

581305-6

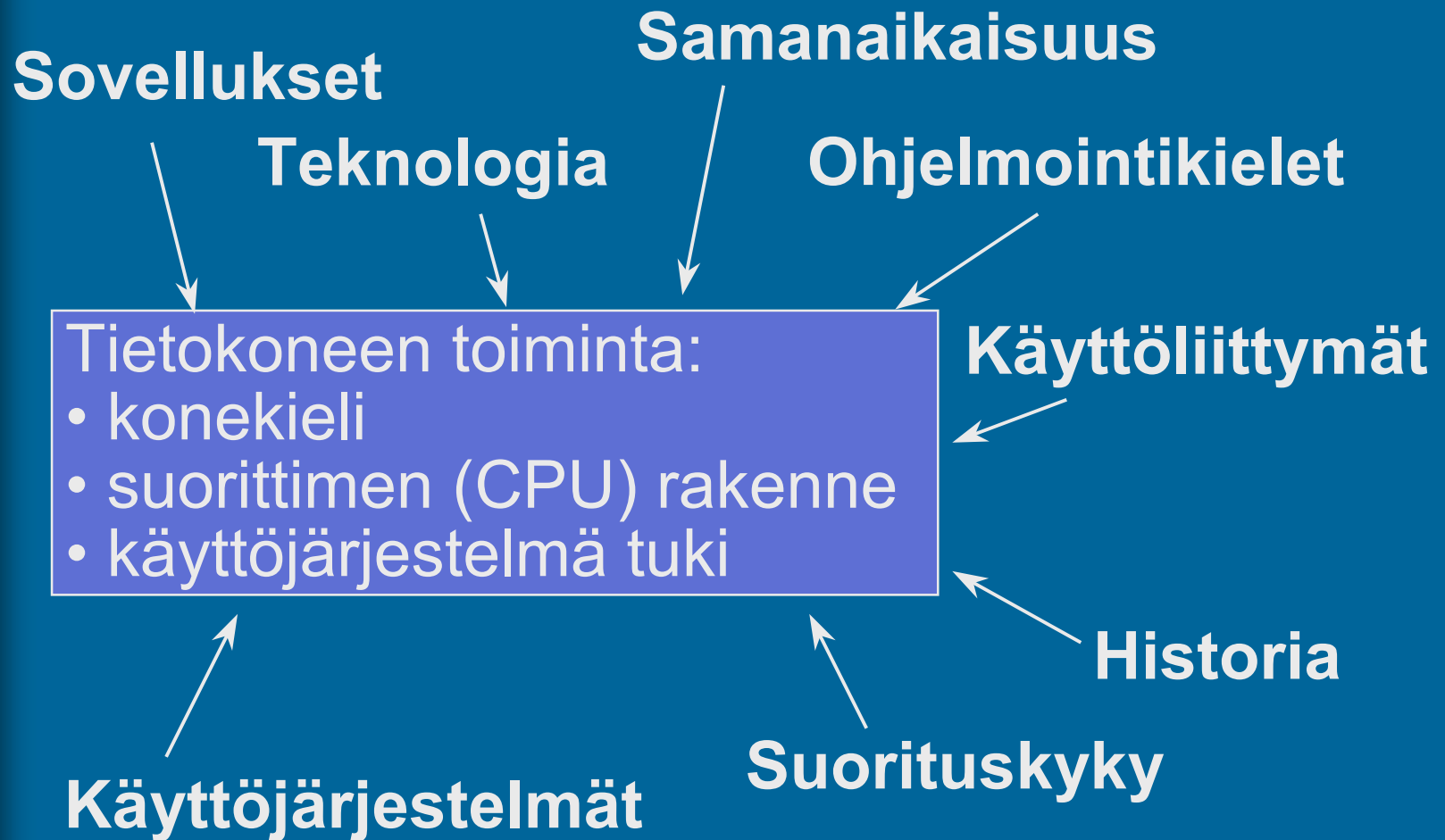
Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)



Teemu Kerola
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kesä 2002
Avoin yliopisto

