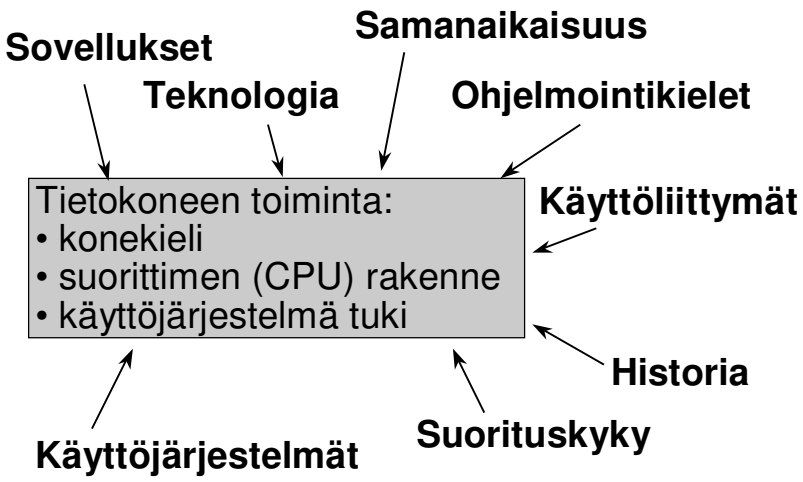
581305-6 Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)

Teemu Kerola
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kesä 2002
Avoin yliopisto

 Copyright Teemu Kerola 2002

Aihepiiri



 Copyright Teemu Kerola 2002

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?

 Copyright Teemu Kerola 2002

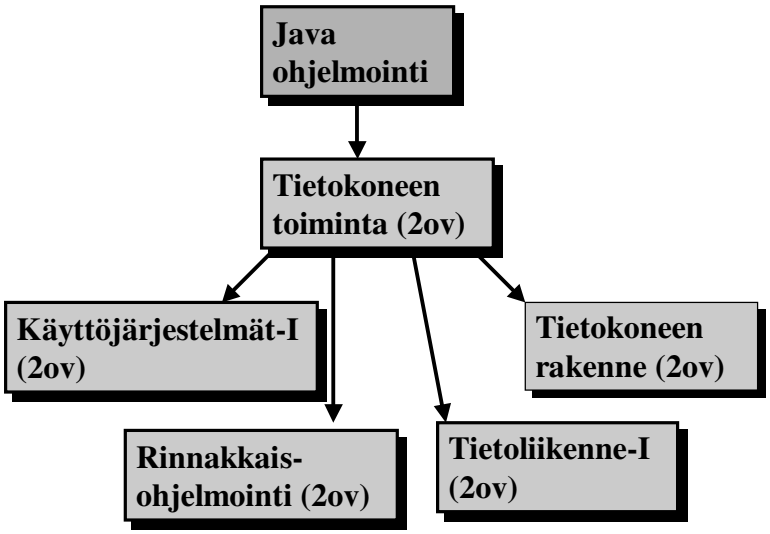
Mitä hyötyä tästä on? (3)

- 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

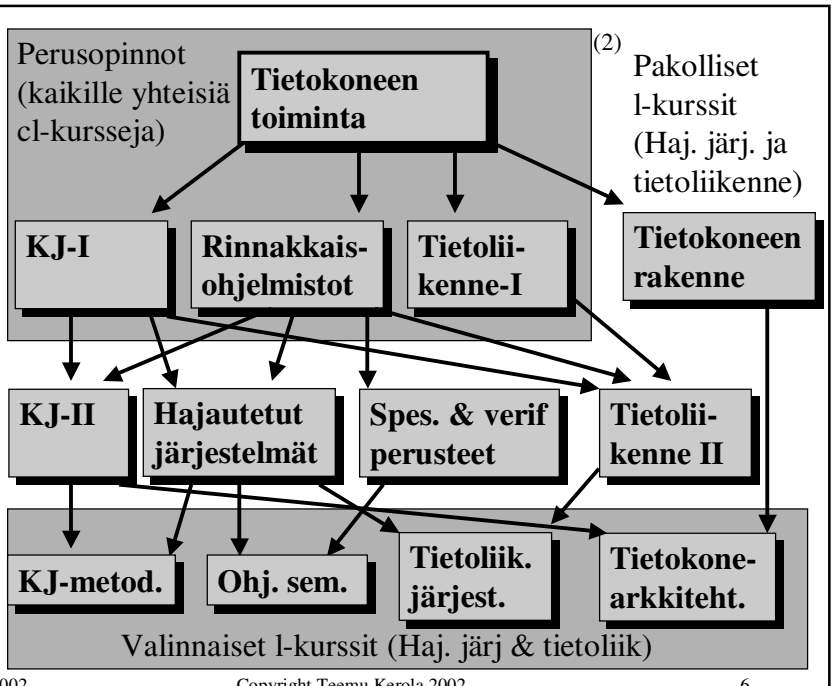
Miksi Java ohjelma (byte koodi) kannattaisi kääntää?
Mitä Java ohjelmien kääntäminen tarkoittaa?
Mitä Java ohjelmien suorittaminen tarkoittaa?
Mitä C ohjelmien suorittaminen tarkoittaa?

