Teknillinen korkeakoulu
Tietojenkäsittelyteorian laboratorio
Pekka Orponen (puh. 5246), varalla Tommi Syrjänen (puh. 5082)

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)
Tentti ti 17.12.2002 klo 9–12

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:
- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: "T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 17.12.2002"

Mikäli suoritat tenttiä "vanhana" opiskelijana, so. olet osallistunut kurssille jo keväällä 2002 tai aiemmin, kirjoita jokaiseen vastauspaperiin myös näkyvästi teksti "VANHA" ja kurssille osallistumisajankohtasi (esim. "VANHA KL 2002"). Tällöin tenttisi arvostellaan kevään 2002 suoritussääntöjen mukaan, muuten syksyn 2002 sääntöjen mukaan. Uusien sääntöjen mukaan pitää mm. ennen tenttiä kaikkien Regis-koneisharjoitusten olla tehtyinä ja bonuspisteiden laskutapa poikkeaa aiemmasta. "Vanhana" suorittaminen on mahdollista vain niille, jotka todella ovat osallistuneet kurssille ennen kuluvaa syksyä.

1. (a) Laadi säännöllinen lauseke, joka kuvaa kielen

$$\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } 0110 \text{ tai osajonon } 1001 \text{ (tai molemmat)}\}.$$

8p.

   (b) Laadi deterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa (a)-kohdan kielen. *7p.*

2. (a) Laadi yhteydettömät kieliopit kielille $L_{\leq} = \{a^i b^j \mid 0 \leq i \leq j\}$ ja $L_{\neq} = \{a^i b^j \mid i \neq j\}$. (*Vihje:* Huomaa, että $i \neq j$ jos ja vain jos $i < j$ tai $i > j$.) *6p.*

   (b) Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdan kieli $L_{\leq}$ ei ole säännöllinen. *6p.*

   (c) Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdan kieli $L_{\neq}$ ei ole säännöllinen. *3p.*

3. Suunnittele deterministinen pinoautomaatti, joka tunnistaa tehtävässä 2 tarkastellun kielen $L_{\leq}$. (Kuvaa automaatti tilakaaviona.) Esitä suunnittelemasi automaatin laskennat syötteillä abb, bb ja aba. *15p.*

4. *Toinen* seuraavista:

   (a) Osoita, että jos kieli $L \subseteq \{0,1\}^*$ on säännöllinen, niin samoin ovat myös seuraavat, kielen L sanojen kaikkien alku- ja loppuosien muodostamat kielet:

$$\begin{aligned} \mathrm{Pref}_L &= \{x \in \{0,1\}^* \mid xy \in L \text{ jollakin } y \in \{0,1\}^*\}, \\ \mathrm{Suff}_L &= \{y \in \{0,1\}^* \mid xy \in L \text{ jollakin } x \in \{0,1\}^*\}. \end{aligned}$$

15p.

   (b) Muotoile täsmällisesti ns. Ricen lause ja esitä sille jokin sovellusesimerkki. (Lausetta ei tarvitse todistaa, mutta kaikki sen esittämiseen tarvittavat käsitteet täytyy määritellä täsmällisesti. Samoin sovellusesimerkistä pitää käydä ilmi, *miten* lausetta siinä sovelletaan.) *15p.*

Yhteensä 60p.