

IIO30120 DATABASE DESIGN / TIETOKANTOJEN SUUNNITTELU JA
IIO30220 DATABASE MANAGEMENT / TIETOKANNAN HALLINTA

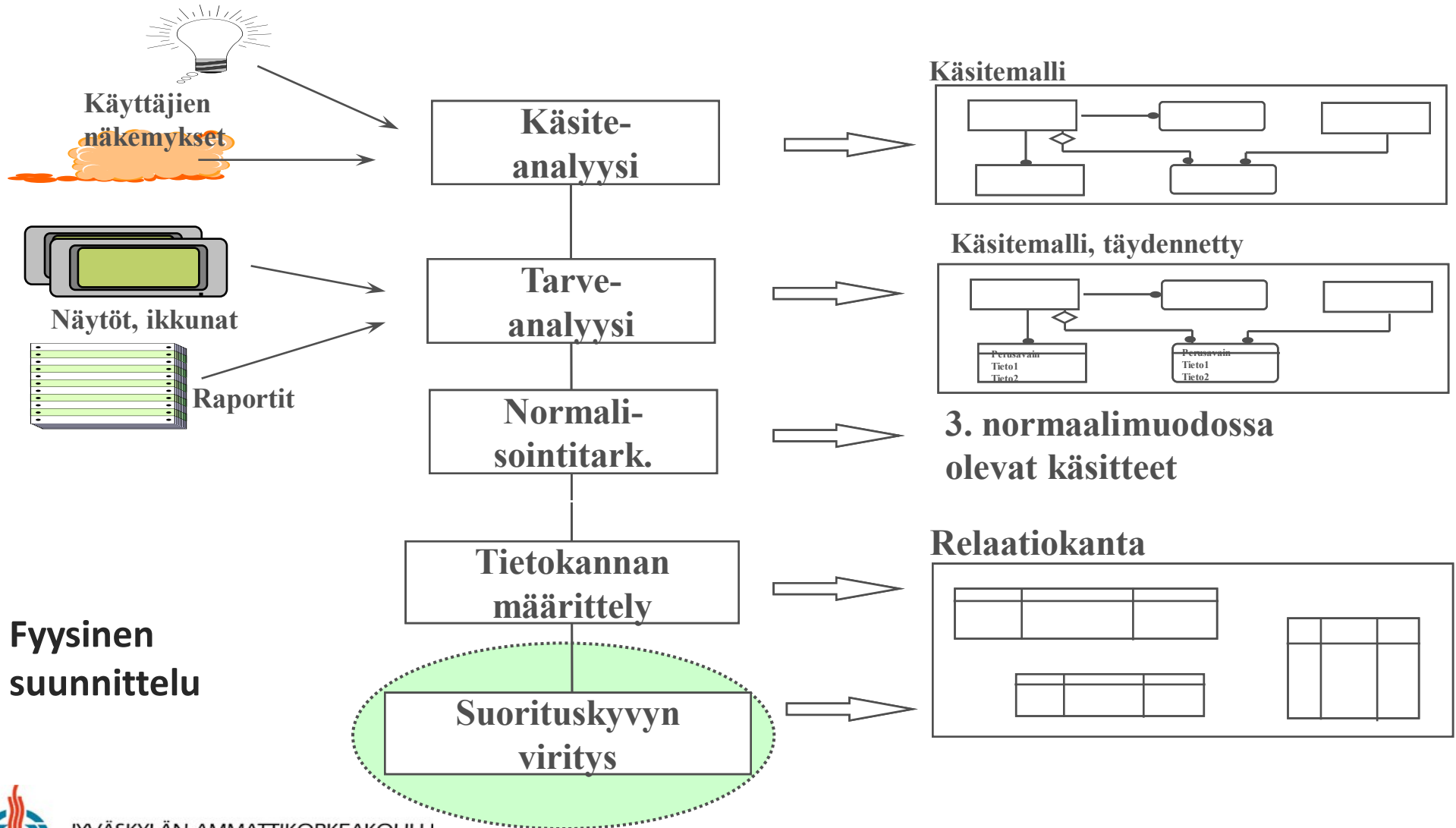
FYYSINEN SUUNNITTELU

KIRJAN HOVI, HUOTARI, LAHDENMÄKI:
TIETOKANTOJEN SUUNNITTELU & INDEKSOINTI,
DOCENDO (2003, 2005), LUKU 9

© JOUNI HUOTARI, ARI HOVI
& TAPIO LAHDENMÄKI



SUUNNITTELUPUTKI



HUOMIOITA FYYSISESTÄ SUUNNITTELUSTA

- Tässä pitäydytään relaatiomallissa, joten fyysinen suunnittelukin perustuu relationaaliseen tietokantaan
- Fyysistä suunnittelua tekevän henkilön tulee perehtyä hyvin valittuun tietokannan hallintajärjestelmään, jotta erilaiset viritykset saadaan toteutettua mahdollisimman hyvin



