

581305-6

Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)



Teemu Kerola
Avoin yliopisto
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kesä 2003

Aihepiiri

Sovellukset

Samanaikaisuus

Teknologia

Ohjelmointikielet

Tietokoneen toiminta:

- konekieli
- suorittimen (CPU) rakenne
- käyttöjärjestelmä tuki

Käyttöliittymät

Historia

Käyttöjärjestelmät

Suorituskyky

Tavoitteet

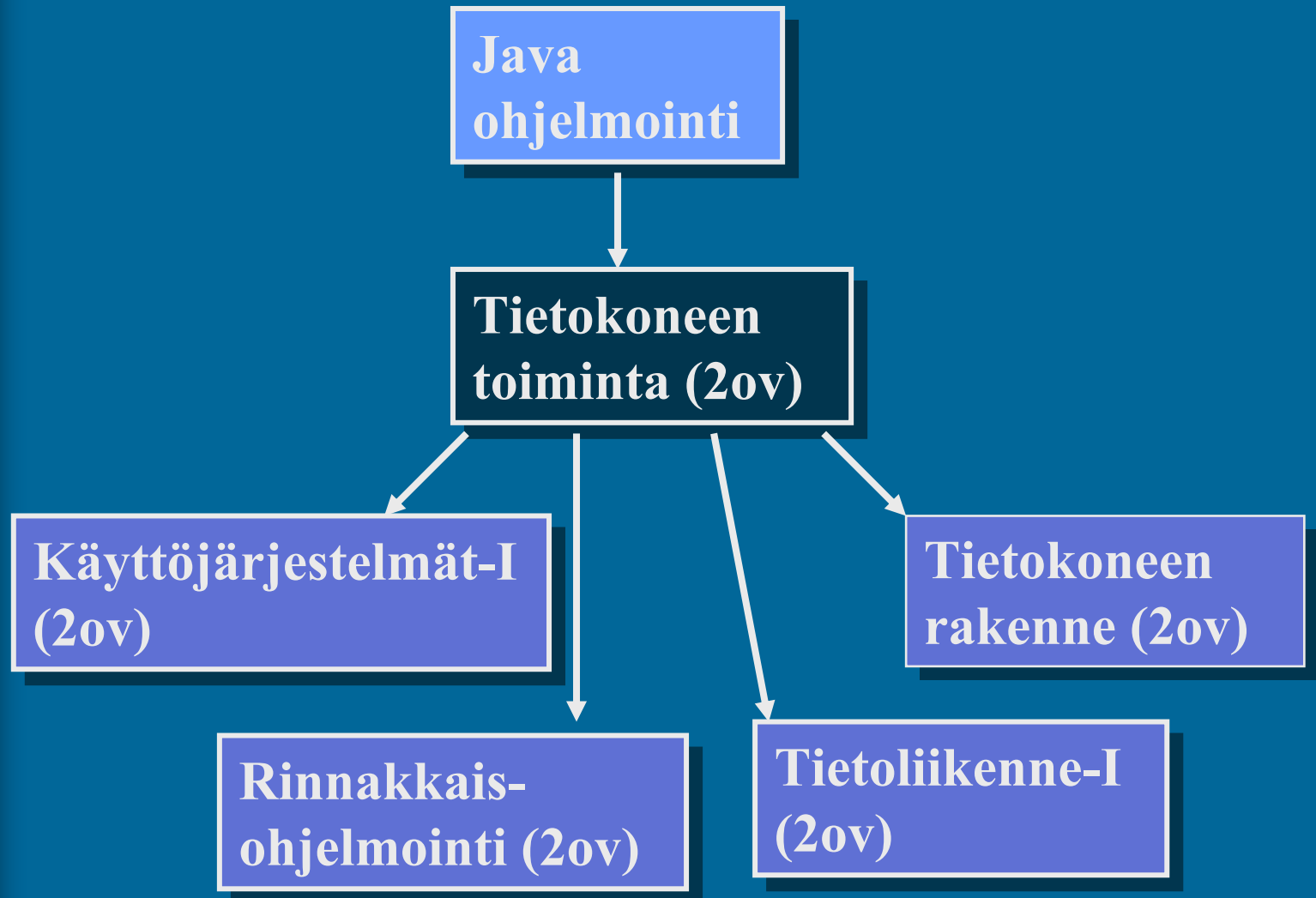
- Ymmärtää tietokonejärjestelmän keskeiset piirteet sillä suoritettavan ohjelman näkökulmasta
- Miten tietokonejärjestelmä suorittaa sille annettua ohjelmaa?
- Miten/minne ohjelmakoodi ja data on talletettu laitteistossa?
- Minkälaista koodia suoritin ymmärtää?
- Mikä on käyttöjärjestelmän rooli?