Aihepiiri



Tavoitteet

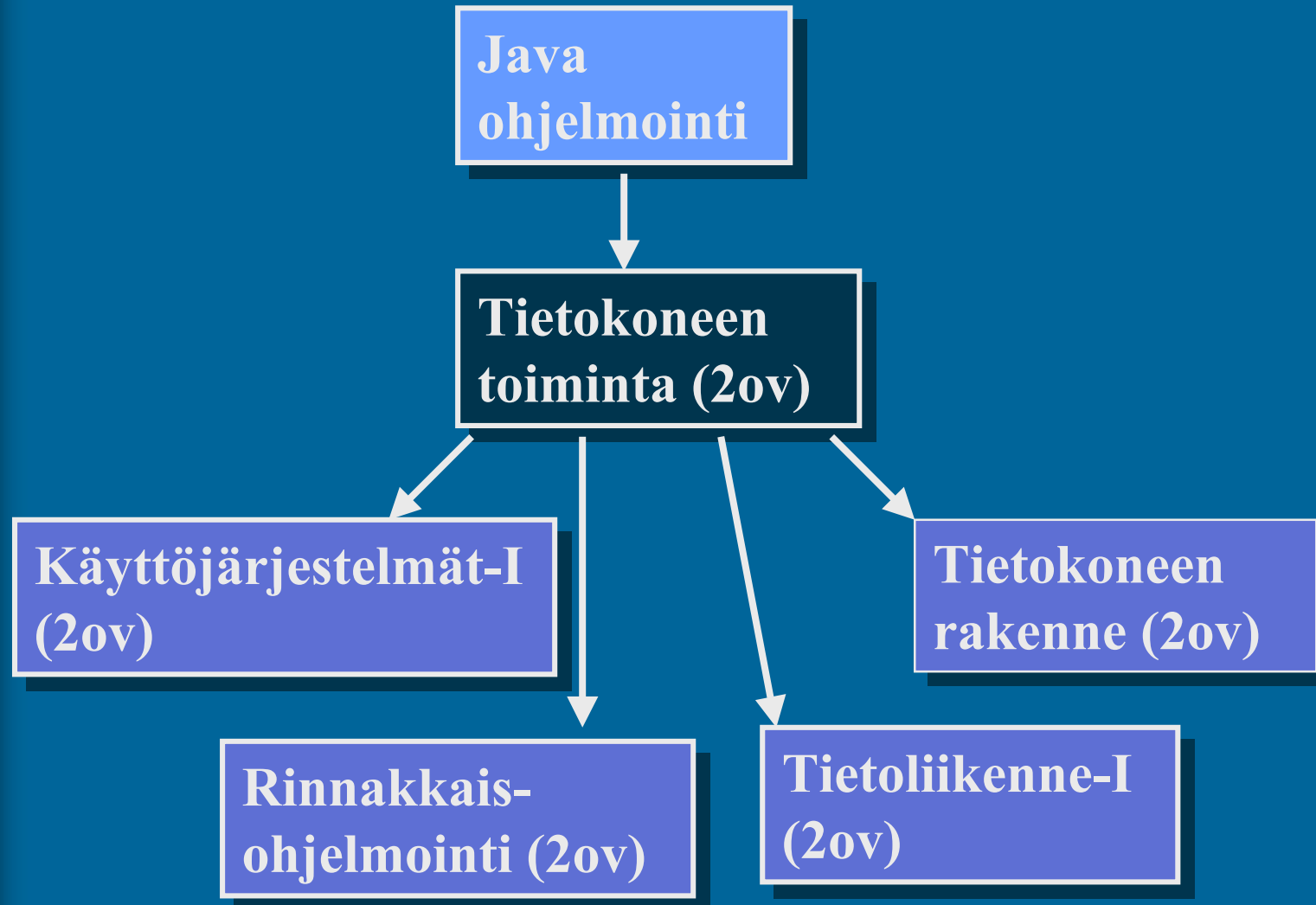
- Ymmärtää tietokonejärjestelmän keskeiset piirteet sillä suoritettavan ohjelman näkökulmasta
- Miten tietokonejärjestelmä suorittaa sille annettua ohjelmaa?
- Miten/minne ohjelmakoodi ja data on talletettu laitteistossa?
- Minkälaista koodia suoritin ymmärtää?
- Mikä on käyttöjärjestelmän rooli?

