

**Kotitehtävät:**

1. Laadi oikealle lineaarinen kielioppi, joka tuottaa kielen:

$$\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää kolmella jaollisen määrän merkkiä } 1\}$$

(Vrt. kierroksen 3 tehtävä 1d.)

2. Muodosta yhteydetön kielioppi, jolla voidaan tuottaa kaikki aakkoston  $\Sigma = \{a, b\}$  säännölliset lausekkeet. Anna lisäksi jäsenyspuu lausekkeelle  $(a \cup bb)^*a$ .
3. Muodosta yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kielen:

$$\{a^i b^j a^k \mid i \geq j \text{ tai } i \geq k\}$$

Onko kielioppisi yksi- vai moniselitteinen?

**Demonstraatiotehtävät:**

4. Osoita, että yhteydetöntien kielten luokka on suljettu yhdiste-, katenaatio- ja sulkeumaoperaatioiden suhteen, so. jos kielet  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$  ovat yhteydetöntä, niin samoin ovat myös kielet  $L_1 \cup L_2$ ,  $L_1 L_2$  ja  $L_1^*$ .
5. (a) Osoita, että seuraava yhteydetön kielioppi on moniselitteinen:

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

- (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 6 kieliopille.