

Tietokanta

- Tietokanta (database)
 - jotakin käyttötarkoitusta varten laadittu kokoelma toisiinsa liittyviä säilytettäviä tietoja

1

Tiedosto

- Ohjelmointikielissä apumuistiin tallennettuja tietoja käsitellään tiedostoina (file, data stream).
- Tiedostoja on rakenteisia (structured) ja vapaamuotoisia (text file).
- Rakenteinen tiedosto muodostuu tietueista (record). Tietue puolestaan jakautuu kenttiin (field)

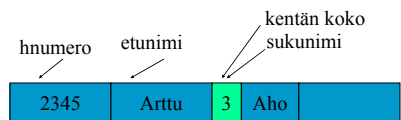
2

Rakenteinen tietue

- Rakenteisessa tietueessa tietoelementtiin päästään käsiksi sen **tunnuksen** tai **sijainnin** perusteella.
 - merkkipositioissa 10-15 sijaitseva tieto
 - elementti SYNTYMA-AIKA
 - Kiinteämuotoisissa tietueissa elementin tunnuksen ja sijainnin välisen yhteyden tietää ohjelmointikielen kääntäjä, vaihtumuotoisissa yhteys ratkaistaan suoritusajaisesti

3

Rakenteinen tietue



```
<henkilotietue>  
<hnumero>2345</hnumero>  
<etunimi>Arttu</etunimi>  
<sukunimi>Aho</sukunimi>  
</henkilotietue>
```

4

Tietokanta - tietoriippumattomuus



- Kun ohjelmassa määritellään tiedostot ohjelmointikielen omin keinoin
 - miten taataan yhtenäisyys samoja tietoja käyttävien ohjelmien välillä (erilliset include osiot)
 - miten toisella kielellä kirjoitetun ohjelman pitäisi määritellä tiedot (vain jotkin muodot ovat yhteensopivia)
- Tietokannoissa tiedon kuvaus on irrallaan ohjelmista **tietokantakaaviona**

5

Tietokanta - tietoriippumattomuus

- Kun jokin ohjelma tarvitsee tiedostoon lisätietoja (tietueeseen uusia kenttiä)
 - tavallisia tiedostoja käytettäessä kaikki muuttunutta tiedostoa käsittelevät ohjelmat on käännettävä uudelleen
- Ohjelman tietoriippumattomuus:
 - Ohjelma täytyy kääntää uudelleen vain, jos sen itse tarvitsemien tietojen rakenne muuttuu
 - tietokantakaavioon sisältyvät erilaiset näkymät tietoon mahdollistavat tietoriippumattomuuden
 - Eri ohjelmissa erilainen käsitys rakenteesta

6

Tietokanta / samanaikainen käyttö

- Tavanomaiset tiedostot
 - yksi käyttäjä kerrallaan
- Tietokannat
 - useita samanaikaisia käyttäjiä
 - käyttäjät häiritsevät toisiaan mahdollisimman vähän – toiset käyttäjät eivät välttämättä näy

7

Tietokannat / hakumahdollisuudet

- Tiedosto
 - peräkkäiskäsittely = käy läpi kaikki siinä järjestyksessä missä tietueet sijaitsevat tiedostossa
 - haku osoitteen (esim. tietueen järjestysnumero) perusteella
- Tietokanta
 - kohteena annetun hakukriteerin täyttävät
 - hakukriteeri perustuu tiedon sisältöön ei sijaintipaikkaan

8

Tietokanta / suojaus

- Käyttöjärjestelmä
 - suojaaa tiedostoja ja hakemistoja
 - luku-, kirjoitus-, suoritusoikeus koko tiedostolle
- Tietokannat
 - täsmäsuojaus, jopa tietoalkiotasolla
 - käyttöhistoria operaatiotarkkuudella niin haluttaessa

9

Tietokanta / tapahtumakäsittely ja elvytys

- Tiedosto
 - käyttäjän tai sovellusohjelman on huolehdittava varmuuskopioinnista, varmistuksista, operaatioiden peruutuksista
- Tietokanta
 - takaa vahvistetun operaation läpimenon
 - operaatiotarkkuuden peruminen mahdollista vahvistukseen asti
 - elpyminen virhetilanteista

