

Luento 12 Yhteenveto

Keskeiset asiat
Mitä hyötyä tästä on?
Mitä seuraavaksi?
Kurssit?
Asiat?

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

1

Tavoitteet ⁽⁴⁾

- Ymmärtää tietokonejärjestelmän keskeiset piirteet sillä suoritettavan ohjelman näkökulmasta
- Miten tietokonejärjestelmä suorittaa sille annettua ohjelmaa?
- Minkälaista koodia suoritin ymmärtää?
- Mikä on käyttöjärjestelmän rooli?

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

2

Mitä hyötyä tästä on? ⁽²⁾

- Ohjelman suoritusnopeus perustuu suorittimen (CPU) suorittamiin konekäskyihin, ei pelkästään ohjelman korkean tason esitysmuotoon
- Ylemmän tason asioiden ymmärtäminen on helpompaa (mahdollista), kun ymmärtää alemman tason asiat

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

3

Keskeisiä asioita ⁽¹⁰⁾

- Järjestelmä kokonaisuudessaan, nopeuserot
- Esimerkkikone ja sen käyttö
- Konekielinen ohjelmointi
- Suoritin, rekisterit, väylät, muisti
 - konekäskyjen suoritussykli, keskeytykset
- Aktivointitietuepino, aliohjelmien toteutus
- Tiedon esitysmuodot (ohjelma vs. laitteisto)
- Prosessi ja sen toteutus (PCB)
- I/O laitteet
 - laiteajurit, laitekeskeytykset, levymuisti
- Ohjelmien suoritus järjestelmässä
 - käännös, linkitys, lataus, tulkinta, emulointi, simulointi

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

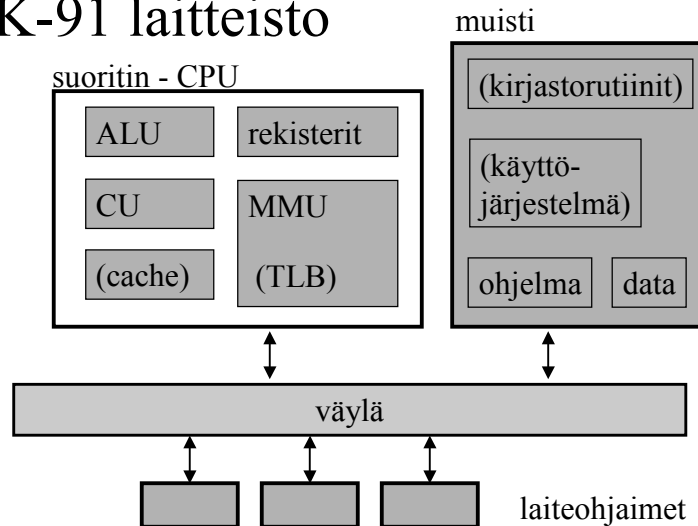
4

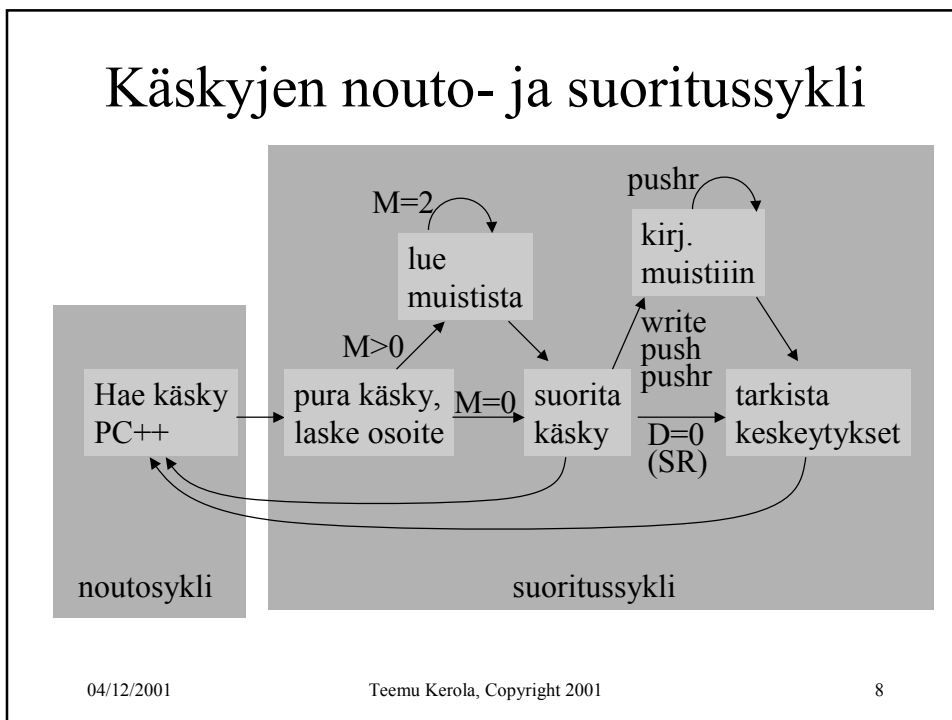
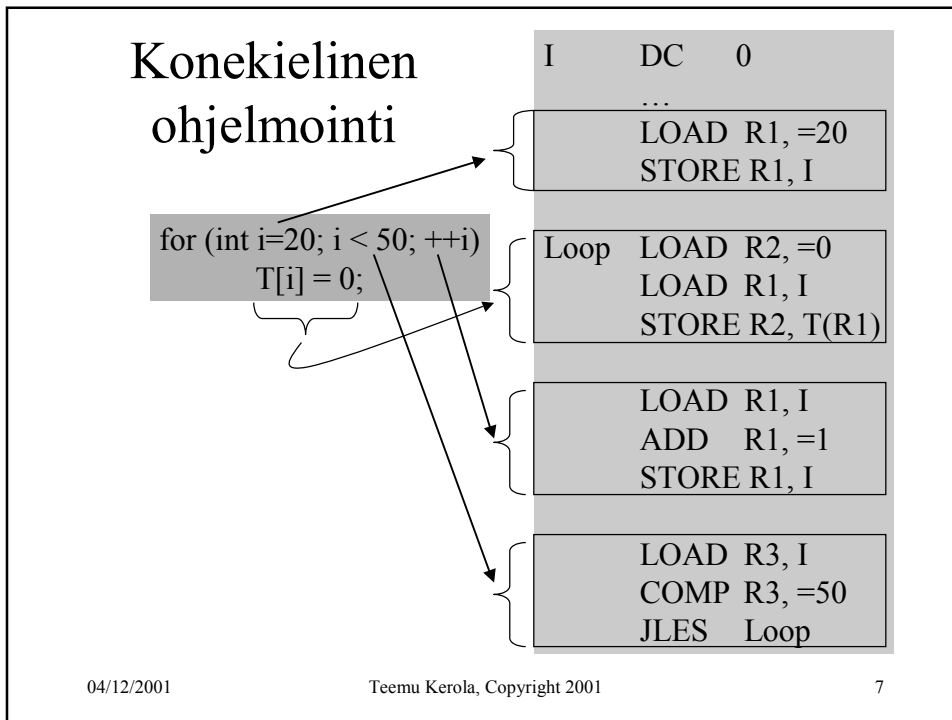
Nopeuserot: Teemun juustokakku

