

**Teknillinen korkeakoulu**

**Tietojenkäsittelyteorian laboratorio**

Harri Haanpää (puh. 5243), varalla Tommi Syrjänen (puh. 5082)

**T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)**

**Tentti ma 23.8.2004 klo 12–15**

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: “T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 23.8.2004”
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

1. Olkoon  $L$  kieli, jonka säännöllinen lauseke  $(ab \mid aba)^*$  määrittää.

- (a) Laadi epädeterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen  $L$ . 7 p.
- (b) Etsi minimaalinen deterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen  $L$ . 8 p.

2. Olkoon annettuna yhteydetön kielioppi  $G$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow s \mid T \\ T &\rightarrow \mathbf{if } C \mathbf{ then } S \mid \mathbf{if } C \mathbf{ then } S \mathbf{ else } S \\ C &\rightarrow c \end{aligned}$$

- (a) Esitä merkkijonon “**if**  $c$  **then** **if**  $c$  **then**  $s$  **else**  $s$ ” jäsennyspuu kieliopilla  $G$ . 7 p.
  - (b) Osoita, että  $G$  on moniselitteinen. 8 p.
3. Suunnittele deterministinen yksinauhainen Turingin kone, joka lisää yhden syötteenään saamaansa binäärilukuun. Koneen tulee siis esimerkiksi korvata syötemerkkijono 1001 merkkijonolla 1010 ja syöte 11 merkkijonolla 100. Kirjoita kuvaus algoritmistasi, kuvaa kone tilakaaviona ja esitä koneen laskennat syötteillä 1011 ja 111. 15p.
4. Kieliluokka  $C$  on suljettu komplementin suhteen, jos jokaisella  $L \in C$  myös  $\bar{L} \in C$ .
- (a) Osoita, että säännöllisten kielten luokka on suljettu komplementin suhteen. 5 p.
  - (b) Osoita, että yhteydettömien kielten luokka ei ole suljettu komplementin suhteen. Vihje: Kieli  $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$  ei ole yhteydetön. 5 p.
  - (c) Osoita, että rekursiivisten kielten luokka on suljettu komplementin suhteen. 5 p.

*Yhteensä 60 p.*