

581305-6

# Tietokoneen toiminta (Computer Organization I)



Teemu Kerola

Helsingin yliopisto

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kevät 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?

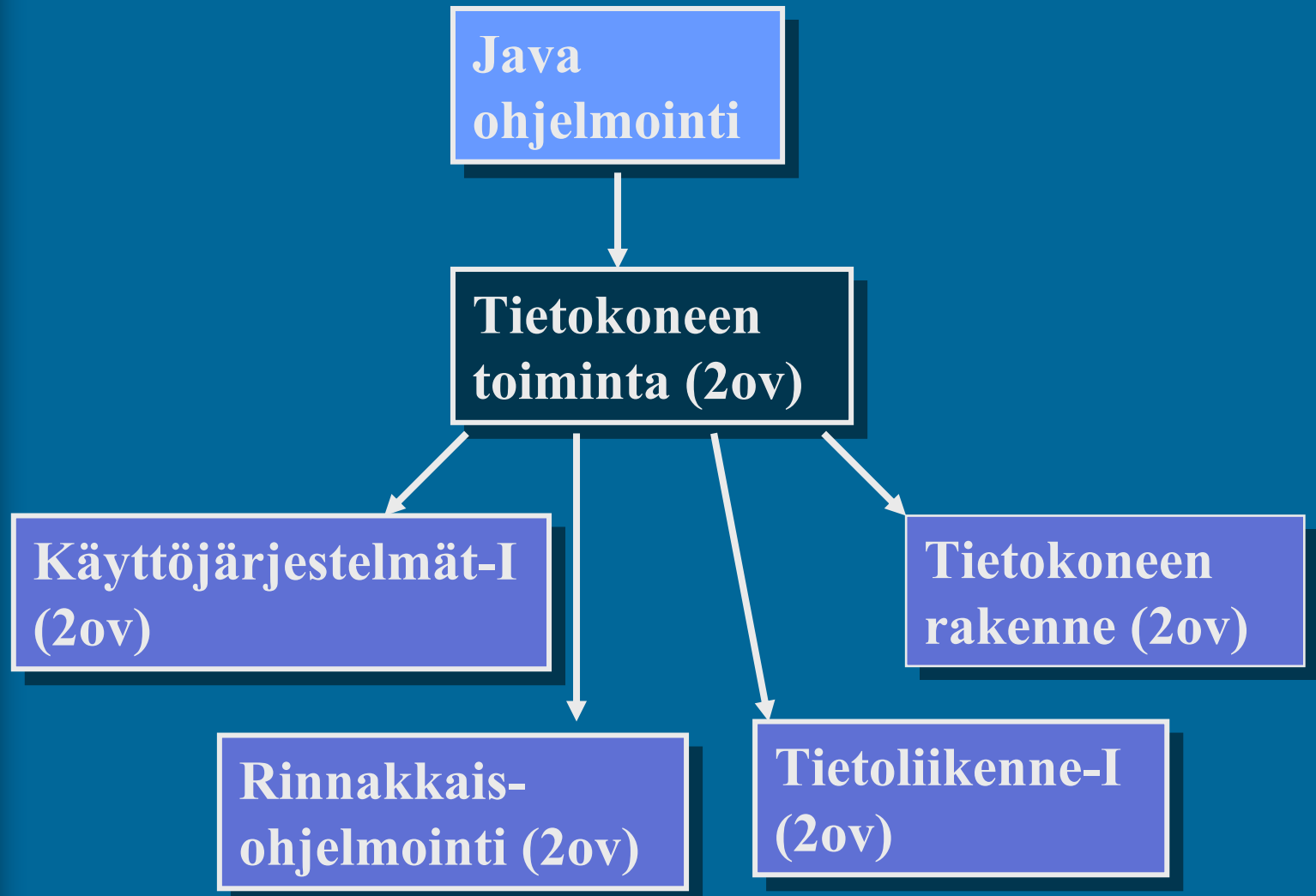
# Mitä hyötyä tästä on?