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?

Kurssien välisiä riippuvuuksia



Perusopinnot
(kaikille yhteisiä
cl-kursseja)

**Tietokoneen
toiminta**

(2)

Pakolliset
1-kurssit
(Haj. järj. ja
tietoliikenne)

KJ-I

**Rinnakkais-
ohjelmistot**

**Tietoliik-
kenne-I**

**Tietokoneen
rakenne**

KJ-II

**Hajautetut
järjestelmät**

**Spes. & verif
perusteet**

**Tietoliik-
kenne II**

KJ-metod.

Ohj. sem.

**Tietoliik.
järjest.**

**Tietokone-
arkkiteht.**

Valinnaiset 1-kurssit (Haj. järj & tietoliik)

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

Tavanomaisen luentokurssin suoritus ⁽⁶⁾

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

Tiivistetyn (2x) luentokurssin suoritus

- Luennot kuuntele ajattele 8t / 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 4t / vk
osallistu (lasku)harjoitukseen
- Lue ja harjoittele itsenäisesti tai ryhmässä
 - tee harjoitustyö
- Osallistu kurssikuulusteluun 8-32t ?
lue ajattele tee

Tiivistetyn (2x) luentokurssin laskuharjoitukset

- Tehdään harjoitustilaisuudessa
- Opi asiat ensin luennolla (ja/tai lukemalla)

