

Tietokanta

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

Tiedosto

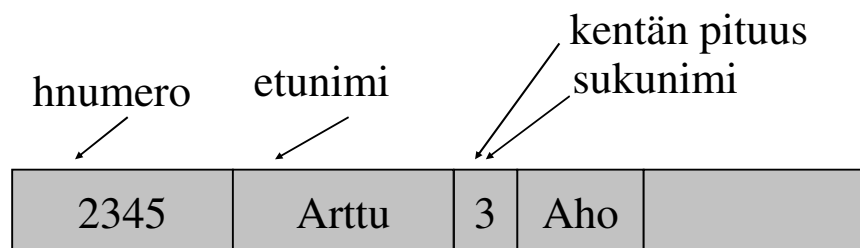
- Ohjelmointikielissä apumuistiin tallennettuja tietoja käsitellään tiedostoina (file, data stream).
- Tiedostoja on rakenteisia (structured) ja vapaamuotoisia (text file).
- Rakenteinen tiedosto muodostuu tietueista (record). Tietue puolestaan jakautuu kenttiin (field)

Rakenteinen tietue

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

3

Rakenteinen tietue



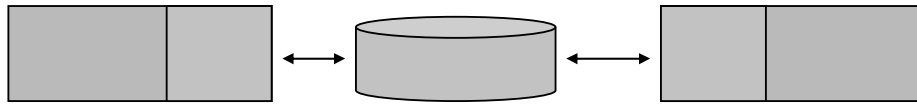
```

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

```

4

Tietokanta - tietoriippumattomuus



- Perinteisissä ohjelmointikielissä käsiteltävien tiedostojen tietuerakenne määrittellään osana ohjelmaa esim. Java:

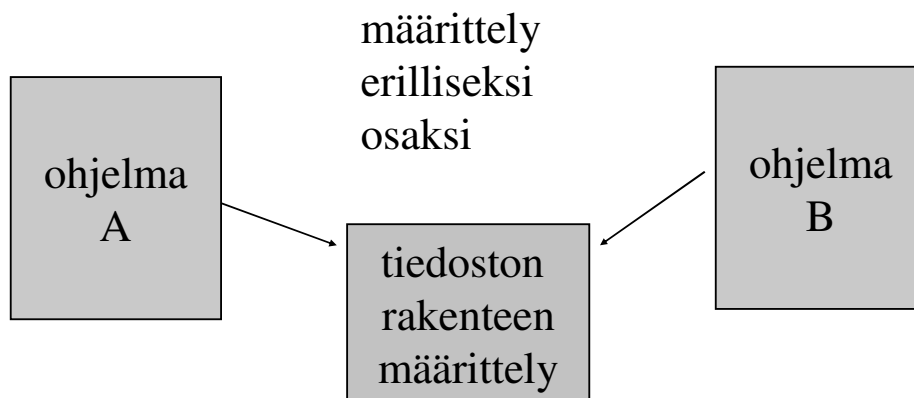
```
public class Henkilo {
    public String nimi;
    public int ika;
    .....}

```

- miten taataan yhtenäisyys samoja tietoja käyttävien ohjelmien välillä ?
- miten toisella kielellä kirjoitetun ohjelman pitäisi määrittellä tiedot ?

5

Tietokanta - tietoriippumattomuus

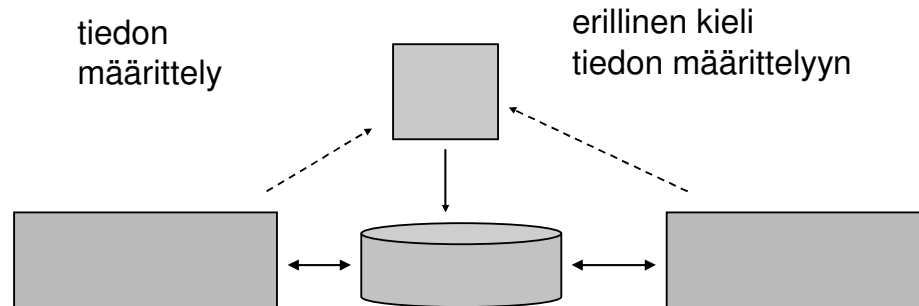


- helppoa, jos A ja B samalla ohjelmointikielellä

6

Tietokanta - tietoriippumattomuus

- Tietokannoissa tiedon kuvaus on irrallaan ohjelmista tietokantakaaviona



Tietokanta - tietoriippumattomuus

- Kun jokin ohjelma tarvitsee tiedostoon lisätietoja (=tietueeseen uusia kenttiä)
 - perinteisiä 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 ohjelmilla voi olla erilainen käsitys rakenteesta

