

LAP: Laskennan perusmallit

Luennoija: Matti Nykänen

Kurssikuulustelu 2017-03-24

Kirjoita jokaisen vastausarkkisi alkuun seuraavat tiedot: (i) kurssin nimi ja kokeen päiväys tämän tehtäväpaperin ylälaudasta, (ii) oma nimesi ja (iii) joko opiskelijanumerosi tai syntymäaikasi. Tässä koepaperissa on 2 sivua.

Tehtävä 1. Perustele lyhyesti, miksi aakkoston $\Sigma = \{a, b\}$ nämä formaalikieliet ovat säännöllisiä:

- (a) Ne merkkijonot, joiden pituus on vähintään 32768 merkkiä. (2 p.)
- (b) Ne merkkijonot, joissa a-merkkien lukumäärä on jaollinen kolmella tai viidellä (tai molemmilla). (2 p.)
- (c) Ne merkkijonot, joissa on jossakin kohdassa tasan seitsemän b-merkkiä peräkkäin kahden a-merkin välissä. (2 p.)
- (d) Ne merkkijonot, jotka täyttävät molemmat ehdot (a) ja (b). (2 p.)
- (e) Ne merkkijonot, jotka täyttävät ehdon (d) mutta eivät ehtoa (c). (2 p.)

Tehtävä 2. Onko aakkoston $\Sigma = \{a, b\}$ formaalikieli

$$\{a^p b^q a^{p-q} : p \geq q\}$$

- (a) säännöllinen? (4 p.)
- (b) kontekstiton? (4 p.)

Perustele kummassakin kohdassa vastauksesi lyhyesti.

Tehtävä 3. Tarkastellaan syöteaakkoston $\Sigma = \{a, b\}$ formaalikieltä $A =$ "ne merkkijonot, joissa merkkien b lukumäärä on tasan kolminkertainen merkkien a lukumäärään nähden".

- (a) Anna tämän kielen A tuottava kontekstiton kielioppi \mathcal{G} . (3 p.)
- (b) Anna kielioppia \mathcal{G} vastava kolmitilainen pinoautomaatti. (3 p.)
- (c) Mitkä LL(1)-ehdot kielioppi \mathcal{G} toteuttaa ja mitkä ei? Perustele jokainen niistä lyhyesti. (8 p.)

Tehtävä 4. Syöteaakkoston $\Sigma = \{a, b, c\}$ tämän kontekstittoman kieliopin \mathcal{H}

$$\begin{aligned} S &\longrightarrow ABC \mid SS \\ A &\longrightarrow \varepsilon \mid aA \\ B &\longrightarrow \varepsilon \mid bB \\ C &\longrightarrow \varepsilon \mid cC \end{aligned}$$

tuottama kieli $L(\mathcal{H})$ onkin säännöllinen!

- (a) Mikä säännöllinen kieli se on? (4 p.)
- (b) Perustele lyhyesti miksi se on juuri tämä säännöllinen kieli. (4 p.)

(YHTEENSÄ: 4 kysymystä ja 40 p.)