

## Teknillinen korkeakoulu

### Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Harri Haanpää (puh. 5243), varalla Tommi Syrjänen (puh. 5082)

### T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet (2 ov)

Tentti ma 16.02.2004 klo 16–19

Merkitse jokaiseen vastauspaperiin:

- Nimi, koulutusohjelma, opintokirjan numero
- Teksti: "T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet 16.02.2004"
- Tarkastettavaksi jättämiesi vastauspaperien kokonaismäärä

1. Olkoon äärellisen automaatin  $M$  aakkosto  $\Sigma = \{a, b\}$  ja taulukkoesitys kuvan 1 mukainen. Automaatti  $M$  tunnistaa kielen  $L$ .

- (a) Etsi minimaalinen deterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen  $L$ . 9 p.
- (b) Esitä kieli  $L$  säännöllisenä lausekkeena. 6 p.

	$a$	$b$
$\rightarrow A$	B	E
B	C	F
$\leftarrow C$	D	H
D	E	H
E	F	I
$\leftarrow F$	G	B
G	H	B
H	I	C
$\leftarrow I$	A	E

Kuva 1: Äärellisen automaatin  $M$  taulukkoesitys

2. Määritellään *oikein sulutettu* merkkijono induktiivisesti:  $\varepsilon$  on oikein sulutettu merkkijono, ja jos  $x$  ja  $y$  ovat oikein sulutettuja merkkijonoja, niin myös  $(x)$ ,  $[y]$  ja  $xy$  ovat oikein sulutettuja merkkijonoja. Esimerkiksi  $([]) []$  ja  $[([]) ]$  ovat oikein sulutettuja merkkijonoja, mutta  $([ ])$ ,  $[ ]$  ja  $] ( ) [$  eivät ole. Tarkastellaan oikein sulutettujen merkkijonojen muodostamaa kieltä  $L$ .

- (a) Todista täsmällisesti, että  $L$  ei ole säännöllinen. 8 p.
- (b) Laadi yhteydetön kielioppi, joka kuvaa kielen  $L$ . 8 p.
- (c) Laadi pinoautomaatti, joka tunnistaa kielen  $L$ . 9 p.
3. (a) Määrittele käsitteet *rekursiivinen kieli* ja *rekursiivisesti numeroituva kieli*. Mikä on näiden tärkein ero? 5 p.
- (b) Todista, että jos kieli  $L$  on rekursiivinen, niin kieli

$$L^* = \bigcup_{k \geq 0} L^k = \{w_1 \dots w_k \mid k \geq 0, w_i \in L \text{ kaikilla } 1 \leq i \leq k\}$$

on myös rekursiivinen.

15 p.

Yhteensä 60 p.