

581305-6 Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)

Päivi Kuuppelomäki
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos
Syksy 2004

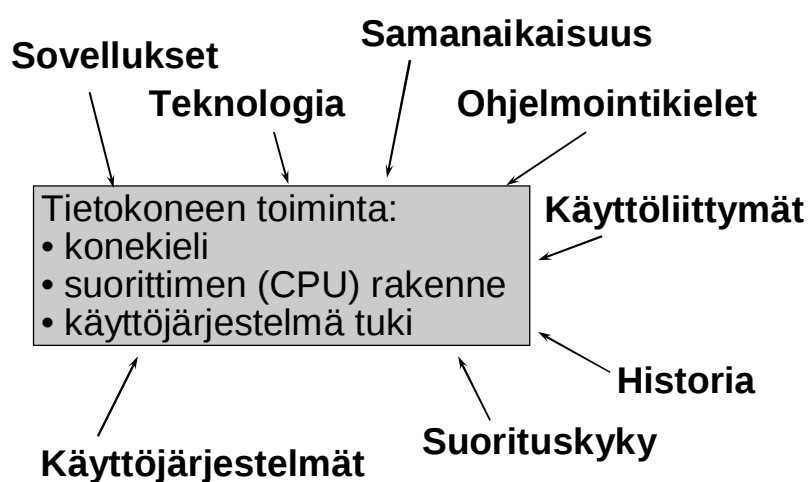
Kalvot: Teemu Kerola

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

1

Aihepiiri



26.10.2004

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?

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

3

Mitä hyötyä tästä on?

