

Luento 12 Yhteenvedo

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

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 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?

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 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

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 3

Keskeisiä asioita ⁽¹⁰⁾


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

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 4

Nopeuserot: Teemun juustokakku


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

käsi



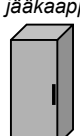
0.5 sek
(rekisteri)

pöytä




1 sek
(väli-muisti)

jääkaappi



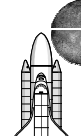
10 sek
(muisti)

kuu



12 pv
(levy)

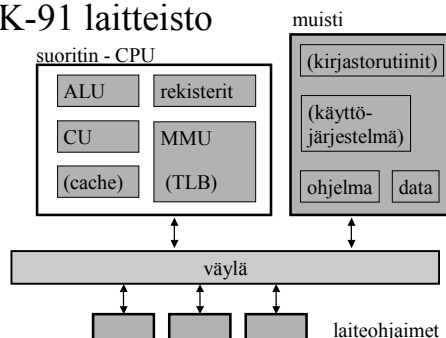
Europa (Jupiter)



4 v
(nauha, ihminen)

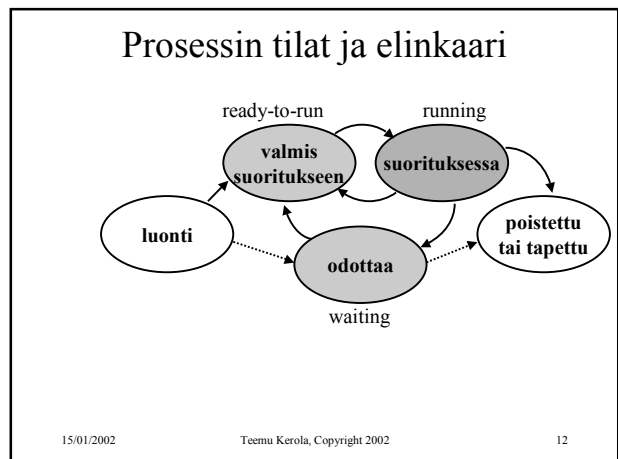
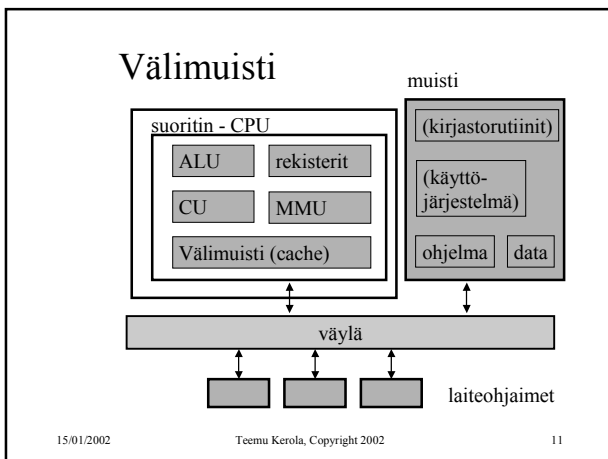
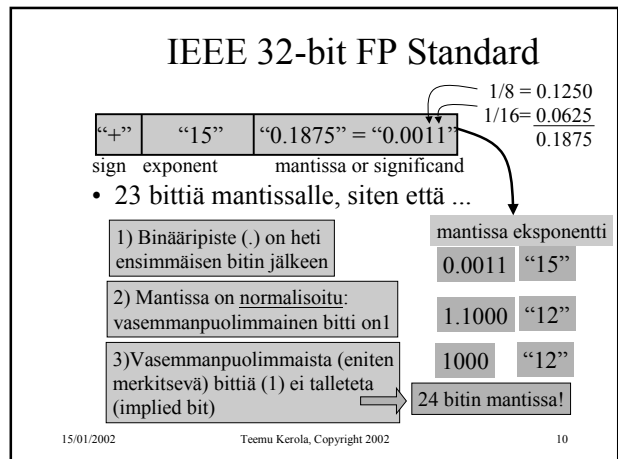
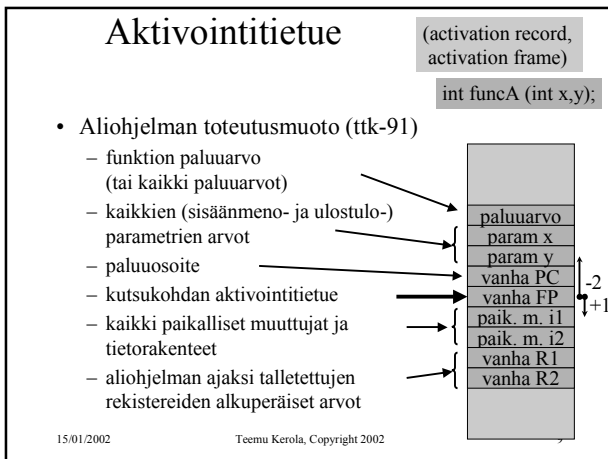
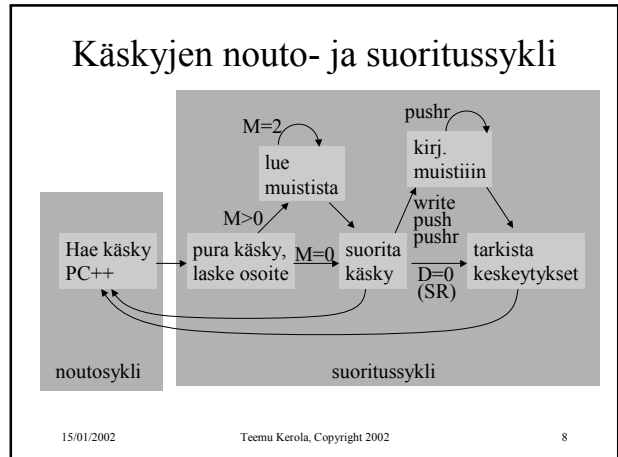
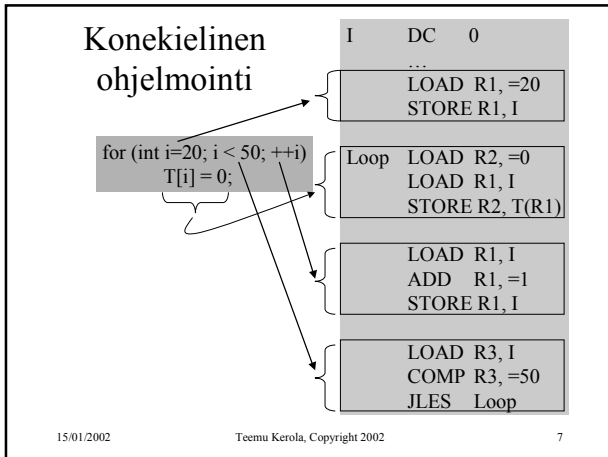
15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002

