKED_UP		VARCHAR2(1)

13

Esimerkki metadatatista		
//kustannuslaskentatietoa		
NUM_ROWS		NUMBER
BLOCKS		NUMBER
EMPTY_BLOCKS		NUMBER
AVG_SPACE		NUMBER
CHAIN_CNT		NUMBER
AVG_ROW_LEN		NUMBER
AVG_SPACE_FREELIST_BLOCKS		NUMBER
NUM_FREELIST_BLOCKS		NUMBER
DEGREE		VARCHAR2(10)
INSTANCES		VARCHAR2(10)
CACHE		VARCHAR2(5)
TABLE_LOCK		VARCHAR2(8)
SAMPLE_SIZE		NUMBER
LAST_ANALYZED		DATE
PARTITIONED		VARCHAR2(3)
IOT_TYPE		VARCHAR2(12)
TEMPORARY		VARCHAR2(1)
NESTED		VARCHAR2(3)
BUFFER_POOL		VARCHAR2(7)

14

Esimerkki metadatatista		
SQL> desc all_tab_columns		
Name	Null?	Type
OWNER	NOT NULL	VARCHAR2(30)
TABLE_NAME	NOT NULL	VARCHAR2(30)
COLUMN_NAME	NOT NULL	VARCHAR2(30)
DATA_TYPE		VARCHAR2(30)
DATA_TYPE_MOD		VARCHAR2(3)
DATA_TYPE_OWNER		VARCHAR2(30)
DATA_LENGTH	NOT NULL	NUMBER
DATA_PRECISION		NUMBER
DATA_SCALE		NUMBER
NULLABLE		VARCHAR2(1)
COLUMN_ID	NOT NULL	NUMBER

15

Esimerkki metadatatista		
DEFAULT_LENGTH		NUMBER
DATA_DEFAULT		LONG
// kustannuslaskentatietoa		
NUM_DISTINCT		NUMBER
LOW_VALUE		RAW(32)
HIGH_VALUE		RAW(32)
DENSITY		NUMBER
NUM_NULLS		NUMBER
NUM_BUCKETS		NUMBER
LAST_ANALYZED		DATE
SAMPLE_SIZE		NUMBER
CHARACTER_SET_NAME		VARCHAR2(44)
CHAR_COL_DECL_LENGTH		NUMBER

16

Metadatan käytöstä	
•	Metadattaa tarvitaan monessa eri yhteydessä
–	jäsentäjä tarvitsee tietoja taulujen ja sarakkeiden nimistä ja tietotyypeistä
–	kustannuslaskenta tarvitsee tietoja esim. taulun rivien lukumäärästä, sarakkeiden arvojen jakautumisesta, taulun sijoittelusta tiedostoihin, hakemistojen olemassaolosta, jne.
–	pääsynvalvonta tarvitsee tietoja käyttäjistä ja heidän oikeuksistaan
–	transaktion hallinta tarvitsee dynaamista tietoa istunnoista ja operaatioista
–	lukkojen hallinta tarvitsee tietoja tapahtumien suorittamista operaatioista, samoin toipumisen hallinta

17