Tietokanta / samanaikainen käyttö

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

Tietokannat / hakumahdollisuudet

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

Tietokanta / suojaus

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

Tietokanta /tapahtumakäsittely ja elvytys

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

Tietokanta / suuret dynaamiset tietomäärät

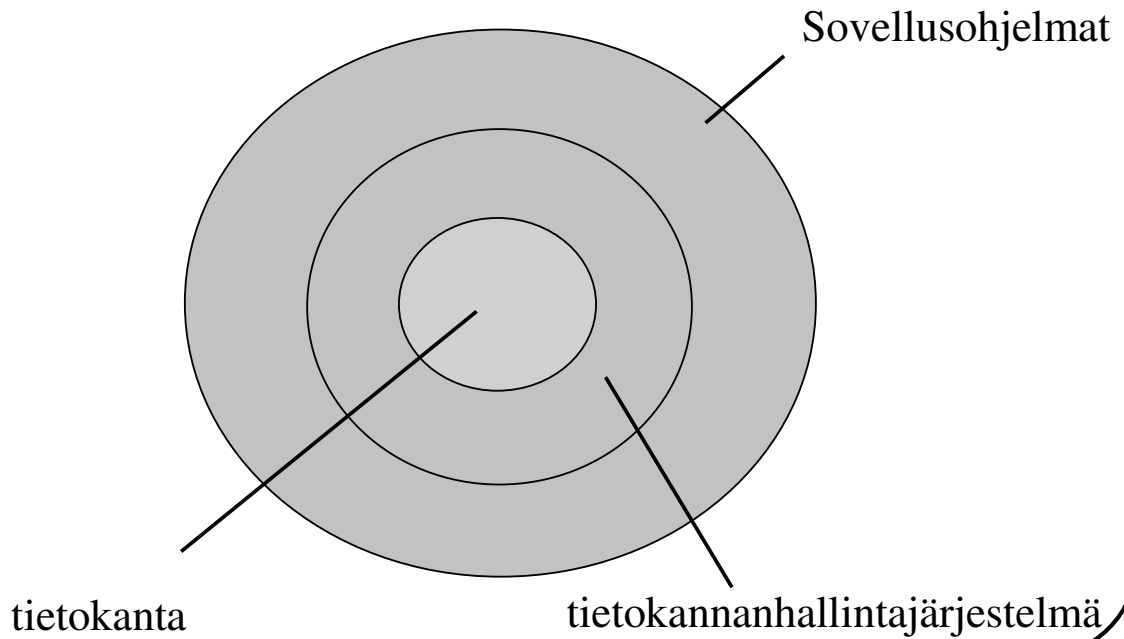
- Kasvavat tietomäärät edellyttävät mukautuvia ja tehokkaita tiedostorakenteita
 - nopea haku annetun kriteerin perusteella
 - tiedoston koon kasvaminen ei saa merkittävästi vaikuttaa tiedonsaannin aikaan
- Rakenteiden viritys ilman, että ohjelmia joudutaan muuttamaan

Tietokanta / tietojen väliset riippuvuudet

- Tietokanta kuvaa reaalimaailman ilmiöitä
- Reaalimaailmassa vallitsevien sääntöjen (esim. Henkilöllä vain yksi puoliso kerrallaan) on oltava voimassa myös reaalimaailmaa kuvaavassa tietokannassa
 - jos sääntöjä valvotaan sovellusohjelmassa on valvonta sisällytettävä jokaiseen tietojen muokkaavaan ohjelmaan
 - vaihtoehtona erillinen sovellusohjelmien ulkopuolinen valvontamekanismi (tietokanta valvoo)

Tietokantajärjestelmä (database system)