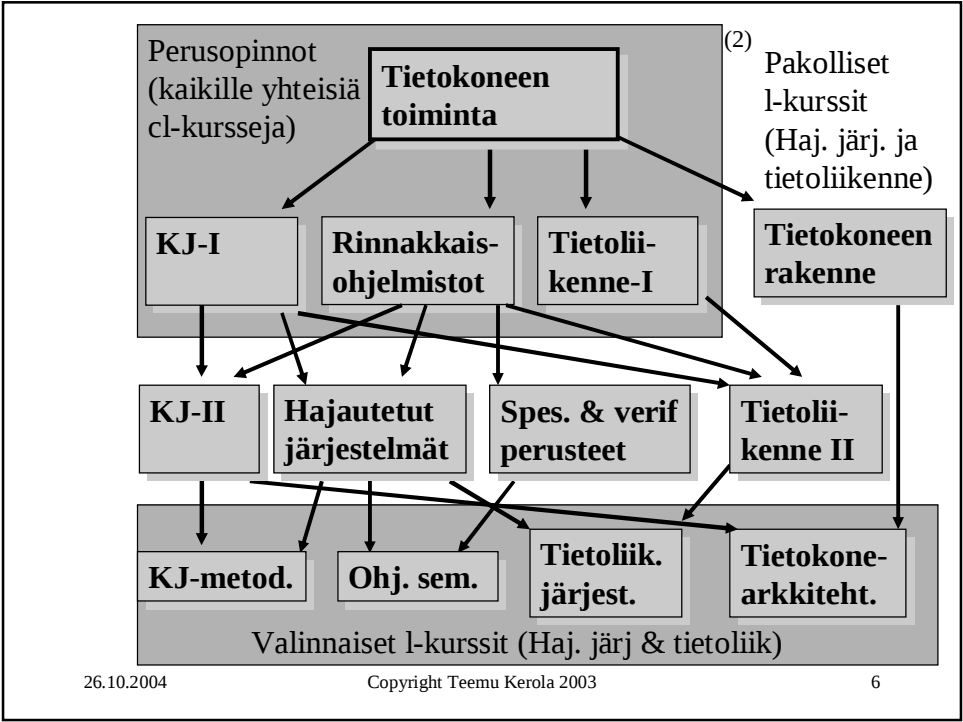
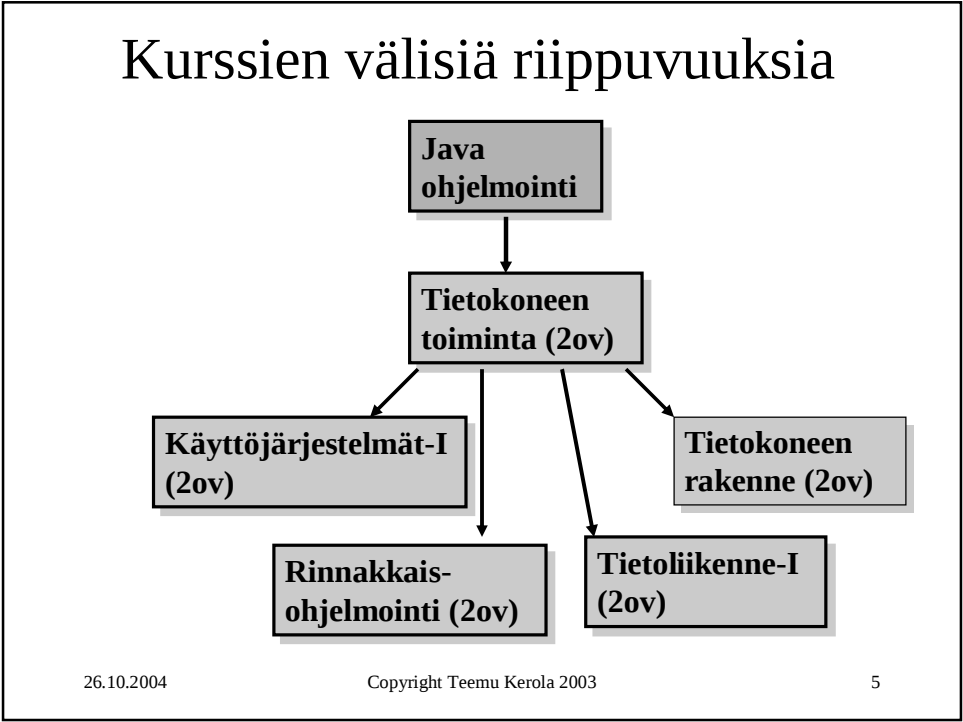
- Ohjelman suoritusnopeus perustuu suorittimen (CPU) suorittamiin konekäskyihin eikä ohjelman korkean tason kielen (C, Pascal, Java) esitysmuotoon
- Ylemmän tason asioiden ymmärtäminen on helpompaa/mahdollista, kun ymmärtää alemman tason (ohjelman suoritus konekielen tasolla) asiat

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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

4



TiTo (2ov), suoritusmuodot

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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

