

581332-8 Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Helsingin yliopisto
Syksy 2005

Rinnakkaisohjelmointi

- Asema opetuksessa
 - | Aineopintojen pakollinen kurssi
- Esitiedot:
 - | **Tietokoneen toiminta** (4op/2ov)
 - | Ohjelman suorittaminen tietokoneessa
 - | Korkean tason kieli <-> konekieli
 - | Prosessi <-> ohjelma
 - | Käyttäjärjestelmän rooli
 - | **Ohjelmointitaito**
 - | Toiminta-algoritmi
 - | Olio-ohjelmointi (Java) ∅ Proseduraalinen ohjelmointi (C)

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 2

Tavoitteet

- Ymmärtää
 - | rinnakkaisuudesta saatavat hyödyt
 - | rinnakkaisuuden hallinnan tarve
 - | keskeiset ongelmatilat ja mekanismit niiden ratkaisemiseksi
 - | rinnakkaisohjelmoinnin peruskäsitteet
- Osata
 - | paikantaa kohdat, joissa on tarvetta rinnakkaisuuden hallintaan
 - | soveltaa tavallisimpia ratkaisumenetelmiä algoritmitasolla

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 3

Sisältö

☒ Johdanto

- | rinnakkaisuus, samanaikaisuus
- | laitteistoarkkitehtuurit
- | prosessien välinen kommunikointi
 - | yhteiskäyttöinen muisti, sanomanvälitys
- | sovellusten luokittelua
- | ohjelmointiparadigmat
- | algoritmien ohjelmointi: määrittelyt ja notaatiot

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 4

OSA I: Yhteiskäyttöiset muuttujat

= *Prosessit samassa koneessa, yhteinen muisti*

- **Poissulkeminen ja synkronointi**
 - | lukot, semaforit, synkronointi
- **Semaforit ja rinnakkaisuuden hallinta**
 - | tuottajat - kuluttajat, resurssien hallinta
 - | lukijat - kirjoittajat
- **Lukkiutuminen**
 - | ennaltaehkäisy, havaitseminen, välttäminen
 - | aterioivat filosofit, pankkiirin algoritmi
- **Monitorit**
 - | käsite, synkronointitekniikoita

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 5

Osa II: Ohjelmointi hajautetussa ympäristössä

= *Ei yhteistä muistia, prosessit eri koneissa*

- **Sanomanvälitys**
 - | kanavat, kommunikointimallit (patterns), synkronointi
 - | asiakkaat - palvelija
- **Etäproseduurikutsu**
 - | toteutus, virhesemantiikka
- **Rendezvous**
 - | aktiivisten prosessien kohtaaminen
- **Yhteenvetoa**

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 6

Paljon esimerkkejä

- | Tuottajat – kuluttajat (1-M puskuria, 1-N prosessia)
- | Lukijat – kirjoittajat
- | Puomisyntronointi
- | Resurssien varaus ja jonotus (FCFS, SJN, ...)
- | Nukkuva parturi
- | Ruokailevat filosofit
- | Ym. Ym.

- | Emme käytä formaalia algoritmien oikeellisuuden todistamista - terveet sanalliset perustelut riittävät
 - | Kurssi: Spesifioinnin ja verifioinnin perusteet

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 7

Opetus ja opiskelu

- Kuuntele luennot! Kysy!
 - | luentokalvot vain "sisällysluettelo"
 - | 'käsiteltävien asioiden muistilista'
 - | lisää omat muistiinpanot
 - | luentokalvot ovat alkujaan Timo Alankon käsialaa, sitten Auvo Häkkisen täydentämät ja sittemmin Liisa Marttisen muokkaamat
- Lue kirjasta! Kysy!
 - | hanki omaksi, lainaa jostain, lue jossain...
- Tee harjoitukset! Kysy!

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 8

Tiedon lähteet

- **Andrews G.R: Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming. Addison Wesley, 2000. (Luvut 1-8)**
- Stallings: Operating Systems, 4th ed. 2001. (Luvut 5-6)
- [Bacon: Concurrent Systems, 2nd ed. 1997. (Kuvia)]
- **Kurssisivu: <http://www.cs.helsinki.fi/>**
 - | kalvokopiot, harjoitustehtävät
 - | tarkistuskysymyksiä, sanastoa, tiedotteita ym.
- Uutisryhmä: **hy.opiskelu.tktl.rio**

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 9

RIO vs. muut kurssit

- Esitiedot: TITO
 - | ajoaikainen pino, aktivointitietue
 - | yhteiskäyttöinen muisti
 - | prosessi/säie, prosessin tilat, prosessijonot
 - | keskeytysmekanismi
 - | vuorottamisen perusideat (FCFS, SJN, RR)
- Tämän jälkeen
 - | Verkkosovellusten toteuttaminen
 - | Hajautetut järjestelmät

Rinnakkaisohjelmointi

Liisa Marttinen syksy 2005

0 - 10

Tervetuloa

Työ se vaan on huviakin hausempaa!