

Tietokanta

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

1

Tiedosto

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

2

Rakenteinen tietue

- n Rakenteisessa tietueessa kenttien sisältöön päästään käsiksi kentän tunnuksen tai sijainnin perusteella.
 - n merkkipositioissa 10-15 sijaitseva tieto
 - n kenttä SYNTYMA-AIKA
 - n Kiinteämuotoisissa tietueissa kentän tunnuksen ja sijainnin välisen yhteyden tietää ohjelmointikielen kääntäjä, vaihtuvamuotoisissa yhteys ratkaistaan suoritusajaisesti

3

Rakenteinen tietue

Perinteinen:

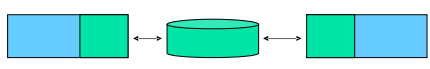
hnumero	etunimi	kentän pituus	sukunimi
2345	Arttu	3	Aho

XML:

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

4

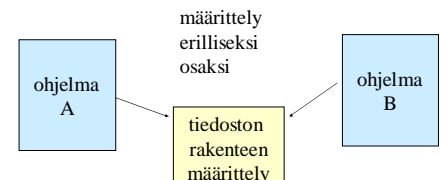
Tietokanta - tietoriippumattomuus



- n Perinteisissä ohjelmointikielissä käsiteltävien tiedostojen tietuerakenne määritellään osana ohjelmaa.
 - n miten taataan yhtenäisyys samoja tietoja käyttävien ohjelmien välillä ?
 - n miten toisella kielellä kirjoitetun ohjelman pitäisi määrittellä tiedot ?

5

Tietokanta - tietoriippumattomuus



- helppoa, jos A ja B samalla ohjelmointikielillä

6

Tietokanta - tietoriippumattomuus

- n Tietokannoissa tiedon kuvaus on irrallaan ohjelmista **tietokantakaaviona**

7

Tietokanta - tietoriippumattomuus

- n Kun jokin ohjelma tarvitsee tiedostoon lisätietoja (tietueeseen uusia kenttiä)
 - n perinteisiä tiedostoja käytettäessä kaikki muuttunutta tiedostoa käsittelevät ohjelmat on muutettava ja käännettävä uudelleen
- n **Ohjelman tietoriippumattomuus:**
 - n Ohjelma täytyy kääntää uudelleen vain, jos sen itse tarvitsemien tietojen rakenne muuttuu
 - n Tietokantakaavioon sisältyvät erilaiset näkymät tietoon mahdollistavat tietoriippumattomuuden
 - n Eri ohjelmilla voi olla erilainen käsitys rakenteesta

8

Tietokanta / samanaikainen käyttö

- n Perinteiset tiedostot
 - n yksi käyttäjä kerrallaan saa haltuunsa koko tiedoston
- n Tietokannat
 - n useita samanaikaisia käyttäjiä
 - n käyttäjät häiritsevät toisiaan mahdollisimman vähän – muut käyttäjät eivät välttämättä näy käyttäjälle

9

Tietokannat / hakumahdollisuudet

- n Tiedosto
 - n peräkkäiskäsittely = käy läpi kaikki tietueet siinä järjestyksessä missä tietueet sijaitsevat tiedostossa
 - n haku osoitteen (esim. tietueen järjestysnumero) perusteella (**hae kymmenes tietue**)
- n Tietokanta
 - n kohteena annetun hakukriteerin täyttävät
 - n hakukriteeri perustuu tiedon sisältöön ei sijaintipaikkaan (**hae tietueet, joissa kentässä palkka oleva arvo <2000**)

10

Tietokanta / suojaus

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

11

Tietokanta / tapahtumakäsittely ja elvytys

- n Tiedosto
 - n käyttäjän tai sovellusohjelman on huolehdittava varmuuskopiointista, varmistuksista, operaatioiden peruutuksista, virheistä toipumisesta
- n Tietokanta
 - n takaa 'vahvistetun' operaation läpimenon
 - n operaatiotasojen peruminen mahdollista vahvistukseen asti
 - n elpyminen virhetilanteista

