

Luento 1 (verkkoluento 1) Tietokonejärjestelmä



Järjestelmän eri tasot
Ohjelman sijainti
Ohjelman esitysmuoto
Laitteiston nopeus

Tietokone- järjestelmä



Käyttäjä

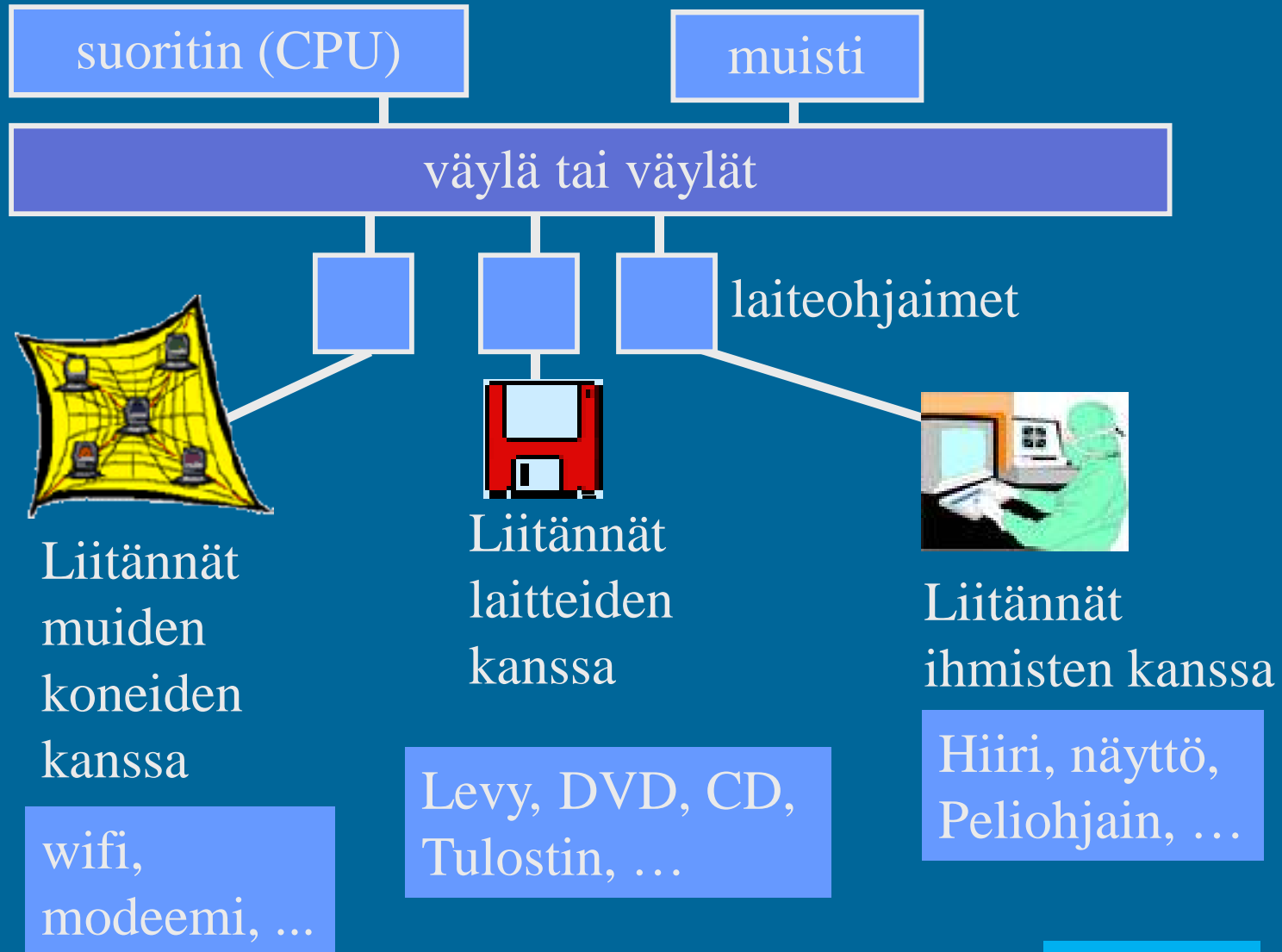
Tietokonelaitteisto

Oheislaitteet
(peripheral or
I/O devices)



Tietokone
(computer)

