

Kotitehtävät:

1. Osoita, säännöllisten kielten pumppauslemmaa käyttäen, että parillisen pituisten palindromisanojen muodostama kieli

$$\{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$$

ei ole säännöllinen.

2. Muunna seuraava kielioppi Chomskyn normaalimuotoon:

$$S \rightarrow AB \mid c$$

$$A \rightarrow T \mid aA$$

$$B \rightarrow TT \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow bS$$

3. Ratkaise CYK-algoritmia käyttäen, kuuluvatko merkkijonot *abba*, *bbaa* ja *bbaab* kieliopin

$$S \rightarrow AB \mid BA$$

$$A \rightarrow BA \mid a$$

$$B \rightarrow AB \mid b$$

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

Demonstraatiotehtävät:

4. *Hahmolausekkeet* ovat esimerkiksi UN^*X -järjestelmien tekstityökaluissa käytetty säännöllisten lausekkeiden yleistys, jossa sallitaan merkkijonoarvoisten muuttujien käyttö lausekkeissa. Sovitettaessa merkkijonoa annettuun lausekkeeseen vaaditaan, että tietynnimisen muuttujan arvoksi tulee eri kohdissa sama osamerkkijono. Siten esimerkiksi aXb^*Xa ja $aX(a \cup b)^*YX(a \cup b)^*Ya$ ovat aakkoston $\{a, b\}$ hahmolausekkeita, joista ensimmäinen kuvaa kielen $\{awb^nwa \mid w \in \{a, b\}^*, n \geq 0\}$. Osoita, että hahmolausekkeet ovat säännöllisten lausekkeiden aito yleistys, so. että niillä voidaan kuvata myös joitakin ei-säännöllisiä kieliä.
5. Osoita, että kieli $\{w \in \{a, b\}^* \mid w\text{:ssä on yhtä monta } a\text{:ta ja } b\text{:tä}\}$ ei ole säännöllinen, ja laadi yhteydetön kielioppi sen kuvaamiseen.
6. Laadi algoritmi, joka testaa onko annetun yhteydettömän kieliopin $G = (V, \Sigma, P, S)$ tuottama kieli epätyhjä, so. voidaanko kieliopin lähtösymbolista S johtaa yhtään päätejonoa $x \in \Sigma^*$.