

Tietojenkäsittelyteorian perusteet

Harjoitus 12, 4.–5.12.

Tehtävät

Nämä ovat kurssin viimeiset harjoitukset. Kurssin tentti on tiistaina 17.12. klo 9–12. Muista ilmoittautua tenttiin (TOPI) ja ota huomioon, että kaikkien Regis-tehtävien täytyy olla tehtyinä ennen tenttiä – muuten paperiasi ei tarkasteta (ihan totta!). Täytä myös kurssin kotisivulta löytyvä koneispalautelomake. Lomakkeen 22.12. mennessä palauttaneet saavat yhden bonuspisteen lisää hyväksytyyn kurssisuoritukseen. (Tarkemmat ohjeet kurssin kotisivulla.)

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 -proessorin konekielisestä ohjelmasta pienimmän toiminnallisesti ekvivalentin saman prosessorin konekieliohjelman.

Kommenttisi? Millä ehdoilla ottaisit tehtävän vastaan? Perustelu?

2. 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. (*Ohje:* Tulkitse Ricen lauseen (monisteen Lause 6.12) käsitteet tässä tarkasteltavassa ohjelmistoympäristössä ja sovelta lauseen tulosta.)
3. Laadi rajoittamattomat kielipit seuraavien kielten tuottamiseen:

(a) $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ sisältää yhtä monta } a\text{:ta, } b\text{:tä ja } c\text{:tä}\}$,

(b) $\{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$.

Demonstraatiotehtävät:

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

Annettu Turingin kone M ; hyväksyykö M tyhjän merkkijonon?

5. Osoita, että yhteysherkät kielet voidaan tunnistaa lineaarisesti rajoitetuilla automaateilla. (Käytä hyväksesi sitä, että kielipin produktioita sovellettaessa lausejohdoksen pituus ei voi koskaan lyhentyä, paitsi tyhjän merkkijonon muodostamassa erikoistapauksessa.) Päättele edellisen perusteella, että kaikki yhteysherkät kielet ovat rekursiivisia.