- 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

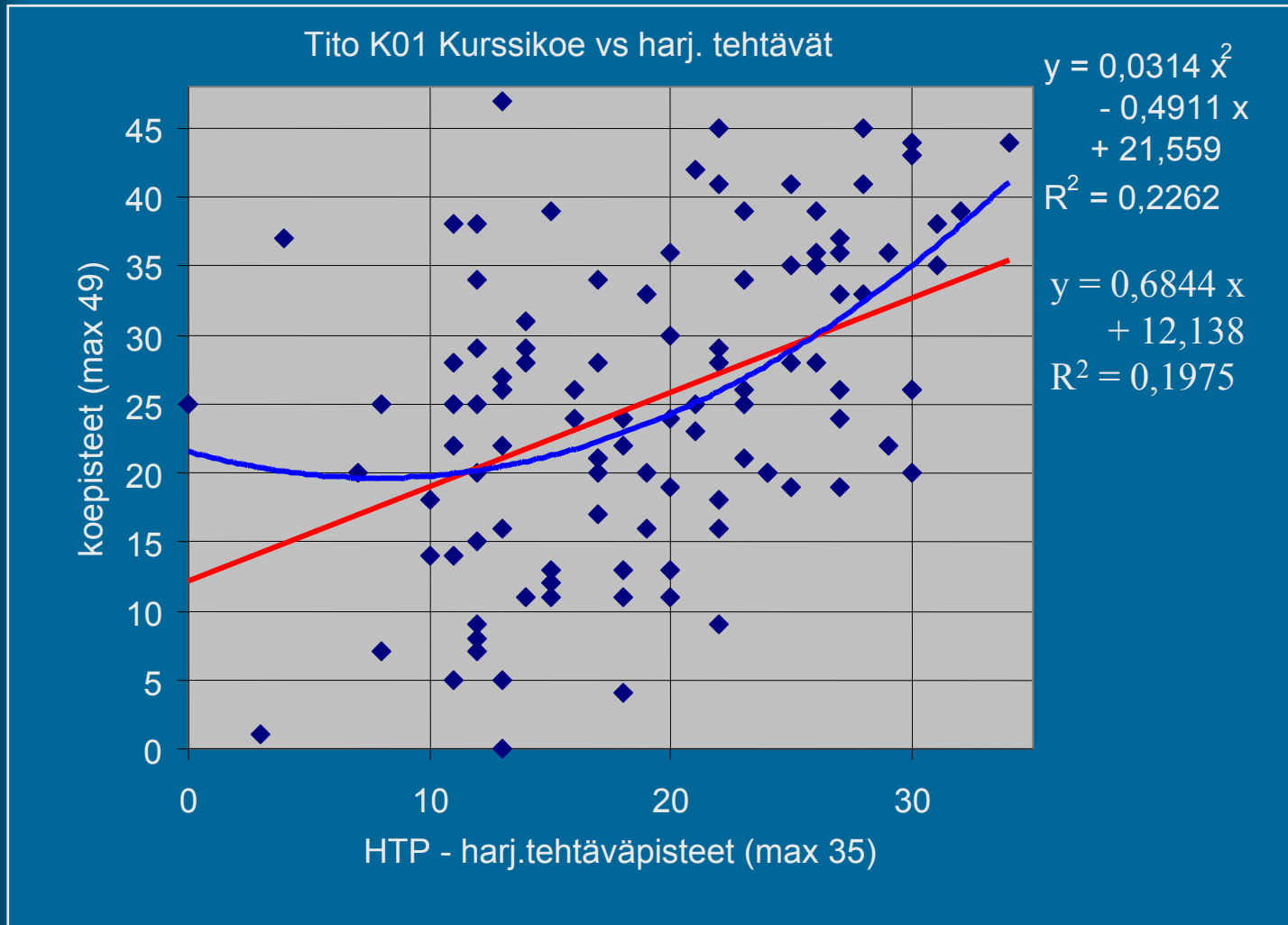
- Luentokurssi Tavallinen kurssi
  - luennot, luentokalvot
  - luentomoniste, kirjat, laskuharjoitukset
  - kertauskysymykset, harjoitustyö
  - kurssikuulustelu (luentojen jälkeen)
    - vain luentokurssiin aktiivisesti osallistujille
- Erilliskoe
  - kirjoista [Stal03 ja Tane99] kurssikuvauksessa mainitut 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 lue 6t / vk ?
  - vähän eri tavalla esitettynä
- Tee laskuharjoitukset tee matki
- Osallistu laskuharjoitukseen 2t / vk
- Lue ja harjoittele itsenäisesti lue
- Tee harjoitustyö yhdessä tee ajattele 8t ?
- Osallistu kurssikokeeseen



