

Teknillinen korkeakoulu

Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Pekka Orponen (puh. 5246), varalla Tommi Syrjänen (puh. 5082)

T-79.1001 Tietojenkäsittelyteorian perusteet T (4 op)

Tentti pe 19.5.2006 klo 15–18

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, tutkinto-ohjelma, opiskelijanumero
 - Teksti: "T-79.1001 Tietojenkäsittelyteorian perusteet T 19.5.2006"
 - Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä
- Tämä tentti vastaa vanhan kurssikoodin T-79.148 mukaista suoritusta.

1. Osoita, että kukin seuraavista kielistä on säännöllinen antamalla sille kuvaus joko säännöllisenä lausekkeena tai äärellisenä automaattina:

- (a) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää kolme peräkkäistä nollaa tai kolme peräkkäistä ykköstä (tai molemmat)}\}$; 4p.
- (b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ ei sis. kolmea peräkkäistä nollaa eikä kolmea peräkkäistä ykköstä}\}$; 4p.
- (c) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää kolmella jaollisen määrän ykkösiä (mahdollisesti ei yhtään)}\}$; 4p.
- (d) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| \geq 3 \text{ ja } w\text{:n kolmanneksi viimeinen merkki on } 1\}$. 4p.

2. (a) Osoita, että seuraava yhteydetön kielioppi on moniselitteinen:

$$S \rightarrow aSb \mid A$$

$$A \rightarrow abA \mid \varepsilon$$

4 p.

(b) Laadi saman kielen tuottava yksiselitteinen kielioppi.

5 p.

(c) Osoita (täsmällisesti!) että edellä tarkasteltu, (a)- ja (b)-kohdan kielioppien tuottama kieli ei ole säännöllinen.

5 p.

3. Suunnittele standardimallinen, so. deterministinen ja yksinauhainen Turingin kone, joka tunnistaa kielen

$$L = \{0^n 10^n \mid n \geq 0\}.$$

Kuvaa suunnittelemasi kone tilakaaviona, ja esitä sen laskennat syötteillä 010 ja 0101. 15p.

4. (a) Laadi (epädeterministinen) pinoautomaatti, joka tunnistaa edellisen tehtävän kielen L . Esitä suunnittelemasi automaatin hyväksyvä laskenta syötteellä 010. 5p.

(b) Osoita, että myös edellä tarkastellun kielen L komplementtikieli

$$\bar{L} = \{x \in \{0, 1\}^* \mid x \notin L\}$$

on yhteydetön ja voidaan siten tunnistaa epädeterministisellä pinoautomaatilla. 10p.

Yhteensä 60p.