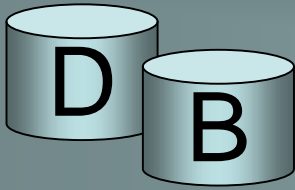


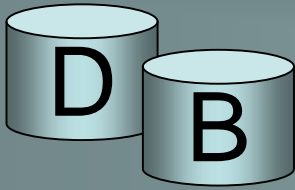
Tietokannan hallinta - kurssin tavoite

- 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

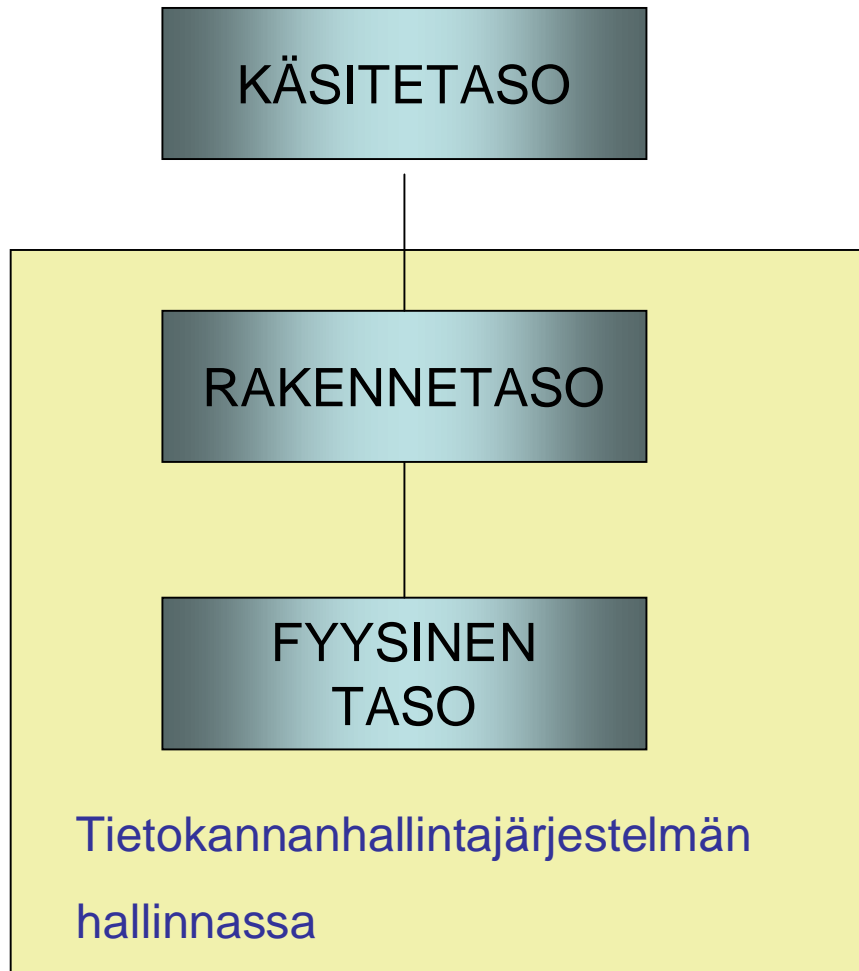


Abstraktiotasot tietoon

