

LAP: Laskennan perusmallit

Luennoija: Matti Nykänen

Kurssikoe 2019-03-08

(Tässä koepaperissa on 2 sivua.)

Kirjoita jokaisen vastausarkkisi alkuun seuraavat tiedot:

- (i) kurssin nimi ja kokeen päiväys tämän tehtäväpaperin ylälaudasta,
- (ii) oma nimesi ja
- (iii) joko opiskelijanumerosi tai syntymäaikasi.

Kokeeseen saa tuoda "luntilapuksi" yhden (1) kaksipuoleisen A4-arkin, johon on kirjoittanut etukäteen muistiinpanoja. *Luntilappu palautetaan yhdessä tenttivastausten kanssa!* (Tämän tehtäväpaperin saa pitää.)

Kokeeseen saa tuoda myös laskimen.

Tehtävä 1. Olkoon aakkostona $\Sigma = \{a, b, c\}$. Perustele lyhyesti, miksi kaikki nämä kielet ovat säännöllisiä.

- (a) "Merkkejä a on parillinen, mutta merkkejä b pariton lukumäärä." (4 p.)
- (b) "Merkkijonon pituus on parillinen, jos ja vain jos siinä esiintyy merkki c." (4 p.)
- (c) "Merkkijonot, jotka täyttävät nämä molemmat ehdot (a) ja (b)." (4 p.)

Tehtävä 2. Olkoon \mathcal{P} syöteaakkoston $\Sigma = \{a, b\}$ sellainen pinoautomaatti, jonka pinossa on aina korkeintaan kolme merkkiä. Onko sen hyväksymä kieli säännöllinen vai ei? Perustele vastauksesi lyhyesti.

(4 p.)

Tehtävä 3. Kontekstiton kielioppi

$$S \rightarrow \varepsilon \mid (S) \mid SS \quad (1)$$

tunnetusti tuottaa kaikki oikein sulutetut sulkumerkkijonot.

- (a) Osoita kielioppi moniselitteiseksi piirtämällä samalle merkkijonolle kaksi erilaista jäsennyyspuuta. (4 p.)
- (b) Piirrä saman kielen hyväksyvä epädeterministinen pinoautomaatti. Selitä lyhyesti miten automaattisi eri osat vastaavat kieliopin eri sääntöjä. (4 p.)
- (c) Selitä lyhyesti, miksi myös kieli "ne oikein sulutetut merkkijonot, joissa on pariton määrä sulkupareja (...)" on kontekstiton. (4 p.)

Tehtävä 4. Jatketaan edellisen tehtävän kieliopin (1) tarkastelua.

- (a) Selitä lyhyesti kaikki ne tavat joilla se rikkoo LL(1)-ehtoja. (4 p.) 32
- (b) Anna saman kielen tuottava kielioppi, joka täyttää LL(1)-ehdot. (4 p.) 36
- (c) Kirjoita kielioppiasi vastaavan rekursiivisesti etenevän jäsentäjän pseudokoodi. Riittää kirjoittaa vain jokaisen välikkeen jäsennysaliohjelma ilman jäsennyspuun rakentamista. (4 p.) 40

(Tässä kokeessa on kaikkiaan 4 kysymystä, ja niistä voi saada yhteensä 40 pistettä.)