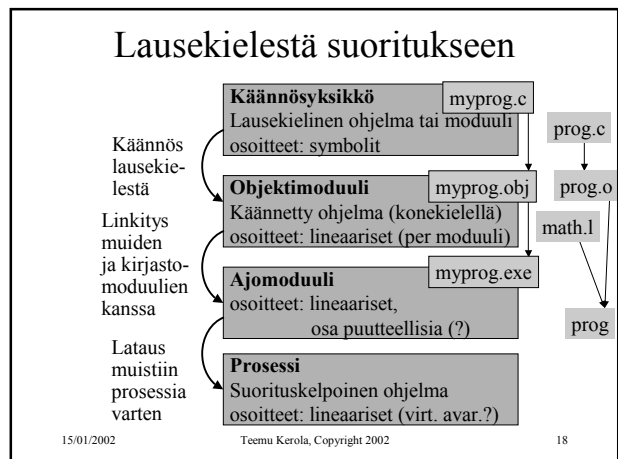
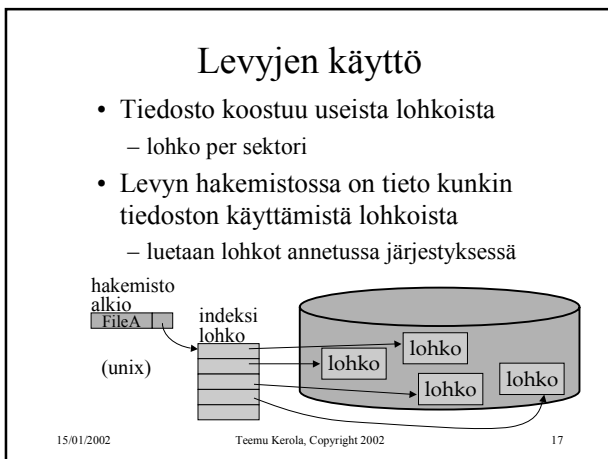
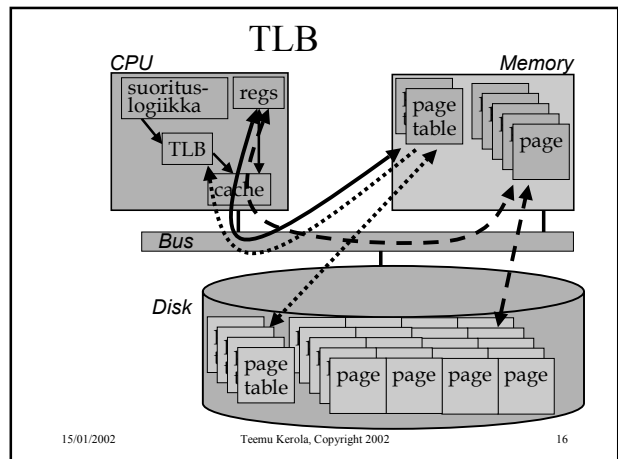
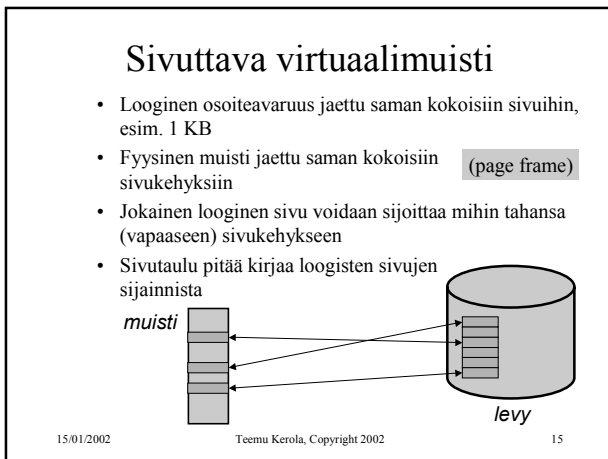
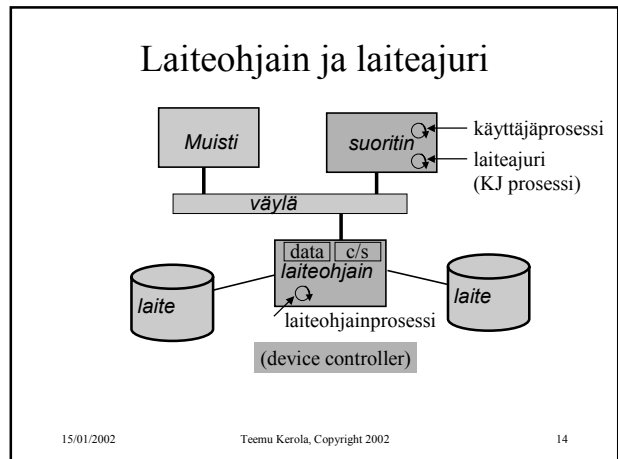
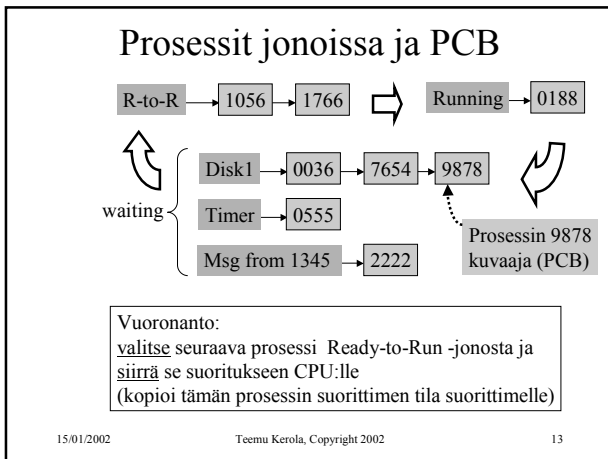
Esimerkkikone: TTK-91 laitteisto

