

Teknillinen korkeakoulu

Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

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

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)

Tentti ke 7.5.2003 klo 9–12

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: "T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 7.5.2003"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

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

- (a) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää parillisen monta (mahdollisesti ei yhtään) ykköstä}\}$ 4p.
(b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää parittoman monta ykköstä}\}$ 4p.
(c) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää parillisen monta (mahdollisesti ei yht.) ykköstä ja loppuu nolnaan, tai sisältää parittoman monta ykköstä ja loppuu ykköseen}\}$. 7p.

(Vihje: (c)-kohdassa saattaa, valitun ratkaisutavan mukaan, olla edullista laatia ensin epädeterministinen automaatti.)

2. (a) Laadi yhteydetön kielioppi kielelle

$$L = \{a^n b^m \mid n \geq 0 \text{ ja } m = n \text{ tai } m = 2n\}.$$

Anna kielioppisi mukainen jäsennyspuu lauseelle *aabbbb*. 8p.

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

3. Suunnittele (epädeterministinen) pinoautomaatti, joka tunnistaa tehtävässä 2 tarkastellun kielen *L*. (Kuvaa automaatti tilakaaviona.) Esitä suunnittelemasi automaatin hyväksyvät laskennat syötteillä *ab* ja *abb*, ja selitä miksi se ei hyväksy syötettä *aabbb*. 15p.

4. *Toinen* seuraavista:

- (a) Osoita, että jos kieli *L* on yhteydetön, niin samoin ovat myös seuraavat kielet:

$$L^* = \bigcup_{k \geq 0} L^k = \{w_1 \dots w_k \mid k \geq 0, w_i \in L \text{ kaikilla } i = 1, \dots, k\},$$
$$L^R = \{w^R \mid w \in L\}.$$

(Merkintä w^R tarkoittaa tässä jonoa *w* takaperin kirjoitettuna.) 15p.

- (b) Selitä, mitä tarkoitetaan universaalilla Turingin koneella ja esitä pääpiirteissään, toimintaperiaatteen tasolla, sellaisen konstruktio. 15p.

Yhteensä 60p.