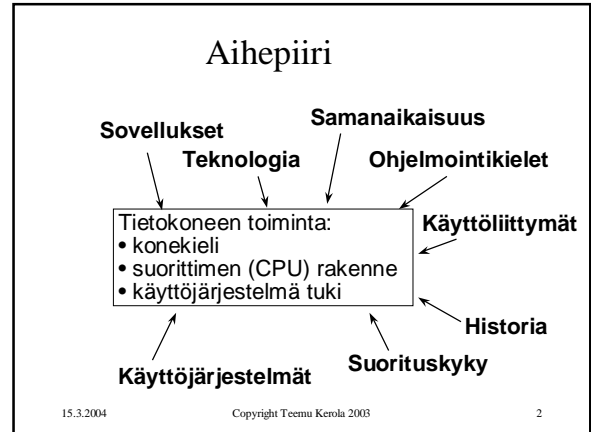


581305-6
Tietokoneen toiminta
(Computer Organization I)

Tiina Niklander
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kalvot: Teemu Kerola

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 1



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?

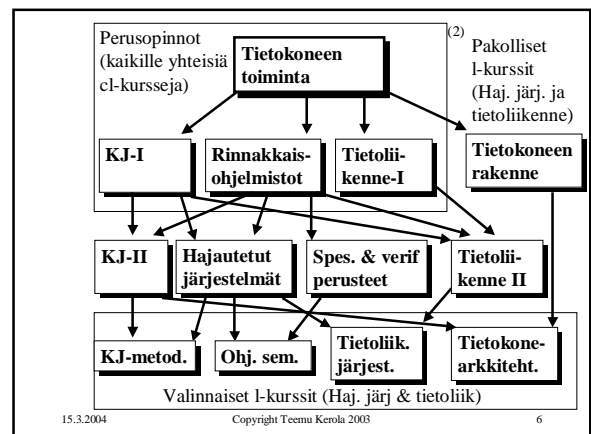
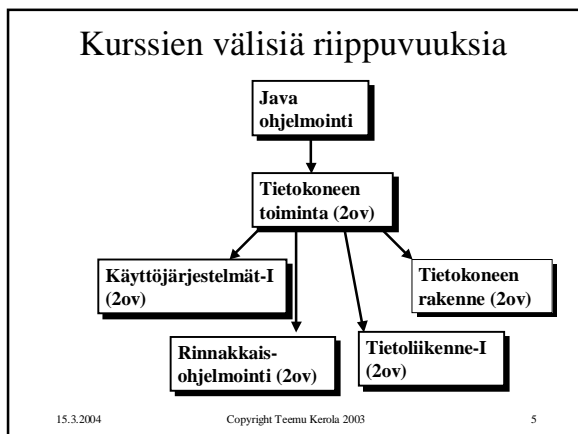
15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 3

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?

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 4



TiTo (2ov), suoritusmuodot

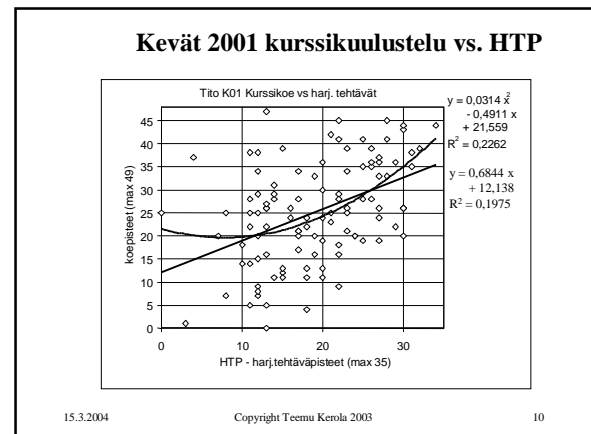
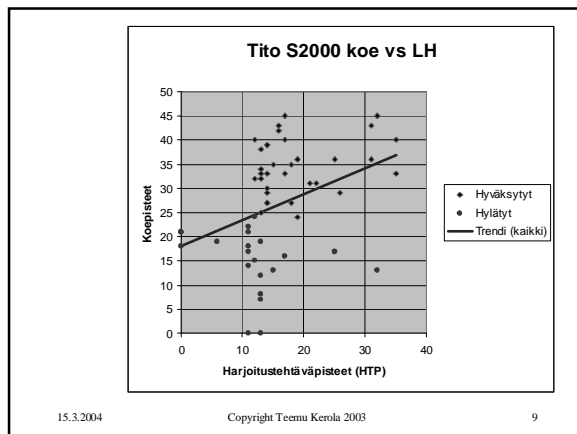
- Luentokurssi Tavallinen kurssi
 - luennot, luentokalvot
 - luentomoniste, kirjat, laskuharjoitukset
 - kertauskysymykset, harjoitustyö
 - kurssikuulustelu (luentojen jälkeen)
 - vain luentokurssiin aktiivisesti osallistujille
- Erilliskoe
 - kirjoista [Stal03 ja Tane99] kurssikuvauksessa mainitut osat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

15.3.2004 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 lue
- Kertaa kurssikokeeseen ajattele 8t ?
- Osallistu kurssikokeeseen tee

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 8



Harjoitustehtävät, Kertaustehtävät

- Harjoitustehtävät
 - saatavilla verkosta edellisellä viikolla
- Ennakkoon palautettava harjoitustehtävä
 - kuvattuna muiden harjoitustehtävien kanssa
 - Palautetaan verkon kautta viimeistään 24 tuntia ennen oman ryhmän tapaamista.
- Kertaustehtävät
 - tehdään vasta aihepiiriin perehtymisen jälkeen
 - osaanko jo tämän asian?

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 11

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
- Luento 10 interaktiivisena verkkoluentona
 - itseopiskelumateriaali
- Harjoitukset – verkossa
- Kertaustehtävät – verkossa

15.3.2004 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

15.3.2004 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 tavallinen luentokurssi
 - yht. n. 12t/viikko + kokeeseen valmistautuminen + koe
 - yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

15.3.2004 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/niklande/opetus/K2004/TietokoneenToiminta.html>
 – Luennot & Harjoitukset
- Uutisryhmä *hy.opiskelu.tkl.tito*

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 15

TiTo: Mitä systeemissä tapahtuu?

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

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 16

Suorittimen toteutushierarkia ⁽²⁾

TikRa ↑

TiTo ↑

C19_8BIT_ADDER
 XE7...03 SUHTE...03
 YE7...03 OOUT

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

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 17

Tietokoneen toiminta

(TiTo, Comp. Org. I)

A := B + C;
korkean tason kieli

↓

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

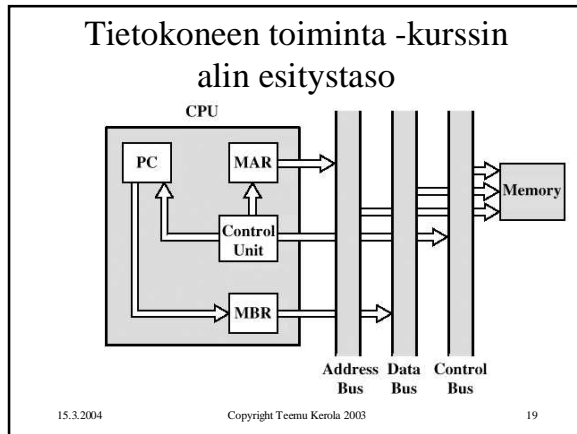
konekieli

↓

loogiset piirit (portitasolla)

Tietokoneen rakenne (TiKRä, Comp. Org. II)

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 18



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

15.3.2004 Copyright Teemu Kerola 2003 20