# 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 <sup>(1)</sup>

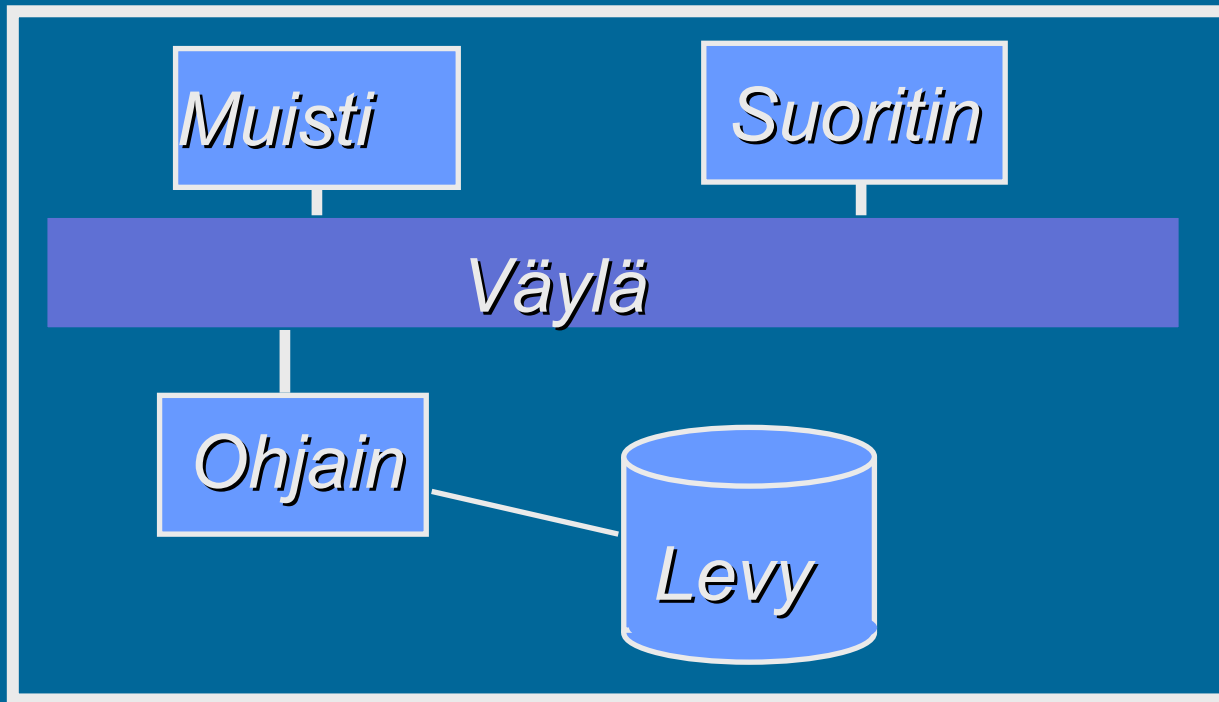
- “Kunto ei nouse, jos ei tule hiki”  
 (“It is not good exercise,  
 if you do not sweat”)
  - Ei tämä silti mikään maratoni ole!

tavallinen  
luentokurssi

- 4t luentoja, 2t laskareita ja  
 6t omaa opiskelua per viikko
  - yht. n. 12t/viikko
    - + kokeeseen valmistautuminen + koe
  - yht. n. 80t / kurssi eli 2 työviikkoa