TYYPILLISIÄ FYYSISEN SUUNNITTELUN TEHTÄVIÄ:

- Indeksoinnin suunnittelu (kirjan osa 2)
- Sivun koon määrittäminen
- Mahdollinen taulujen ja indeksien ositus
- Tyhjän tilan määrittäminen
- Tilavarausten (extent) suunnittelu
- Transaktioiden analysointi ja mahdolliset sijoittelurajoitukset (=> kuumien taulujen sijoitus)
- Mahdolliset tietokantapuskuriallasrajoitukset



SIVUN KOON MÄÄRITTÄMINEN

- Tietokantasivun koko voidaan monissa tuotteissa määrittellä taulu- ja indeksikohtaisesti
- Tyypillisiä kokoja ovat 4 k, 8k ja 32 k
- Tietokannan sivun koko määritetään yleensä samaksi kuin käyttöjärjestelmän määräämä tietolohkon koko (tilanvarausyksikkö)



MAHDOLLINEN TAULUJEN JA INDEKSIEN OSITUS

- Monissa tuotteissa taulu voidaan fyysisesti jakaa osiin eli partitioihin (partition)
- Kätevää etenkin suurten taulujen kohdalla
 - mahdollistaa huoltoajojen rinnakkaistamisen
 - ja esimerkiksi yhden osion erillisen uudelleenjärjestämisen tai varmistuksen



TYHJÄN TILAN MÄÄRITTÄMINEN

- Taulun perustamisen yhteydessä voi yleensä mainita, miten paljon tyhjää tilaa tulevia lisäyksiä varten jätetään taulun luomisen tai uudelleenjärjestelyn yhteydessä kullekin sivulle (PCTFREE, FILLFACTOR tms.)
- Lisäksi voidaan joissakin tuotteissa jättää joka n:s sivu tyhjäksi (FREEPAGE)
- Karkea tilantarve saadaan kaavalla:

Tilantarve = isoimpien taulujen nettokoko x 5, jossa

nettokoko = rivien määrä x keskim. rivin pituus



TILAVARAUSTEN (EXTENT) SUUNNITTELU

- Jokaiselle taululle varataan jokin aloitustila eli ns. primäärivaraus (INITIAL) sekä kasvuyksikön koko eli ns. sekundäärivaraus (NEXT ja mahdollisesti enimmäismäärä MAXEXTENTS)
- Monissa tuotteissa tämä tapahtuu automaattisesti tai näille varauksille on jokin oletusarvo



ESIMERKKI ORACLESTA

The screenshot displays the Oracle Enterprise Manager Console, Standalone interface. The left pane shows a tree view of the database structure, with the SCOTT user selected. Under the SCOTT user, the 'Tables' folder is expanded, and the 'DEPT' table is highlighted. The right pane shows the configuration settings for the 'DEPT' table, with the 'Storage' tab selected.

Oracle Enterprise Manager Console, Standalone

File Navigator Object Tools Configuration Help

ORACLE EnterpriseManager

General Constraints Storage Options Statistics

Explicit Auto Calculation

Extents

Initial Size: 64 K Bytes

Next Size: 0 K Bytes

Increase Size by: 10 %

Minimum Number: 1

Maximum Number: Unlimited Value 2147483645

Space Usage

Percentage free space reserved for updates: 10

Percentage used space threshold for row insertion candidacy: 40

Number of Transactions

Initial: 1 Maximum: 255

MAHDOLLISET SJOITTELURAJOITUKSET

- Analysoidaan transaktiot => ”kuumien” taulujen identifiointi
- Suunnitellaan tietyille taulu- ja indeksijoukolle dedikoidut kiintolevyryhmät
- Valitaan sopivin RAID-levyjärjestelmä
- Tavoitteena on tietojen varmistettavuus ja nopea suorituskyky sekä tietojen ylläpidon että hakujen kannalta



RAID

- Redundant Arrays of Inexpensive Disks
- RAID 1 (mirroring) kestää sen, jos yksi levyistä hajoaa
- RAID 5 käyttää vähintään kolmea levyä, joista yhdelle kirjoitetaan pariteettitarkistus
- Elmasri/Navathe, Fundamentals of Database Systems, Fourth Edition, luku 13



Non-Redundant (RAID Level 0)



Mirrored (RAID Level 1)



