

# LAP: Laskennan perusmallit

luennoija: Matti Nykänen

Kurssin loppukoe 18.2.2011

Kirjoita jokaisen vastausarkkisi alkuun seuraavat tiedot: (i) oma nimesi, (ii) kokeen tiedot tämän tehtäväpaperin ylälaudasta, ja (iii) kuinka monta eri vastausarkkia kaikkiaan palautat. Tässä koepaperissa on 1 sivua.

**Tehtävä 1.** Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- (a) Churchin-Turingin teesi. (4 p.)
- (b) Turingin kone. (4 p.)
- (c) Ratkeamaton päätösongelma.  $P \neq NP$  (4 p.)
- (d) Kontekstittomien kielioppien jäsenysoongelma. (4 p.)

**Tehtävä 2.** Olkoon aakkostona  $\Sigma = \{a, b\}$ . Tee äärelliset automaattit seuraaville sen formaalikielille:

- (a) Säännöllisen lausekkeen  $(aa \cup b)^*$  kuvaama kieli. Käytä luennoilla esitettyä menetelmää. (5 p.)
- (b) Ne merkkijonot, jotka kuuluvat kohdan (a) kieleen mutta joissa ei esiinny merkkijonoa  $aabb$ . Selitä lyhyesti miten päädyit juuri tällaiseen automaattiin. (6 p.)
- (c) Minimoi kohdan (b) automaattisi luennoilla esitettyllä menetelmällä. (5 p.)

**Tehtävä 3.** Tarkastellaan aakkoston  $\Sigma = \{0, 1\}$  sitä formaalikieltä, joka koostuu niistä merkkijonoista, joissa on yksi kappale enemmän nollia kuin ykkösiä.

- (a) Osoita, että tämä kieli ei ole säännöllinen. (Luennoilla osoitettiin, ettei kieli  $D = \{w \in \{0, 1\}^* : w \text{ sisältää yhtä monta nollaa ja ykköstä}\}$  ole säännöllinen; voit halutessasi käyttää sitä apuna.) (8 p.)
- (b) Anna tälle kielelle kontekstiton kielioppi. Perustele lyhyesti, miksi kielioppisi tuottaa täsmälleen tämän kielen. (8 p.)

(YHTEENSÄ: 3 kysymystä ja 48 p.)