7

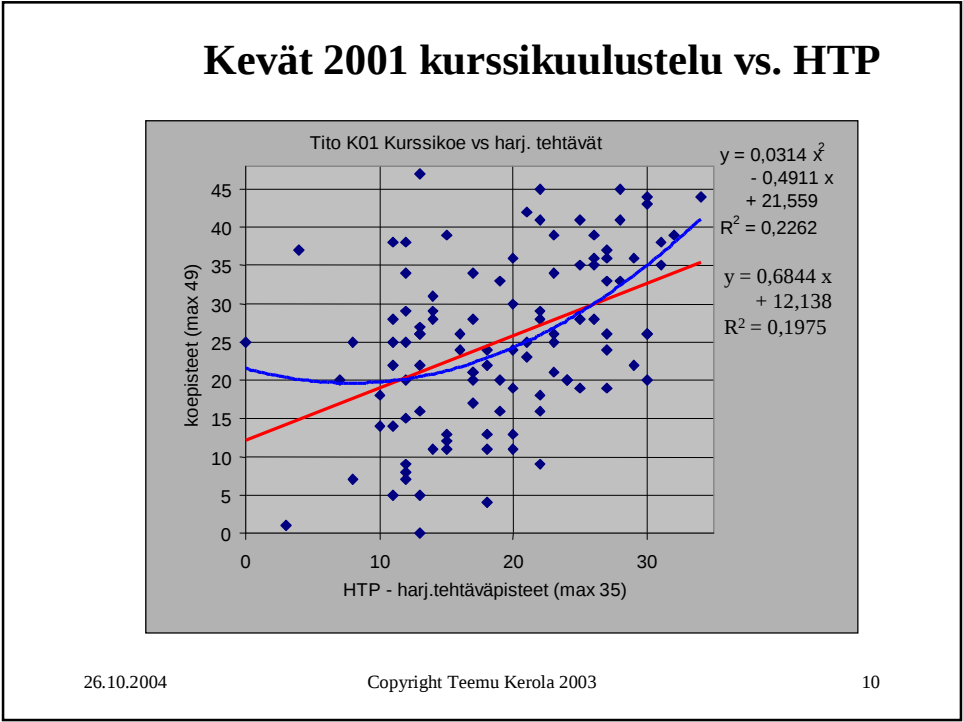
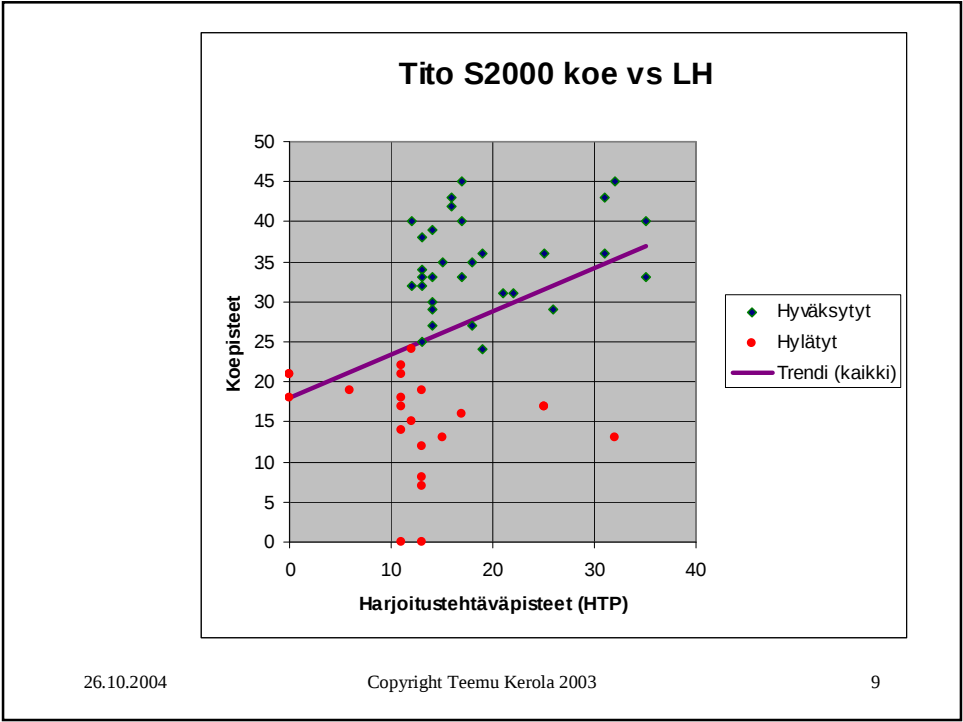
Tavanomaisen luentokurssin suoritus⁽⁶⁾

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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

8



Harjoitustehtävät, Kertaustehtävät

- Harjoitustehtävät
 - saatavilla verkosta edellisellä viikolla
- Kertaustehtävät
 - tehdään vasta aihepiiriin perehtymisen jälkeen
 - osaanko jo tämän asian?

