

581305-6
Tietokoneen toiminta
(Computer Organization I)

Teemu Kerola
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

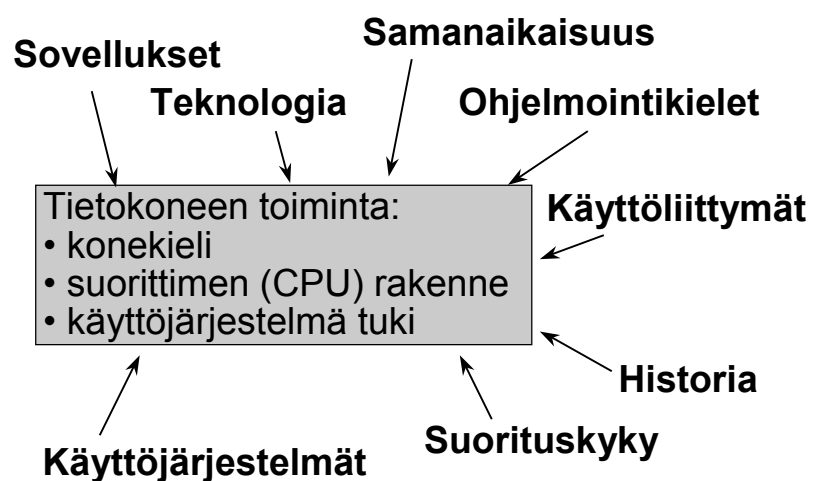
Kesä 2002
Avoin yliopisto

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

1

Aihepiiri



19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

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?

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

3

Mitä hyötyä tästä on? ⁽³⁾

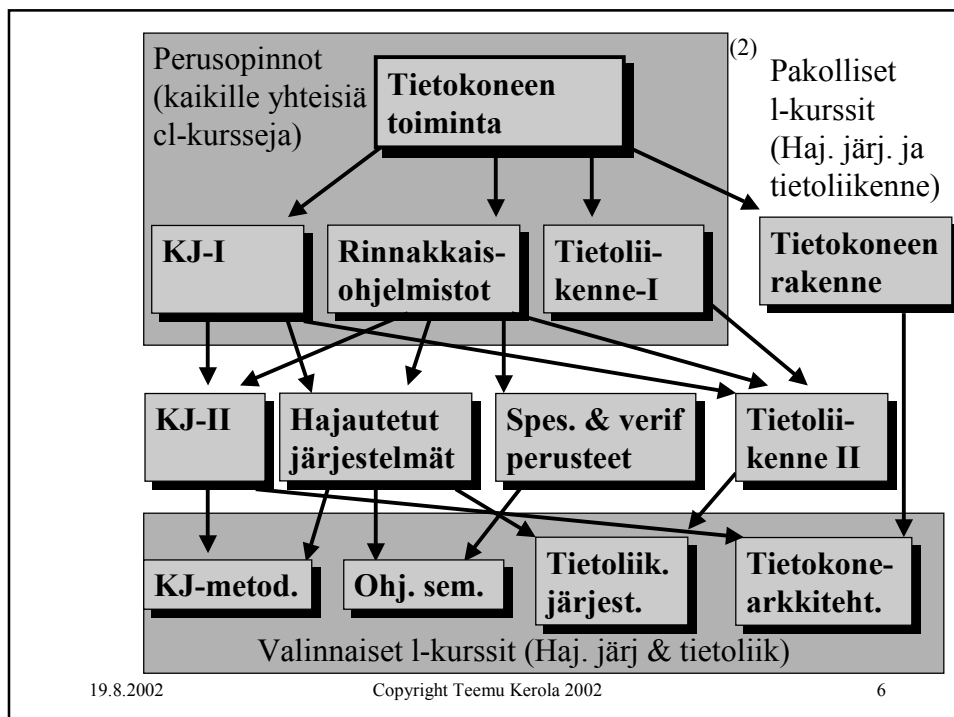
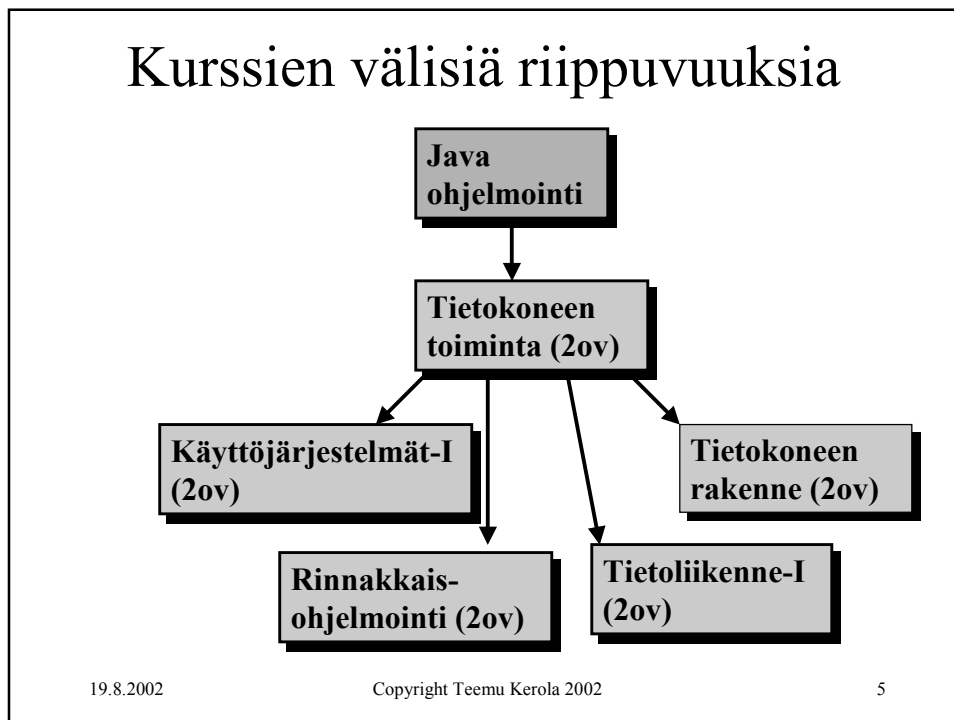
- Ohjelman suoritusnopeus perustuu suorittimen (CPU) suorittamiin konekäskyihin eikä ohjelman korkean tason kielen (C, Pascal, Java) esitysmuotoon
- Ylemmän tason asioiden ymmärtäminen on helpompaa/mahdollista, kun ymmärtää alemman tason (ohjelman suoritus konekielen tasolla) asiat

