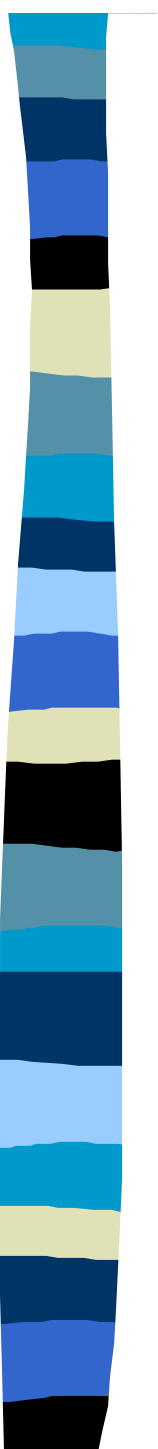


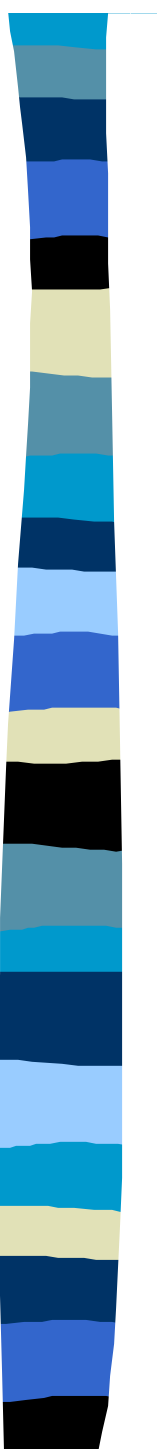
Tietokanta

- Tietokanta (database)
 - jotakin käyttötarkoitusta varten laadittu kokoelma toisiinsa liittyviä säilytettäviä tietoja
- mikä tahansa tietokokoelma? --> erityispiirteitä
- Tietokanta vs. tiedosto



Tiedon määrämuotoisuus

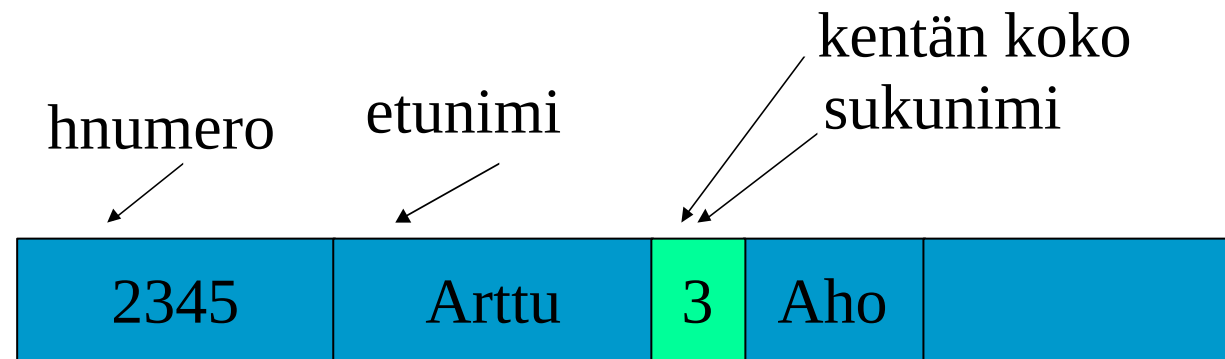
- Ohjelmointikielissä apumuistiin tallennettuja tietoja käsitellään tiedostoina (file, data stream).
- Tiedostoja on rakenteisia (structured) ja vapaamuotoisia (text file).
- Rakenteinen tiedosto muodostuu tietueista (record). Tietue puolestaan jakautuu kenttiin (field)



Rakenteinen tietue

- Rakenteisessa tietueessa 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, vaituvamuotoisissa yhteys ratkaistaan suoritusajasta