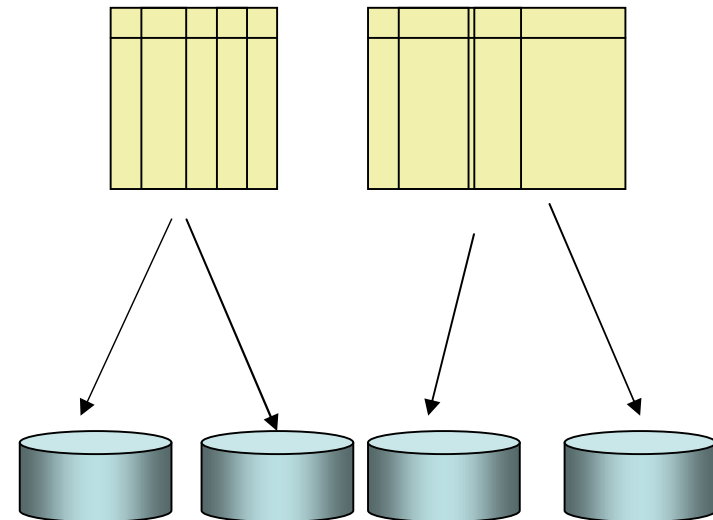


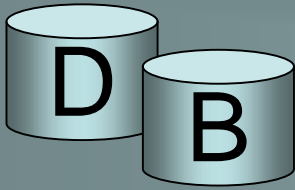


Abstraktiotasot tietoon

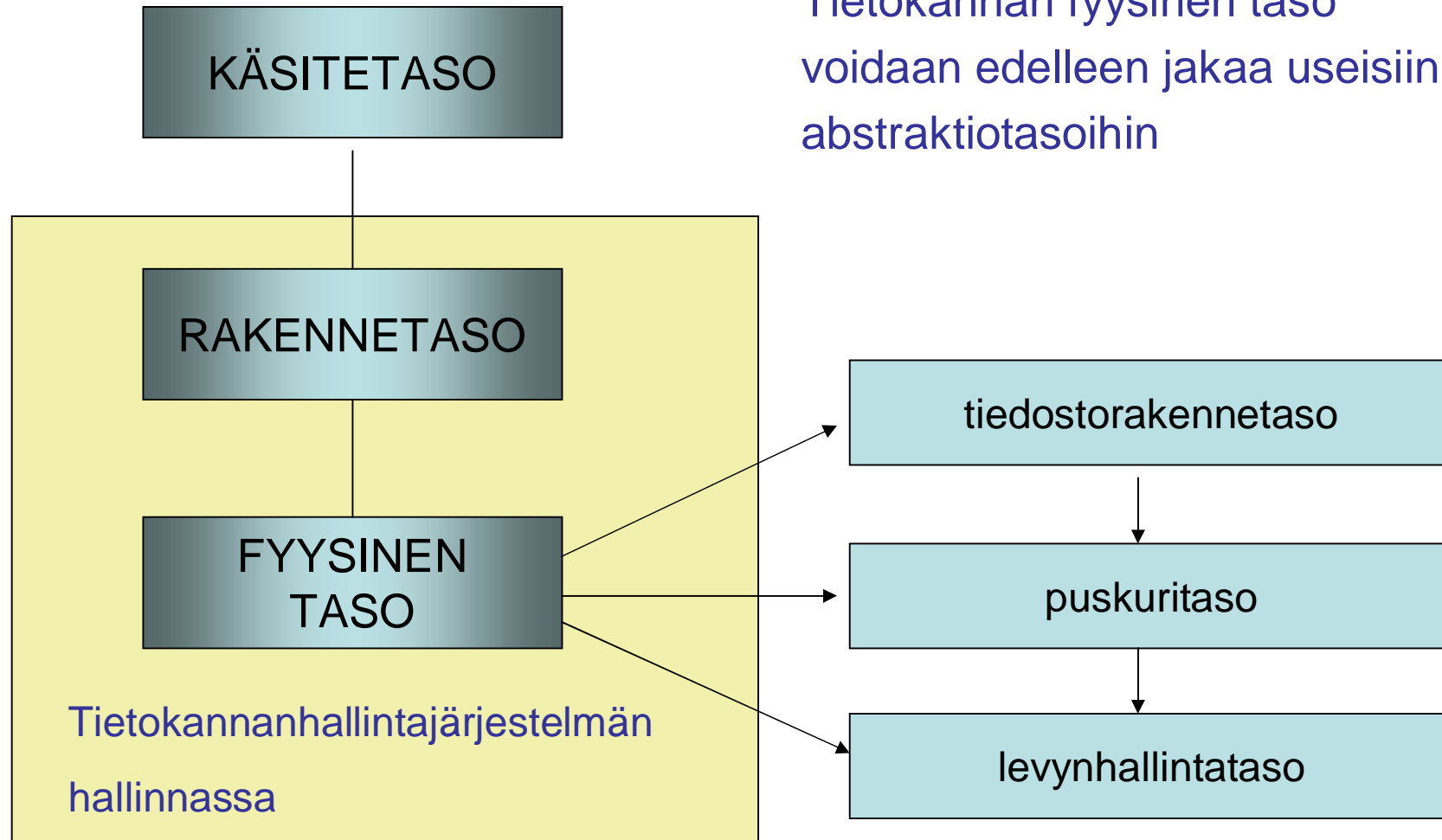


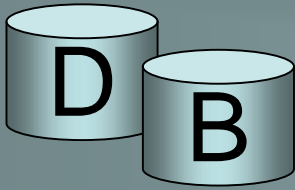
Rakennetasolla näkyvä data on 'näkö' fyysisellä tasolla tallennettuun dataan