 Copyright Teemu Kerola 2002

Kurssien välisiä riippuvuuksia



19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 5



19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 6

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

 Copyright Teemu Kerola 2002

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

 Copyright Teemu Kerola 2002

Tämän tiivistetyn (3x) luentokurssin suoritus

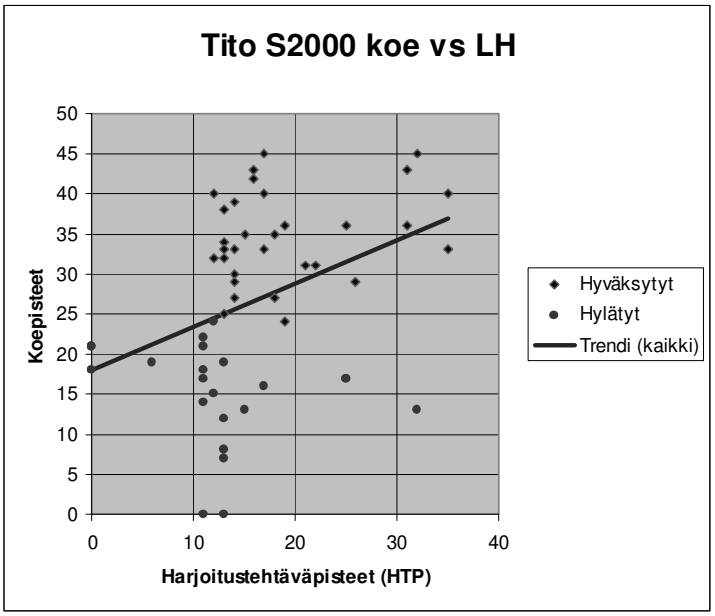
- Luennot kuuntele ajattele 12t / vk
  - luentokalvot verkossa, kopioi etukäteen
  - opi perusasiat kunnolla luennolla
- Lue kirjasta samat asiat lue 4-12t / vk ?
  - vähän eri tavalla esitettynä
- Tee laskuharjoitukset, osallistu (lasku)harjoituksiin tee matki 4-6t / vk
- Lue ja harjoittele itsenäisesti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

19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 9

Laskuharjoitukset

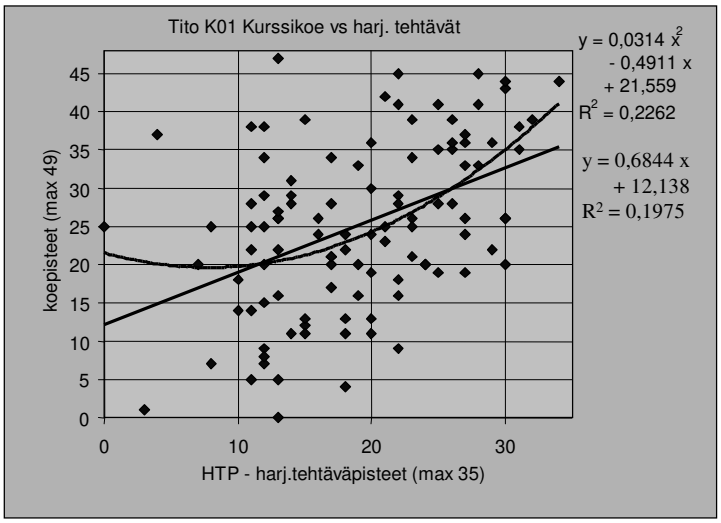
- Tehdään harjoitustilaisuudessa
- Opi asiat ensin luennolla (ja/tai lukemalla) kuuntele lue ajattele
- Kaksi ohjaajaa koko ajan paikalla
- Asiat oppii tekemällä ajattele tee matki
- Tekeminen on tärkeämpää kuin vastaukset
- Mallivastauksia ei anneta ~~lue~~