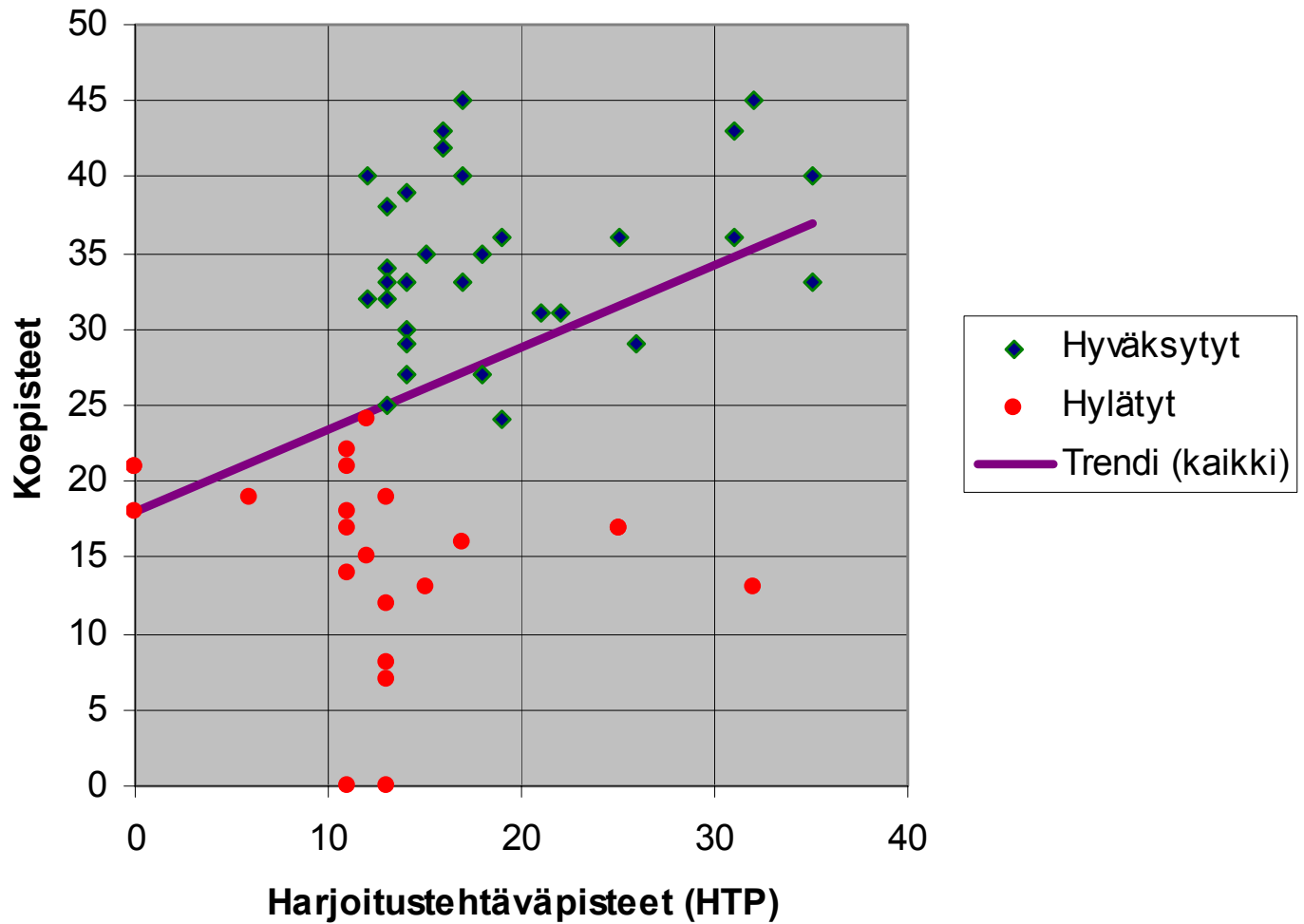
kuuntele

lue

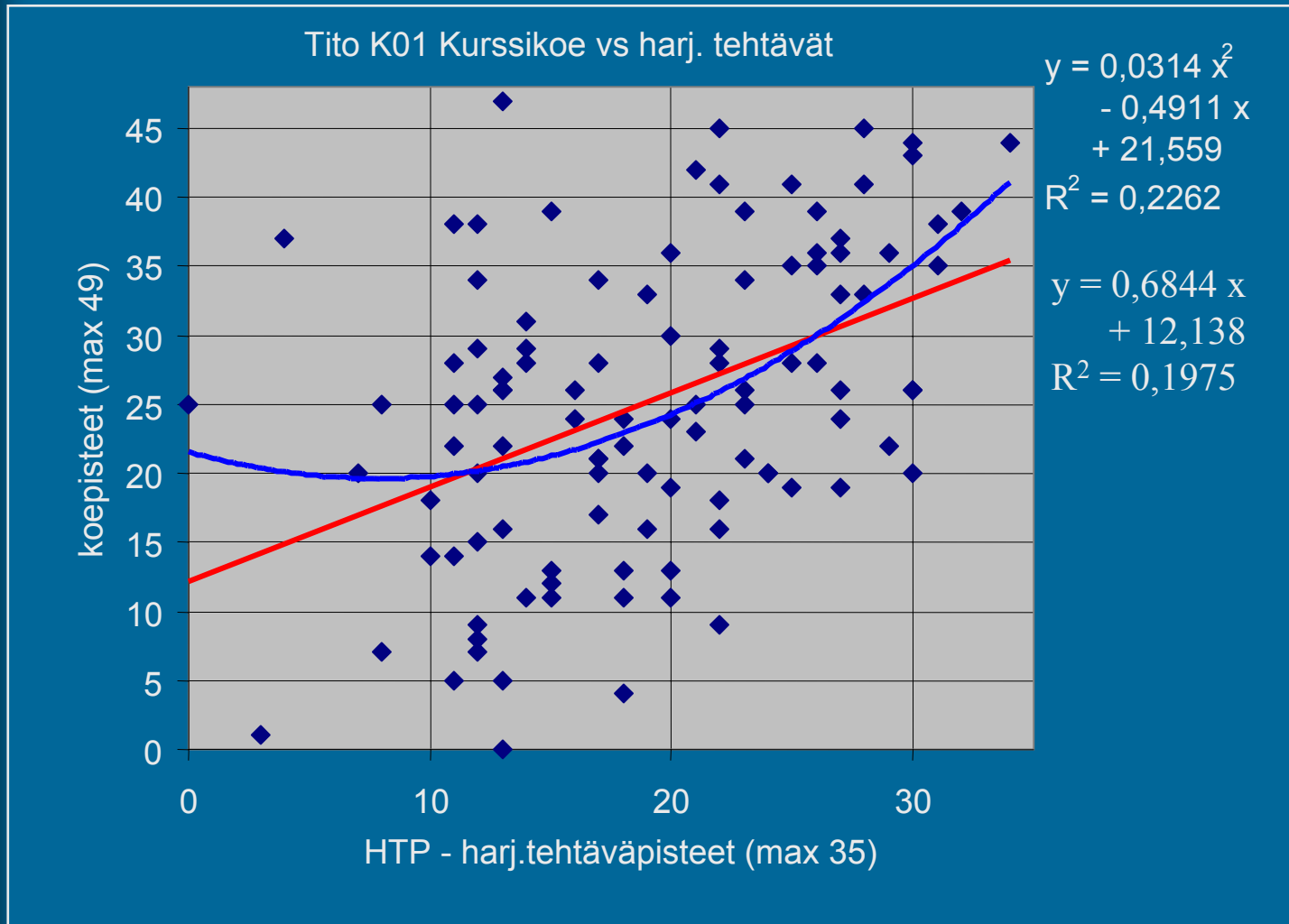
ajattele

- Kaksi ohjaajaa koko ajan paikalla
- Asiat oppii tekemällä ajattele tee matki
- Tekeminen on tärkeämpää kuin vastaukset
- Mallivastauksia ei anneta ~~lue~~

Tito S2000 koe vs LH



Kevät 2001 kurssikuulustelu vs. HTP



Kertaustehtävät, ryhmätyö