# WWW Informaatio (6)

- Kurssin kotisivu  
*<http://www.cs.helsinki.fi/u/kerola/tito/>*
- Tämän luentokurssin aikataulu  
*<.../tito/k2003/aikataulu.html>*
- Luennot *<.../luennot/>*
- Harjoitukset *<.../laskuharj/>*
- Vanhat kokeet *<.../tito/kokeet/>*
- Uutisryhmä *<hy.opiskelu.tktl.tito>*



**TiTo:** Mitä systeemissä tapahtuu?

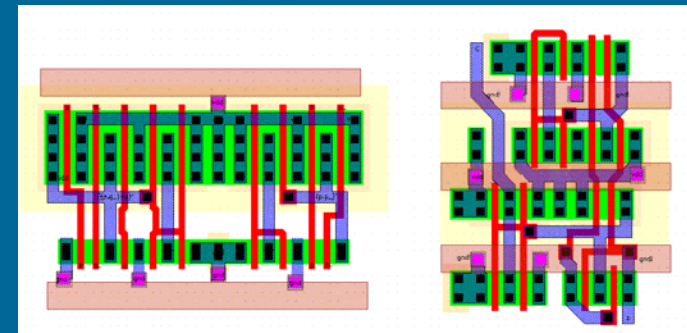
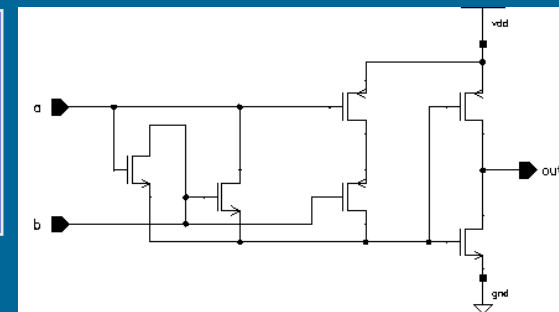
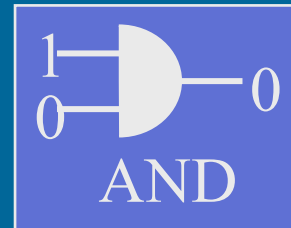
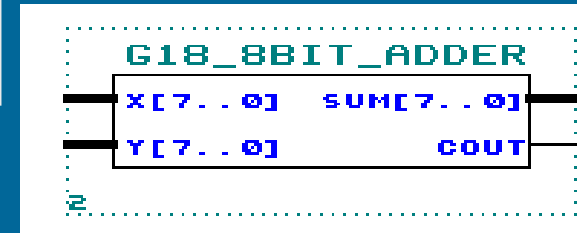
**TiKRra:** Miten CPU ja muisti on toteutettu?  
Miten kellopulssi saa käskyt suoritetuksi?

