

Kotitehtävät:

1. Kuten tiedät, numeeristen operaatioiden epäonnistuminen (nollallajako, rekisterien ylitäi alivuoto) voi johtaa tietokoneohjelman suorituksen päättymiseen ajonaikaiseen virhetilanteeseen. Selitä, miksi tätä mahdollisuutta ei voida torjua ennalta, so. esimerkiksi nollallajaon vaaraa tarkastaa jo ennen kuin ohjelman suoritukseen edes ryhdytään. (*Ohje:* Tulkitse tehtävä pysähtymisongelman muunnelmana.)
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. 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?

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

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

on rekursiivinen funktio.

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

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