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

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

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

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

Motto

- “Kunto ei nouse, jos ei tule hiki”
 (“It is not good exercise,
 if you do not sweat”)

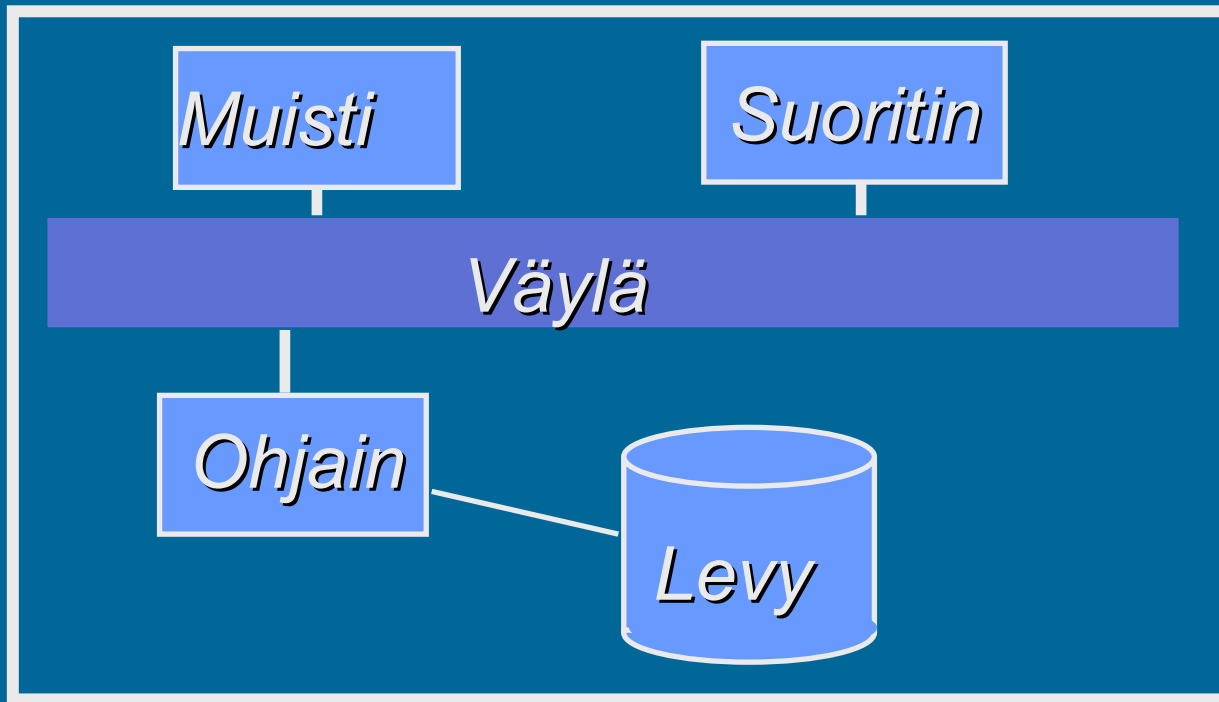
– Ei tämä silti mikään maraton ole!

