

582206 Laskennan mallit (syksy 2007)

Harjoitus 9 (13.–16.11.)

1. Muunna Chomskyn normaalimuotoon kielioppi

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASB \mid B \\ C &\rightarrow cC \mid \varepsilon \\ A &\rightarrow CaAC \mid a \\ B &\rightarrow abc \mid A \end{aligned}$$

2. Sanotaan, että yhteydettömän kieliopin muuttuja A on

- *saavuttamaton*, jos kieliopissa ei lähtösymbolista voi johtaa mitään muuttujan A sisältävää merkkijonoa ja
- *tuottamaton*, jos kieliopissa ei muuttujasta A voi johtaa yhtään päätemerkkijonoa.

Siis kieliopissa

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \mid BC \\ A &\rightarrow aA \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow bB \mid \varepsilon \\ D &\rightarrow ab \\ E &\rightarrow C \end{aligned}$$

muuttuja C on tuottamaton, muuttuja D saavuttamaton ja muuttuja E sekä tuottamaton että saavuttamaton.

- Esitä algoritmi, joka etsii yhteydettömästä kieliopista kaikki saavuttamattomat muuttujat.
- Esitä algoritmi, joka etsii yhteydettömästä kieliopista kaikki tuottamattomat muuttujat.
- Yritetään poistaa kieliopista kaikki ”turhat” muuttujat siten, että ensin poistetaan kaikki saavuttamattomat muuttujat ja niihin liittyvät säännöt, ja sitten saadusta kieliopista poistetaan kaikki tuottamattomat muuttujat ja niihin liittyvät säännöt. Johtaako tämä haluttuun lopputulokseen? Perustele.

Vihje kohtiin (a) ja (b): tämän voi tehdä samaan tapaan kuin luentojen sivun 152 nollautuvuusalgoritmisa.

3. Tutki CYK-algoritmin avulla, kuuluuko merkkijono baaab kieliopin

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BC \\ A &\rightarrow BA \mid a \\ B &\rightarrow CC \mid b \\ C &\rightarrow AB \mid a \end{aligned}$$

tuottamaan kieleen.

4. [Sipser Problem 2.25] Määritellään aakkoston Σ kieleen A kuuluvien merkkijonojen loppuosien joukko

$$\text{SUFFIX}(A) = \{ v \in \Sigma^* \mid uv \in A \text{ jollakin } u \in \Sigma^* \}.$$

Osoita, että jos A on yhteydetön, niin myös $\text{SUFFIX}(A)$ on.