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



Esimerkkikone: TTK-91 laitteisto





Aktivoititietue

(activation record,
activation frame)

```
int funcA (int x,y);
```

- Aliohjelman toteutusmuoto (ttk-91)
 - funktion paluuarvo (tai kaikki paluuarvot)
 - kaikkien (sisäänmeno- ja ulostulo-) parametrien arvot
 - paluusoite
 - kutsukohdan aktivoititietue
 - kaikki paikalliset muuttujat ja tietorakenteet
 - aliohjelman ajaksi talletettujen rekistereiden alkuperäiset arvot

04/12/2001 Teemu Kerola, Copyright 2001

IEEE 32-bit FP Standard

“+”	“15”	“0.1875” = “0.0011”
sign	exponent	mantissa or significand

$1/8 = 0.1250$

$1/16 = 0.0625$

0.1875

- 23 bittiä mantissalle, siten että ...

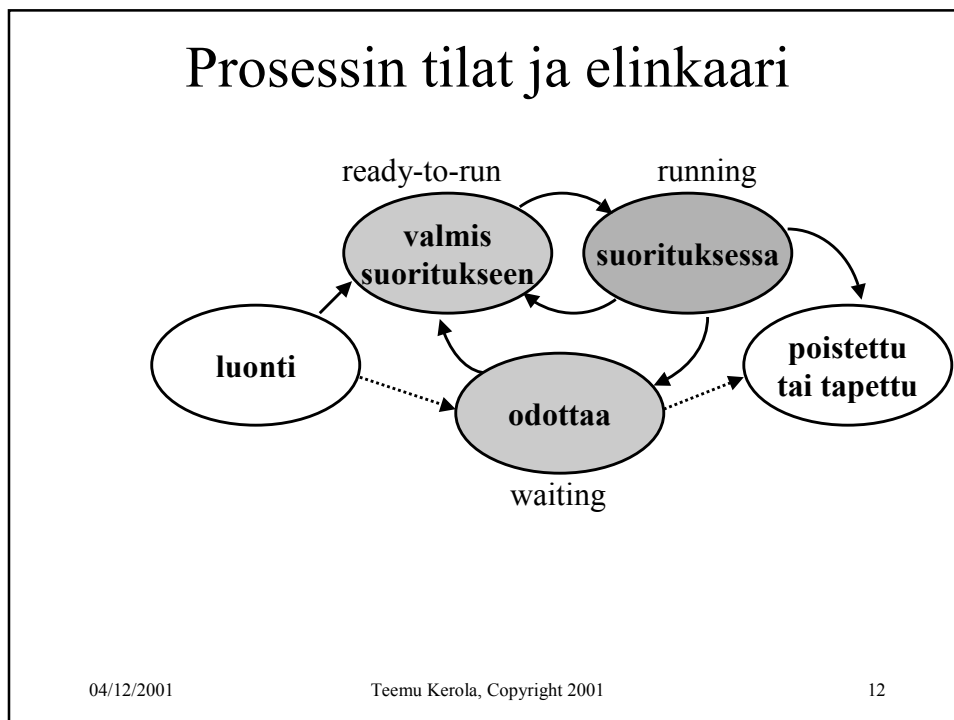
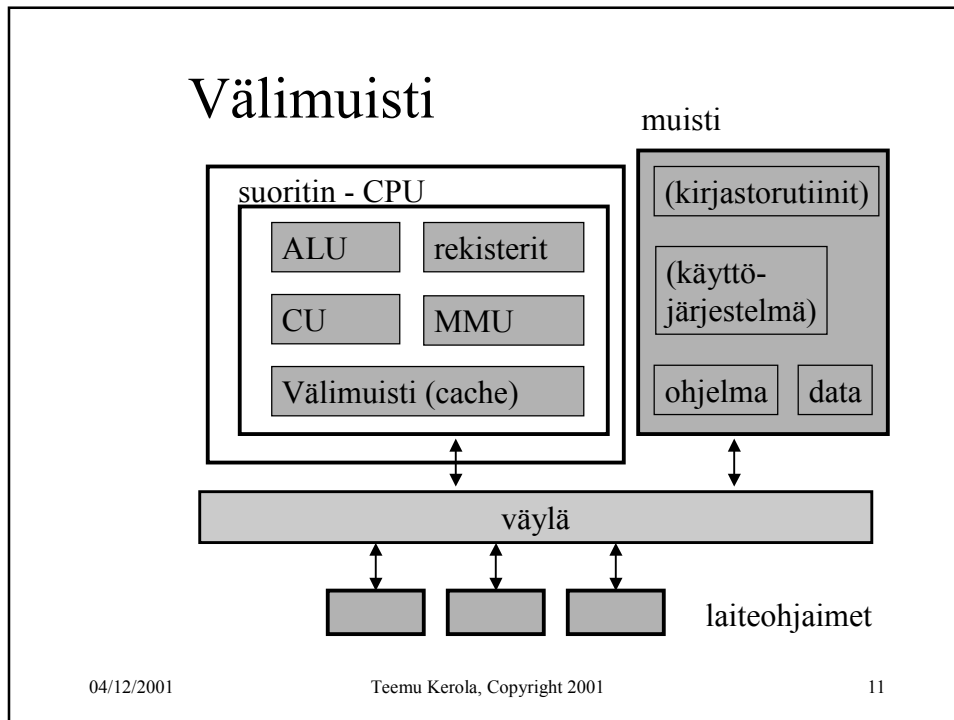
- 1) Binääripiste (.) on heti ensimmäisen bitin jälkeen
- 2) Mantissa on normalisoitu: vasemmanpuolimmainen bitti on 1
- 3) Vasemmanpuolimmaista (eniten merkitsevä) bittiä (1) ei talleteta (implied bit)