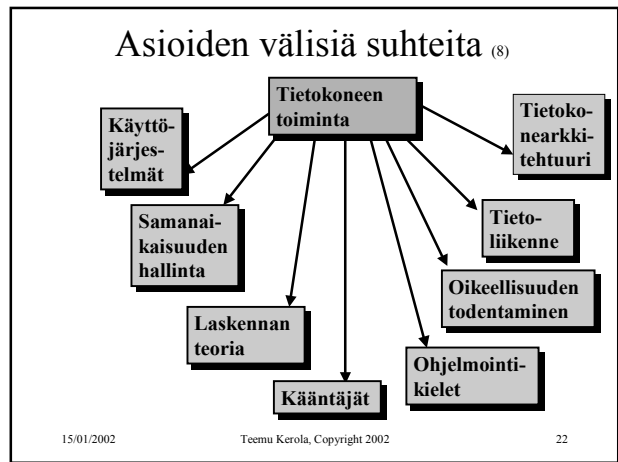
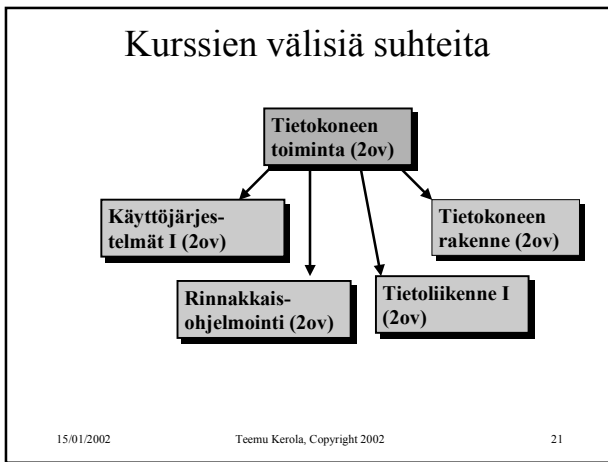
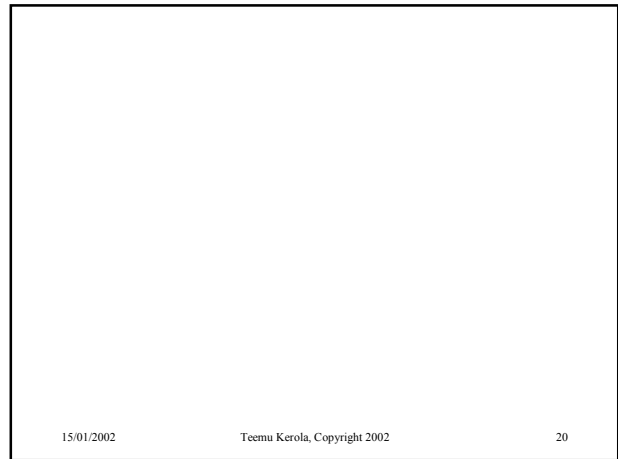
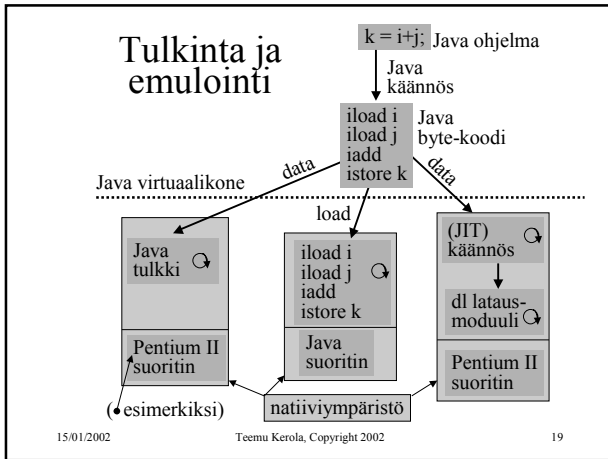


