

Helsinki University of Technology
Laboratory for Theoretical Computer Science
Harri Haanpää (puh. 5243)

T-79.1002 Introduction to Theoretical Computer Science Y (2 cr)
Exam Mon 27 Oct 2008 1 p.m. to 4 p.m.

Write on every answer sheet:

- Name, degree programme, student number
- The name and code of the course and date of exam
- The total number of answer sheets submitted for grading

1. Describe the following languages as regular expressions.

(a) $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 2, |w| \text{ is odd}\}$, 5p.

(b) $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 3, w \text{ starts with } 010 \text{ or ends with } 110\}$, 5p.

2. Describe the following languages as finite automata.

(a) $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 3, w \text{ starts with } 010 \text{ or ends with } 110\}$, 5p.

(b) $\{w \in \{a,b,c\}^* \mid w \text{ contains neither } ab \text{ nor } cc \text{ as a substring}\}$. 5p.

3. Consider the language $L = \{0^i 1^j 0^k \mid j = i + k\}$.

(a) Give a context-free grammar that produces L . 6p.

(b) Give parse trees for the strings 001110 and 1100. 4p.

4. Closure properties of language classes.

(a) Show that if L_1 and L_2 are regular, then also $L_1 \cup L_2$ is regular. 5 p.

(b) Show that if L_1 and L_2 are context-free, then also $L = L_1 \cup L_2$ is context-free. 5 p.

Please fill the feedback form accessible via Noppa.

Total 40p.

Teknillinen korkeakoulu
Tietojenkäsittelyteorian laboratorio
Harri Haanpää (puh. 5243)

T-79.1002 Tietojenkäsittelyteorian perusteet Y (2 op)
Tentti ma 27.10.2008 klo 13–16

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, tutkinto-ohjelma, opiskelijanumero
- Kurssin nimi ja koodi, tentin päivämäärä
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä

1. Kuvaa seuraavat kielet säännöllisinä lausekkeina:

- (a) $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 2, |w| \text{ on pariton}\}$, 5p.
(b) $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 3, w \text{ alkaa jonolla } 010 \text{ tai päättyy jonoon } 110\}$, 5p.

2. Kuvaa seuraavat kielet äärellisinä automaatteina:

- (a) $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \geq 3, w \text{ alkaa jonolla } 010 \text{ tai päättyy jonoon } 110\}$, 5p.
(b) $\{w \in \{a,b,c\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } ab \text{ eikä osajonoa } cc\}$. 5p.

3. Tarkastellaan kieltä $L = \{0^i 1^j 0^k \mid j = i + k\}$.

- (a) Esitä yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kielen L . 6p.
(b) Esitä merkkijonojen 001110 ja 1100 jäsenyspuut. 4p.

4. Kieliluokkien sulkeumaominaisuuksia.

- (a) Todista, että jos kieli L_1 ja L_2 ovat säännöllisiä, niin myös kieli $L_1 \cup L_2$ on säännöllinen. 5 p.
(b) Todista, että jos kielet L_1 ja L_2 ovat yhteydetömiä, niin myös kieli $L = L_1 \cup L_2$ on yhteydetön. 5 p.

Yhteensä 40 p.

Pyydämme täyttämään kurssipalautelomakkeen kurssin WWW-sivulla.