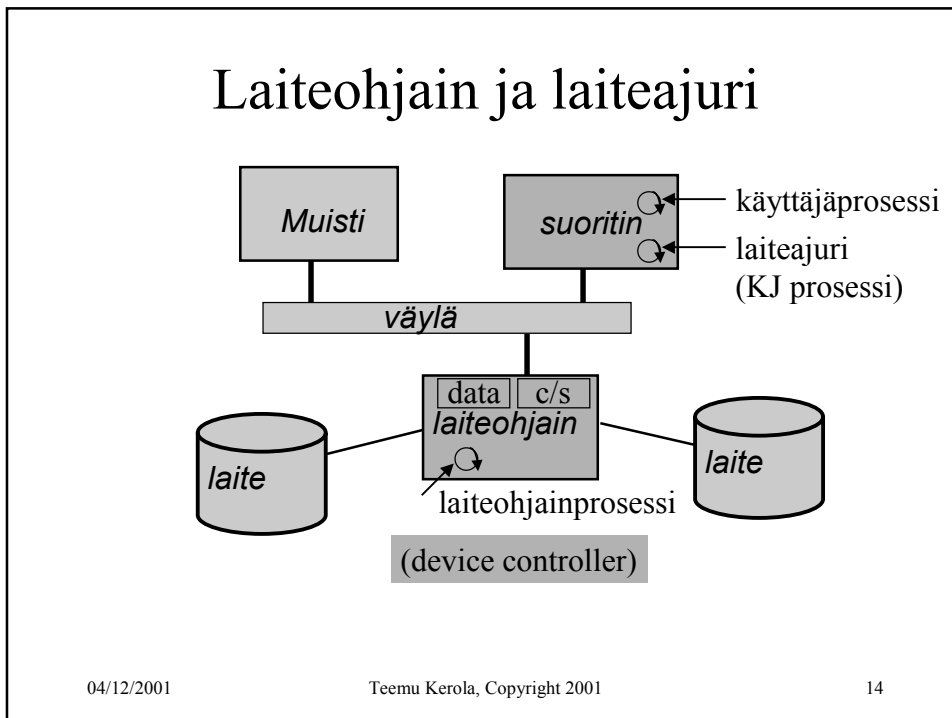
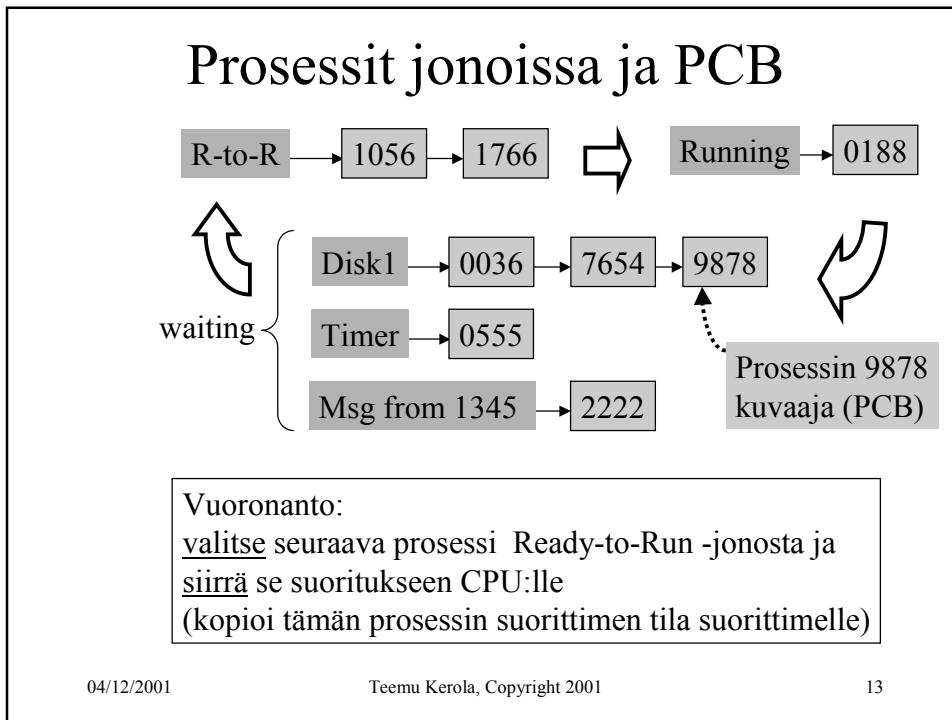
mantissa eksponentti

0.0011	“15”
1.1000	“12”
1000	“12”

24 bitin mantissa!

