

# 581305-6

## Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)

Teemu Kerola  
Avoin yliopisto  
Helsingin yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteen laitos

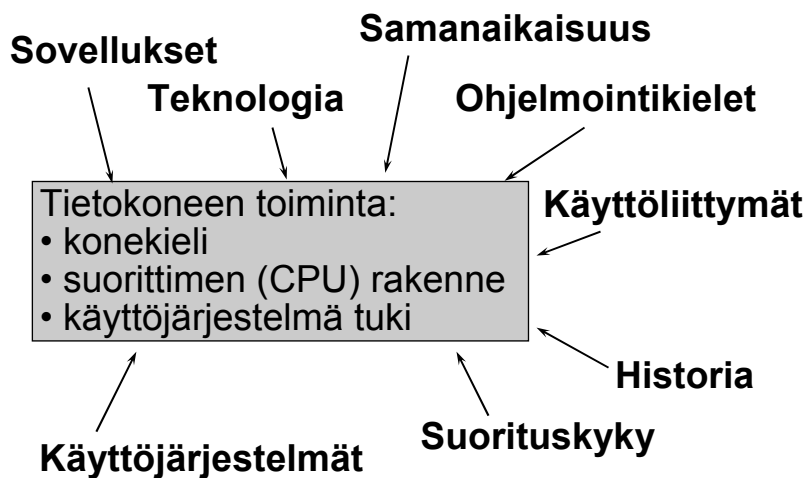
Kesä 2003

19.8.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

1

## Aihepiiri



19.8.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

2

# Tavoitteet

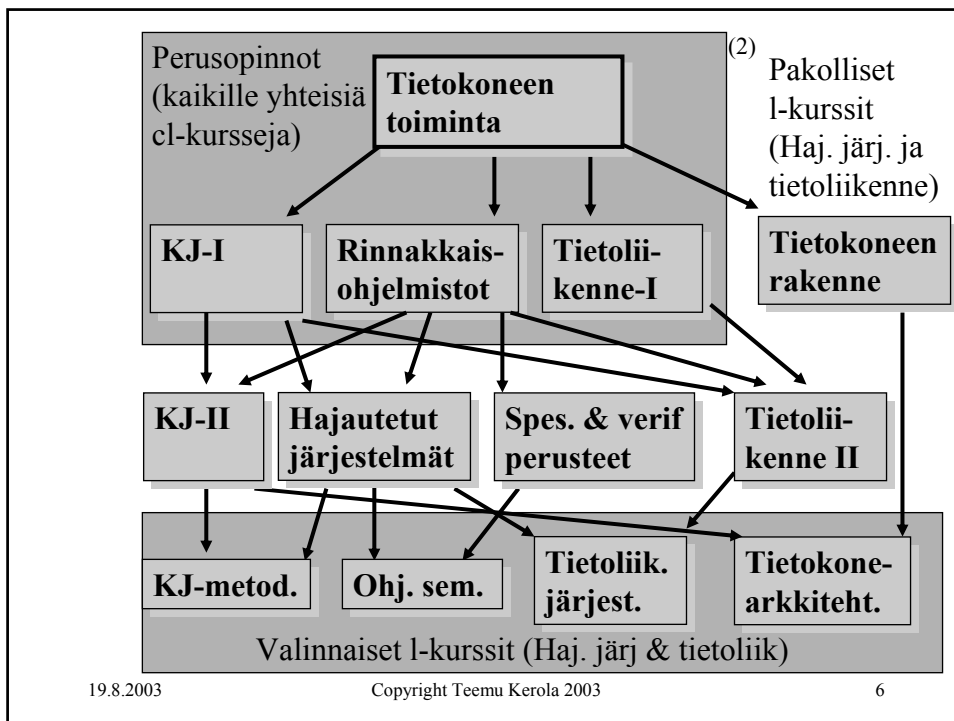
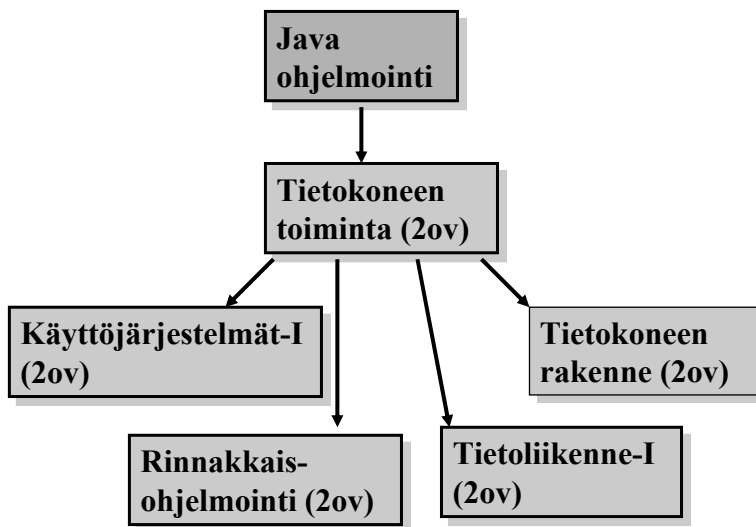
- Ymmärtää tietokonejärjestelmän keskeiset piirteet sillä suoritettavan ohjelman näkökulmasta
- Miten tietokonejärjestelmä suorittaa sille annettua ohjelmaa?
- Miten/minne ohjelmakoodi ja data on talletettu laitteistossa?
- Minkälaista koodia suoritin ymmärtää?
- Mikä on käyttöjärjestelmän rooli?