Tietokone



Tietokoneohjelman sijainti ja esitysmuoto

- Käyttäjän kannalta
 - jossain tietokonelaitteistossa
 - jossain muodossa
 - helppo suorittaa
 - napauta ikonia hiirellä
 - anna ohjelman nimi ja parametrit tekstuaaliselle käyttöliittymälle
 - DOS, UNIX tai Linux kehotteen jälkeen
 - laita DVD-levy DVD-asemaan
 - Laita muistitikku USB-liittimeen

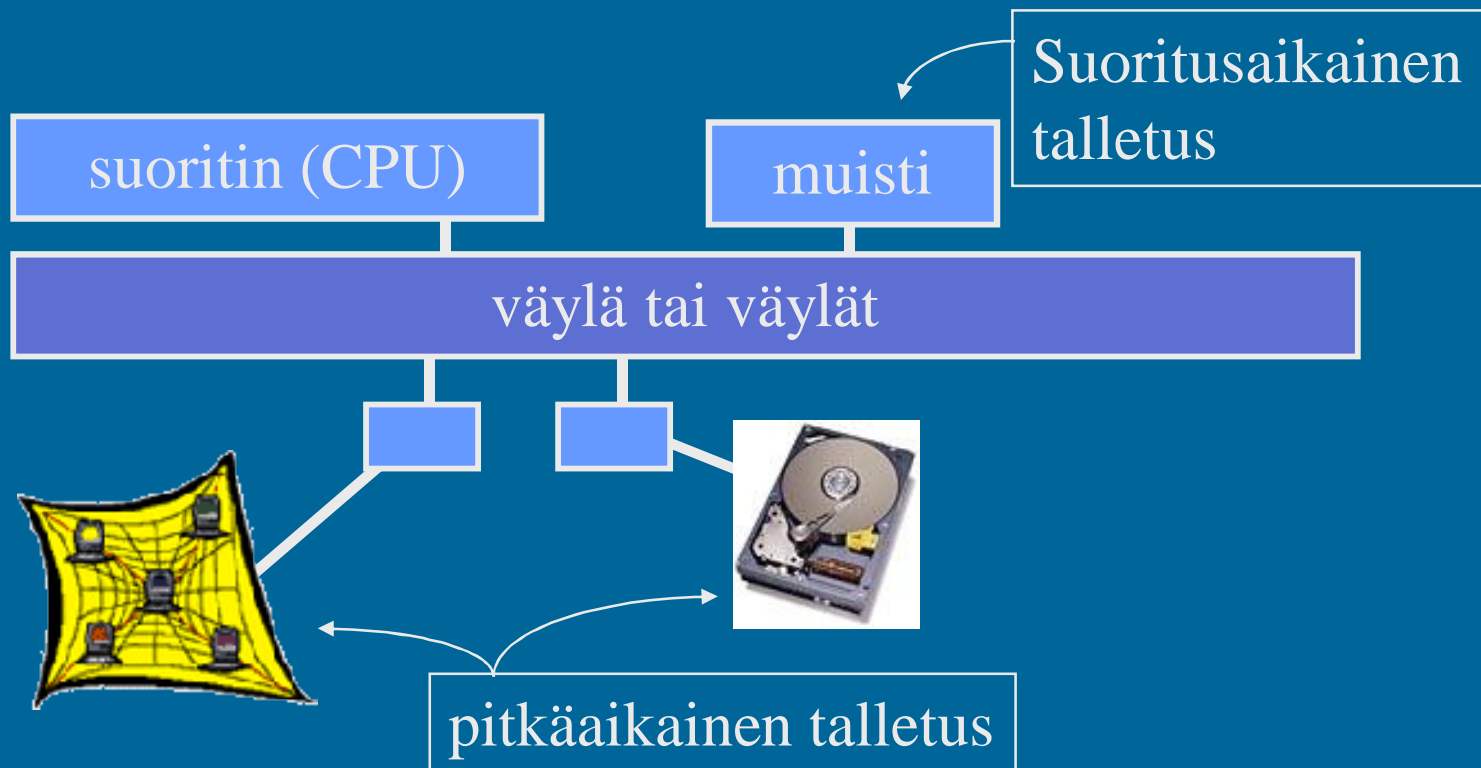


Tietokoneohjelman sijainti ja esitysmuoto (jatkuu)

- Pitkäaikainen talletus
 - jollain laitteella, jossa tieto säilyy myös ilman sähkövirtaa
 - kovalevy, magneettinauha, CD, DVD, SSD
 - jollain kielellä kuvattuna
 - ohjelmointikielet: Java, Fortran, C,
 - tietokannan kuvauskielet: SQL, SQL*Forms,
 - suorittimen konekieli: x86, MIPS, PA-RISC, ...
 - pakattuna ehkä jollain tavoin
 - zip, tar, gz, ...