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

11

Oppimateriaali

- 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
- *Vanha kurssimoniste:*
 - Auvo Häkkinen, Tietokoneen toiminta, opetusmoniste D390, TKTL, 30.1.1998 (pääpiirteittäin luvut 1-8.2, 10)*
 - *painos vuoden 1998 jälkeen (Java)*
 - *KOKSI simulaattori & dokumentit*
- TITOKONE simulaattori ja dokumentit – uusi!
- Luennot – luentokalvojen kopiot verkossa
- Osa luennoista myös interaktiivisena verkkoluentona
 - itseopiskelumateriaali
- Harjoitukset – verkossa
- Kertaustehtävät – verkossa

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

12

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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

13

Motto ⁽¹⁾

- “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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

14

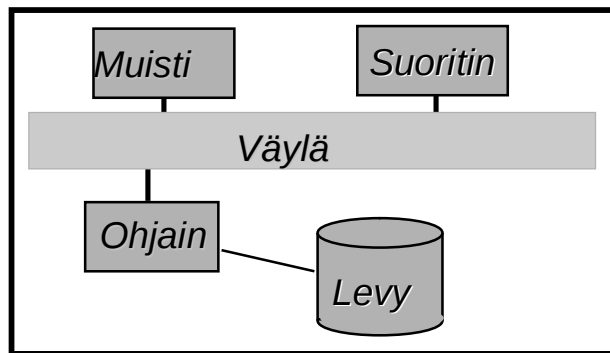
WWW Informaatio ⁽⁶⁾

- Kurssin yleinen kotisivu
<http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/>
 - kertaustehtävät
 - vanhat kokeet
 - paljon lisämateriaalia
- Tämän luentokerran sivu
<http://www.cs.helsinki.fi/u/kuuppelo/tito/s2004/aikataulu.html>
 - Luennot & Harjoitukset
- Uutisryhmä hy.opiskelu.tktl.tito

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

15



TiTo: Mitä systeemissä tapahtuu?

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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

16

Suorittimen toteutushierarkia (2)

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

The diagram illustrates the implementation hierarchy of a processor. It starts with high-level code (ADD R1, R2) and moves through modules (adder, register, ALU), logic gates (AND), circuit design (CMOS), and finally the implementation hardware (microchips). Arrows labeled TikRa and TiTo indicate the flow of information and data between these levels.

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

17

Tietokoneen toiminta (TiTo, Comp. Org. I)

Tietokoneen rakenne (TiKRä, Comp. Org. II)

A := B + C;

korkean tason kieli

↓

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

konekieli

↓

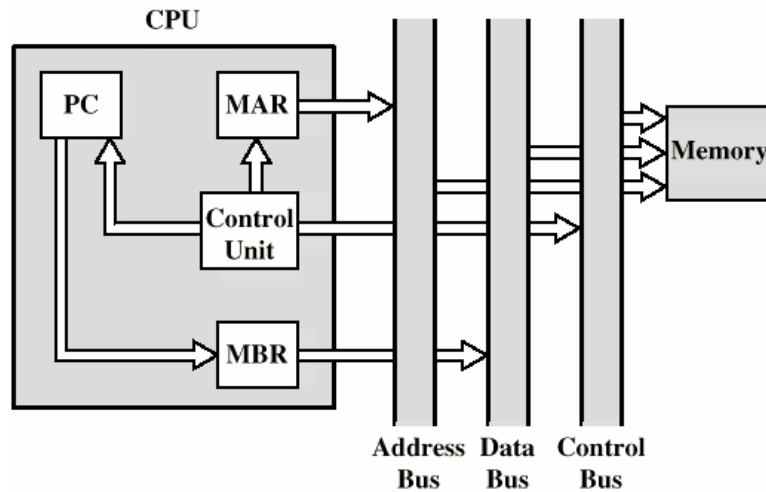
loogiset piirit (portitasolla)

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

18

Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

19

Kurssin sisältö (12)

- Luento 1: Johdanto: tietokonejärjestelmän rakenne
- Luento 2: TTK-91 -tietokone ja sen 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

26.10.2004

Copyright Teemu Kerola 2003

20