Luento 10 (verkkoluento 10)

Käännös, linkitys ja lataus

Ohjelmasta prosessiin

Käännösyksikkö

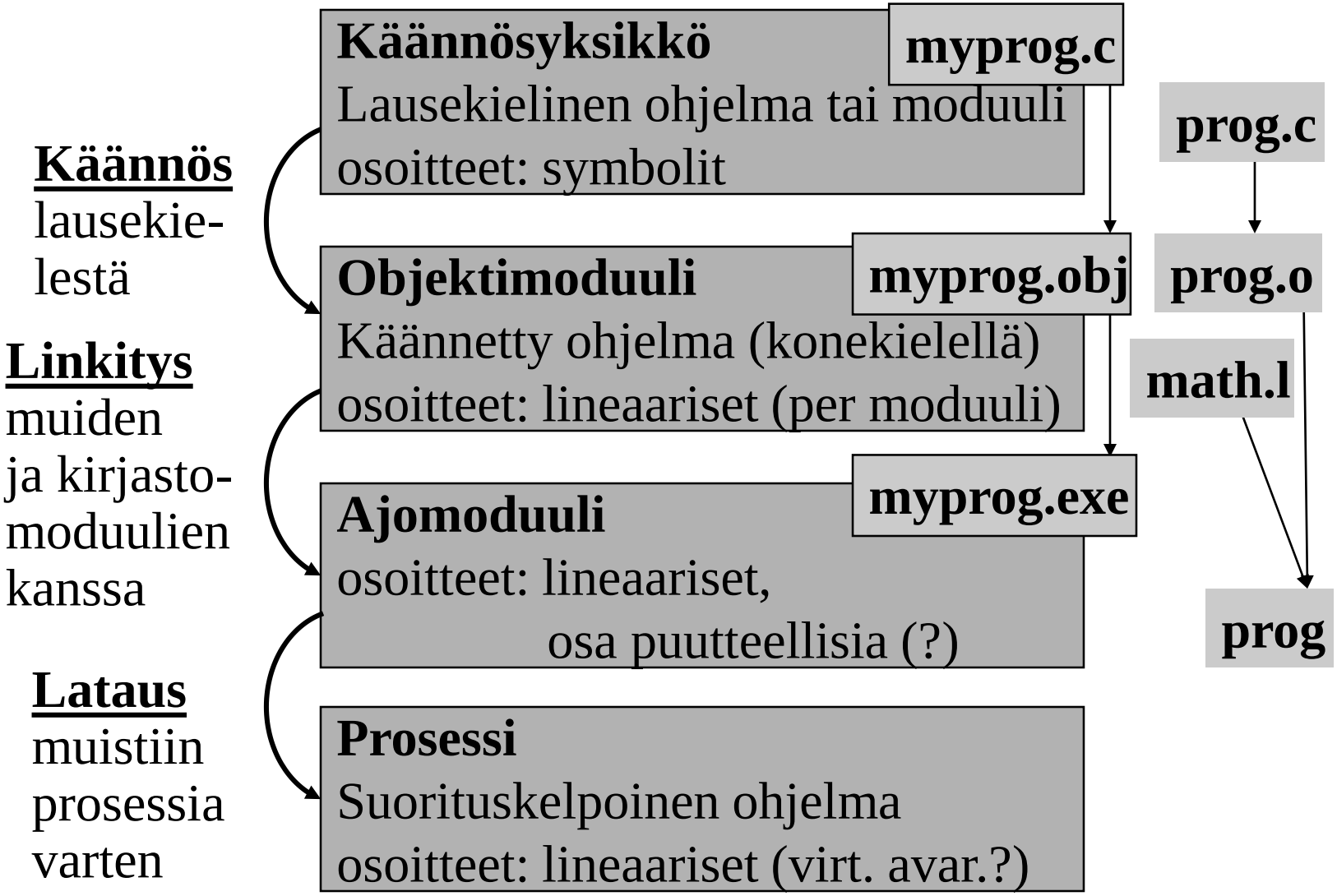
Kääntämisen vaiheet

Makrot, literaalit

Staattinen ja dynaaminen linkitys

Nimien sidonta

Lausekielestä suoritukseen



Keskustele

Objektimoduuli

- Konekielinen koodi
  - moduulin sisäiset viitteet paikallaan (lineaarisessa muistiavaruudessa)
  - moduulin ulkopuoliset viitteet merkitty
- Linkitystä varten:
  - Uudelleensijoitustaulu. Tiedot niiden osoitteiden sijainneista, jotka täytyy päivittää, kun moduulin osoiteavaruus yhdistetään jonkin toisen moduulin osoiteavaruuden kanssa linkityksessä
  - Tiedot <u>viittauksista</u> moduulin <u>ulkopuolelle</u>
  - Tiedot moduulin <u>kohdista</u>, joihin saa viitata <u>ulkopuolelta</u>
  - Symbolitaulu

RELOCATION TABLE

IMPORT

EXPORT

SYMBOL TABLE

Symbolitaulu

- Mikä arvo kullakin symbolilla on?
  - Staattinen arvo voi olla (myös) muistiosoite
- Kääntäjä generoi
- Ylläpidetään linkityksen aikana
- Joskus ylläpidetään myös latauksen jälkeen virheilmoitusten tekemistä varten
  - ohjelmien kehitysympäristöt ylläpitävät symbolitaulua koko ajan
- Jätetään pois valmiista ohjelmasta
  - vie turhaa tilaa, ei tarvita normaalisuorituksessa

Makro

- Usein toistuva koodisarja, helpottaa ohjelmointia
- Voi sisältää parametreja
  - nimiparametreja (call-by-name)
- Käsitellään ennen kääntämistä
  - eivät kuulu konekieleen
  - makron ”kutsu” (käyttö) korvataan makron rungolla
- Esimerkkejä
  - swap