Tietokoneohjelman sijainti

- Suoritusaikana muistissa
- Muuna aikana esim. levyllä, verkossa, tms.



Konekieli

- Suorittimen konekielen käskykanta määrittelee tietokoneen käskykanta-arkkitehtuurin
 - ISA - Instruction Set Architecture
- Kukin käsky on esim. 10-numeroinen kokonaisluku
- Usein esitetty symbolisella konekielellä
 - käsky jaettu osiin (kenttiin)
 - joidenkin kenttien arvot kuvattu symboleilla
 - helpompi ihmisten lukea ja kirjoittaa
 - Helppo kääntää konekielelle

2234563212
5437658756

LOAD R1, Summa
käsky rekisteri muuttuja

Symbolinen konekieli

- Yleinen esitystapa konekielisille ohjelmille
 - luettavassa muodossa oleva konekieli
- Helppo muuttaa konekieleksi
 - suora vastaavuus konekieleen
 - usein mielletään (vähän väärin, muttei paljon):

symbolinen konekieli » konekieli

| | | | |
|-----------|---------|-----------|------------------------------|
| 129543876 | LOAD | R2, Summa | ; R2 \leftarrow Mem(Summa) |
| 439874387 | » ADD | R2, =5 | ; R2 \leftarrow R2 + 5 |
| 544399765 | JUMP | Loop | ; PC \leftarrow Loop |
| | (koodi) | | (; kommentti) |

Ohjelman toteutus symbolisella konekielellä (assemblerilla)

- Margaret Hamilton ja AGC:n (Apollo Guidance Computer) lähdekoodin listaus
- AGC ohjelmoitiin assemblerilla
- Margaret Hamilton
 - Otti käyttöön termin “ohjelmistotuotanto” käyttämiensä ohjelmointiperiaatteiden kuvaamiseen vuonna 1968
 - Augusta Ada Lovelace Award, 1986 (Ada Lovelace, 1815-1852)



https://en.wikipedia.org/wiki/Apollo_Guidance_Computer

Korkean tason ohjelma vs. konekieli

- Ongelma:

Ohjelma on talletettu korkean tason ohjelmointikielellä (esim. Java) pitkäaikaismuistiin (esim. kovalevy), mutta suoritusta varten sen tulee olla suoritettavan tietokonelaitteiston prosessorin konekielellä laitteiston muistissa.

- Ratkaisu: esitysmuodon muunnokset

- käännös

ohjelmointikieli ® konekieli

- linkitys

paketoidaan kirjasto-ohjelmat mukaan

- lataus

sijoitetaan ohjelma muistiin suoritettavaksi

- Käännös ja linkitys voidaan tehdä ennen ohjelman suoritusta tai dynaamisesti suoritusaikana

Ohjelman esitysmuodot (4)

```
Sum := Sum+1;  
Print (Sum);
```

käännös
määritelty muualla
eri moduulissa

```
LOAD R1, Sum  
ADD R1,=1  
STORE R1, Sum  
PUSH SP, R1  
CALL IOMod.Print
```

linkitys

```
LOAD R1, 40542  
ADD R1,=1  
STORE R1, 40542  
PUSH SP, R1  
CALL 86488
```

lataus

```
LOAD R1, Sum  
ADD R1, =1  
STORE R1, Sum  
PUSH SP, R1  
CALL PrintRoutine  
PrintRoutine .....
```

muistissa

samassa
moduulissa

levyllä

TTK-91 laitteisto

Central
Processor
Unit

Arithmetic and
Logic
Unit

Control
Unit

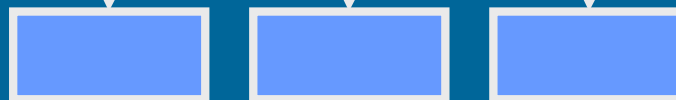
Memory
Management
Unit

Cache

suoritin - CPU



muisti



laiteohjaimet

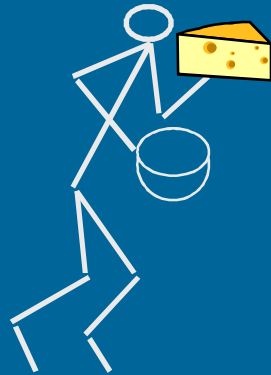
Laitteiston nopeus

- Järjestelmän eri komponenteilla on hyvin suuret nopeuserot
 - laiterekisterit kaikkein nopeimmat
 - välimuisti lähes yhtä nopea
 - muisti jo aika hidas
 - laitteet hyvin hitaita
 - kovalevy, SSD
 - eräät laitteet todella hitaita
 - magneettinauha, ihmisen käyttöliittymät
 - muut tietokoneet todella hyvin hitaita
 - pilvipalvelut