12

Tietokanta / suuret dynaamiset tietomäärät

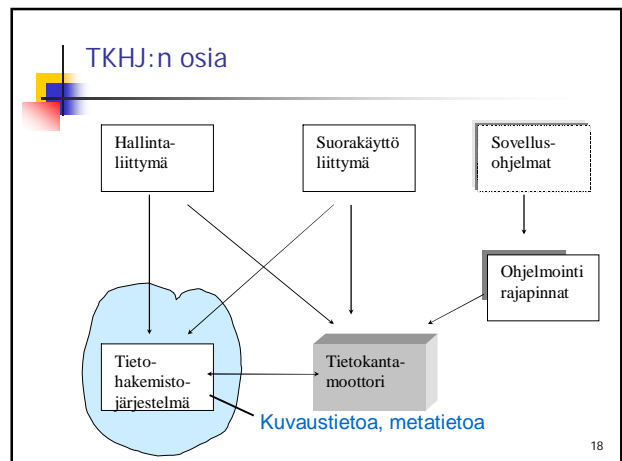
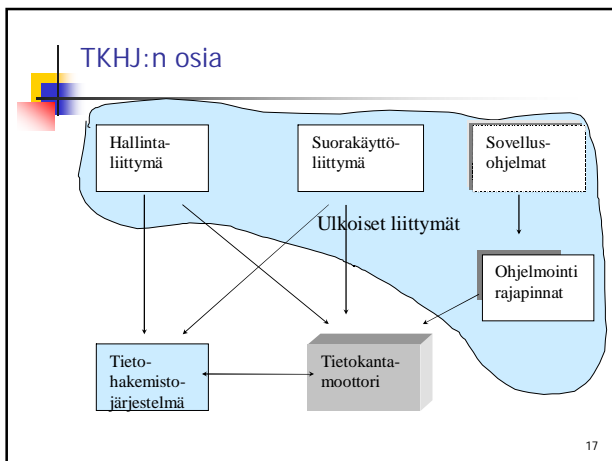
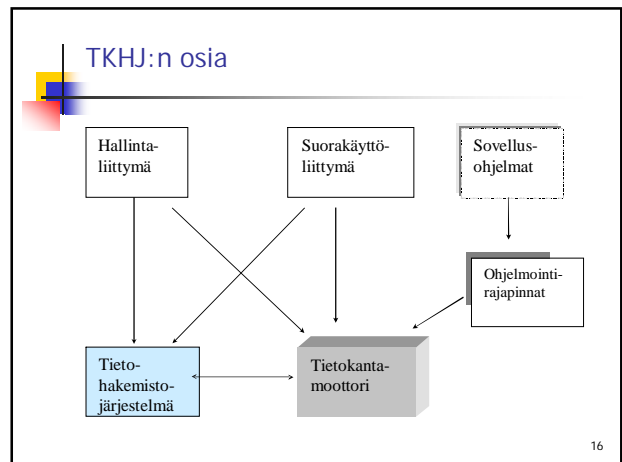
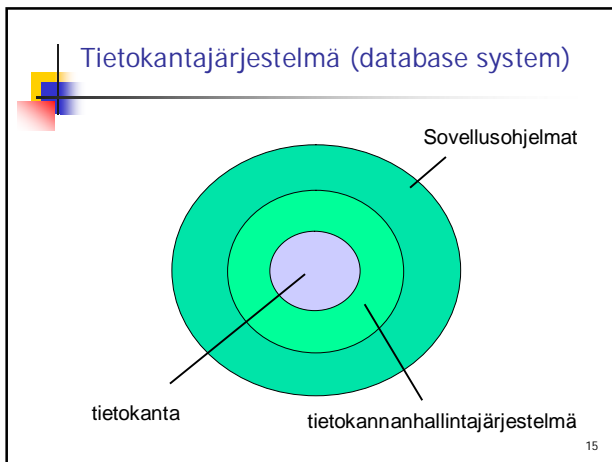
- n Kasvavat tietomäärät edellyttävät mukautuvia ja tehokkaita tiedostorakenteita
 - n nopea haku annetun kriteerin perusteella
 - n tiedoston koon kasvaminen ei saa merkittävästi vaikuttaa tiedonsaannin aikaan
- n Rakenteiden viritys tehokkaammiksi ilman, että ohjelmia joudutaan muuttamaan

13

Tietokanta / tietojen väliset riippuvuudet

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

14



Tietokantamoottori

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

19

Tietokantamoottori

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

20