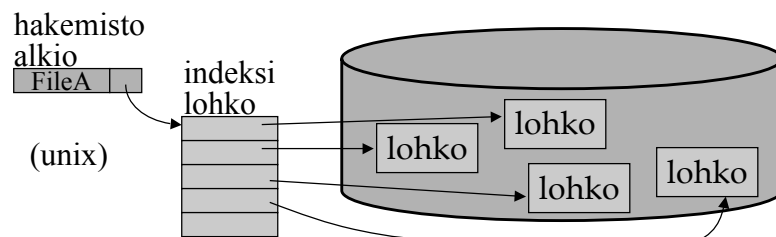
04/12/2001 Teemu Kerola, Copyright 2001 10





Levyjen käyttö

- Tiedosto koostuu useista lohkoista
 - lohko per sektori
- Levyn hakemistossa on tieto kunkin tiedoston käyttämistä lohkoista
 - luetaan lohkot annetussa järjestyksessä

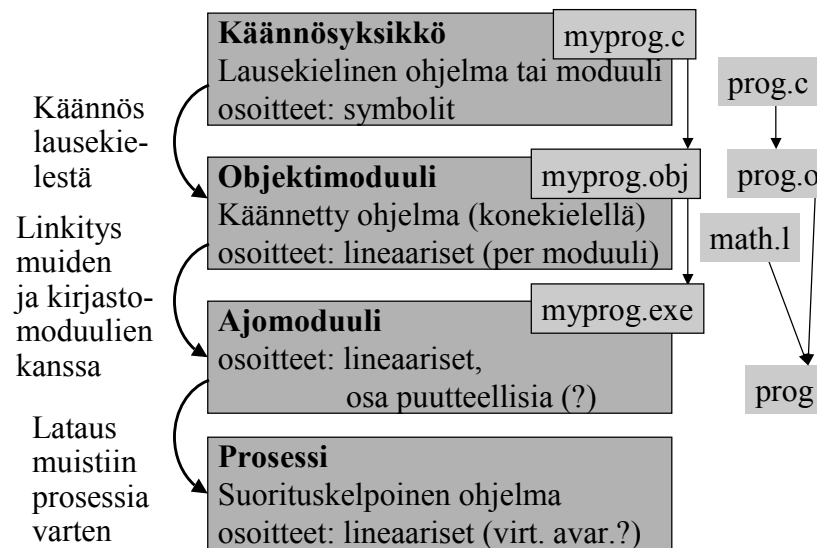


04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

15

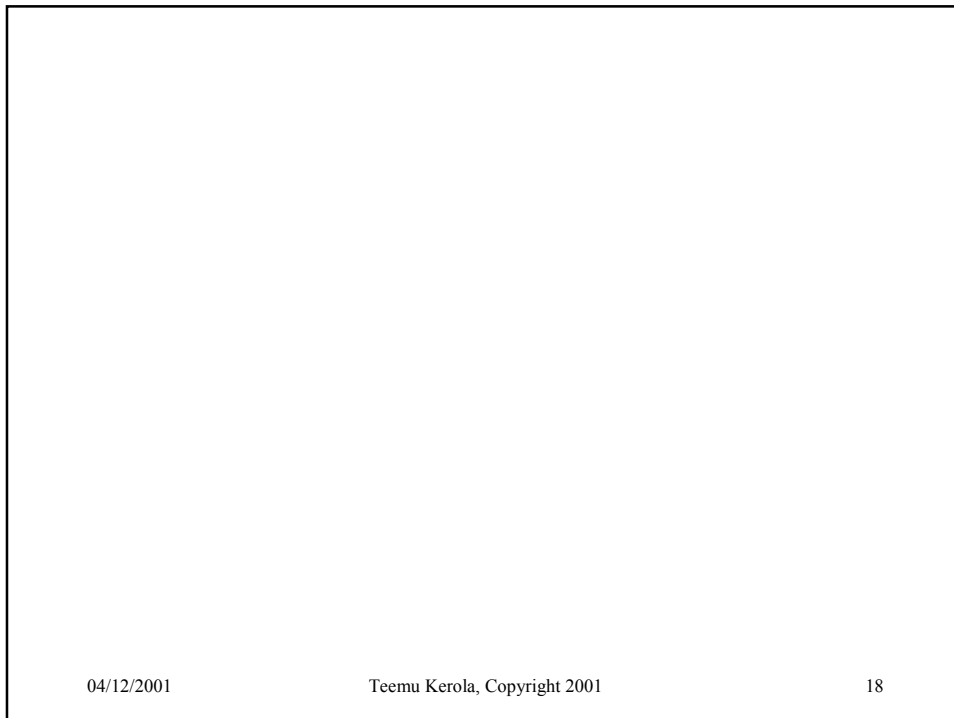
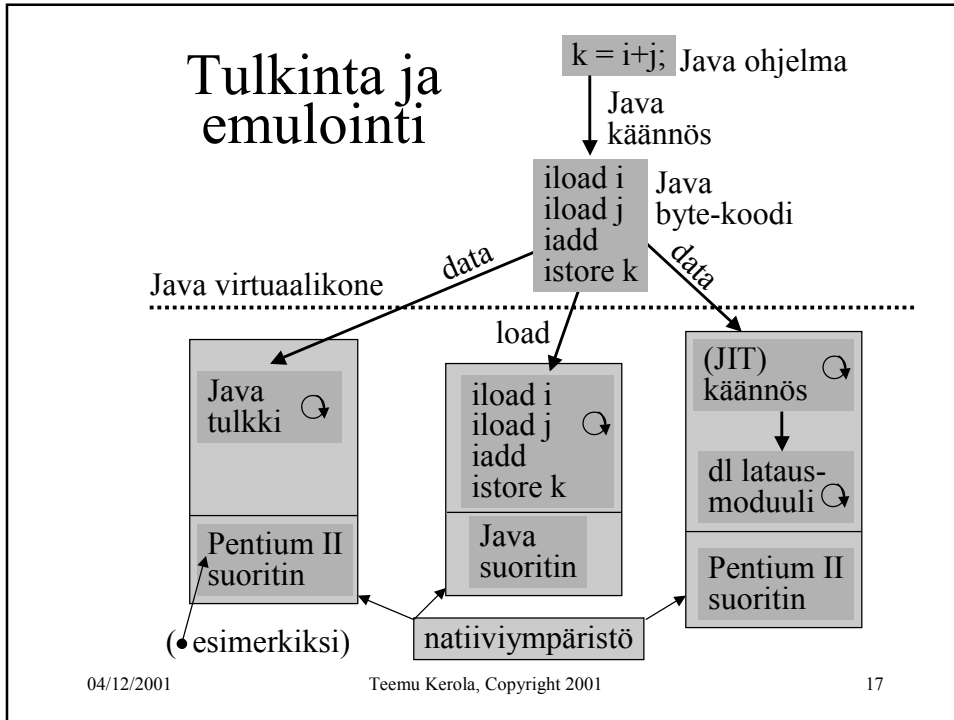
Lausekielestä suoritukseen