Rakenteinen tietue

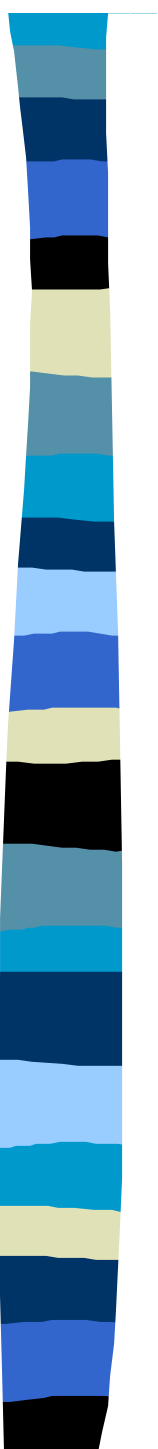


```
<henkilotietue>  
  <hnumero>2345</hnumero>  
  <etunimi>Arttu</etunimi>  
  <sukunimi>Aho</sukunimi>  
</henkilotietue>
```

Tietokanta - tietoriippumattomuus

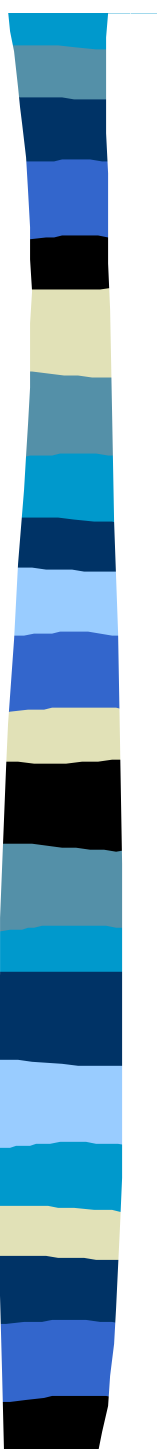


- Kun ohjelmassa määritellään tiedostot ohjelmointikielen omin keinoin
 - miten taataan yhtenäisyys samoja tietoja käyttävien ohjelmien välillä (erilliset include osiot)
 - miten toisella kielellä kirjoitetun ohjelman pitäisi määritellä tiedot (vain jotkin muodot ovat yhteensopivia)
- Tietokannoissa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



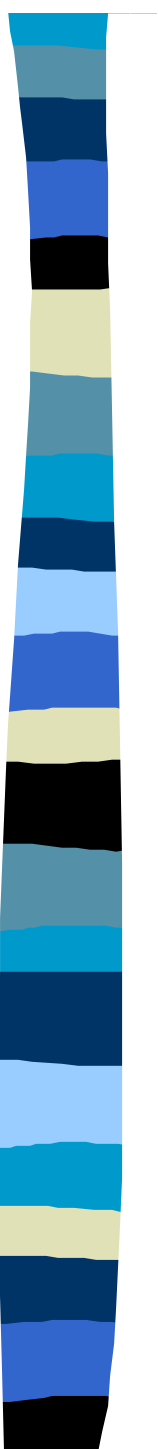
Tietokanta - tietoriippumattomuus

- 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 ohjelmilla erilainen käsitys rakenteesta



Tietokanta / samanaikainen käyttö

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



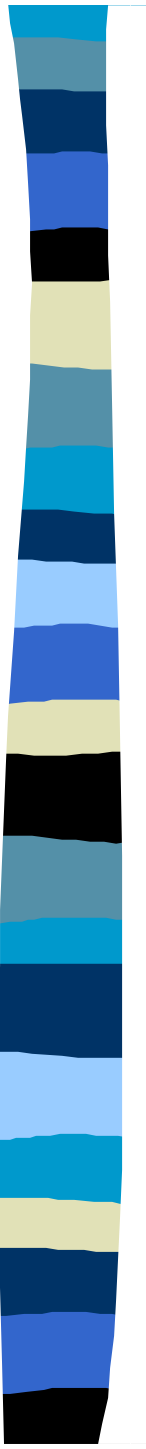
Tietokannat / hakumahdollisuudet

■ 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



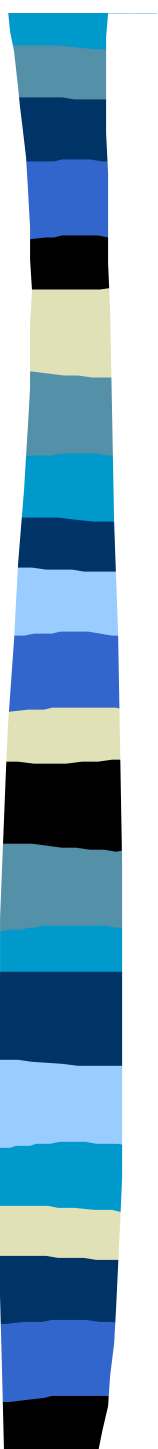
Tietokanta / suojaus

■ Käyttöjärjestelmä

- suojaa tiedostoja ja hakemistoja
- luku-, kirjoitus-, suoritusoikeus koko tiedostolle

