

Teknillinen korkeakoulu

Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Pekka Orponen (puh. 5246), varalla Tommi Syrjänen (puh. 5082)

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)

Tentti to 27.10.2005 klo 9–12

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: "T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 27.10.2005"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

1. Kuvaa seuraavat kielet **sekä** säännöllisten lausekkeiden **että** determinististen äärellisten automaattien avulla:

(a) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } 010 \text{ tai } 110 \text{ (tai molemmat)}\}$, 5p.

(b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } 010 \text{ eikä } 110\}$. 5p.

2. (a) Kuvaile sanallisesti seuraavan yhteydettömän kieliopin tuottama kieli:

$$S \rightarrow ASb \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow aA \mid a$$

5p.

(b) Osoita, että (a)-kohdan kielioppi ei ole yksiselitteinen. 5p.

(c) Esitä yksiselitteinen yhteydetön kielioppi, joka tuottaa saman kielen kuin (a)-kohdan kielioppi. 5p.

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

$$L = \{a^m b^n \mid n \geq 0 \text{ ja } m = n \text{ tai } m = 2n\}.$$

7p.

(b) Osoita (täsmällisesti!), että (a)-kohdan kieltä ei voi kuvata säännöllisellä lausekkeella. 8p.

4. (a) Määrittele käsitteet rekursiivinen ja rekursiivisesti numeroituva kieli. Mikä on näiden kahden käsitteen tärkein ero? 5p.

(b) Anna jokin esimerkki kielestä, joka on rekursiivisesti numeroituva mutta ei rekursiivinen. (Kielen määrittelyn tulee olla täsmällinen, mutta sen ominaisuuksia ei tarvitse todistaa.) 5p.

(c) Osoita, että jos kieli $L \subseteq \Sigma^*$ on rekursiivinen, niin samoin on myös sen komplementtikieli $\bar{L} = \Sigma^* - L$. 5p.

(d) Osoita, että jos kieli $L \subseteq \Sigma^*$ on rekursiivisesti numeroituva mutta ei rekursiivinen, niin sen komplementtikieli $\bar{L} = \Sigma^* - L$ ei ole rekursiivisesti numeroituva. (Saat käyttää tämän väitteen todistuksessa hyväksesi mitä tahansa luennolla tai luentomonisteissa esitettyjä aputuloksia.) 5p.

Yhteensä 60p.