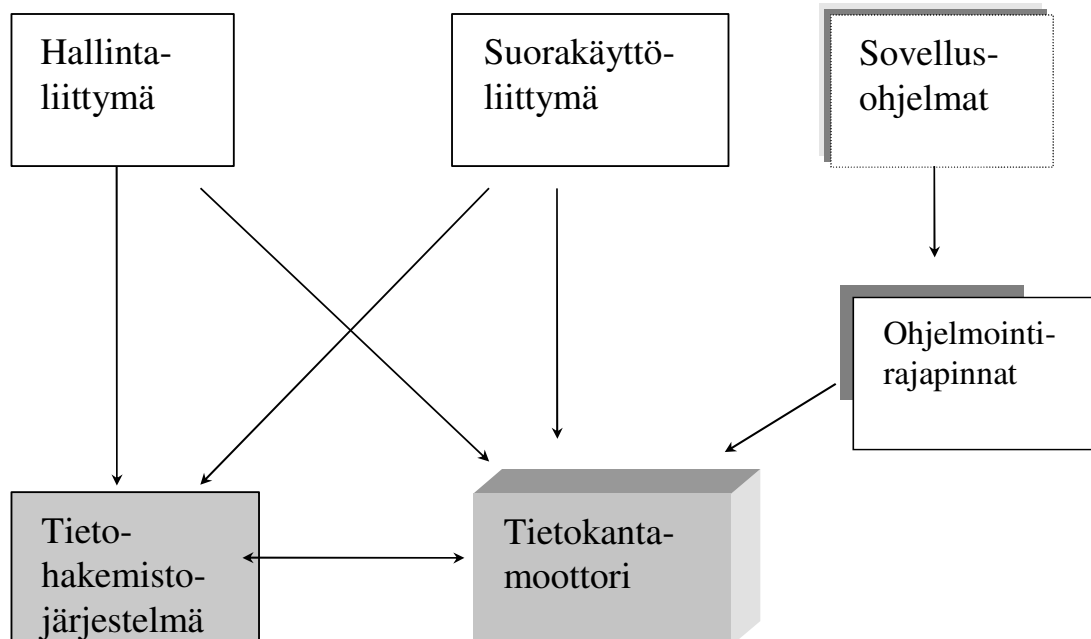
Tietokantojen perusteet, K 2005



15

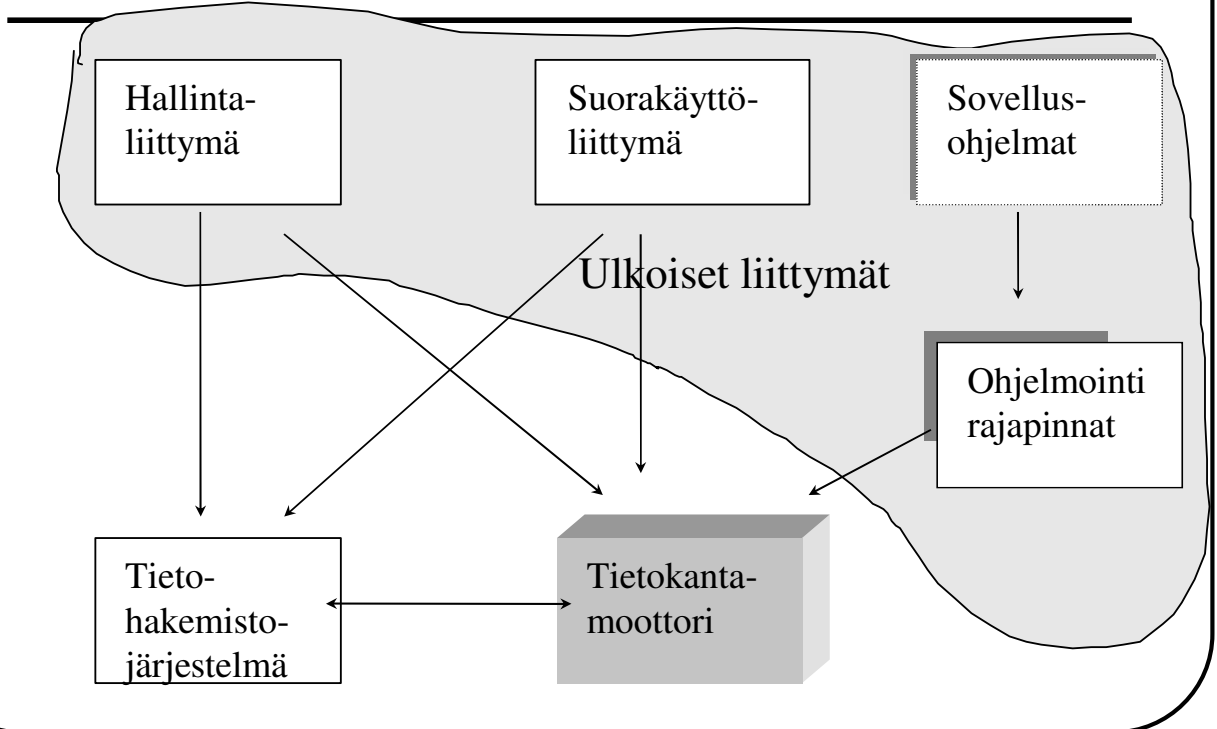
TKHJ:n osia

Tietokantojen perusteet, K 2005

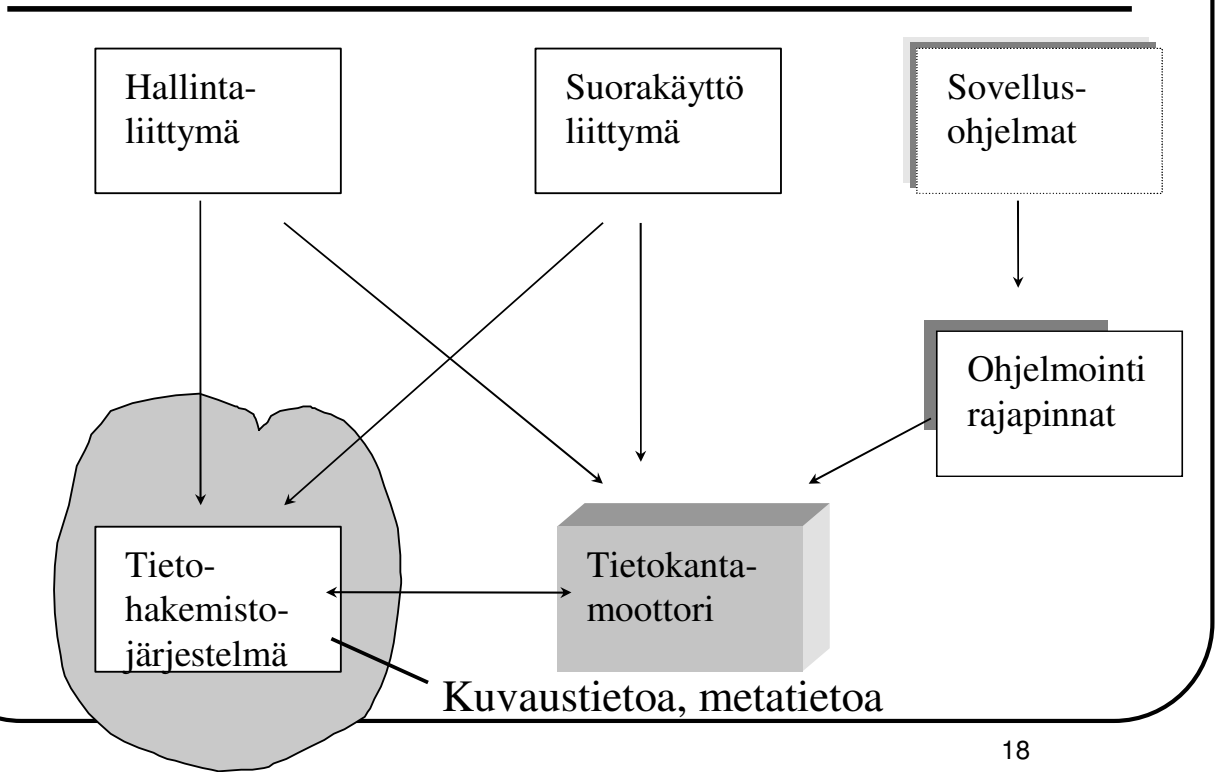


16

TKHJ:n osia



TKHJ:n osia



Tietokantamoottori

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

19

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

20