

# 581305-6 Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)

Teemu Kerola  
Helsingin yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteen laitos

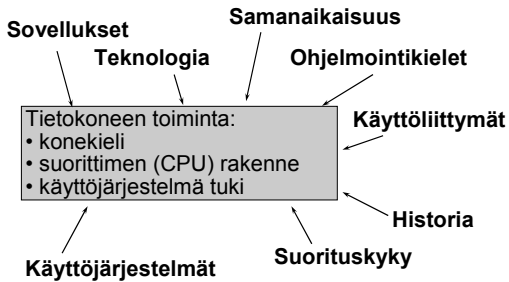
Kevät 2003  
Muuntokoulutettaville

## Mitä hyötyä tästä on? <sup>(3)</sup>

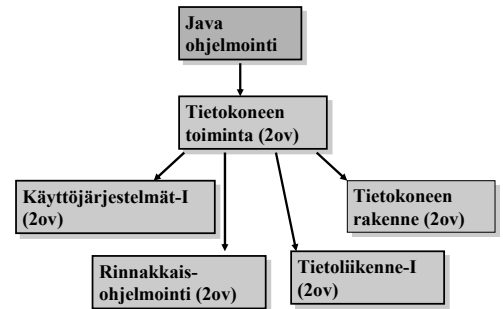
- Ohjelman suoritusnopeus perustuu suorittimen (CPU) suorittamiin konekäskyihin eikä ohjelman korkean tason kielen (C, Pascal, Java) esitysmuotoon
- Ylemmän tason asioiden ymmärtäminen on helpompaa/mahdollista, kun ymmärtää alemman tason (ohjelman suoritus konekielen tasolla) asiat

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

## Aihepiiri

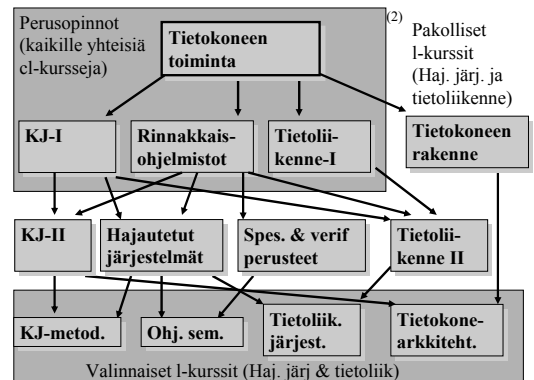


## Kurssien välisiä riippuvuuksia



## 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?



## 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

13.1.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

7

## Laskuharjoitukset

- Tehdään harjoitustilaisuudessa
- Opi asiat ensin luennoilla (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~~

13.1.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

10

## Tavanomaisen luentokurssin suoritus (6)

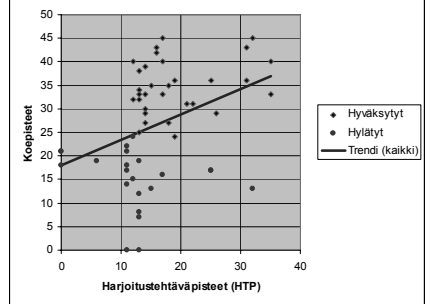
- Luennot **kuuntele** **ajattele** **4t / vk**
  - luentokalvot verkossa, kopioi etukäteen
  - opi perusasiat kunnolla luennoilla
- Lue kirjasta samat asiat **lue**
  - vähän eri tavalla esitettynä **6t / vk ?**
- Tee laskuharjoitukset **tee** **matki**
- Osallistu laskuharjoituksiin **lue** **2t /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

13.1.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

8

## TiTo S2000 koe vs LH



13.1.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

11

## Tämän tiivistetyn (2x) luentokurssin suoritus

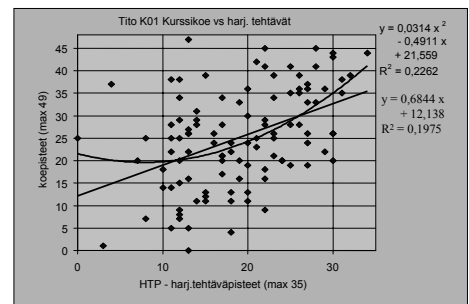
- Luennot **kuuntele** **ajattele** **8t / vk**
  - luentokalvot verkossa, kopioi etukäteen
  - opi perusasiat kunnolla luennoilla
- Lue kirjasta samat asiat **lue** **4-12t / vk ?**
  - vähän eri tavalla esitettynä
- Tee laskuharjoitukset, osallistu (lasku)harjoituksiin **tee** **matki** **4t / vk**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

13.1.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

9

## Kevät 2001 kurssikuulustelu vs. HTP



13.1.2003

Copyright Teemu Kerola 2003

12

## Kertaustehtävät, ryhmätyö

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

## Motto <sup>(2)</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  
 –yht. n. 12t/viikko  
 + kokeeseen valmistautuminen + koe  
 –yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

tavallinen  
luentokurssi

## 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

## Motto

- “Kunto ei nouse, jos ei tule hiki”  
 (“It is not good exercise,  
 if you do not sweat”)  
 – Ei tämä silti mikään maratoni 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

tämä  
luentokurssi

## 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

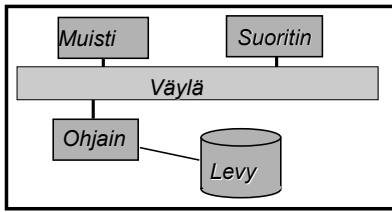
Stallings

Tanenbaum

Patterson-Hennessy

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

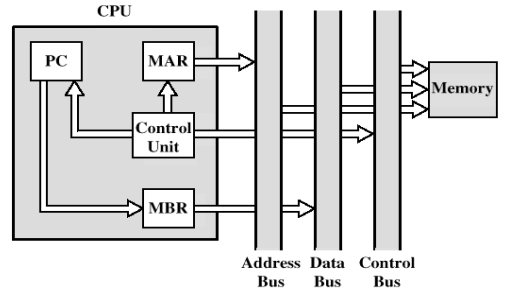
- Kurssin kotisivu  
*<http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/>*
- Tämän luentokurssin aikataulu  
*[.../tito/s2003.muunto/aikataulu.html](http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/s2003.muunto/aikataulu.html)*
- Luennot *[.../luennot/](http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/luennot/)*
- Harjoitukset  
*[.../laskuharj/](http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/laskuharj/)*
- Vanhat kokeet *[.../tito/kokeet/](http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/kokeet/)*
- Uutisryhmä *[hy.opiskelu.tkl.tito](http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/hy.opiskelu.tkl.tito)*



**TiTo:** Mitä systeemissä tapahtuu?

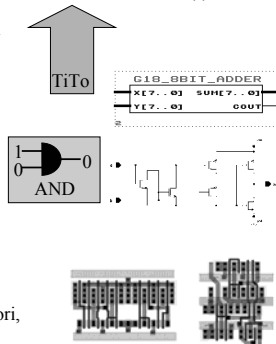
**TiKRra:** Miten CPU ja muisti on toteutettu?  
Miten kellopulssi saa käskyt suoritetuksi?

## Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



## Suorittimen toteutushierarkia (7)

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



## 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