# Mitä hyötyä tästä on?

- Ohjelman suoritussnopeus 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 suoritussnopeus 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

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

19.8.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

7

## Tavanomaisen luentokurssin suoritus <sup>(6)</sup>

- 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 2t / vk
- Lue ja harjoittele itsenäisesti lue
- Tee harjoitustyö yhdessä tee ajattele 8t ?
- Osallistu kurssikokeeseen

19.8.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

8

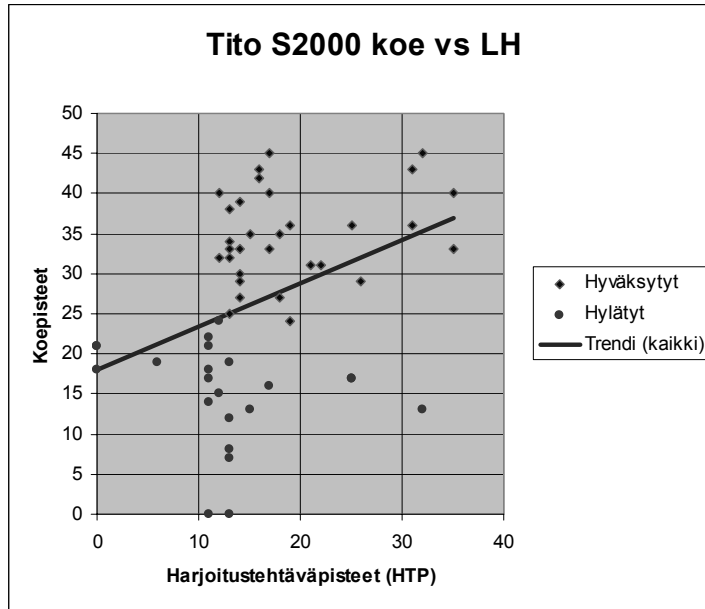
## Tiivistetyn (2x) luentokurssin suoritus

- Luennot kuuntele ajattele 8t / 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 4t / vk  
osallistu (lasku)harjoituksiin
- Lue ja harjoittele itsenäisesti tai ryhmässä
  - tee harjoitustyö
- Osallistu kurssikuulusteluun lue ajattele tee 8-32t ?

