

Teknillinen korkeakoulu
Tietojenkäsittelyteorian laboratorio
Harri Haanpää (puh. 5243)

T-79.1002 Tietojenkäsittelyteorian perusteet Y (2 op)
Tentti ti 6.3.2007 klo 9–12

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, tutkinto-ohjelma, opiskelijanumero
- Teksti: "T-79.1002 Tietojenkäsittelyteorian perusteet Y 6.3.2007"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

1. Kuvaa seuraavat kielet determinististen äärellisten automaattien avulla:

- (a) $A = \{w \in \{a,b\}^* \mid w \text{ sisältää parittoman määrän } a\text{-merkkejä}\};$ 3p.
- (b) $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } 010\};$ ja 3p.
- (c) $\bar{L} = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } 010\}.$ 4p.

Vihje: (c)-kohdan ratkaisu saattaa olla helpointa johtaa (b)-kohdan ratkaisusta.

2. Kuvaa seuraavat kielet säännöllisten lausekkeiden avulla:

- (a) $A = \{w \in \{a,b\}^* \mid w \text{ sisältää parittoman määrän } a\text{-merkkejä}\};$ 3p.
- (b) $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } 010\};$ ja 3p.
- (c) $\bar{L} = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } 010\}.$ 4p.

Vihje: (2c)-kohdan ratkaisu saattaa olla helpointa johtaa (1c)-kohdan ratkaisusta.

3. Tarkastellaan *oikein sulutettuja* kaari- ja hakasuluista muodostettuja merkkijonoja. Esimerkiksi $([])[\]$ ja $[(\])$ ovat oikein sulutettuja merkkijonoja, mutta $([\])$, $[\]$ ja $](\)$ eivät ole. Formaalisimmin oikein sulutetut merkkijonot voidaan määritellä induktiivisesti: ε on oikein sulutettu merkkijono, ja jos x ja y ovat oikein sulutettuja merkkijonoja, niin myös (x) , $[y]$ ja xy ovat oikein sulutettuja merkkijonoja. Olkoon L oikein sulutettujen merkkijonojen muodostama kieli.

- (a) Laadi yhteydetön kielioppi, joka kuvaa kielen L . 5 p.
- (b) Esitä merkkijonojen $([\])[\]$ ja $[(\])$ jäsenyspuut kieliopissasi. 5 p.

4. Kieliluokkien sulkeumaominaisuuksia: Olkoon annettuna jonkin aakkoston Σ kieli $L \subseteq \Sigma^*$. Olkoon $L^R = \{w^R \mid w \in L\}$ kieli, joka saadaan kääntämällä kaikki kielen L merkkijonot. Tässä w^R on merkkijonon w käänteismerkkijono (esim. $(gnat)^R = tang$).

- (a) Osoita, että jos L on säännöllinen, niin L^R on säännöllinen. 5p.
- (b) Osoita, että jos L on yhteydetön, niin L^R on yhteydetön. 5p.

Yhteensä 40p.