

Luento 1

# Tietokoneen rakenne

## Tietokonejärjestelmä

Ch 1 - Ch 8 [Sta06]

- n Valikoituja paloja TITO-kurssista



John von Neumann ja EDVAC, 1949

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 1

# Sisältöä

- n Tietokonejärjestelmä
- n KJ:n näkökulma laitteistoon
- n Väylät
- n I/O-ohjain ja muistiinkuvattu I/O
- n Muistihierarkia
- n Siirränän hierarkia
- n Etuolkeutettu suorituslila
- n CPU:n käsikysykl
- n Keskeytyskäsitteley

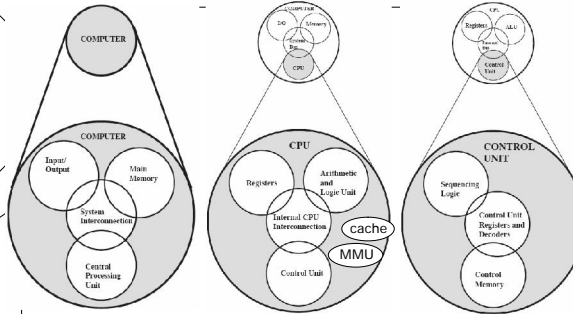
**Tavoite:**

- u TITO-kurssin asioiden mielinpalauttaminen

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 2

# Tietokonejärjestelmä (3)

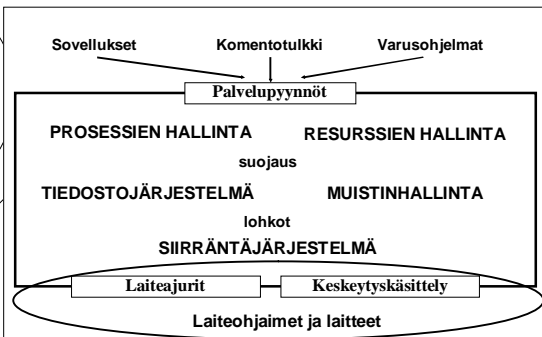
n Laitteisto + Ohjelmisto



- n Control, Processing, Storage, Data movement (Sta06 Fig 1.4, 1.5, 1.6)

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 3

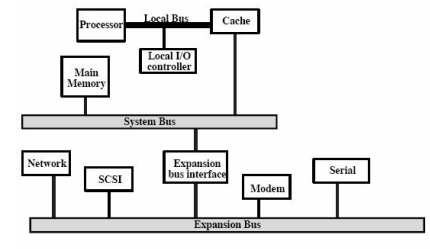
# KJ:n näkökulma laitteistoon



Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 4

# Väylät

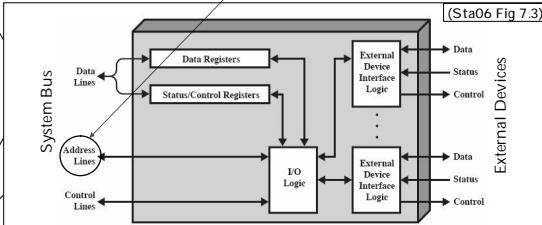
- n Sisäinen väylä, systeemiwäylä, I/O wäylä
- n Laitteohjalmet (controller, Sta06 I/O module)



(a) Traditional Bus Architecture (Sta06 Fig 3.18 a)

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 5

# I/O-ohjain ja muistiinkuvattu I/O



- n Ajuri ohjaa laitetta laiteohjalmet rekistereiden kautta
- n Ajuri viittaa rekistereihin kuten tavalliseen muistiin
  - u Tavalliset muistiinviittaavat load/store -käskyt
  - u Laitteohjain tunnistaa wäylältä omat muistiosoitteensa
  - u Laitteohjain ~ 'älykäs' muistiipiiri

(Sta06 Fig 7.3)

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 6

### Muistihierarkia

(v. 2000?)

Typical access time		Typical capacity
1 nsec	Registers	<1 KB
2 nsec	Cache	1 MB
10 nsec	Main memory	64-512 MB
10 msec	Magnetic disk	5-50 GB
100 sec	Magnetic tape	20-100 GB

n Saantiaika riippumaton / riippuu sijainnista
 

- u Rekisterit, välimuisti, keskusmuisti
- u Lohkopuskurointi (KJ:n toimintoa!)
- u Magneettiset ja optiset tallennusvälineet

n Tiedostopalvelimet
 

- u Network Attached Storage (NAS)
- u Storage Area Network (SAN)

Sta06 Fig 4.1

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 7

### Teemun juustokakku

n Register, on-chip cache, memory, disk, and tape speeds relative to times locating cheese for the cheese cake you are baking...

hand: 0.5 sec (register)  
 table: 1 sec (cache)  
 refrigerator: 10 sec (memory)  
 moon: 12 days (disk)  
 Europa (Jupiter): 4 years (tape)