Teemun juustokakku

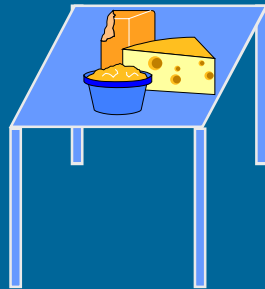
Rekisterien, välimuistin, muistin, levymuistin ja magneettinauhan nopeudet suhteutettuna juuston haku-aikaan juustokakkuja tehdessä?

käsi



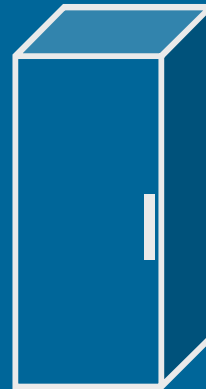
0.5 sek
(rekisteri)

pöytä



1 sek
(väli-
muisti)

jääkaappi



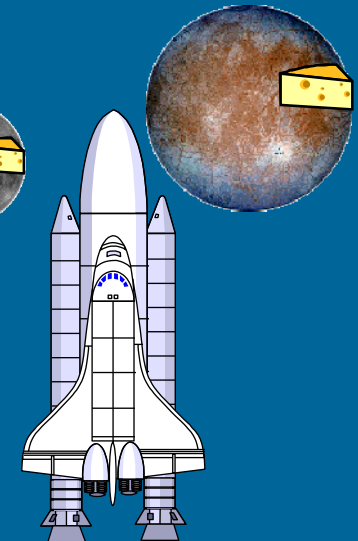
10 sek
(muisti)

kuu



12 pv
(levy)

*Europa
(Jupiter)*

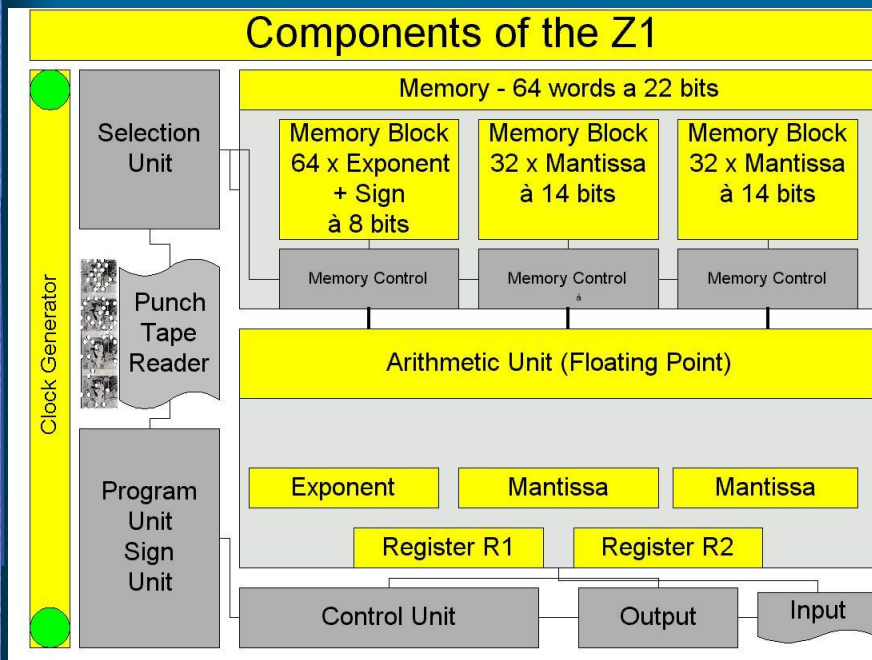


4 v
(pilvi,
ihminen)

-- loppu --

Konrad Zuse: Z1 (1938 Saksa)

- mekaaninen ”laskin”, kellotaajuus 1 Hz (käännä kampea!)
- kertolasku 5 s
- datamuisti 64W à 24b
- ohjelma reikänauhalla (filmiltä)



http://irb.cs.tu-berlin.de/~zuse/Konrad_Zuse/en/Rechner_Z1.html