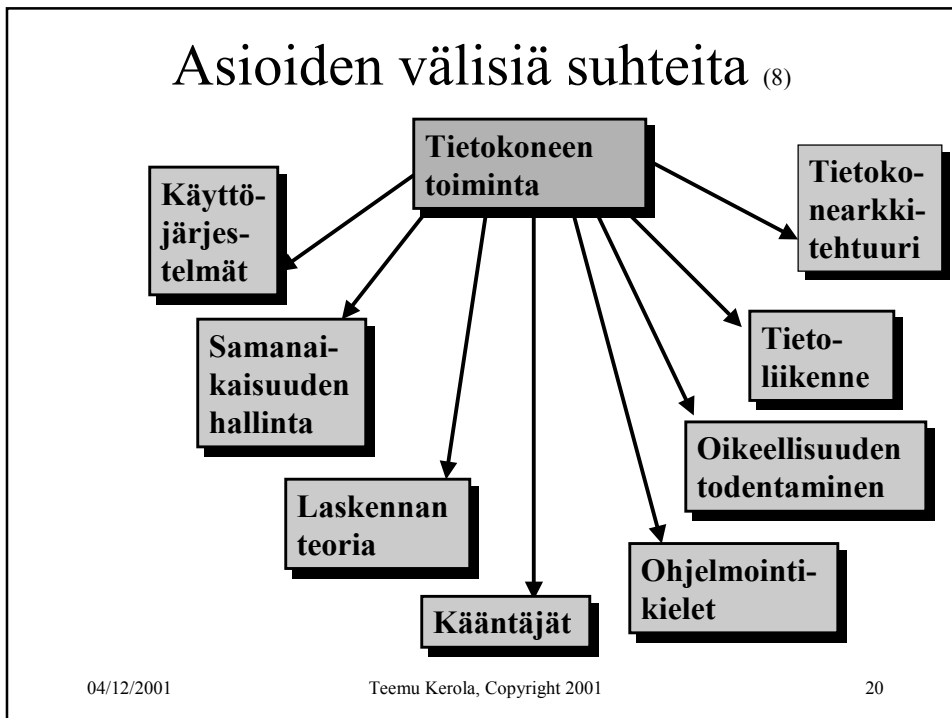
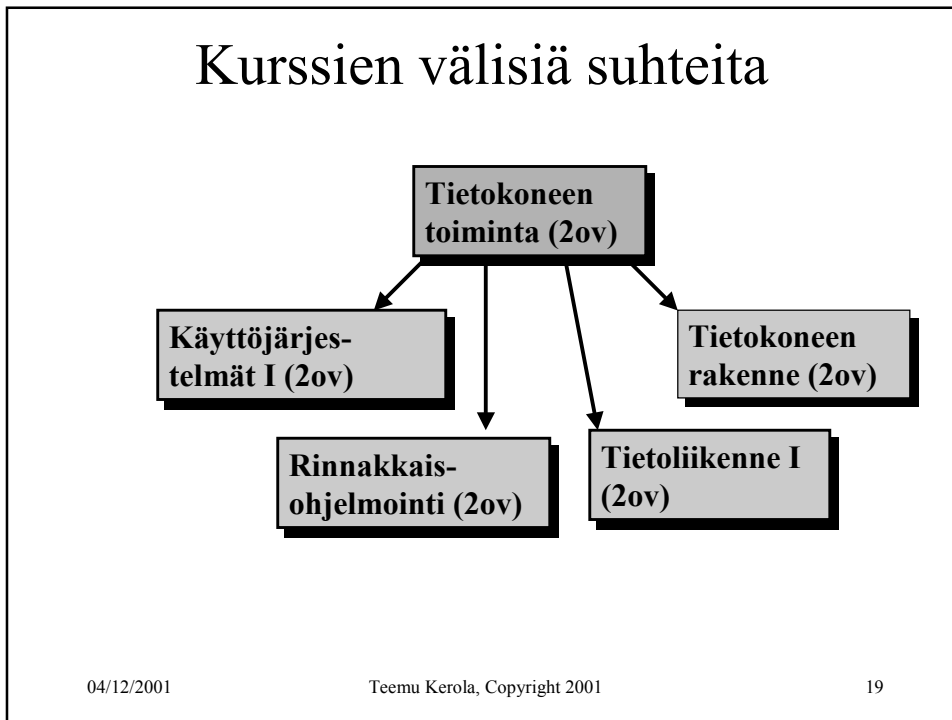