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 8

### Suorittimen suoritustilat

n Konekäskyt jaoteltu kahteen luokkaan
 

- u Etuoikeutetut ja tavalliset (privileged, kernel / user, normal)

n Muisti on suojattu
 

- u Käyttäjän oma muistialue merkitty ja valvottu

n Käyttäjätilla (user mode, normal mode)
 

- u Voi käyttää vain tavallisia konekäskyjä
- u Voi viitata vain käyttäjän omaan muistialueisiin

n Etuoikeutettu tila (kernel mode, privileged mode)
 

- u Voi käyttää kaikkia konekäskyjä, myös etuoikeutettuja konekäskyjä
- u Voi viitata kaikkiin muistialueisiin, myös käyttöjärjestelmän ytimen rakenteisiin

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 9

### Suoritustilan vaihto

n Käyttäjätilla → etuoikeutettu tila
 

- u Keskeytys tai erityisen SVC konekäskyn suoritus
- u Keskeytyskäsitteittä tarkistaa onko oikeudet kunnossa suoritustilan muutokseen

n Etuoikeutettu tila → käyttäjätilla
 

- u Etuoikeutetun konekäskyn avulla
  - § esim. IRET (return from interrupt)
- u Palauttaa kontrollin ja suoritustilan ennalleen
  - § samankaltainen kuin aliohjelmasta paluu

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 10

### Siirränän hierarkia

Layer: I/O request, I/O reply, I/O functions

- User processes: Make I/O call; format I/O; spooling
- Device-independent software: Naming, protection, blocking, buffering, allocation
- Device drivers: Set up device registers; check status
- Interrupt handlers: Wake up driver when I/O completed
- Hardware: Perform I/O operation

(Tan01, Modern Oper. Syst., Fig 5-16)

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 11

### Laiteajuri

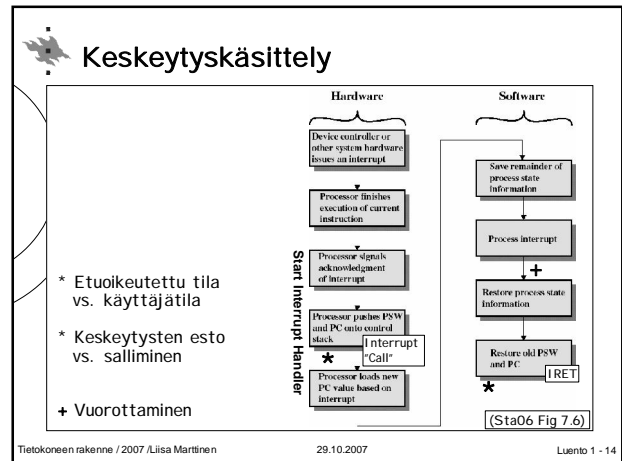
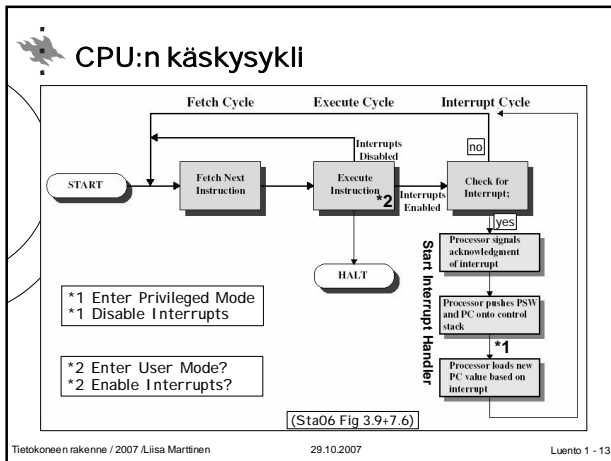
(a) Programmed I/O: Issue Read command to I/O module → CPU → I/O → Read status of I/O module → I/O → CPU → Check status → Error condition? → No → Done? → Yes → Next instruction.

(b) Interrupt-driven I/O: Issue Read command to I/O module → CPU → I/O → Read status of I/O module → I/O → CPU → Check status → Error condition? → No → Done? → Yes → Next instruction.

(c) Direct memory access: Issue Read block command to I/O module → CPU → DMA → Read status of DMA module → DMA → CPU → Check status → Error condition? → No → Done? → Yes → Next instruction.

(Sta06 Fig 7.4)

Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 12



- ### Kertauskysymyksiä
- n Kurssikirjassa kunkin luvun lopussa
    - u Vastaukset kirjan tekstistä
  - n Aikaisempien kurssilaisten kertauskysymyksiä aikataulusivulla kunkin luennon jälkeen
    - u Vastaukset verkossa
    - u Tehdään lisää projektissa
  - n Mieti itse:
    - u Tietokonelaitteiston keskeiset osat?
    - u DMA-siirron peruseräperiaatteet?
    - u Pakolliset laitteistopiirteet?
    - u Miten CPU saadaan suorittamaan tavallista sovellusta? Entä käyttöjärjestelmää?
- Tietokoneen rakenne / 2007 / Liisa Marttinen 29.10.2007 Luento 1 - 15