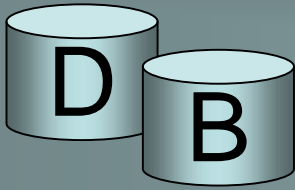
Abstraktiotasot tietoon



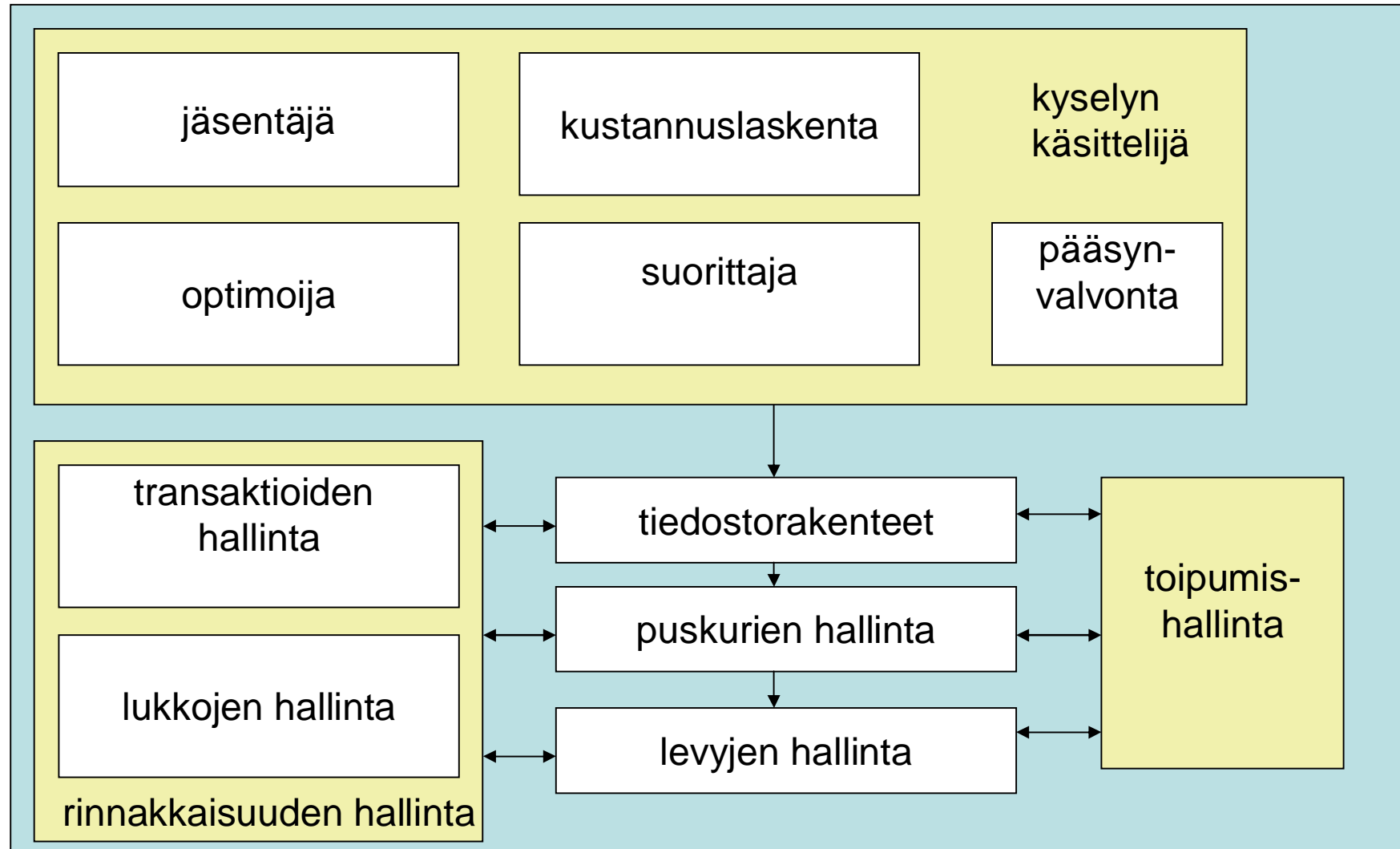


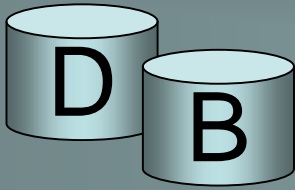
Abstraktiotasot tietoon

- 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 hyväksikäyttäväiksi operaatioiksi.



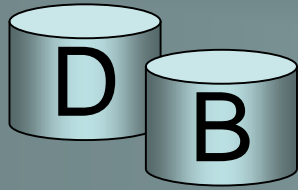
Tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuurikomponentteja





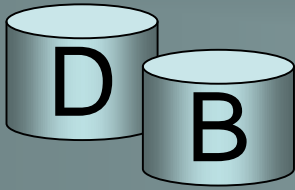
Tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuurikomponentteja

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



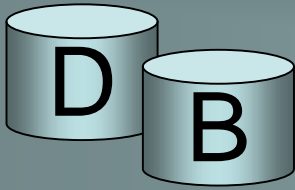
Tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuurikomponentteja

- **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



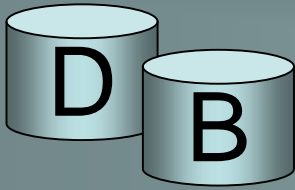
Data - metadata

- 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.



Metadata

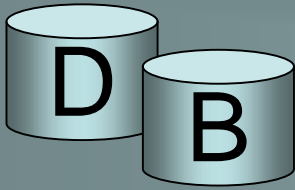
- Relaatiotietokannan tietohakemiston rakenne on määritelty tietohakemistonäkyminä SQL-92 standardissa. Kuitenkin esimerkiksi Oracle käyttää yhä omia taulurakenteitaan.
- Oracle-tietohakemistossa
 - 'user_' -alkuiset taulut kuvaavat lähinnä käyttäjän omistamia rakenteita, esimerkiksi