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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

4



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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

7

Tavanomaisen luentokurssin suoritus ⁽⁶⁾

- Luennot kuuntele ajattele 4t / vk
 - luentokalvot verkossa, kopioi etukäteen
 - opi perusasiat kunnolla luennolla
- 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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

8

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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

9

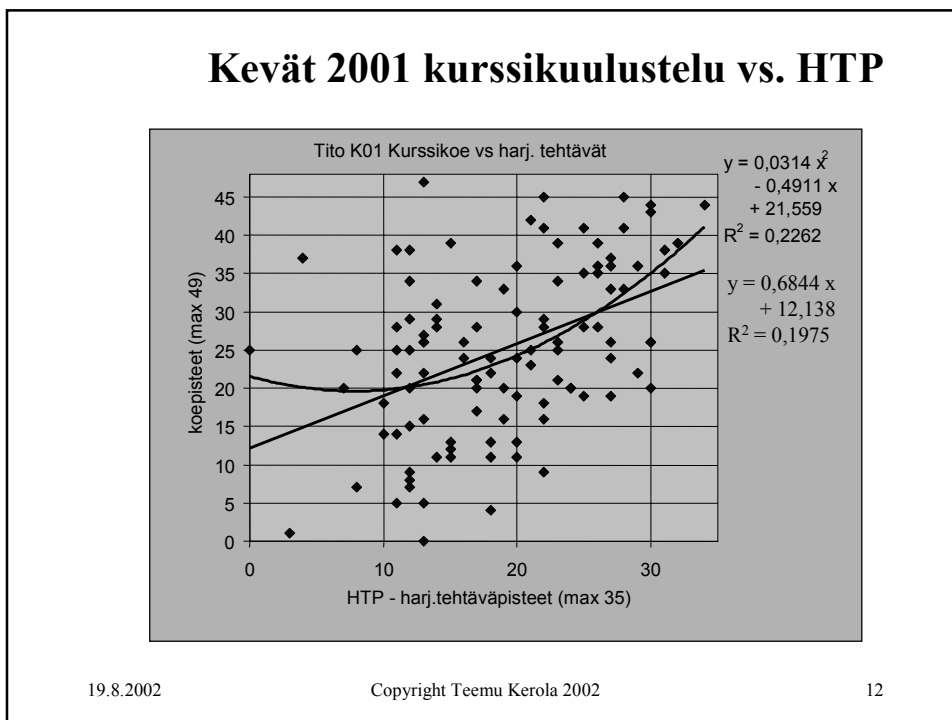
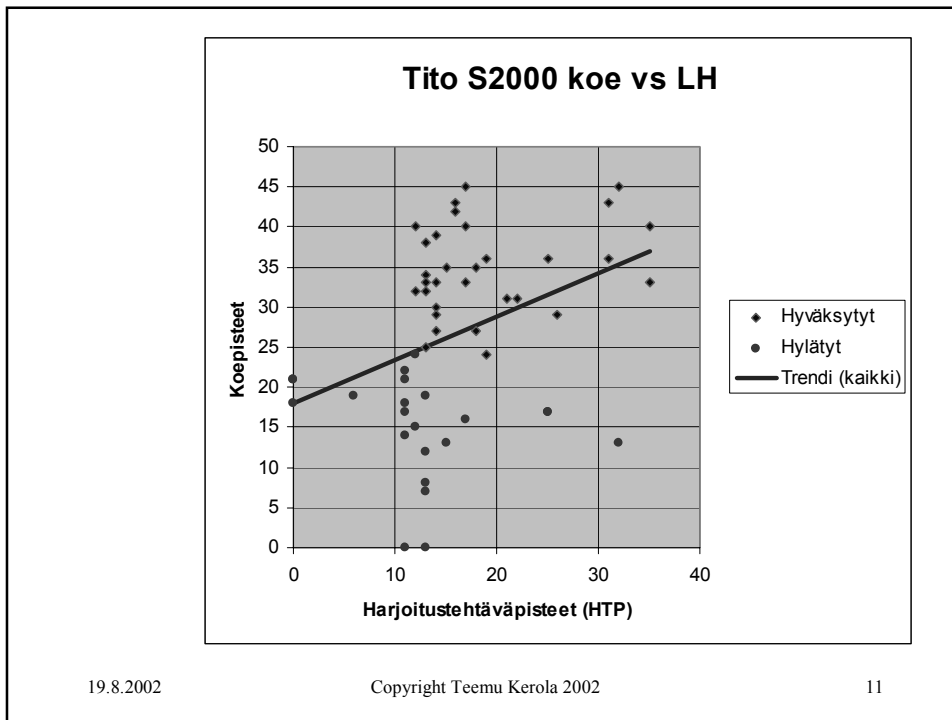
Laskuharjoitukset