10

Tietokanta / suuret dynaamiset tietomäärät

- Kasuvat tietomäärät edellyttävät mukautuvia ja tehokkaita tiedostorakenteita
 - nopea haku annetun kriteerin perusteella
 - tiedoston koon kasvaminen ei saa merkittävästi vaikuttaa tiedonsaannin aikaan
- Rakenteiden viritys ilman, että ohjelmia joudutaan muuttamaan

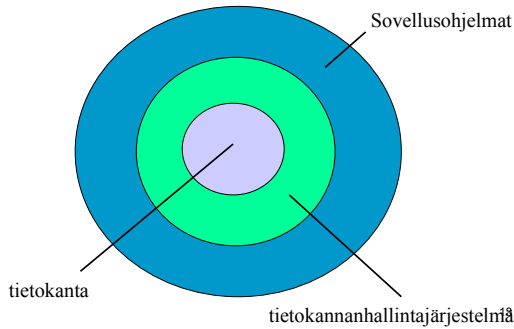
11

Tietokanta / tietojen väliset riippuvuudet

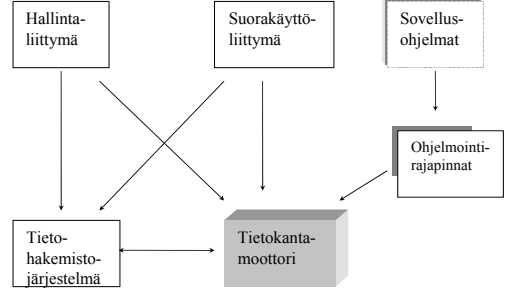
- Tietokanta kuvaa reaali maailman ilmiötä
- Reaali maailmassa vallitsevien sääntöjen (esim. **Henkilöllä vain yksi puoliso**) on oltava voimassa myös reaali maailmaa kuvaavassa tietokannassa
 - jos sääntöjä valvotaan sovellusohjelmassa on valvonta sisällytettävä jokaiseen tietojen muokkaavaan ohjelmaan
 - vaihtoehtona erillinen sovellusohjelmien ulkopuolinen valvontamekanismi (tietokanta valvoo)

12

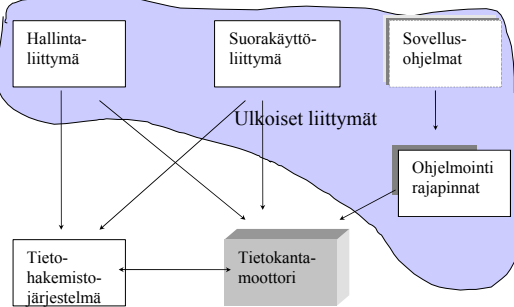
Tietokantajärjestelmä (database system)



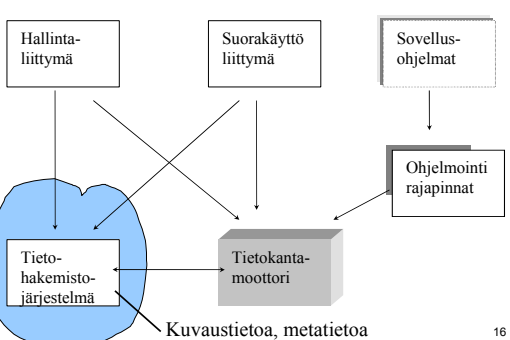
TKHJ:n osia



TKHJ:n osia



TKHJ:n osia



Tietokantamoottori

- Pääsyn valvonta (authorization control)
 - tarkastaa käyttäjien oikeudet operaatioihin
- Kyselyn optimoija (query optimizer)
 - laatii toteutussuunnitelman halutuille tietokantaoperaatioille – miten tehdään
- Transaktion hallinta (transaction manager)
 - valvoo samanaikaisia operaatioita
 - varaa ja vapauttaa resursseja,
 - huolehtii operaatioiden päättymisestä ja mahdollisista peruutuksista.

Tietokantamoottori

- Eheyden valvonta (integrity control)
 - valvoo, etteivät tietokantaan kohdistuvat muutokset riko tietokannalle määriteltyjä oikeellisuussääntöjä.
- Suorittaja (command processor)
 - ohjaa operaatioiden suoritusta
- Puskurien hallinta (buffer management),
 - vastaa keskusmuistin ja apumuistin välisestä tiedonsiirrosta
- Hakumenetelmät (access methods)
 - suorittaa tiedonhauet toteutussuunnitelman mukaisesti