

Teknillinen korkeakoulu
Tietojenkäsittelyteorian laboratorio
Harri Haanpää (puh. 5243)

T-79.1001 Tietojenkäsittelyteorian perusteet T (4 op)
Tentti 20.8.2007 klo 12–15

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, tutkinto-ohjelma, opiskelijanumero
- Teksti: ”T-79.1001 Tietojenkäsittelyteorian perusteet T 20.8.2007”
- Tarkastettavaksi jättämiäsi vastauspaperien kokonaismäärä

1. Äärelliset automaattit ja säännölliset lausekkeet.

- Esitä deterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen
 $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w\text:ssä on pariton määrä sekä } a\text{:ta että } b\text{:tä}\}$ 5 p.
- Esitä säännöllinen lauseke, joka kuvaa kielen
 $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w\text:ssä on pariton määrä } a\text{:ta tai } b\text{:tä (tai molempia)}\}$ 5 p.
- Esitä minimaalinen deterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen
 $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w\text:ssä on pariton määrä joko } a\text{:ta tai } b\text{:tä (mutta ei molempia)}\}$ 5 p.

2. a) Laadi yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kielen

$$L = \{ucvcw \mid u, v, w \in \{a, b\}^*, v = u^R \text{ tai } v = w^R \text{ (tai molemmat)}\}.$$

(Tässä x^R tarkoittaa jonon x käänteisjonoa, so. jonoa x takaperin kirjoitettuna.) 5p.

- Osoita, että (a)-kohdassa laatimasi kielioppi on moniselitteinen. 5p.
- Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdan kieli L ei ole säännöllinen. (Vihje: Tarkastele esimerkiksi muotoa $a^n c a^n b^n$ olevia kielen L jonoja.) 5p.

3. Laadi yksinauhainen Turingin kone, joka ratkaisee, onko syöte muotoa wcw , missä $w \in \{a, b\}^*$. Esitä koneen laskenta syötteillä $abab$ ja $abcab$. 15p.

4. Kieliluokkien sulkeumaominaisuuksia.

- Todista, että jos kieli L on säännöllinen, niin myös kieli \bar{L} (L :n komplementti) on säännöllinen. 5 p.
- Todista, että jos kielet L_1 ja L_2 ovat yhteydettömiä, niin myös kieli $L = L_1 \cup L_2$ on yhteydetön. 5 p.
- Todista, että jos kielet L_1 ja L_2 ovat rekursiivisesti numeroituvia, niin myös kieli $L = L_1 \cap L_2$ on rekursiivisesti numeroituva. 5 p.

Yhteensä 60p.