04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

16





Tietokoneen rakenne, 2 ov

- Yksi taso alaspäin TITosta
- Sopiva 2. vuoden opiskelijalle
- Useissa yliopistoissa yhdistetty TIToon
- ”Miten kellopulssi saa suorittimen suorittamaan konekäskyjä?”
- ”Miten suorittimen aritmetiikka on toteutettu?”
- Usea käsky on todellisuudessa suorituksessa samanaikaisesti
 - Miten tämä toteutetaan, mitä ongelmia siitä seuraa ja miten noita ongelmia ratkotaan?
- Jatkoa syventävällä tasolla
 - Tietokonearkkitehtuurit, 4 ov

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

21

TiKRra

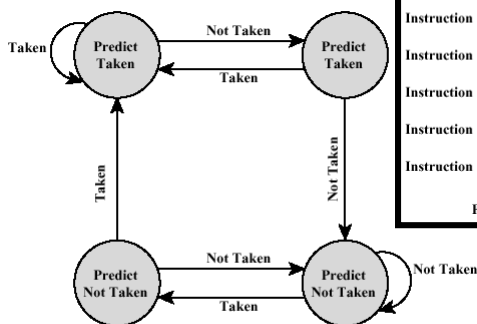


Figure 11.16 Branch Prediction State Diagram

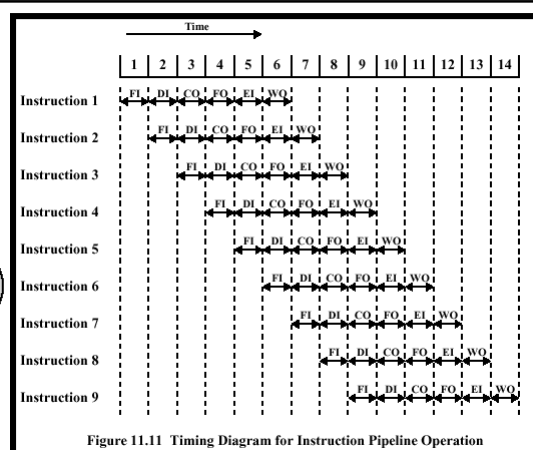


Figure 11.11 Timing Diagram for Instruction Pipeline Operation

[Stal99]

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

22

Käyttöjärjestelmät I, 2 ov

- Sopiva 2. vuoden opiskelijalle
- Käyttöjärjestelmän rooli yhden prosessin valvojana
- Täsmentää ja jatkaa TITOn käyttöjärjestelmien piirteiden esittelyä
- Samanaikaiset prosessit resurssien käyttäjinä
- Systeemin resurssien jakelu
- Prosessien vuoronanto (skedulointi)
- Jatkoa perustasolla ja syventävällä tasolla
 - Käyttöjärjestelmät II, 2 ov
 - Käyttöjärjestelmämetodiikka, 3 ov

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

23

KJ ...

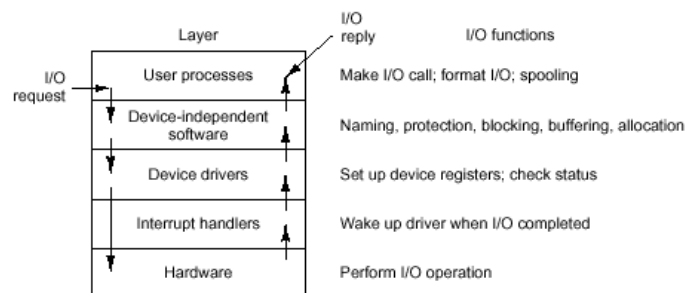


Figure 3-6. Layers of the I/O system and the main functions of each layer.

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

24

Tietoliikenne I, 2 ov

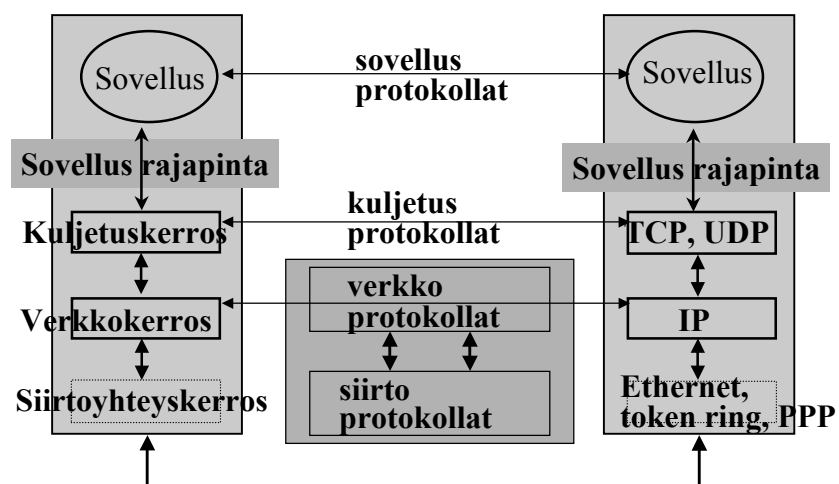
- Sopiva 2. vuoden opiskelijalle
- Tietokoneverkkojen peruspalvelut käyttäjälle ja sovelluksille
- Verkkojen tiedonsiirron perusvälineistö
- Verkkoarkkitehtuurin kerrosrakenne ja kunkin tason palvelut
- Jatkoa perustasolla ja syventävällä tasolla
 - Tietoliikenne II, 2 ov
 - Tietoliikennejärjestelmät, 3 ov