  - aliohjelmien prologi ja epilogi
  - itse tehdyt, kääntäjän käyttämät
- Erot aliohjelmiin
  - Kutsu ajankohta, call/return, koodien lukumäärä

Literaalit

- Korkean tason kielissä kaikki isot vakiot ovat literaaleja

N := 35000;

var myStr = ”literal"

  – kääntäjän pitäisi estää literaalien muuttaminen

FortranX: 5 = 6;

LOAD R1, six
STORE R1, five

???

  – literaalia ei saisi välittää viiteparametrina
    - aliohjelma voisi muuttaa sen arvoa?

Java string?

- Joissakin symbolisissa konekielissä literaalien implisiittinen (automaattinen) määrittely
  – helpommin kirjoitettavaa/luettavaa koodia
  – literaalin 234567 tilanvaraus automaattisesti

Load R14, =F’234567’

Symbolin F’234567’ määrittely:
F’234567’ ≡ “sen muistipaikan osoite, jonka arvo on 234567”

Assembler käännös

- 1. vaihe (koodin läpikäynti)
  - laske käskyjen tilanvaraukset
  - generoi symbolitaulu, muut taulut
- 2. vaihe (koodin läpikäynti)
  - generoi lopullinen objektimoduuli
  - tulosta symbolinen konekielinen listaus
  - generoi taulut linkitystä varten
  - anna virheilmoitukset
- 3. vaihe
  - koodin generointi ja optimointi
  - voi olla oikeasti ennen 2. vaihetta tai sen yhteydessä

Korkean tason kielen käännös

- Enemmän vaiheita
  - Syntaktisten alkioiden etsintä
    - Syntaksipuun generointi ja jäsennys
  - Lauseiden tunnistaminen syntaksipuun avulla
  - Välikielen (välikoodin) generointi (ei aina)
  - Koodin optimointi
  - Koodin generointi
    - ei (yleensä) Java-ohjelmille

BEGIN **123.45** **IF** **(**

(front end)