The diagram illustrates the hardware architecture of the TTK-91 computer. At the top, the 'suoritin - CPU' (processor) is shown as a box containing several components: ALU, rekisterit (registers), CU, MMU, (cache), and (TLB). To the right of the CPU is the 'muisti' (memory), which is further divided into '(kirjastorutiinit)' (libraries), '(käyttö-järjestelmä)' (operating system), 'ohjelma' (program), and 'data'. Below these components is a horizontal 'väylä' (bus). At the bottom, three boxes represent 'laiteohjaimet' (I/O controllers) connected to the bus via bidirectional arrows.

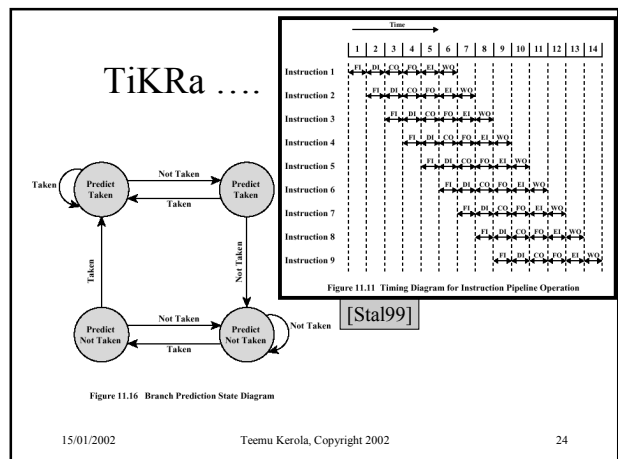
15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 6







- ### 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
 - Tietokonearkkitehtuuri, 4 ov
- 15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 23



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

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

25

KJ ...

