

Käyttöjärjestelmät — kesä 2007

Luento 4: Assembler, konekieli, aliohjelmat ja keskeytykset (29.5.2007)

Aiheet:

- Konekielen esitys symbolisesti: Assembler
- Ohjelman suoritus prosessorissa: koodi, data, rekisterit (näkyvät ja näkymättömät), käskykanta, opcodet, nouto-suoritus -sykli (*fetch-execute*)
- Suorituspino, pinokehys (*stack frame*)
- Aliohjelmakutsu
- Motivointi moniajolle
- Keskeytys

Historiallinen pohjustus viime viikolla nähdyn pohjalta

1950-luku ("Von Neumann" -arkkitehtuuri):

- Esimerkkietokone Tietotekniikan perusteet -monisteessa:
 - Prosessori (keskusyksikkö, CPU), muisti, I/O -laitteet
 - Väylä, joka yhdistää em. komponentit
- Prosessorissa sisäisiä komponentteja, erityisesti kontrolliyksikkö ("automaatti"), ALU sekä rekisterit
- Ensimmäiset käyttöjärjestelmät operoinnin helpottamiseksi

60 vuotta tietotekniikan kehitystä:

- Opittu valmistamaan pienempiä ja nopeampia komponentteja
- Prosessorien sisäinen toiminta monipuolistunut:
 - välimuistit, ennakkonouto
 - muistinhallintalogiikkaa kiinni itse prosessorisiruun
 - leveämmät väylät ja rekisterit; useampia rekistereitä
 - mikrokoodit
 - useat ytimet
- Rinnakkain käyttöjärjestelmien kehityksen kanssa

Nykypäivä, 29.5.2007:

- Arkkitehtuuri edelleen pääsääntöisesti sama!
- Prosessorit ja käyttöjärjestelmät monipuolisia
- Useita prosessoreja samassa tietokoneessa — moniydinprosessorit ("multicore")

Nähtävissä oleva tulevaisuus:

- Arkkitehtuuri edelleen pääsääntöisesti sama!
- Enemmän prosessoreja samassa koneessa ("manycore"?)
- Fysiikan rajat ihan oikeasti vastassa?

Science || fiction ?:

- Kvanttitietokoneet, DNA-tietokoneet?

Johtopäätös:

- Ennen jotakin ällistyttävää teknistä läpimurtoa, toimimme (moniytimisten ja prosessorilogiikaltaan edistyneiden) digitaalisten laskimien kanssa, jotka eivät tee mitään mitä Turingin kone ei tekisi . . .

Tämän kurssin tilanne ja suunta:

- Ymmärretään perustietokonearkkitehtuuri
- Seuraavaksi opitaan ymmärtämään tarkemmin yhden ohjelman eli "prosessin" suoritus konekielellä suoraan laitteiston päällä
- Sitten opitaan moniajon merkitys ja toimintaperiaate
- Tutustutaan moniajon mahdollisuuksiin ja ongelmakohtiin
- Ymmärretään käyttöjärjestelmän roolit laitteiston ja sovellusten rajapintana

Viimeinen "esitieto": tietorakenteet

Tietorakenne:

- Tietorakenne on malli, jonka mukaisesti data ajatellaan jäsennetyksi
- Abstraketeilla malleilla on usein vastine reaali maailmassa
- Esimerkkejä:
 - pino kuten paperipino
 - jono kuten kassajono
 - lista kuten osallistujalista
 - hakemisto kuten puhelinluettelo
 - puurakenne kuten sukupuu

Abstraktista tietorakenteesta konkreettiseen toteutukseen:

- Fyysisessä tietokonevälineessä datan täytyy olla biteiksi koodattuja pötköjä jännitteinä esim. keskusmuistissa tai kovalevyllä.
- Tietojärjestelmän tekijän tulee siis miettiä toisaalta abstraktia tietomallia sovellukseen sopivasti ja toisaalta sen toteutusta laitteistolla.

Tällä kurssilla nähdään tietorakenteita käytännössä. Mm. tällä luennolla yksi pinorakenteen sovellus. Mutta ensin ohjelmoidaan, käännetään ja luetaan prosessorin manuaalia ...