

T-79.1001/2

Syksy 2007

Tietojenkäsittelyteorian perusteet T/Y

Harjoitus 6, 18.–23.10.

Tehtävät

Tämä on lyhyen kurssin T-79.1002 (2 op) viimeinen luento- ja harjoituskiertos; torstaina 25.10. on tentti, jonka aihepiiri on luennoilla ja harjoituksissa 1–6 käsitellyt asiat. Laajemman kurssin T-79.1001 (4 op) osallistujien ei ole tarkoitus osallistua lokakuun vaan joulukuun tenttiin.

Kurssin T-79.1002 osallistujilta pyydetään palautetta kurssista kurssin WWW-sivujen kautta tentin jälkeen 5.11. mennessä.

Kurssi T-79.1001 jatkuu luennoilla 23.10 ja 6.11.; tenttiviikolla ei ole laskuharjoituksia.

**Kotitehtävät:**

1. Tarkastellaan seuraavaa, listarakenteita tuottavaa kielioppia:

$$S \rightarrow (S) \mid S, S \mid a.$$

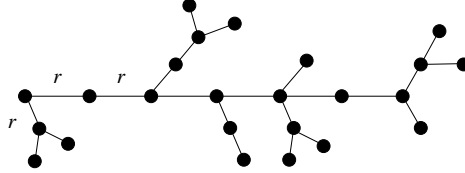
- (a) Anna kieliopin mukaiset vasen ja oikea johto sekä jäsenyspuu lauseelle “(a, (a))”.
  - (b) Osoita, että kielioppi on moniselitteinen.
  - (c) Laadi kieliopin kanssa ekvivalentti (samat merkkijonot tuottava) yksiselitteinen kielioppi.
2. Muodosta yhteydettömät kieliopit seuraaville kielille:

- (a)  $\{ucv \mid u, v \in \{a, b\}^* \text{ ja } |u| = |v|\}$ ,
- (b)  $\{a^m b^n \mid m > n\}$ ,
- (c)  $\{a^m b^n \mid m \neq n\}$ .

Anna lisäksi (a)-kohdan kieliopin mukainen johto lauseelle  $abcab$  ja (b)-kohdan mukainen johto lauseelle  $aaabb$ . Huomaa (c)-kohdassa, että  $m \neq n$ , jos ja vain jos  $m > n$  tai  $m < n$ .

**KÄÄNNÄ**

3. *Saniainen* muodostuu rungosta ja sen vasemmalle ja oikealle puolelle juurtuvista alisaniaisista. Esimerkiksi seuraava on saniainen:



Saniainen voidaan kuvata merkkijonona, jossa kutakin rungon yksikköjaksoa merkitään  $r$ :llä, ja kunkin alisaniaisien kuvaus kirjataan sen juurtumiskohtaan sulkumerkeissä, joita edeltää  $v$  tai  $o$  sen mukaan, sijoittuuko alisaniaisen rungon vasemmalle vai oikealle puolelle. Kuhunkin kohtaan voi juurtua enintään yksi alisaniaisen vasemmalle ja yksi oikealle puolelle ja alisaniaisessa pitää olla ainakin yksi runkojakso. Esimerkiksi edellisen saniaisen merkkijonoesitys on:

$$o(rv(r)o(r))rrv(rrv(r)o(r))ro(rr)rv(r)o(rv(r)o(r))rrv(ro(r)r)o(r).$$

Laadi saniaismerkkijonojen rakenteen kuvaava yhteydetön kielioppi.

#### Demonstraatiotehtävät:

4. Laadi yhteydetön kielioppi kielelle

$$\{w \in \{a, b\}^* \mid w:ssä \text{ on yhtä monta } a\text{:ta ja } b\text{:tä}\} .$$

5. (a) Osoita, että seuraava yhteydetön kielioppi on moniselitteinen:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \mathbf{if\ } b \mathbf{\ then\ } S \\ S &\rightarrow \mathbf{if\ } b \mathbf{\ then\ } S \mathbf{\ else\ } S \\ S &\rightarrow s. \end{aligned}$$

- (b) Muodosta (a)-kohdan kieliopin kanssa ekvivalentti, so. saman kielen tuottava yksiselitteinen kielioppi. (*Vihje:* Ota käyttöön uudet välitteet  $B$  ja  $U$ , joista ensimmäinen tuottaa vain “tasapainoisia” ja jälkimmäinen vain “tasapainottomia” **if-then-else**-jonoja.)

6. Laadi osittava (rekursiivisesti etenevä) jäsentäjä edellisten harjoitusten tehtävän 5 kieliopille.