

**Teknillinen korkeakoulu**  
**Tietojenkäsittelyteorian laboratorio**

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

**T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)**  
**Tentti ma 18.8.2003 klo 12–15**

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: “T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 18.8.2003”
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

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

(a)  $\{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| \geq 2, w\text{:n ensimmäinen ja viimeinen merkki ovat ykkösiä}\}$  7p.

(b)  $\{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| \geq 2, w\text{:n ensimmäinen ja viimeinen merkki ovat ykkösiä ja kahden peräkkäisen ykkösen välissä on aina yksi tai kaksi nollaa}\}$ . 8p.

2. (a) Laadi yhteydetön kielioppi sellaisten tasapainoisten sulkulausekkeiden kuvaamiseen, joissa voi esiintyä myös rinnakkaisia alilausekkeita: esimerkiksi “((()())())” tai “()()()”. Anna kielioppisi mukaiset jäsennyyspuut edellisille esimerkklauseille. 8p.

(b) Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdassa tarkasteltua kieltä ei voi tunnistaa äärellisellä automaatilla. 7p.

3. Suunnittele (epädeterministinen) pinoautomaatti, joka tunnistaa kielen

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ tai } j = k\}.$$

(Kuvaa automaatti tilakaaviona.) Esitä suunnittelemasi automaatin hyväksyvät laskennat syötteillä  $ab$  ja  $abbcc$ . 15p.

4. **Toinen** seuraavista:

(a) Suunnittele (pääpiirteissään) algoritmit sen selvittämiseen, onko annetun aakkoston  $\{0, 1\}$  säännöllisen lausekkeen  $r$  kuvaama kieli (a) tyhjä, so.  $L(r) = \emptyset$ , (b) kaikki mahdolliset binäärijonot, so.  $L(r) = \{0, 1\}^*$ . 15p.

(b) Kuvittele, että olet selittämässä “Tietojenkäsittelyteorian perusteet”-kurssin keskeistä sisältöä kurssia suorittamattomalle ystävällesi. Esittele Churchin-Turingin teesi ja vakuuta hänet siitä, että on olemassa tietokoneella ratkeamattomia ongelmia. 15p.

*Yhteensä 60p.*