## Tiivistetyn (2x) luentokurssin laskuharjoitukset

- Tehdään harjoitustilaisuudessa
- Opi asiat ensin luennolla (ja/tai lukemalla) kuuntele lue ajattele
- Kaksi ohjaajaa koko ajan paikalla
- Asiat oppii tekemällä ajattele tee matki
- Tekeminen on tärkeämpää kuin vastaukset
- Mallivastauksia ei anneta ~~lue~~

### Tito S2000 koe vs LH

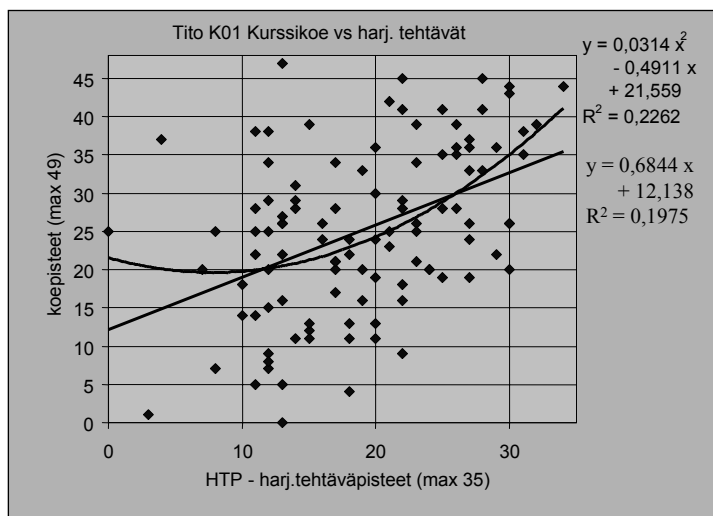


19.8.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

11

### Kevät 2001 kurssikuulustelu vs. HTP



19.8.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

12

# Kertaustehtävät, ryhmätyö

- Tehdään vasta aihepiiriin perehtymisen jälkeen
- Osaanko jo tämän asian?
- Näitä tehdään lisää ryhmätyössä

# 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 – verkossa
- Kertaustehtävät – 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 <sup>(1)</sup>

- “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

tavallinen  
luentokurssi

- yht. n. 12t/viikko  
 + kokeeseen valmistautuminen + koe
- yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa



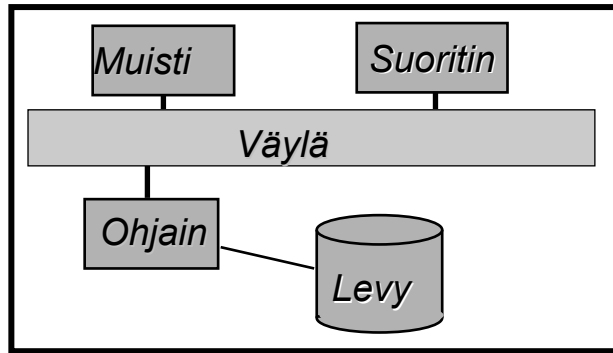
# Motto

- “Kunto ei nouse, jos ei tule hiki”  
 (“It is not good exercise,  
 if you do not sweat”)  
 – Ei tämä silti mikään maraton ole!
- 8t luentoja, 4t harjoituksia ja  
 4-12t omaa opiskelua per viikko  
 – yht. n. 20t/viikko, 3 viikkoa  
 + kokeeseen valmistautuminen + koe  
 – yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

tiivis  
luentokurssi

# WWW Informaatio <sup>(6)</sup>

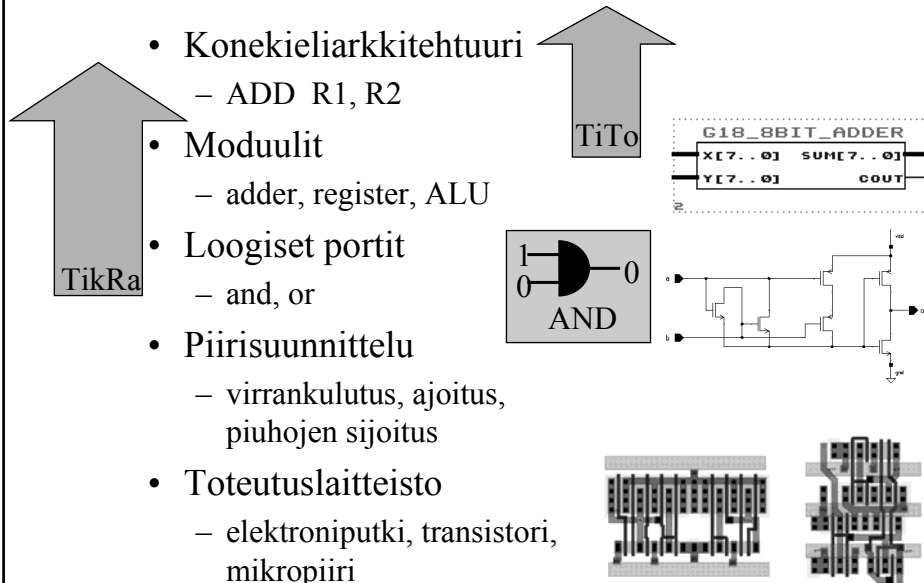
- Kurssin kotisivu  
*<http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/>*
- Tämän luentokurssin aikataulu  
*<.../tito/ks2003/aikataulu.html>*
- Luennot *<.../luennot/>*
- Harjoitukset *<.../laskuharj/>*
- Vanhat kokeet *<.../tito/kokeet/>*
- Uutisryhmä *<hy.opiskelu.tkl.tito>*