■ Tietokannat

- täsmäsuojaus, jopa tietoalkiotasolla
- käyttöhistoria operaatiotarkkuudella niin haluttaessa



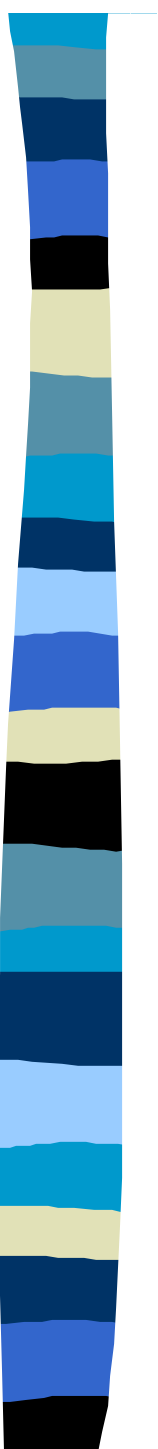
Tietokanta /tapahtumakäsittely ja elvytys

■ Tiedosto

- käyttäjän tai sovellusohjelman on huolehdittava varmuuskopioinnista, varmistuksista, operaatioiden peruutuksista

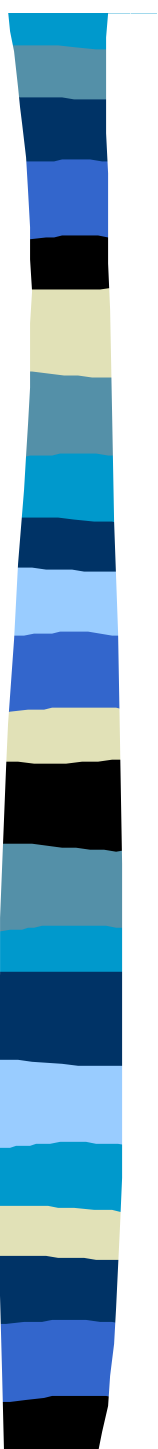
■ Tietokanta

- takaa vahvistetun operaation läpimenon
- operaatiosarjan peruminen mahdollista vahvistukseen asti
- elpyminen virhetilanteista