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

25

Tietoliikenne ... TCP/IP -kerrosmalli



04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

26

Rinnakkaisohjelmointi, 2 ov

- Sopiva: 2. vuoden opiskelijoille
- Samanaikaisuuden aiheuttamat ongelmat
 - järjestelmä kaatuu ... miksi niin kävi?
- Samanaikaisuuden aiheuttamat vaatimukset systeemille
- Prosessien synkronointi eri tapauksissa
 - ”busy wait” vai prosessin vaihto?
- Prosessien kommunikointi eri tavoin
 - yhteinen muistialue? viestit?
 - verkon ylitse?
- Jatkoa syventävällä tasolla
 - Hajautetut järjestelmät, 3 ov

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

27

RIO: synkronointiongelman ratkaisu Test-and-Set -käskyllä

- TAS R_i, L
(ttk-91:n
laajennus)

```
Ri := mem[L]
if Ri==1 then
  {Ri := 0, mem[L] := Ri, jump *+2}
```

- Kriittinen vaihe

```
LOOP: TAS   R1, L   # L: 1 (vapaa) 0 (varattu)
      JUMP  LOOP
...
kriittinen vaihe: yksi prosessi kerrallaan
...
LOAD  R1,=1
STORE R1,L
```

- Toimiiko, jos tulee keskeytys pahassa kohtaa?
 - Mikä on “paha kohta”?

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

28

Ohjelmointikielten periaatteet, 4 ov

- Lähtötiedot: OLPM, TiKi, ohjelmointilabrat
- Sopiva: 3. vuoden opiskelijat
- Ohjelmointikielten määrittelyn välineistö
- Erilaiset ohjelmointiparadigmat esimerkkikielten avulla
 - proseduraaliset kielet
 - oliokielet
 - funktionaaliset kielet
 - logiikkaohjelmointikiellet
- Jatkoa syvemmillä tasolla:
 - ??

C, Pascal

Smalltalk

Scheme, ML

Prolog

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

29

Ohjelmointikielten kääntäjät, 5 ov

- Lähtötiedot: OLPM, ohjelmointilabrat
- Sopiva: 3. vuoden opiskelijat
- Ohjelmointikielten kääntäjien tyypit
 - rekursiivisesti etenevä jäsentelijä
- Kääntäjän osat
 - selaaja
 - jäsentelijä
 - semantiikan analyysi
 - koodin generointi
- Jatkoa syvemmillä tasolla:
 - ??

lex

yacc

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

30

Spesifioinnin ja verifioinnin perusteet, 2 ov

- Lähtötiedot: hajautuksen ja samanaikaisuuden problematiikka
- Sopiva: 2. tai 3. vuoden opiskelijalle
- Mallinnetaan prosesseja siirtymäsystemeillä
 - askel: konekäsky? metodi? tapahtuma? ohjelma?
- Automaattisen verifioinnin periaatteet
- Yksinkertaisia protokollien verifointi
- Jatkoa syventävällä tasolla
 - Algoritmien oikeellisuus ja johtaminen, 3 ov
 - Automaattinen verifointi, 3 ov

