

Teknillinen korkeakoulu
Tietojenkäsittelytieteen laitos
Emilia Oikarinen (puh. 3292)

T-79.1001 Tietojenkäsittelyteorian perusteet T (4 op)
Tentti ma 26.10.2009 klo 12.30–15.30

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, tutkinto-ohjelma, opiskelijanumero
- Teksti: "T-79.1001 Tietojenkäsittelyteorian perusteet T 26.10.2009"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

1. Osoita, että kukin seuraavista kielistä on säännöllinen antamalla sille kuvaus joko säännöllisenä lausekkeena tai äärellisenä automaattina:

- (a) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ :n alussa on osajono } 00 \text{ tai lopussa on osajono } 11\}$ 5p.
- (b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ :ssä on kolmella jaollinen määrä } 0\text{-merkkejä}\}$ 5p.
- (c) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } 101\}$ 5p.

2. (a) Laadi yhteydetön kielioppi kielelle

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, i + j = k\}.$$

7p.

(b) Osoita, että yllämainittu kieli ei ole säännöllinen. 8p.

3. Tarkastellaan kieltä $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ :ssä on enemmän nollia kuin ykkösiä}\}$.

- (a) Laadi yksinauhainen Turingin kone, joka ratkaisee kielen L .
Esitä koneesi tilakaaviona ja selosta sen toimintaidea sanallisesti. 10p.
- (b) Esitä laatimasi koneen laskenta syötteillä 011 ja 0100. 5p.

4. Kieliluokkien sulkeumaominaisuuksia.

- (a) Osoita, että jos kielet L_1 ja L_2 ovat säännöllisiä, niin myös kieli $L = L_1 \cup L_2$ on säännöllinen. 5p.
- (b) Osoita, että jos kielet L_1 ja L_2 ovat yhteydettömiä, niin myös kieli $L = L_1 \cup L_2$ on yhteydetön. 5p.
- (c) Osoita, että jos kielet L_1 ja L_2 ovat rekursiivisesti numeroituvia, niin myös kieli $L = L_1 \cap L_2$ on rekursiivisesti numeroituva. 5p.

Yhteensä 60p.