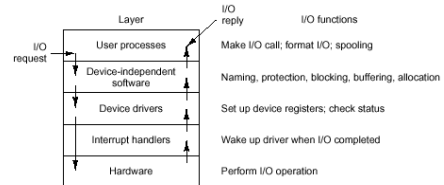


Figure 3-6. Layers of the I/O system and the main functions of each layer.

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

26

Tietoliikenne I, 2 ov

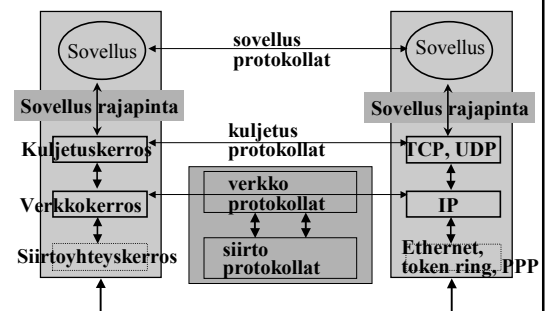
- Sopiva 2. vuoden opiskelijalle
- Tietokoneverkkojen peruspalvelut käyttäjälle ja sovelluksille
- Verkkojen tiedonsiirron perusvälineistö
- Verkkoarkkitehtuurin kerrosrakenne ja kunkin tason palvelut
- Jatkoa perustasolla ja syventävällä tasolla
 - Tietoliikenne II, 2 ov
 - Tietoliikennejärjestelmät,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

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

27

Tietoliikenne ... TCP/IP -kerrosmalli



15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

28

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

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

29

RIO: synkronointiongelman ratkaisu Test-and-Set -käsytllä

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

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

- Kriittinen vaihe

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

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

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

30

Ohjelmointikielten periaatteet, 4 ov

- Lähtötiedot: OLPM, TiKi, ohjelmointilabrat
- Sopiva: 3. vuoden opiskelijat
- Ohjelmointikielten määrittelyn välineistö
- Erilaiset ohjelmointiparadigmat esimerkkikielten avulla
 - proseduraaliset kielet C, Pascal
 - oliokielet Smalltalk
 - funktionaaliset kielet Scheme, ML
 - logiikkaohjelmointikielet Prolog
- Jatkoa syvemmällä tasolla:
 - ??

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 31

Ohjelmointikielten kääntäjät, 5 ov

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

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 32

Spesifioinnin ja verifiointin perusteet, 2 ov

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

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 33

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
- Kielioipit
- Turingin kone
- Jatkoa syventävällä tasolla
 - Laskennan teoria, 3 ov

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 34

Laskennan teorian perusta (1)

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 35

Laskennan teoriaa ... (4)

Muistin sisältö ennen P:n suoritusta: X = hyvin iso kokonaisluku (200M numeroa?)

Muistin sisältö P:n suorituksen jälkeen: Y = joku toinen hyvin iso luku

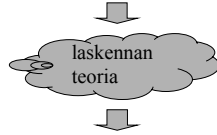
P on kokonaislukuarvoinen funktio P: $N \rightarrow N$

Ohjelman P esitysmuoto muistissa: iso kokonaisluku $P \in N$

15/01/2002 Teemu Kerola, Copyright 2002 36

Laskennan teoriaa ... (5)

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



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

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

37

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

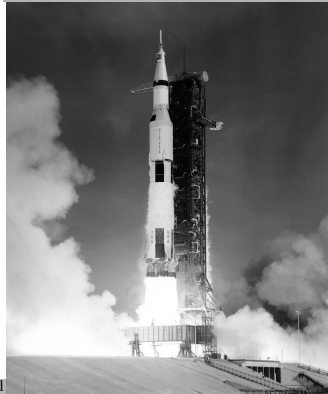
$$P \stackrel{?}{=} NP$$

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

38

--
Luennon 12
ja
koko kurssin
loppu
--

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

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

15/01/2002

Teemu Kerola, Copyright 2002

39