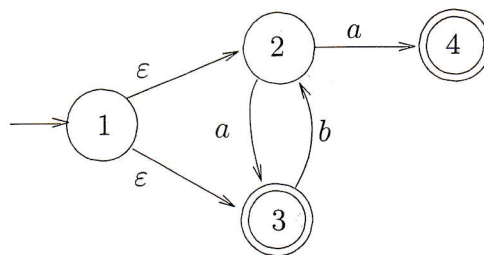


Laskennan perusmallit 2014
 Kurssikuulustelu 7.3.2014 klo 12–16

Sijoita *kunkin tehtävän (1–3) vastaus omalle arkilleen*, ja kirjoita jokaisen arkin ylälaitaan sekä kokeen että itsesi tunnistetiedot.

1. (a) Determinisoi alla esitetty automaatti soveltaen kurssilla esitettyä menetelmää.



a ∪ ab

Esitä sekä välivaiheet että tuloksena syntyvä DFA. (5 p.)

- (b) Muodosta ylläolevasta automaatista säännöllinen lauseke soveltaen kurssilla esitettyä menetelmää. Esitä sekä välivaiheet että lopullinen lauseke. (4 p.)
- (c) Esitä lauseketta $(a \cup \epsilon)(ba)^*$ vastaava ϵ -automaatti, joka muodostuu soveltaen kurssilla esitettyä menetelmää. (Muodostamisen välivaiheita ei tarvitse esittää.) Mitkä tilat muodostuva automaatti voi saavuttaa lukemalla (i) nolla, (ii) yksi tai (iii) kaksi merkkiä syötteen *aba* alusta? (4 p.)

2. Tarkastellaan seuraavia formaalikieliä:

A = sellaiset aakkoston $\{a, b\}$ merkkijonot, joiden sisältämien a -merkkien lukumäärä *ei* ole kolmella jaollinen.

$$B = \{a^n c b^n \mid n \in \mathbb{N}\};$$

$$C = \{a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N}\};$$

D = aakkoston $\{a, b\}$ merkkijonot, joissa on yhtä paljon a - ja b -merkkejä.

A on ei kiinnillä

- (a) Kerro kustakin kielestä A , B , C ja D (i) onko se säännöllinen, (ii) onko se kontekstiton ja (iii) onko se ratkeava. (Ei tarvitse perustella.) (4 p.)
- (b) Valitse ylläolevista kielistä *kaksi*, ja todista kummastakin sen säännöllisyys tai ei-säännöllisyys tai kontekstittomuus, siitä riippuen mihin luokkaan kyseinen kieli kuuluu. (10 p.)

X₄Z sisältää vain kolmea kirjainta.

X:llä pitää olla parillinen pumpattujen kohtien

Y:stä pitää pystyä pumpaamaan

Z:llä pitää olla parillinen

Y:llä pitää olla parillinen

3. (a) Tarkastellaan allaolevaa (loogisia kaavoja kuvaavaa) kielioppia G_1 :

$$E \rightarrow E \vee E \mid E \wedge E \mid (E) \mid \neg E \mid b$$

Osoita, että tämä kielioppi G_1 on moniselitteinen. (3 p.)

- (b) Seuraava kielioppi G_2 on laadittu huolellisemmin, mutta sekään ei täytä LL(1)-muodon vaatimuksia:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E \vee T \mid T \\ T &\rightarrow F \wedge T \mid F \\ F &\rightarrow b \mid (E) \mid \neg b \mid \neg(E) \end{aligned}$$

Muunna tämä kielioppi G_2 LL(1)-muotoon. Perustele, että tuottamasi kielioppi täyttää LL(1)-muodon ehdot. (5 p.)

- (c) Selitä lyhyesti (enintään yhdellä sivulla) rekursiivisesti etenevän, LL(1)-muotoiseen kielioppiin perustuvan jäsentimen muodostamisen periaate. (Täyttä jäsenintä ei tarvitse kuvata, mutta voit havainnollistaa periaatetta edellisessä kohdassa tuottamasi kieliopin avulla.) (5 p.)

(Yht. max. 40 p.)