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

31

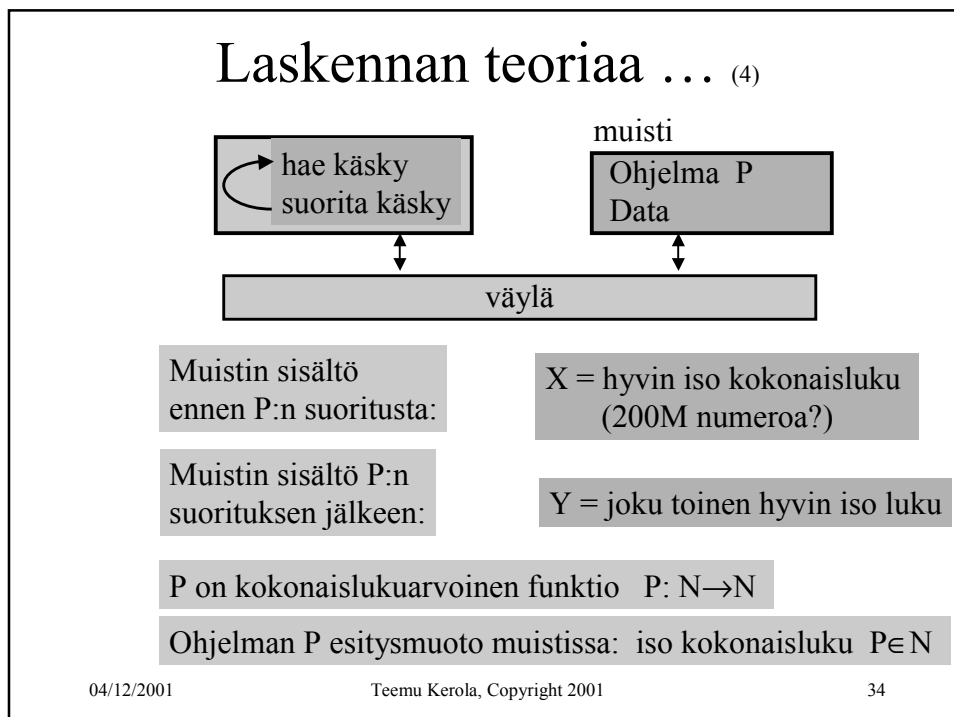
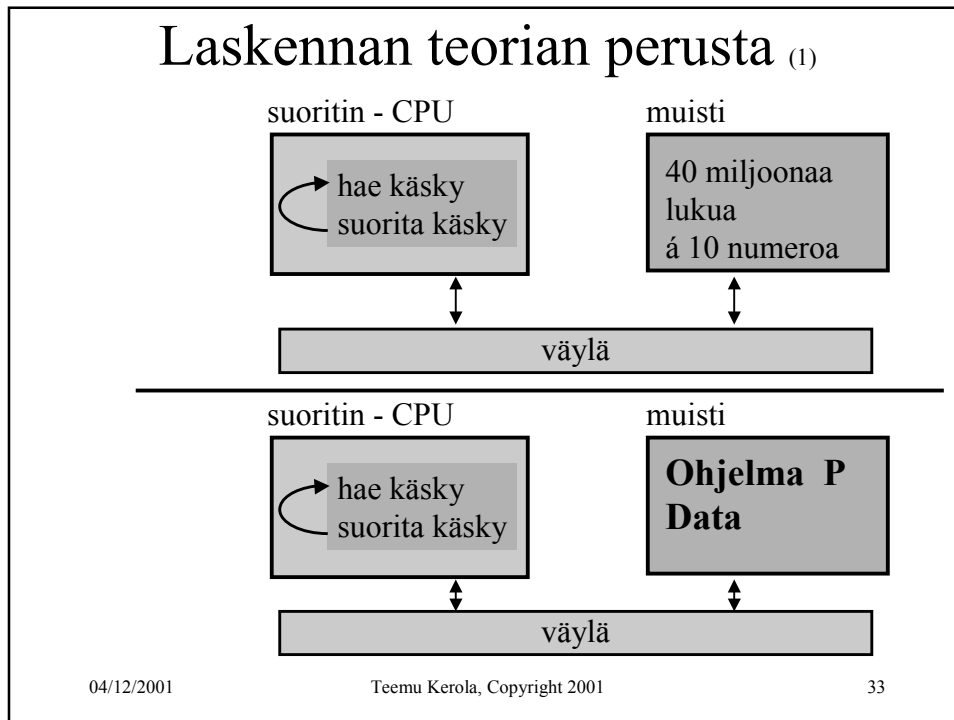
Ohjelmoinnin ja laskennan perusmallit (OLPM), 2 ov

- Lähtötiedot: matematiikkaa
 - appro tai disk. mat., ... + tira?
- Sopiva: 1. vuoden (2. vuoden?) opiskelijalle, joka on opiskellut jo matematiikkaa
- Laskennalliset ongelmat, niiden luokittelu
- Äärelliset automaatit ja säännölliset kielet
- Kieliopit
- Turingin kone
- Jatkoa syventävällä tasolla
 - Laskennan teoria, 3 ov

04/12/2001

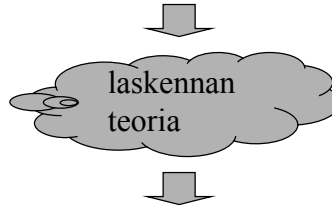
Teemu Kerola, Copyright 2001

32



Laskennan teoriaa ... (5)

- Mielivaltaisten ohjelmien ominaisuuksia voi päätellä kokonaislukujen ja niiden välisten funktioiden ominaisuuksista



- Todistettuja lauseita ohjelmien ominaisuuksista
 - pätevät kaikille tietokoneille
 - nyt ja tulevaisuudessa

04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001

35

Laskennan teoriasta ja algoritmianalyysistä todistettuja lauseita (3)

- Valitaanpa mikä tahansa aikaraja, niin aina on olemassa sellainen ongelma, että
 - (1) siihen on olemassa ratkaisu ja
 - (2) kaikki ongelman ratkaisevat ohjelmat vievät enemmän aikaa tai muistitilaa kuin ennalta annettu raja
- On olemassa sellaisia ongelmia, että niitä ei voi ratkaista millään tietokoneella
- On olemassa suuri joukko tunnettuja vaikeita ongelmia, joista ei vielä tiedetä, kuinka vaikeita ne oikeastaan ovat

$$P \stackrel{?}{=} NP$$

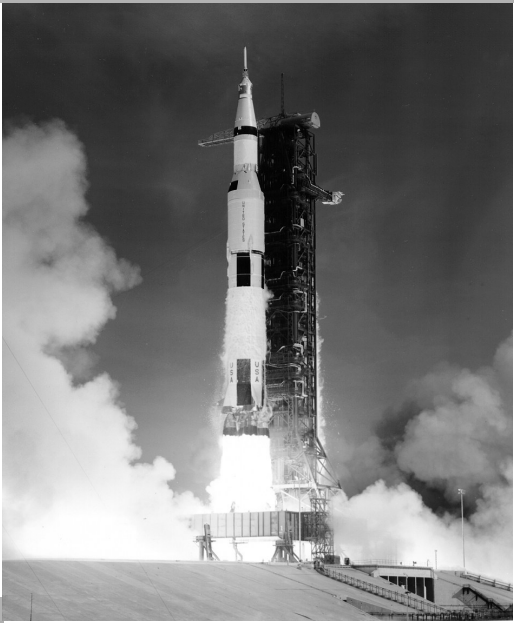
04/12/2001

Teemu Kerola, Copyright 2001


36

--
Luennon 12
ja
koko kurssin
loppu
--

http://www.retroweb.com/apollo_retrospective.html



<http://lue.kurssikokeeseen.edu/ajoissa.html>



04/12/2001 Teemu Kerola, Copyright 2001 37