- 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

tiivis
luentokurssi

WWW Informaatio (6)

- Kurssin kotisivu
<http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/>
- Tämän luentokurssin aikataulu
<.../tito/ks2003/aikataulu.html>
- Luennot *<.../luennot/>*
- Harjoitukset *<.../laskuharj/>*
- Vanhat kokeet *<.../tito/kokeet/>*
- Uutisryhmä *<hy.opiskelu.tktl.tito>*



TiTo: Mitä systeemissä tapahtuu?

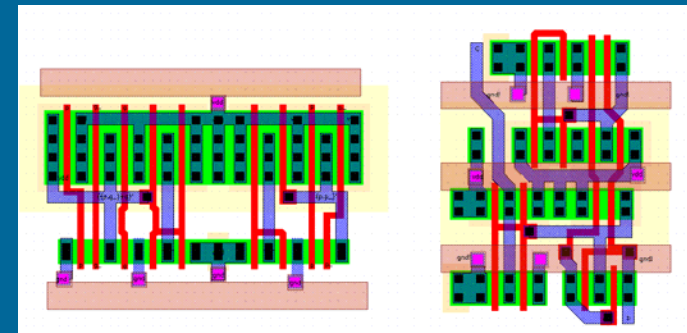
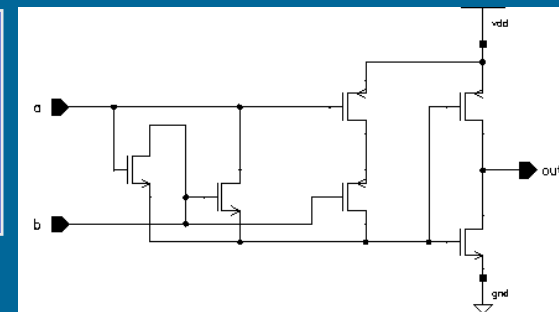
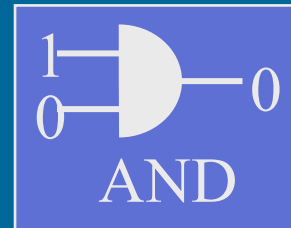
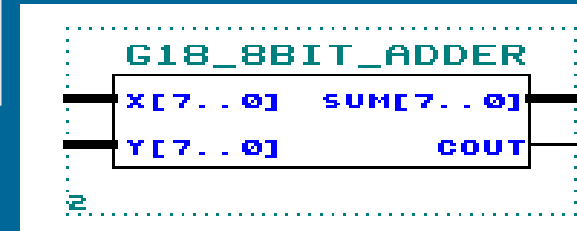
TiKRä: Miten CPU ja muisti on toteutettu?
Miten kellopulssi saa käskyt suoritetuksi?

Suorittimen toteutushierarkia (2)

