

Teknillinen korkeakoulu

Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Timo Latvala (puh. 2895), varalla Tommi Syrjänen (puh. 5082)

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)

Tentti ma 14.2.2005 klo 16–19

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: "T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 14.2.2005"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

1. Kuvaa seuraavat kielet **sekä** säännöllisten lausekkeiden **että** determinististen äärellisten automaattien avulla:

(a) $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } 101\}$, 7p.

(b) $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } 101\}$. 8p.

2. (a) Laadi yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kielen

$$\{ [^i 1^j 0^k]^i \mid i, j, k \geq 0, j \geq k \}.$$

Esitä kielioppisi mukaiset jäsenyspuut lauseille $[1]$ ja 110 . 8p.

(b) Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdan kieli ei ole säännöllinen. 7p.

3. Suunnittele standardimallinen (so. deterministinen ja yksinauhainen) Turingin kone, joka tarkastaa, että syötteenä annettussa binäärijonossa on useampia ykkösiä kuin nolliä. Kuvaa suunnittelemasi kone tilakaaviona, ja esitä sen hyväksyvä laskenta syötteellä 011 sekä hylkäävä laskenta syötteellä 1010. 15p.

4. Toinen seuraavista:

(a) Perustele lyhyesti mutta täsmällisesti, kurssilla esitettyihin tuloksiin nojautuen, seuraavat väitteet: (i) säännölliset kielet ovat yhteydettömiä, (ii) yhteydettömät kielet ovat rekursiivisia, (iii) rekursiiviset kielet ovat rekursiivisesti numeroituvia. 15p.

(b) Kuten tiedät, numeeristen operaatioiden epäonnistuminen (nollallajako, rekistereiden yli- tai alivuoto) voi johtaa tietokoneohjelman suorituksen päättymiseen ajon aikaiseen virhetilanteeseen. Selitä, miksi tätä mahdollisuutta ei voida torjua ennalta, so. esimerkiksi nollallajaon vaaraa tarkastaa jo ennen kuin ohjelman suoritukseen edes ryhdytään. (Perustele selityksesi huolellisesti, kurssilla esitettyihin tuloksiin nojautuen.) 15p.

Yhteensä 60p.