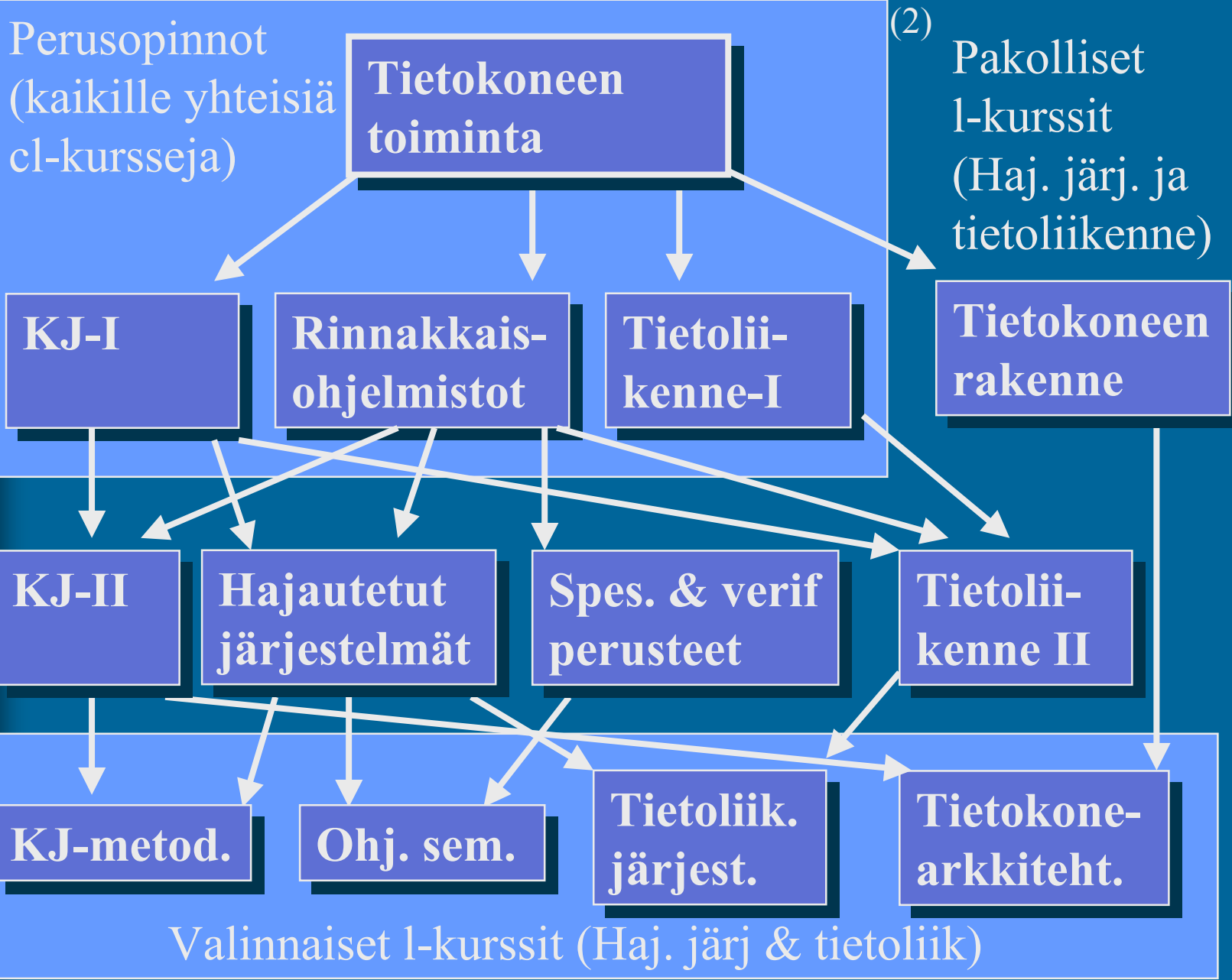
Mitä hyötyä tästä on? ⁽³⁾

- Ohjelman suoritusnopeus perustuu suorittimen (CPU) suorittamiin konekäskyihin eikä ohjelman korkean tason kielen (C, Pascal, Java) esitysmuotoon
- Ylemmän tason asioiden ymmärtäminen on helpompaa/mahdollista, kun ymmärtää alemman tason (ohjelman suoritus konekielen tasolla) asiat

Miksi Java ohjelma (byte koodi) kannattaisi kääntää?
Mitä Java ohjelmien kääntäminen tarkoittaa?
Mitä Java ohjelmien suorittaminen tarkoittaa?
Mitä C ohjelmien suorittaminen tarkoittaa?

Kurssien välisiä riippuvuuksia





TiTo (2ov), suoritusmuodot ⁽²⁾

- Luentokurssi Tavallinen kurssi
 - luennot, luentokalvot
 - luentomoniste, kirjat, laskuharjoitukset
 - kurssikuulustelu (luentojen jälkeen)
 - vain luentokurssiin aktiivisesti osallistujille
- Erilliskoe
 - kirjoista [Stal03 ja Tane99] kurssikuvauksessa mainitut osat
 - ohjelmointi TTK-91 symbolisella konekielellä

Tavanomaisen luentokurssin suoritus ⁽⁶⁾

- Luennot kuuntele ajattele 4t / vk
 - luentokalvot verkossa, kopioi etukäteen
 - opi perusasiat kunnolla luennolla
- Lue kirjasta samat asiat lue 6t / vk ?
 - vähän eri tavalla esitettynä
- Tee laskuharjoitukset tee matki
- Osallistu laskuharjoitukseen lue 2t / vk
- Lue ja harjoittele itsenäisesti ajattele 8t ?
- Osallistu kurssikokeeseen