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

TikRa

TiTo



**Tietokoneen
toiminta
(TiTo,
Comp. Org. I)**

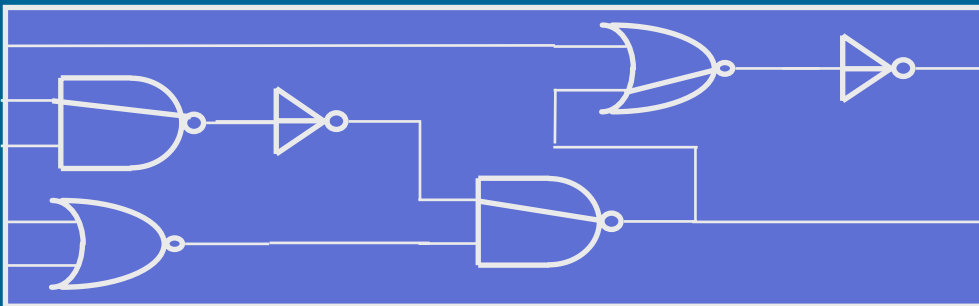
`A := B + C;`

korkean tason kieli



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

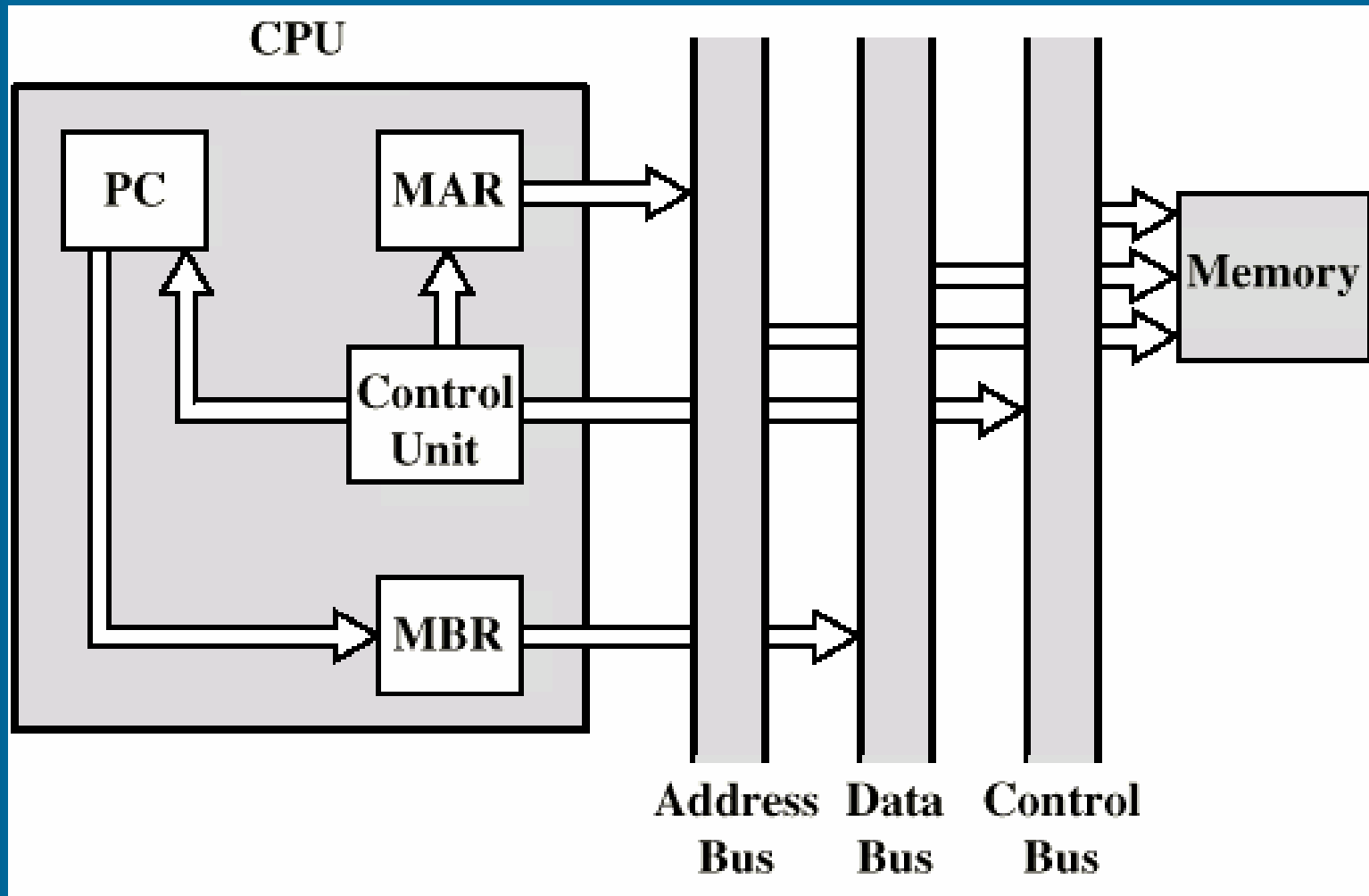
konekieli



loogiset piirit (porttitasolla)

**Tietokoneen
rakenne
(TiKRä,
Comp. Org. II)**

Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



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