

**Kotitehtävät:**

1. Muunna seuraava, listarakenteita tuottava kielioppi

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L) \mid a \\ L &\rightarrow N \mid \varepsilon \\ N &\rightarrow S, N \mid S \end{aligned}$$

Chomskyn normaalimuotoon.

2. Ratkaise CYK-algoritmia käyttäen, kuuluvatko merkkijonot  $abab$ ,  $aabb$  ja  $bbaab$  kieliopin

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

tuottamaan kieleen. Myönteisissä tapauksissa esitä annetuille merkkijonoille myös kieliopin mukaiset jäsennysspuut.

3. Suunnittele pinoautomaatit seuraavien kielten tunnistamiseen:

- (a)  $\{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ ;  
(b) harjoitusten 7 tehtävän 2 kieliopin kuvaama kieli.

**Demonstraatiotehtävät:**

4. Laadi algoritmi, joka testaa onko annetun yhteydettömän kieliopin  $G = (V, \Sigma, P, S)$  tuottama kieli epätyhjä, so. voidaanko kieliopin lähtösymbolista  $S$  johtaa yhtään päätejonoa  $x \in \Sigma^*$ .
5. Muodosta kielioppia  $G = (V, \Sigma, P, S)$  vastaava pinoautomaatti, kun

$$\begin{aligned} V &= \{S, (, ), *, \cup, \emptyset, a, b\} \\ \Sigma &= \{(, ), *, \cup, \emptyset, a, b\} \\ P &= \{S \rightarrow (SS), S \rightarrow S^*, S \rightarrow (S \cup S), \\ &\quad S \rightarrow \emptyset, S \rightarrow a, S \rightarrow b\} \end{aligned}$$

6. Muodosta pinoautomaattia  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \Delta, s, F)$  vastaava kielioppi, kun

$$\begin{aligned} Q &= \{s, q, f\}, \Sigma = \{a, b\}, \Gamma = \{a, b, c\}, F = \{f\}, \\ \Delta &= \{((s, e, e), (q, c)), ((q, a, c), (q, ac)), ((q, a, a), (q, aa)) \\ &\quad ((q, a, b), (q, e)), ((q, b, c), (q, bc)), ((q, b, b), (q, bb)) \\ &\quad ((q, b, a), (q, e)), ((q, e, c), (f, e))\} \end{aligned}$$