Tietokanta / suuret dynaamiset tietomäärät

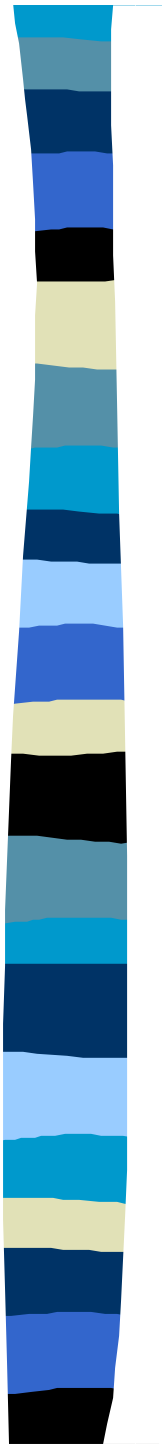
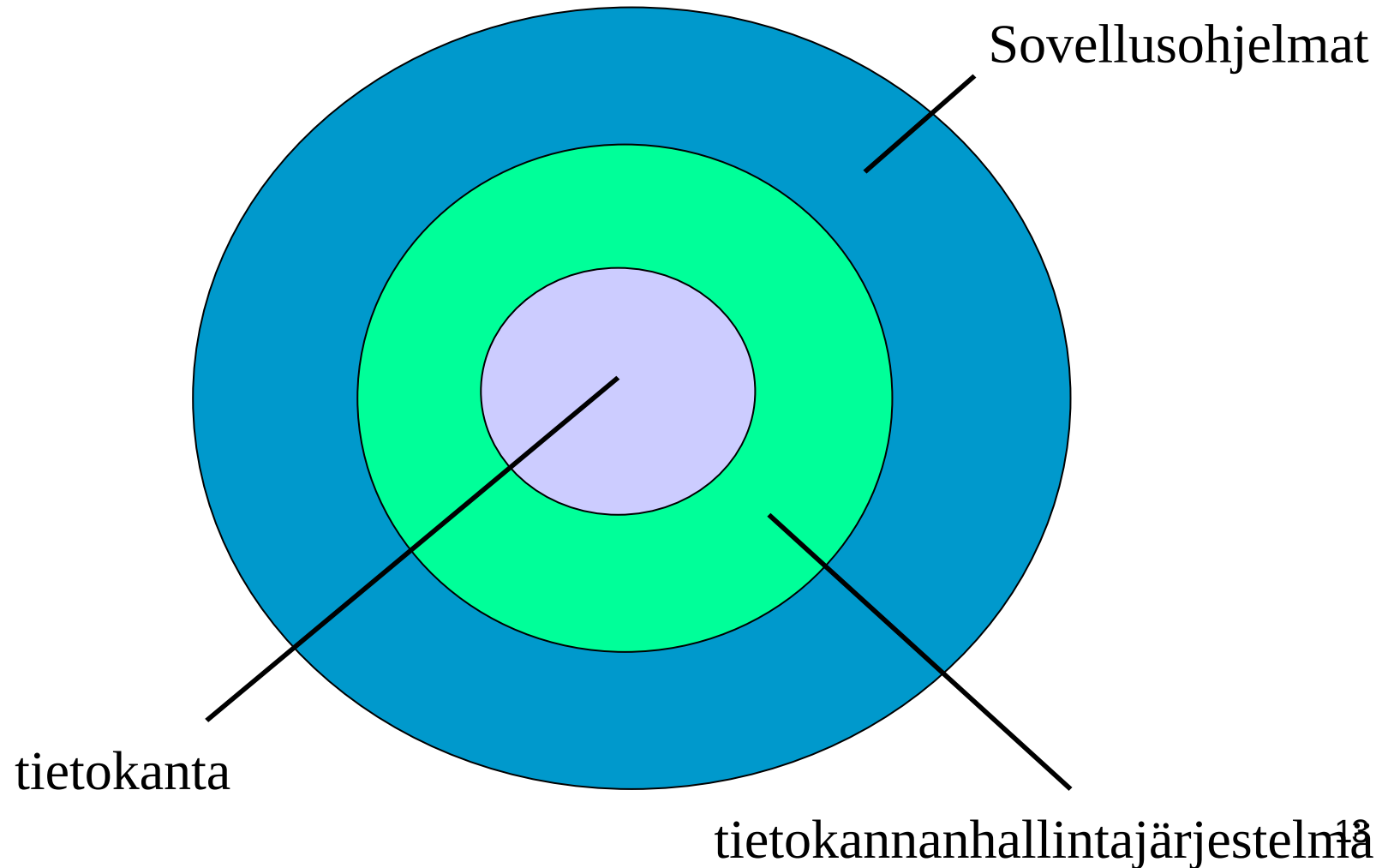
- Kasvavat tietomäärät edellyttävät mukautuvia ja tehokkaita tiedostorakenteita
 - nopea haku annetun kriteerin perusteella
 - tiedoston koon kasvaminen ei saa merkittävästi vaikuttaa tiedonsaannin aikaan
- Rakenteiden viritys ilman, että ohjelmia joudutaan muuttamaan



