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 vastauspapereiden 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: ε 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.