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

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)
Tentti ma 3.2.2003 klo 12–15

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:
- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: "T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 3.2.2003"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

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 viime syksyä.

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

$$\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ alkaa ja loppuu eri merkillä}\}.$$

8p.

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

2. (a) Laadi yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kielen

$$L = \{w \in \{a,b\}^* \mid w \text{ sisältää yhtä monta } a\text{:ta ja } b\text{:tä}\}.$$

   Esitä kielioppisi mukaiset jäsennyspuut lauseille *aabb*, *abab* ja *baab*. *5p.*

   (b) Onko edellisessä kohdassa laatimasi kielioppi yksi- vai moniselitteinen? (Perusteltu vastaus.) *5p.*

   (c) Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdan kieli L ei ole säännöllinen. *5p.*

3. Suunnittele deterministinen yksinauhainen Turingin kone, joka tunnistaa edellisessä tehtävässä tarkastellun kielen L. (Kuvaa kone tilakaaviona.) Esitä suunnittelemasi koneen laskennat syötteillä *abab* ja *bba*. *15p.*

4. (a) Määrittele käsitteet rekursiivinen ja rekursiivisesti numeroituva kieli ja selitä, miten nämä käsitteet liittyvät tietokoneohjelmointiin. *8p.*

   (b) Anna jokin esimerkki kielestä, joka on rekursiivisesti numeroituva mutta ei rekursiivinen. (Kielen määrittelyn tulee olla täsmällinen, mutta sen ominaisuuksia ei tarvitse todistaa.) Selitä, mitä esimerkkisi tarkoittaa tietokoneohjelmoinnin kannalta. *7p.*

Yhteensä 60p.