 - `user_tables` 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**)



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.

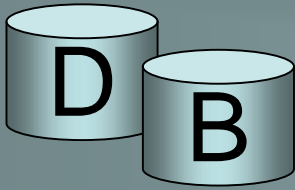




Esimerkki metadatatista

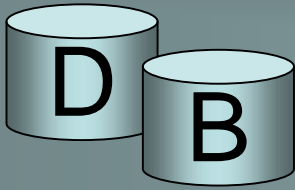
```
SQL> desc ALL_TABLES
```

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



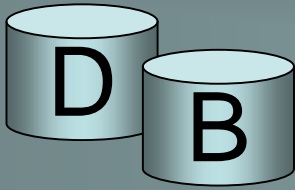
Esimerkki metadatatista

```
// 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)
```



Esimerkki metadatatista

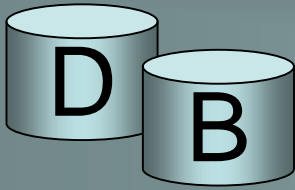
```
//kustannuslaskentatietoa
NUM_ROWS                NUMBER
BLOCKS                  NUMBER
EMPTY_BLOCKS            NUMBER
AVG_SPACE               NUMBER
CHAIN_CNT               NUMBER
AVG_ROW_LEN             NUMBER
AVG_SPACE_FREELIST_BLOCKS NUMBER
NUM_FREELIST_BLOCKS     NUMBER
DEGREE                  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)
```



Esimerkki metadatatista

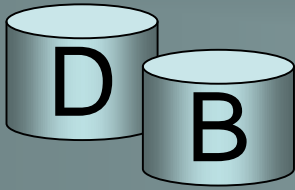
```
SQL> desc all_tab_columns
```

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



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



Metadatan käytöstä

- Metadataa 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