P-code, bytecode, …

Välikieliesitys ja symbolitaulut

(back end)

Lisää tietoa?  **Kääntäjien ja ohj. kielten kurssit**

Keskustele

Linkitys

- *Uudelleensijoitusvakio*
  - A: 0, B: L, C: L+M
- Lisää vakio kunkin moduulin sisäisiin viitteisiin
- Moduulien väliset viitteet oikein
  - huomioi viitteessä viitatun moduulin vakio

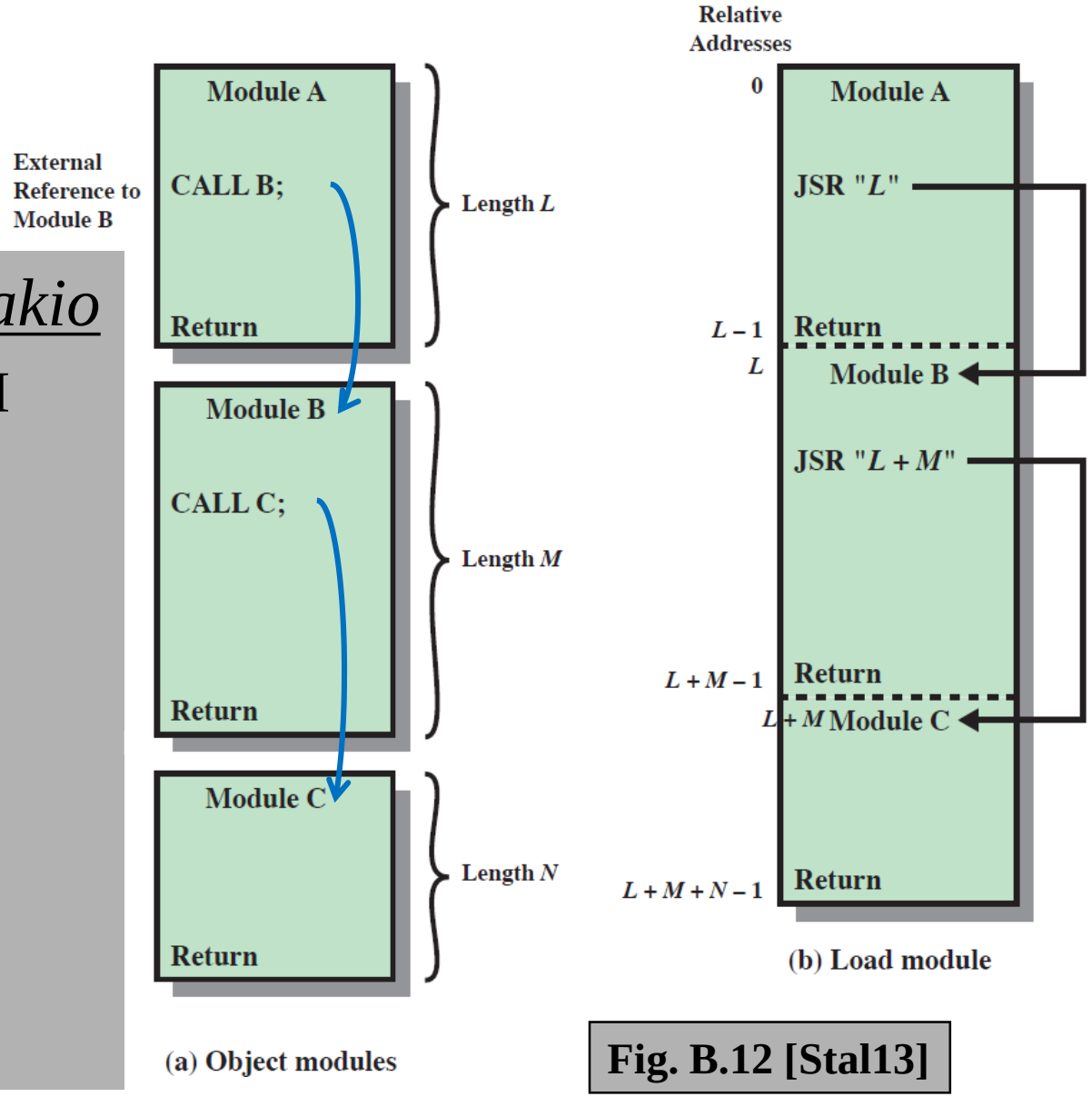


Fig. B.12 [Stal13]