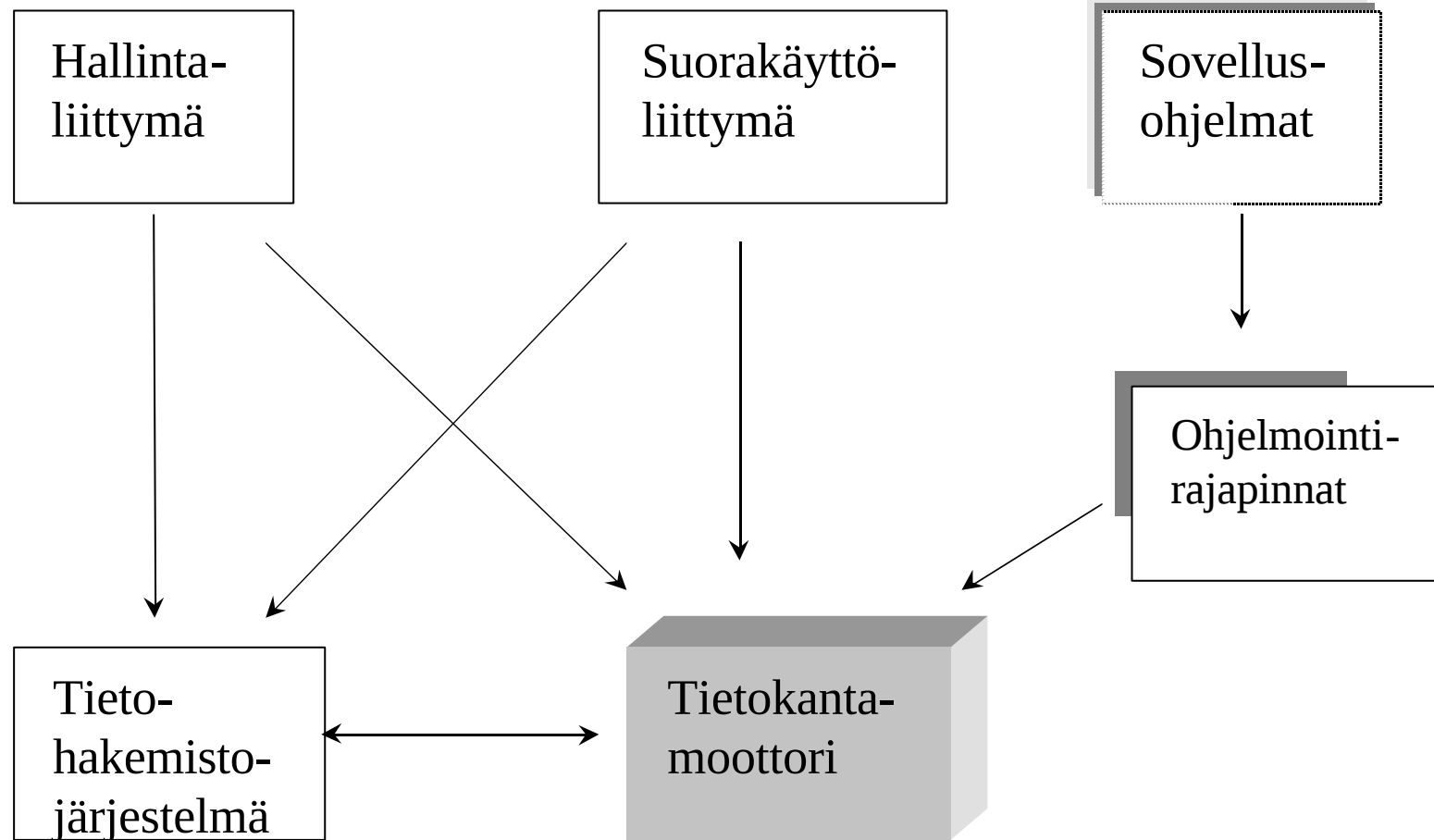
Tietokanta / tietojen väliset riippuvuudet

- Tietokanta kuvaa reaailmaailman ilmiöitä
- Reaailmaailmassa vallitsevien sääntöjen (esim. **Henkilöllä vain yksi puoliso**) on oltava voimassa myös reaailmaailmaa kuvaavassa tietokannassa
 - jos sääntöjä valvotaan sovellusohjelmassa on valvonta sisällytettävä jokaiseen tietojä muokkaavaan ohjelmaan
 - vaihtoehtona erillinen sovellusohjelmien ulkopuolinen valvontamekanismi (tietokanta valvoo)