Tämän tiivistetyn (3x) luentokurssin suoritus

- Luennot **kuuntele** **ajattele** **12t / vk**
 - luentokalvot verkossa, kopioi etukäteen
 - opi perusasiat kunnolla luennolla
- Lue kirjasta samat asiat **lue** **4-12t / vk ?**
 - vähän eri tavalla esitettynä
- Tee laskuharjoitukset, **tee** **matki** **4-6t / vk**
osallistu (lasku)harjoitukseen
- Lue ja harjoittele itsenäisesti **lue** **ajattele** **tee** **8-32t ?**
- Osallistu kurssikuulusteluun

Laskuharjoitukset

- Tehdään harjoitustilaisuudessa
- Opi asiat ensin luennolla (ja/tai lukemalla)

kuuntele

lue

ajattele

- Kaksi ohjaajaa koko ajan paikalla
- Asiat oppii tekemällä
- Tekeminen on tärkeämpää kuin vastaukset
- Mallivastauksia ei anneta

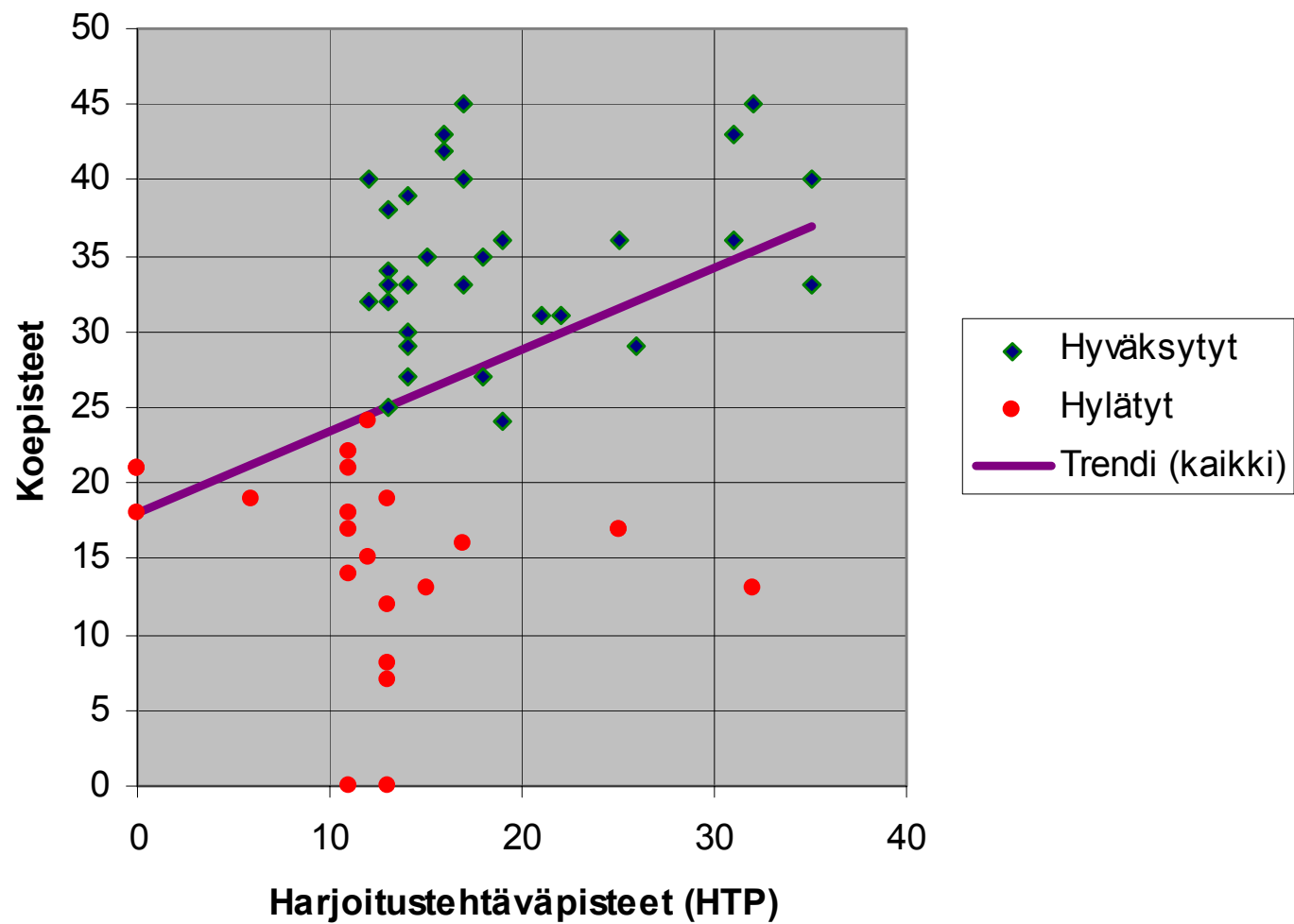
ajattele

tee

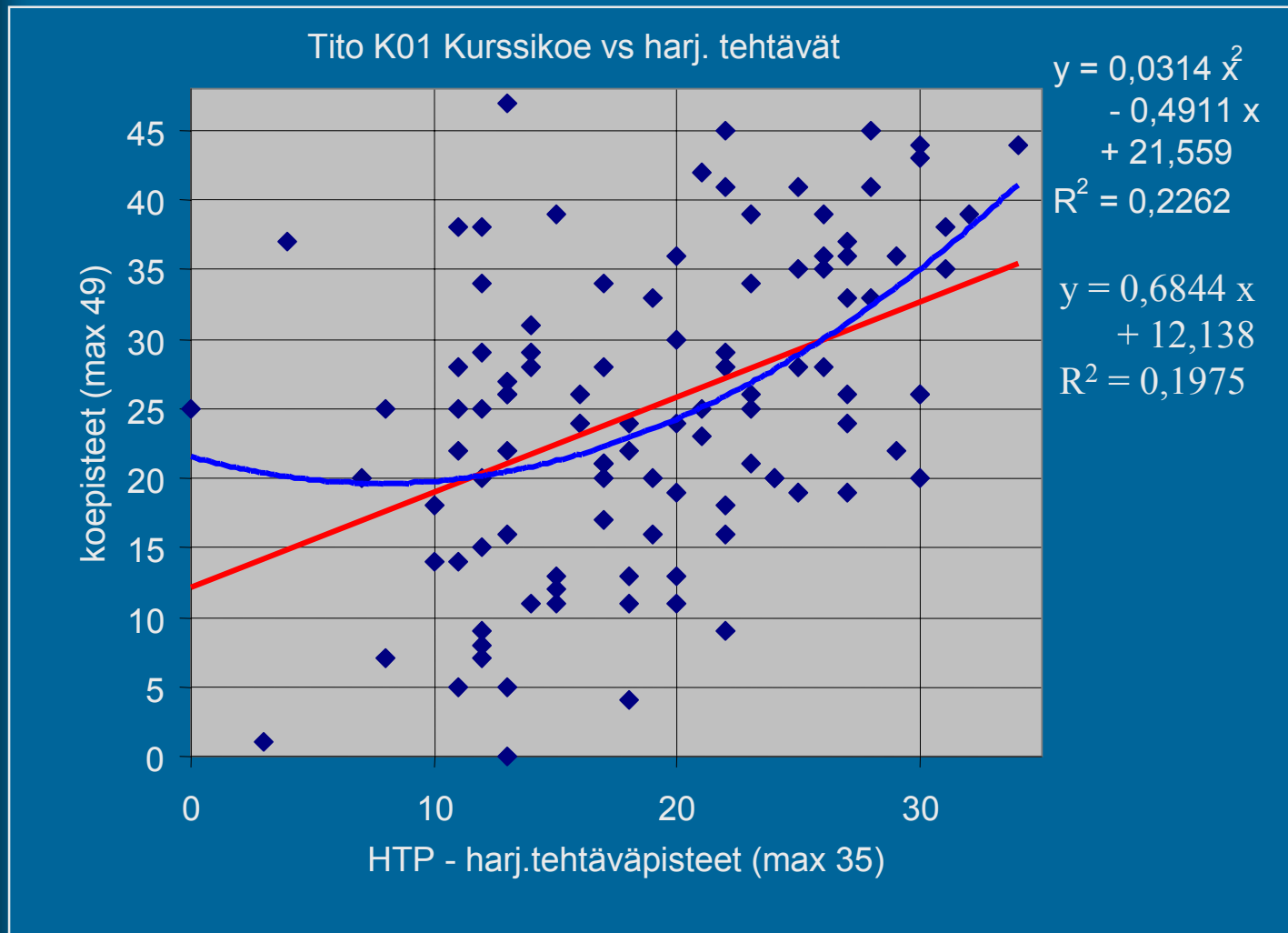
matki

~~lue~~

Tito S2000 koe vs LH



Kevät 2001 kurssikuulustelu vs. HTP



Oppimateriaali

- Kurssimoniste:
 - Auvo Häkkinen, Tietokoneen toiminta, opetusmoniste D390, TKTL, 30.1.1998 (pääpiirteittäin luvut 1-8.2, 10)
 - painos vuoden 1998 jälkeen (Java)
- Stallings: Comp. Org. and Arch, 6th Ed., 2003 (Stallings: Comp. Org. and Arch, 5th Ed, 1999 on OK)
- Tanenbaum: Struct. Comp. Org., 4th Ed, 1999
- KOKSI simulaattori & dokumentit
- Luennot – luentokalvojen kopiot verkossa
- Harjoitukset – tehtävät verkossa

