T-79.148 **Kevät 2002**
Tietojenkäsittelyteorian perusteet
Harjoitus 12, 23.–25.4.
Tehtävät

Nämä ovat kurssin viimeiset harjoitukset. Kurssin tentti on keskiviikkona 8.5. klo 9–12. Muista ilmoittautua tenttiin (TOPI) sekä täyttää ja palauttaa kurssikysely. (Ohjeet kurssin kotisivulla ti 23.4. alkaen.)

Kotitehtävät:

1. Sinulle tarjotaan seuraavaa ohjelmointitehtävää:

   Intel Septium -koodin optimointi
   Tehtävänä on laatia erään suuren sulautettuja ohjelmistoja valmistavan yrityksen käyttöön ohjelmisto, joka tuottaa annetusta Intel Septium -prosessorin konekielisestä ohjelmasta pienimmän toiminnallisesti ekvivalentin saman prosessorin konekieliohjelman.

   Kommenttisi? Millä ehdoilla ottaisit tehtävän vastaan? Perustelu?

2. Muotoile Ricen lause (monisteen Lause 6.12) ja siihen liittyvät käsitteet (ratkeava ominaisuus jne.) käyttäen ohjelmointiformalismina Turingin koneiden sijaan C-funktioita.

3. Tarkastellaan tietyn käyttöjärjestelmän alaisuudessa toimivia sovellusohjelmia. Ohjelma P on *vaarallinen*, jos se jollakin syötteellä suoritettuna muuttaa käyttöjärjestelmän systeemitiedostoja. *Yleinen virustestaaja* on ohjelma, joka saa syötteenään mielivaltaisen ohjelmatekstin P ja palauttaa tuloksen "VAARA", jos ohjelma P on vaarallinen, ja tuloksen "OK" muulloin. Osoita, että jos vaarallisia ohjelmia on olemassa, niin yleinen virustestaus on mahdotonta.

Demonstraatiotehtävät:

4. Osoita, Ricen lausetta käyttämättä, että seuraava ongelma on ratkeamaton:

   Annettu Turingin kone M; hyväksyykö M tyhjän merkkijonon?

5. Todista monisteen Lause 6.15:

   (i) Kieli $A \subseteq \Sigma^*$ on rekursiivinen, jos ja vain jos sen karakteristinen funktio

   $$\chi_A : \Sigma^* \to \{0,1\}, \qquad \chi_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{jos } x \in A; \\ 0, & \text{jos } x \notin A \end{cases}$$

   on rekursiivinen funktio.

   (ii) Kieli $A \subseteq \Sigma^*$ on rekursiivisesti numeroituva, jos ja vain jos on $A = \emptyset$ tai on olemassa rekursiivinen funktio $g : \{0,1\}^* \to \Sigma^*$, jolla

   $$A = \{g(x) \mid x \in \{0,1\}^*\}.$$