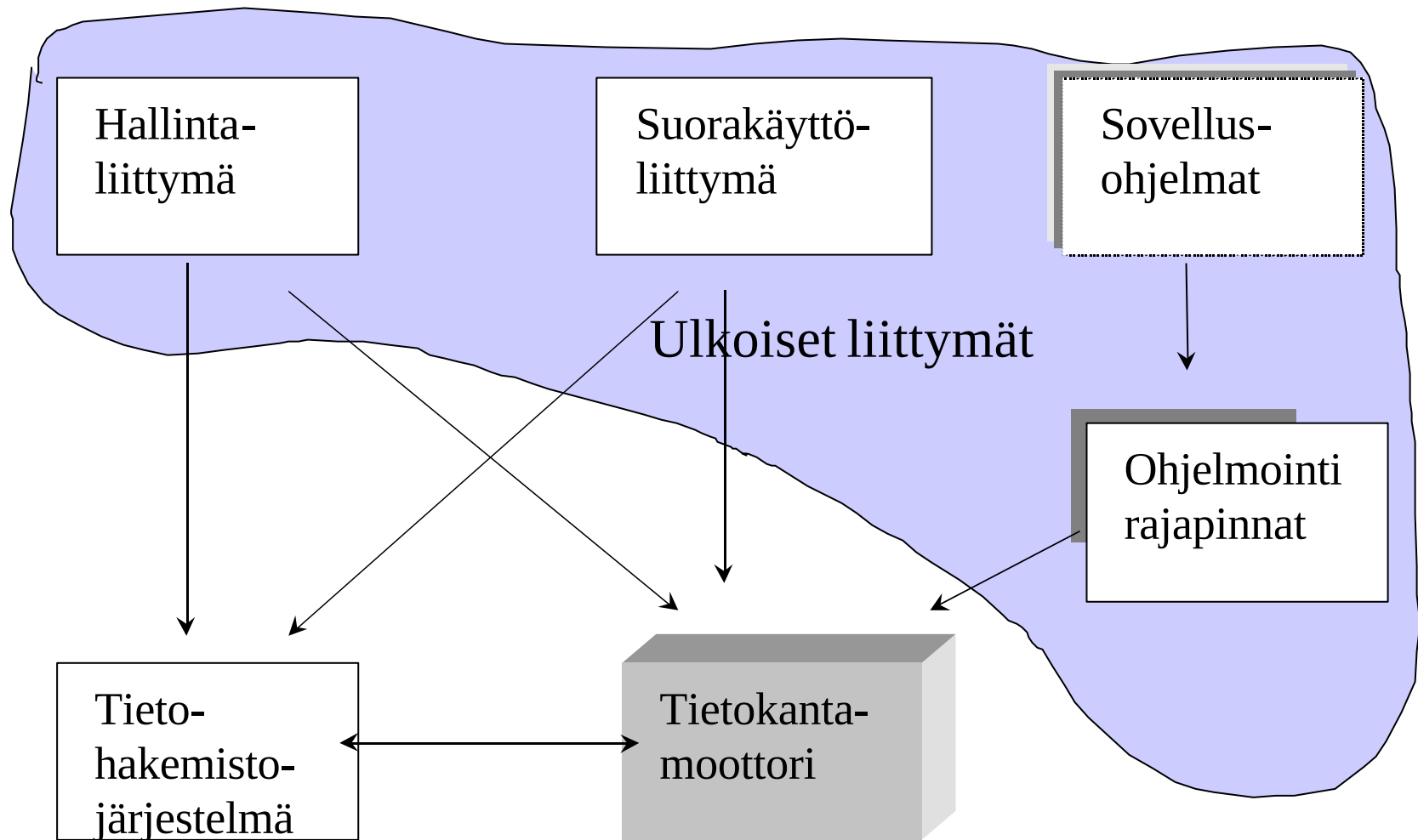
Tietokantajärjestelmä (database system)