Huomaa

- Nämä kalvot on tehty luentojen (ja luentomonisteen) tueksi
- Kalvot eivät sisällä kaikkea luennolla ollutta asiaa
- Kalvot eivät korvaa oppikirjaa
- Jos haluat opiskella itsenäisesti, niin lue siihen tarkoitettuja oppikirjoja

Stallings

Tanenbaum

Patterson-Hennessy

Motto (2)

- “Kunto ei nouse, jos ei tule hiki”
 (“It is not good exercise,
if you do not sweat”)

– Ei tämä silti mikään maratoni ole!

- 4t luentoja, 2t laskareita ja
6t omaa opiskelua per viikko

– yht. n. 12t/viikko

+ kokeeseen valmistautuminen + koe

– yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

tavallinen
luentokurssi

Motto

- “Kunto ei nouse, jos ei tule hiki”
 (“It is not good exercise,
 if you do not sweat”)

– Ei tämä silti mikään maratoni ole!

- 12t luentoja, 6t laskareita ja
 12t omaa opiskelua per viikko

–yht. n. 30t/viikko, 2 viikkoa

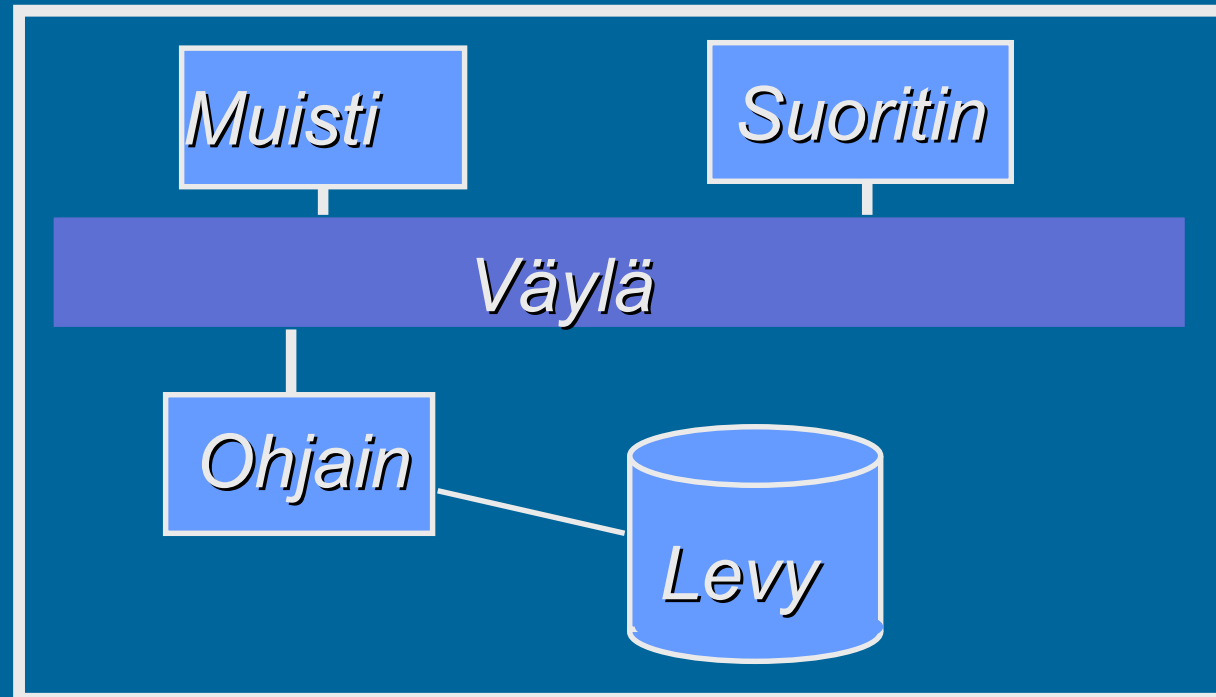
+ kokeeseen valmistautuminen + koe

–yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

tämä
luentokurssi

WWW Informaatio (6)

- Kurssin kotisivu
<http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/>
- Tämän luentokurssin aikataulu
<.../tito/ks2002/aikataulu.html>
- Luennot *<.../ks2002/luennot/>*
- Laskuharjoitukset
<.../ks2002/laskuharj/>
- Vanhat kokeet *<.../tito/kokeet/>*
- Uutisryhmä *<hy.opiskelu.tktl.tito>*



TiTo: Mitä systeemissä tapahtuu?