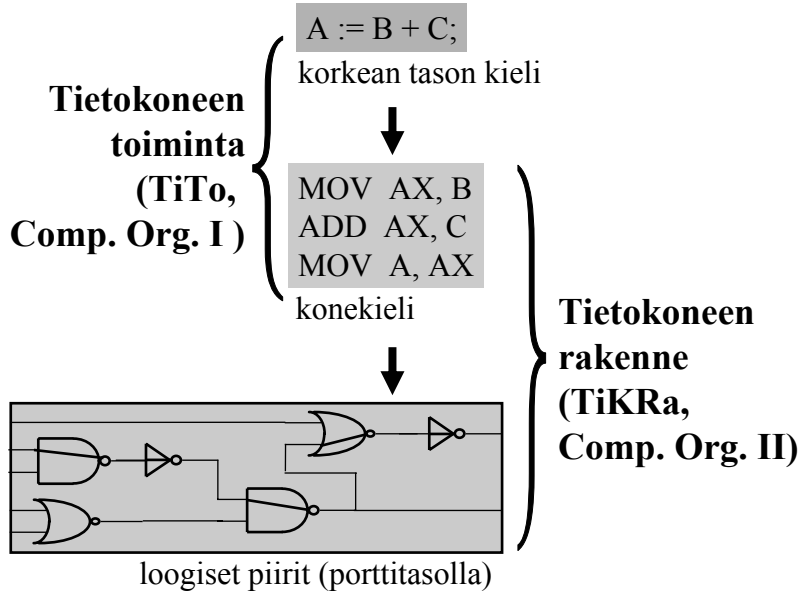


**TiTo:** Mitä systeemissä tapahtuu?

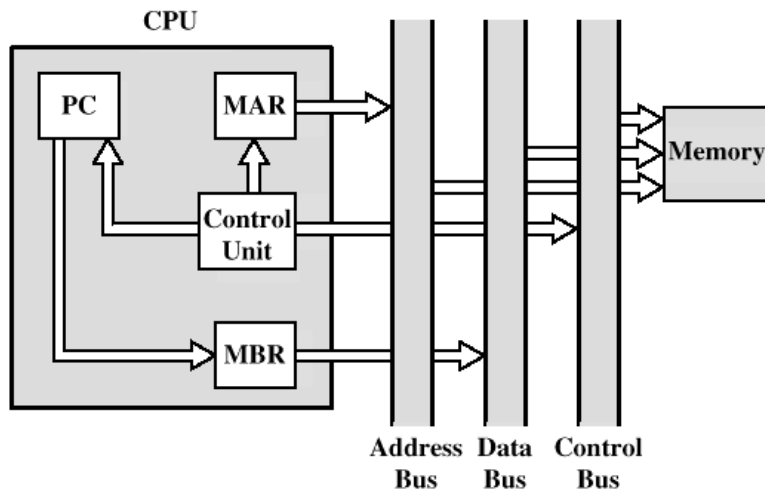
**TiKRä:** Miten CPU ja muisti on toteutettu?  
Miten kellopulssi saa käskyt suoritetuksi?

## Suorittimen toteutushierarkia (2)





## Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



# Kurssin sisältö <sup>(12)</sup>

- 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