T-79.194 Tietojenkäsittelyteorian seminaari (2ov)

- Aiheena keväällä 2003:
  lauselogiikan toteutuvuustarkastusmenetelmät
- Vastaava opettaja: Prof. Ilkka Niemelä, TB337, puh. 451 3290, e-mail: Ilkka.Niemela@hut.fi.
- Seminaaritilaisuudet: Torstaisin klo 12–15, TB353
- **Kotisivu:** `http://www.tcs.hut.fi/Studies/T-79.194/`

Logiikka tietojenkäsittelyssä

- Digitaalipiirit
- Ohjelmointikielet
- Tietokannat
- Tekoäly ja tietämystekniikka
- Ohjelmien ja järjestelmien oikeellisuus
- Testaus
- Vaativuusanalyysi

Toteutuvuusongelma

- Löytyykö annetulle lauseelle malli?
- Tähän ongelmaan voidaan palauttaa useat muut logiikkaan liittyvät kysymyksenasettelut.

  Esimerkki. Lause on *pätevä* joss sen negaatio *ei ole toteutuva*.

  Esimerkki. Lauseet ϕ and ψ ovat *ekvivalentteja* joss $\neg(\phi \leftrightarrow \psi)$ *ei ole toteutuva*.
- Lauselogiikan toteutuvuusongelma on **NP**-täydellinen.
  ☞ Suuri joukko mielenkiintoisia ja laskennallisesti haastavia insinööriteknisiä ongelmia voidaan palauttaa ko. ongelmaan.

Toteutuvuusongelma—jatkuu

- Erittäin paljon tutkittu ongelma: vaikeat tapaukset, algoritmit, toteutustekniikat
- Uusia tehokkaita ratkaisumenetelmiä ja toteutustekniikoita: nykyään jopa satoja tuhansia lausemuuttujia (atomilauseita) sisältäviä tehtäviä pystytään ratkaisemaan
- Tämä on mahdollistanut mielenkiintoisia sovellutuksia:

  testingenerointi, laitteistosuunnittelun oikeellisuustarkastukset, suunnitelmien haku, ...

Eräs visio

➤ Uusi ongelmanratkaisuparadigma:

kuvataan ongelman ratkaisut korkean tason määrittelykielellä, joka käännetään lauselogiikkaan siten, että saadun lauseen mallit antavat ratkaisut alkuperäiseen ongelmaan.

➤ Jo käytössä laitteistosuunnittelussa esim. oikeellisuuden tarkistamisessa ja testigeneroinnissa.

➤ Tarvitsee ytimekseen tehokkaan toteutuvuustarkastimen

☞ Ongelman ratkaisuun riittää määritellä ratkaisun ehdot (ei tarvitse ohjelmoida ratkaisun hakua, jonka hoitaa tot.tarkistin).

Kurssin tavoitteet

➤ Tutustua lupaavimpiin lauselogiikan toteutuvuustarkastusmenetelmiin (teoria, toteutustekniikat ja suorituskyky)

➤ Opetella lukemaan tietojenkäsittelyn tieteellistä tekstiä

➤ Harjoitella teknistä raportointia

Kurssin suorittaminen

➤ **Opponointi**: 3 kysymystä kirjallisesti 1 viikko ennen esitelmää esitelmöijälle ja opettajalle; kysymykset esitelmän jälkeen.

➤ **Esitelmä**: pituus 45min

➤ **Raportti**: Laajuus valitun suoritusmallin mukaan

- "kokeellinen" suoritusmalli
  Lyhyempi raportti koetuloksista;
  arvosana: 0.5*R + 0.4*E + 0.1*O
- "kirjallinen" suoritusmalli
  Ei kokeellista osuutta; pitempi raportti
  arvosana: 0.6*R + 0.3*E + 0.1*O

Kokeellinen osuus

➤ Voidaan tehdä tarkoitukseen varatussa linux-työasemassa, jossa ko. ohjelmisto ja "vakiotestitapaukset" valmiiksi asennettuna.

➤ Oma osuus

- Testien suunnittelu ja toteutus
- Testitulosten analysointi ja johtopäätösten teko
- Testitulosten raportointi

Ohjelma

Vko 3: Kurssin esittely

Vko 4: Luento

Vko 5: Luento

Vko 6: Kokeellisen osuuden aloitustilaisuus

Vko 7-9: Kokeellinen osuus

Vko 10: Kokeellisen osuuden yhteenveto

Vko 11-15: Esitelmät

Vko 17: Yhteenveto