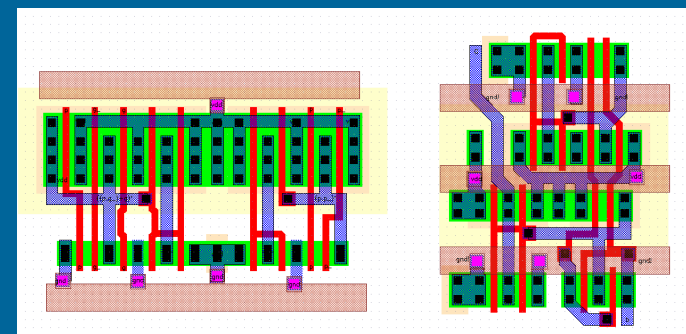
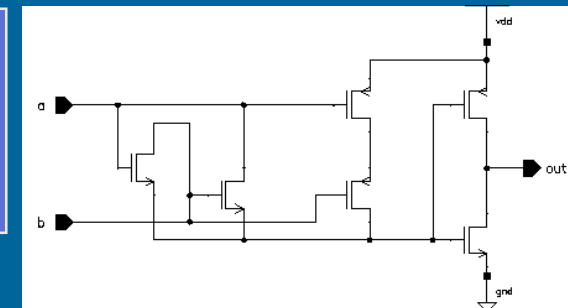
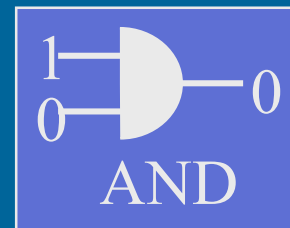
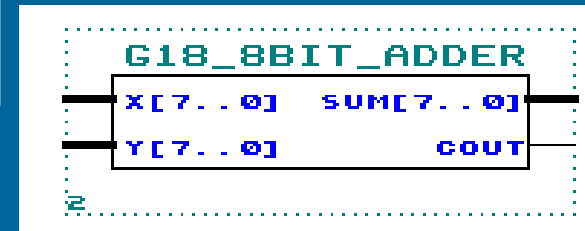
TiKRä: Miten CPU ja muisti on toteutettu?
Miten kellopulssi saa käskyt suoritetuksi?

Suorittimen toteutushierarkia (7)

- Konekieliarkkitehtuuri
 - ADD R1, R2
- Moduulit
 - adder, register, ALU
- Loogiset portit
 - and, or
- Piirisuunnittelu
 - virrankulutus, ajoitus, piuhojen sijoitus
- Toteutuslaitteisto
 - elektroniputki, transistori, mikropiiri

TikRa

TiTo



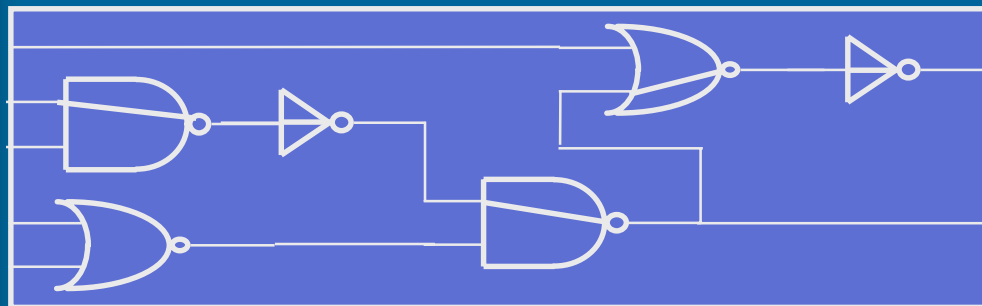
**Tietokoneen
toiminta
(TiTo,
Comp. Org. I)**