Staattinen ja dynaaminen linkitys

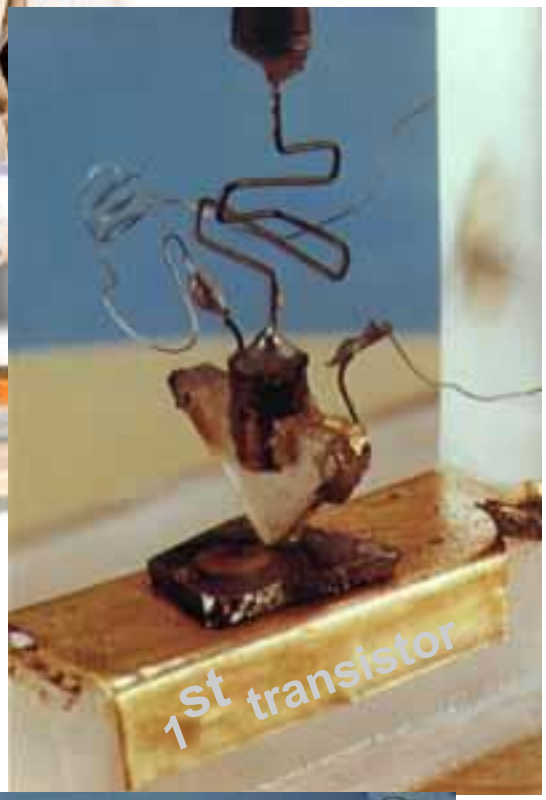
- Staattinen linkitys
  - Kaikki ohjelmakoodissa viitatut moduulit ja kirjastorutiinit on linkitetty ennen suoritusta
  - Iso ajomoduuli
    - mukana moduuleja, joihin ei yhdellä suorituskerralla tule lainkaan viittauksia
- Dynaaminen linkitys
  - Kutsukohdat muihin moduuleihin jätetään auki
  - Pienempi ajomoduuli, mutta hitaampi suorittaa
  - Viittaus ”ratkaisemattomaan” (eli ei-linkitettyyn) moduuliin ratkotaan suoritusaikana
    - suoritus keskeytyy ja puuttuva moduuli linkitetään paikalleen (kaikki viittaukset siihen korjataan kuntoon)

Keskustele

Lataus

- Ajomoduulista luodaan suorituskelpoinen prosessi (rakennetaan PCB ja sen viitteet kuntoon)
- Prosessin koodi- ja data-alueet ladataan muistiin, prosessi siirretään jonoon Valmis suoritukseen (Ready, Ready-to-Run)
- Eri tyyppejä
  - Absoluuttinen – aina samaan paikkaan muistia
  - Uudelleensijoitettava – joustava sijainnin valinta muistissa
    - Milloin ja miten osoitteet muutetaan?
  - Dynaaminen ajoaikainen – muistisijainti vaihtelee ajoaikana
    - Milloin ja miten osoitteet muutetaan?

-- Loppu --



- Transistori
  - J. Bardeen, W.B. Shockley ja W. Brattain, Bell Labs, 1948
  - TX-0, MIT, 1956
  - 1900-luvun tärkeimpiä keksintöjä maailmassa

Nobel 1956

- Integroitu piiri (ei enää johtoja)
  - Jack Kilby, Texas Instruments, 1958
  - Robert Noyce, Fairchild Semiconductor, 1959
  - IBM S/360, 1964

Nobel 2000