Memory-Style ECC (RAID Level 2)



Bit-Interleaved Parity (RAID Level 3)



Block-Interleaved Parity (RAID Level 4)



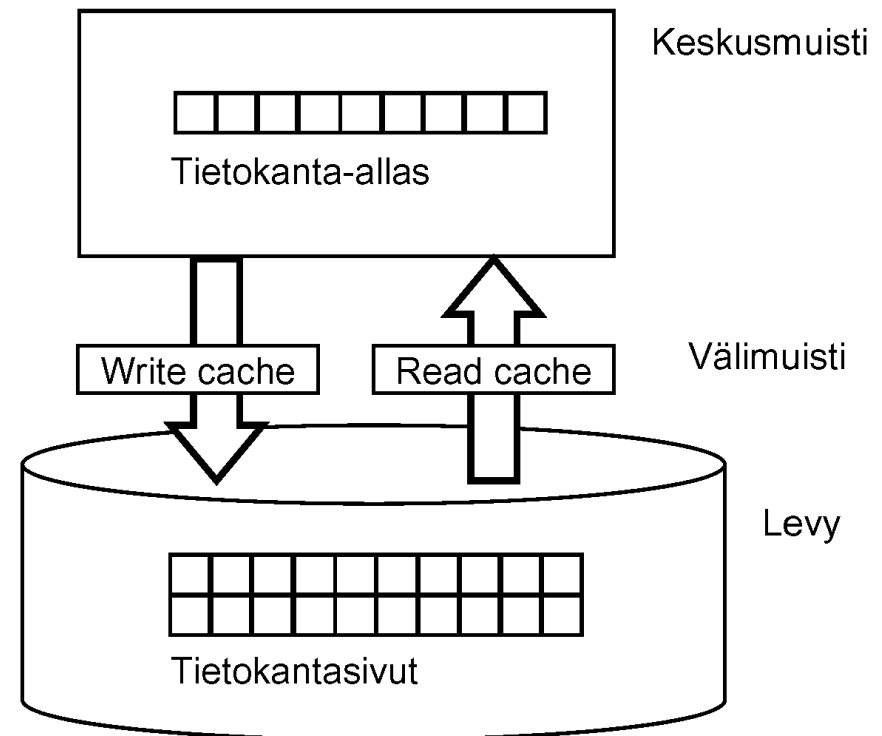
Block-Interleaved Distribution-Parity (RAID Level 5)



P+Q Redundancy (RAID Level 6)

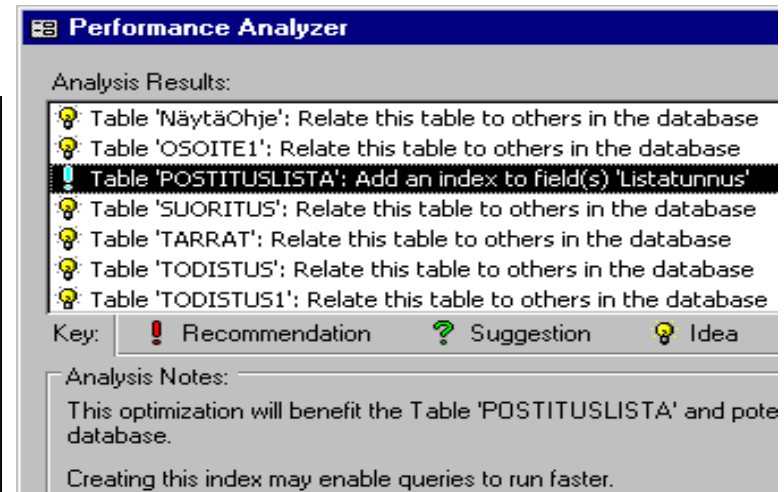
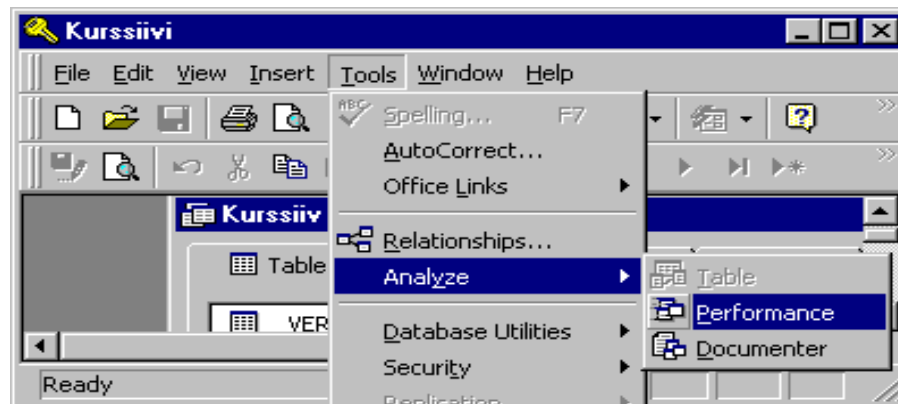
MAHDOLLISET TIETOKANTAPUSKURIALLASRAJOITUKSET