19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 10



19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 11

Kevät 2001 kurssikuulustelu vs. HTP



19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 12

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

 Copyright Teemu Kerola 2002

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

 Copyright Teemu Kerola 2002

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

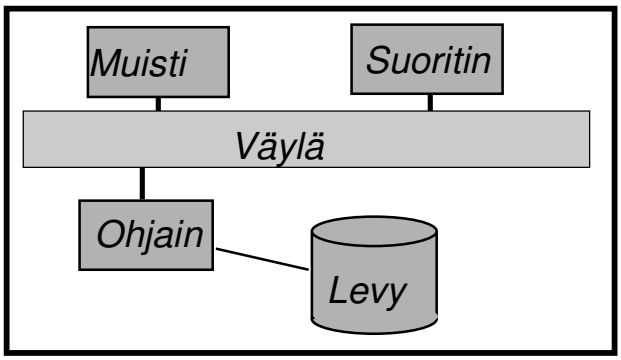
- "Kunto ei nouse, jos ei tule hiki"
  ("It is not good exercise,
  if you do not sweat")
  - Ei tämä silti mikään maratoni ole!
- 12t luentoja, 6t laskareita ja
  12t omaa opiskelua per viikko
  - yht. n. 30t/viikko, 2 viikkoa
    + kokeeseen valmistautuminen + koe
  - yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

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*

19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 17



TiTo: Mitä systeemissä tapahtuu?

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

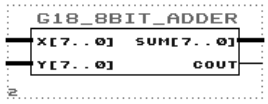
19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 18

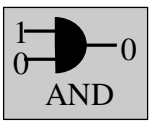
Suorittimen toteutushierarkia (7)

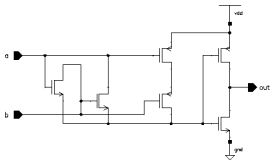
- Konekieliarkkitehtuuri
  - ADD R1, R2
- Moduulit
  - adder, register, ALU
- Loogiset portit
  - and, or
- Piirisuunnittelu
  - virrankulutus, ajoitus, piuhojen sijoitus
- Toteutuslaitteisto
  - elektroniputki, transistori, mikropiiri

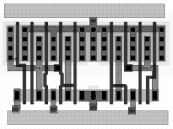
TiTo

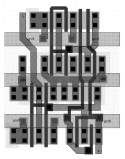
TikRa











19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 19

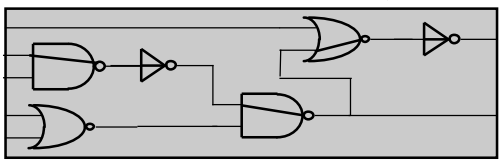
Tietokoneen toiminta (TiTo, Comp. Org. I)

A := B + C;

korkean tason kieli

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

konekieli

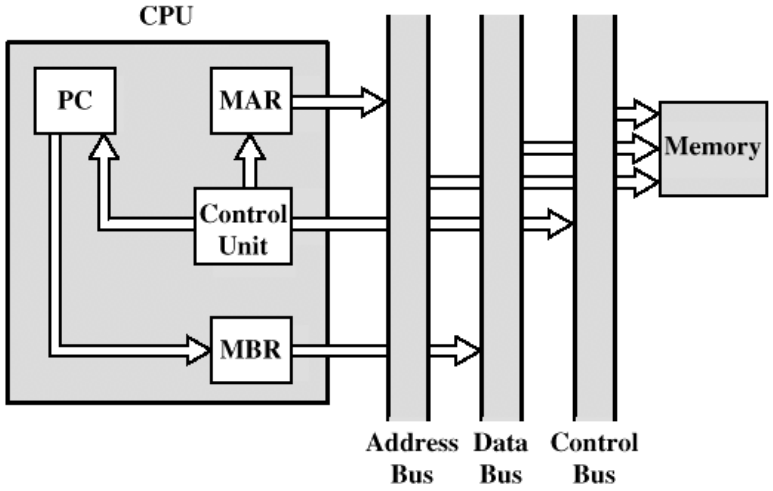


loogiset piirit (porttitasolla)

Tietokoneen rakenne (TiKRa, Comp. Org. II)

19.8.2002 Copyright Teemu Kerola 2002 20

Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



 Copyright Teemu Kerola 2002

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

 Copyright Teemu Kerola 2002