# 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)**

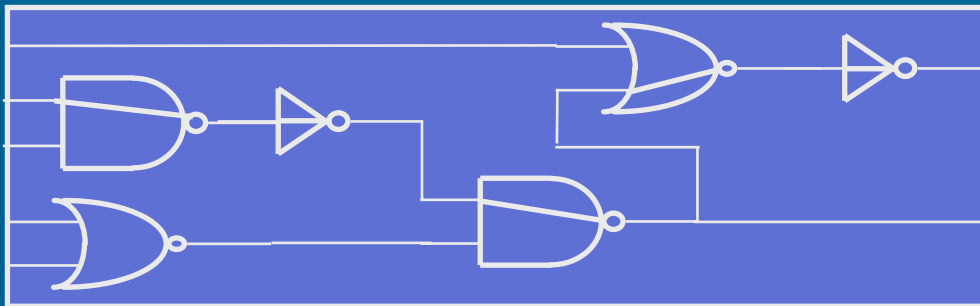
`A := B + C;`

korkean tason kieli



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

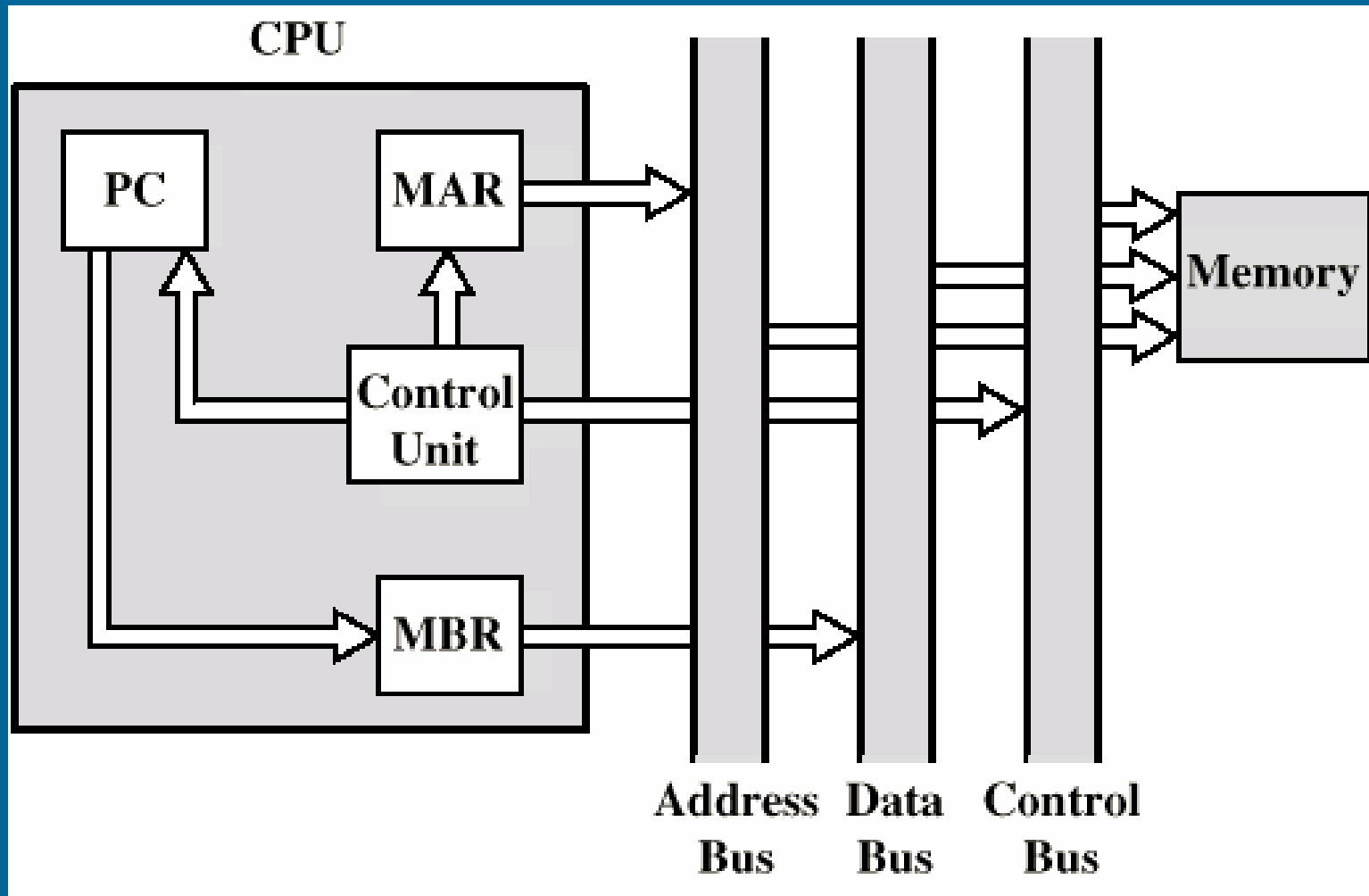
konekieli



loogiset piirit (porttitasolla)

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

# Tietokoneen toiminta -kurssin alin esitystaso



# Kurssin sisältö <sup>(12)</sup>

- 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