`A := B + C;`
korkean tason kieli



```
MOV AX, B
ADD AX, C
MOV A, AX
```

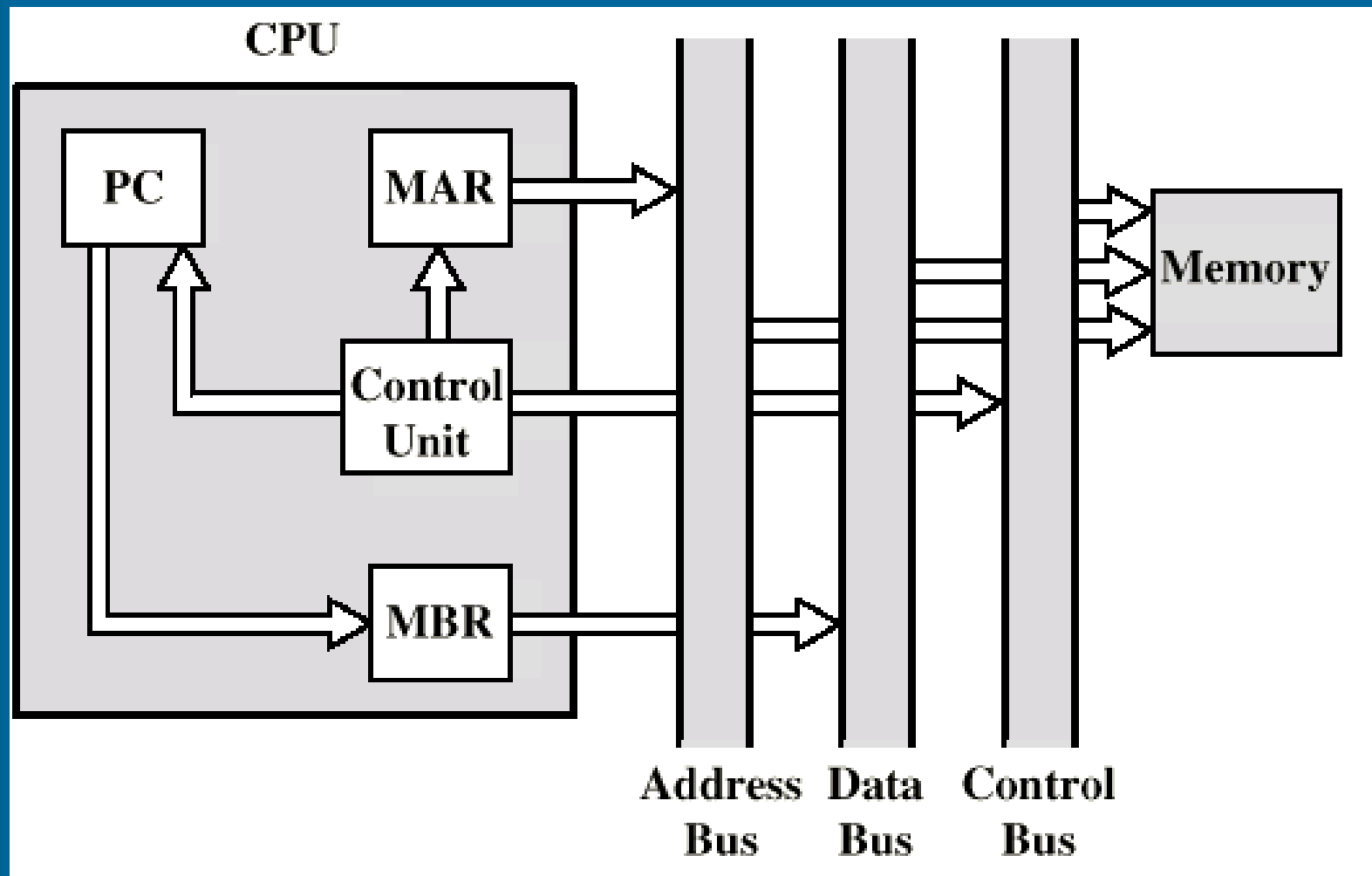
konekieli



loogiset piirit (porttitasolla)

**Tietokoneen
rakenne
(TiKRra,
Comp. Org. II)**

Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



Kurssin sisältö (12)

- Luento 1: Johdanto: tietokonejärjestelmän rakenne
- Luento 2: TTK-91 -tietokone ja sen KOKSI simulaattori
- Luento 3: Konekielinen ohjelmointi
- Luento 4: Aliohjelmien toteutus konekielen tasolla
- Luento 5: Suoritin (CPU) ja väylä
- Luento 6: Tiedon esitysmuodot
- Luento 7: Tiedon muuttumattomuus, järj. sis. muisti
- Luento 8: Ohjelman toteutus järjestelmässä
- Luento 9: Ulkoinen muisti, I/O toteutus, I/O laitteet
- Luento 10: Käännös, linkitys, lataus
- Luento 11: Tulkinta ja emulointi
- Luento 12: Yhteenveto