

Kotitehtävät:

1. Muodosta yhteydettömät kieliovit seuraaville kielille:

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

Anna lisäksi (a)-kohdan kieliovin mukainen johto lauseelle $aaabb$ ja (b)-kohdan mukainen johto lauseelle $abcab$.

2. Olkoon $\Sigma = \{a, b\}$. Merkkijonon $w \in \Sigma^*$ *komplementti* \bar{w} saadaan korvaamalla kaikki siinä esiintyvät a :t b :llä ja päinvastoin. Esimerkiksi $\overline{aba} = bab$. Osoita täsmällisesti, että kieli

$$L = \{w\bar{w} \mid w \in \Sigma^*\}$$

ei ole säännöllinen.

3. Muodosta yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kaikki aakkoston $\Sigma = \{a, b, c\}$ *palindromit*, eli kielen:

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid w = w^R\} .$$

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 $\{awb^n wa \mid w \in \{a, b\}^*, n \geq 0\}$. 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 yhteydetön kielioppi, joka tuottaa kaikki seuraavan esimerkin tapaiset, yksinkertaisista sisäkkäisistä *for*-silmukoista, *begin*- ja *end*-sulkeilla kootuista lauseista ja alkeisoperaatioista *a* rakentuvat "ohjelmat":

```
a;  
for 3 times do  
begin  
  for 5 times do a;  
  a; a  
end.
```

Voit olettaa silmukkalaskureiden olevan kokonaislukuja väliltä $0, \dots, 9$.