- Monissa tuotteissa voidaan määritellä tietokantapuskurialtaat esimerkiksi siten, että valitut taulut ja indeksit pysyvät keskusmuistissa
- Tällöin päästään huomattavaan suorituskyvyn paranemiseen, koska tietoja ei haeta levyltä



SUORITUSKYVYN VIRITYS

- Ennen kuin tietokanta otetaan tuotantokäyttöön, pitäisi sen suorituskyky testata todellisilla volyymeilla (mielellään jo protoiluvaiheessa)
- Useissa tietokantatuotteissa on erillinen “performance analyzer”, joka antaa suosituksia mm. indeksien perustamiseksi



TEHTÄVÄ

- Pohdi kuinka voisit virittää oman tietokantasi mahdollisimman suorituskykyiseksi
- Tee tietokannan hallintasuunnitelma (database management plan) eli nk. hallintadokumentti, joka sis. (fyysisen) suunnitelman mm.
 - varmuuskopioinnista,
 - kannan hajautuksesta, esim. levyjen käyttö,
 - kannan optimoinnista,
 - kannan laajentumisen hallinnasta
 - käyttäjistä/käyttäjärhymistä oikeuksineen ja
 - muista tietokannanhoitajalle (DBA) kuuluvista tehtävistä

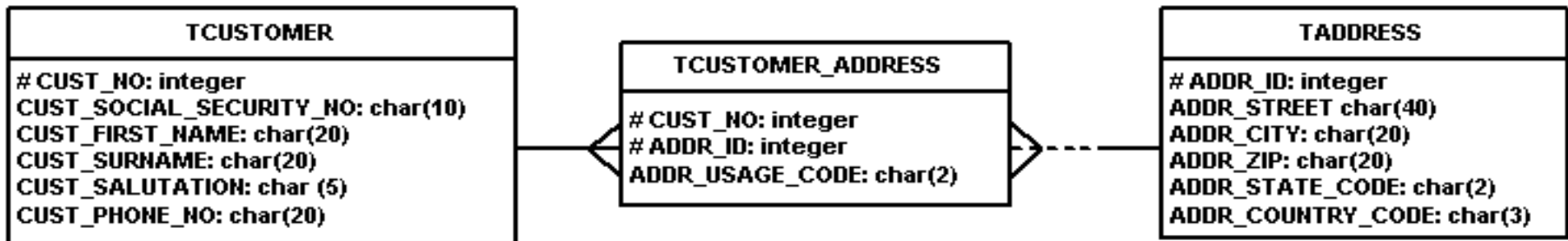
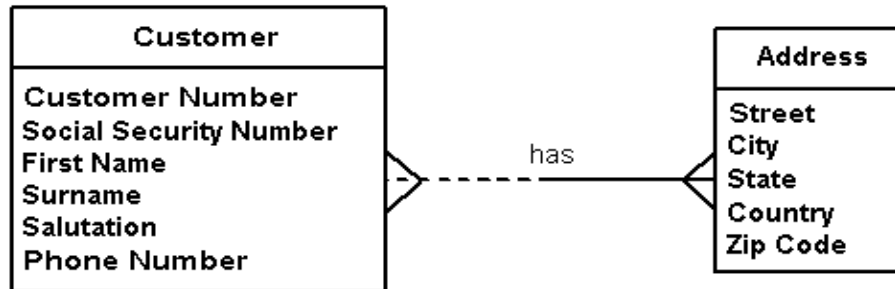


PHYSICAL MODEL

- Physical model is used to design the internal schema of database
- Physical model depicts:
 - Data tables
 - Columns
 - Relationships
- Physical data model (PDM) shows greater detail, including an associative table required to implement the association as well as the keys needed to maintain the relationships
- PDM should also reflect database naming standards and indicate the data types for the columns, such as integer and char(5)



Example of Logical and physical data model



LISÄTIETOJA

- Hovi, Ari. SQL-ohjelmointi Pro-kurssi, Satku (1997)
- Hovi, Huotari, Lahdenmäki: Tietokantojen suunnittelu & indeksointi, Docendo (2003), luku 9
- Connolly & Begg: Database Systems, Addison Wesley (2003)