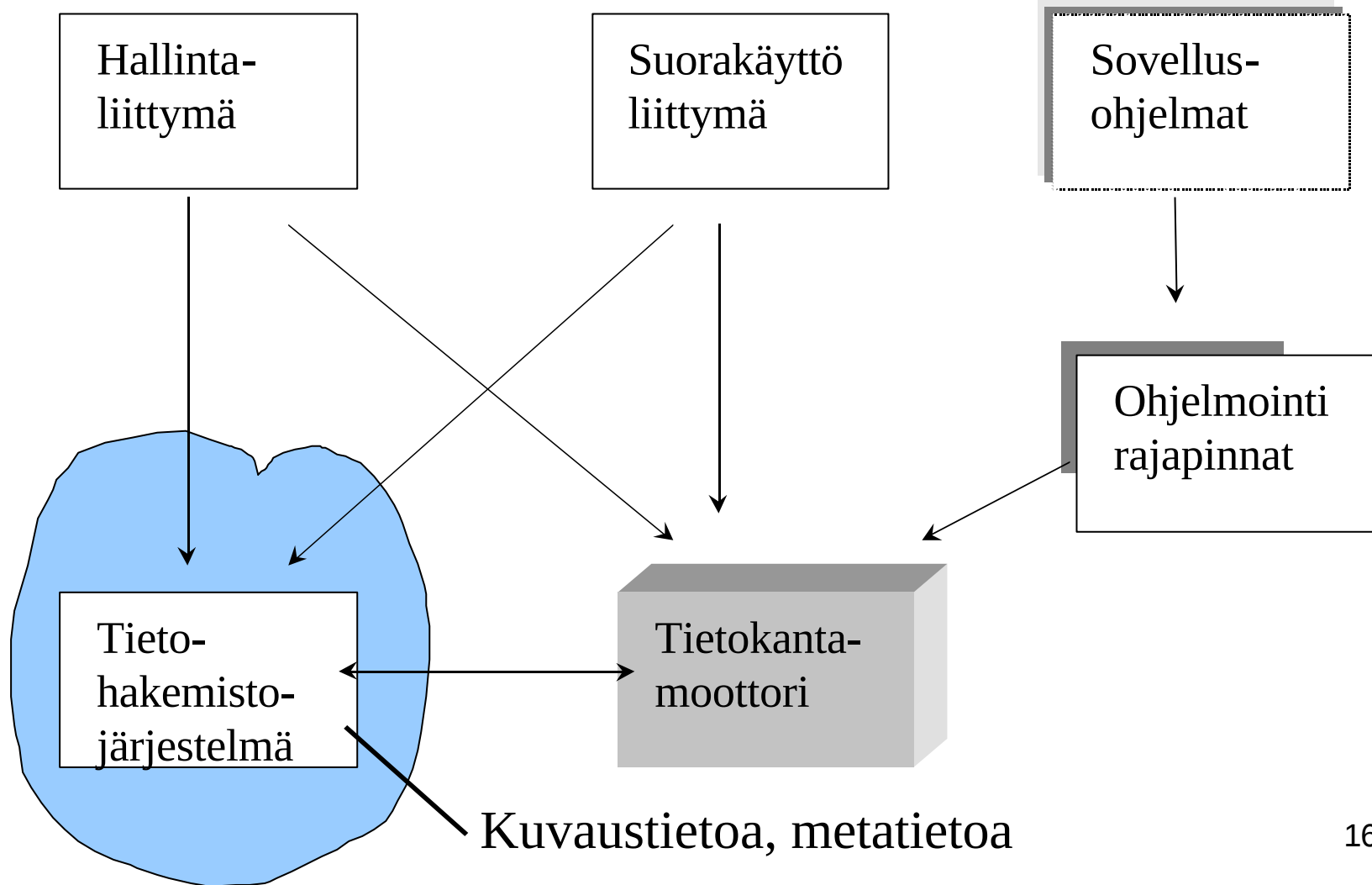
TKHJ:n osia

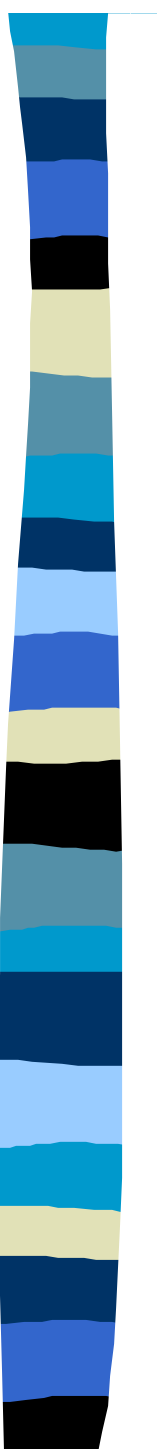


TKHJ:n osia



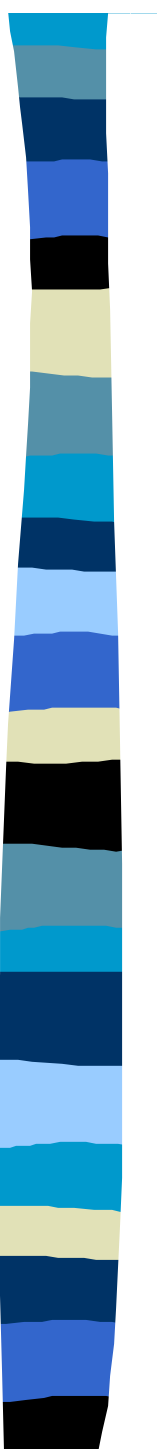
TKHJ:n osia





Tietokantamoottori

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