

Tavalliset tehtävät:

1. Suunnittele kaksinauhainen Turingin kone, joka ratkaisee (decides) kielen

$$\{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}.$$

Käytä kumpaakin nauhaa laskennassa.

Sopimus: Syöte ja vastaus annetaan ensimmäisellä nauhalla kuten yksinauhaisessa Turingin koneessa (ks. harj 8, teht.3). Muut nauhat ovat aluksi tyhjiä ja niiden lukupäät ovat ensimmäisessä tyhjässä paikassa vasemmalla. Muiden nauhojen sisällöllä ja lukupäiden sijainnilla ei ole merkitystä laskennan päätyttyä.

2. Muodosta tyypin 0 kielioppi (grammar, Def. 4.6.1 uusi painos/ Def. 5.2.1 vanha painos), joka generoi kielen

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

3. Voidaan todistaa, että jokainen tyypin 0 kielioppi voidaan muuntaa ekvivalentiksi kieliopiksi, jossa kaikki säännöt ovat muotoa $uAv \rightarrow uwwv$, missä $A \in V - \Sigma$ ja $u, v, w \in V^*$.

Tee muunnos kieliopille $G = (V, \Sigma, R, S)$, missä

$$\Sigma = \{a\},$$

$$V = \Sigma \cup \{S, [,], A, N\}, \text{ ja}$$

$$R = \{S \rightarrow [NA], S \rightarrow a, [N \rightarrow [NN, NA \rightarrow AAN, N] \rightarrow], [A \rightarrow a[, [] \rightarrow e\}.$$

Vihje: Osa säännöistä täyttää vaaditun ehdon. Muiden sääntöjen kohdalla lisää uusia nonterminaaleja ja toteuta toiminto vaiheittain.

Demonstraatiotehtävät:

4. Muodosta tyypin 0 kielioppi, joka generoi kielen

$$L = \{a^{n^2} \mid n \geq 0\}$$

5. Osoita, että seuraava ongelma on ratkeamaton:

Olkoon annettuna mielivaltainen Turingin kone M . Pysähtyykö se, kun se saa syötteen tyhjän merkkijonon?

6. Osoita, että Turing-hyväksyttävien kielten joukko on suljettu unionin ja leikkauksen suhteen.