- 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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

10



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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

13

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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

14

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 tavallinen
luentokurssi
 6t omaa opiskelua per viikko
 –yht. n. 12t/viikko
 + kokeeseen valmistautuminen + koe
 –yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

15

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 tämä
luentokurssi
 12t omaa opiskelua per viikko
 –yht. n. 30t/viikko, 2 viikkoa
 + kokeeseen valmistautuminen + koe
 –yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

16

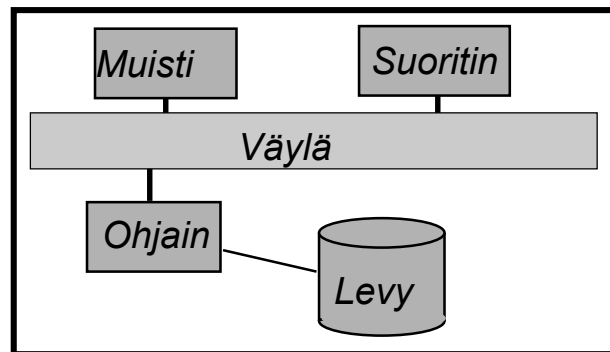
WWW Informaatio ⁽⁶⁾

- 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.tkl.tito>*

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

17



TiTo: Mitä systeemissä tapahtuu?

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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

18

Suorittimen toteutushierarkia (7)

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

19.8.2002
Copyright Teemu Kerola 2002
19

Tietokoneen toiminta
(TiTo, Comp. Org. I)

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

↓

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

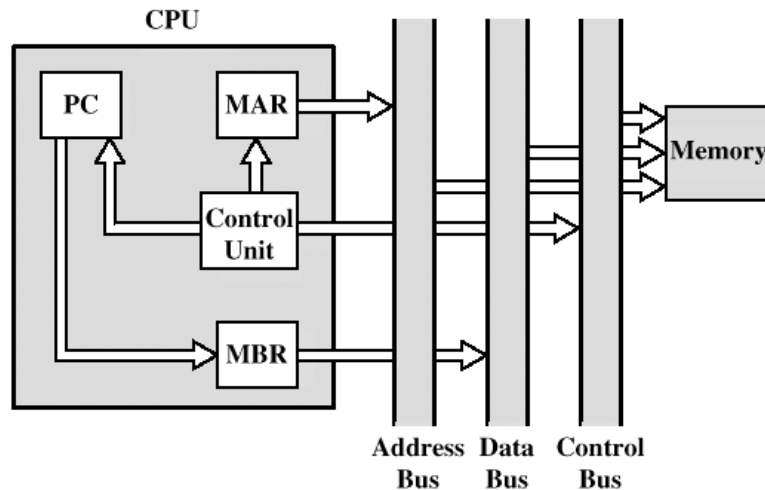
↓

loogiset piirit (portittasolla)

Tietokoneen rakenne
(TiKRä, Comp. Org. II)

19.8.2002
Copyright Teemu Kerola 2002
20

Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

21

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

19.8.2002

Copyright Teemu Kerola 2002

22