

Formális nyelvek, 2. zárthelyi, A változat

2014. december 18.

1. feladat. Adott egy reguláris nyelvet generáló grammatika $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ ahol P szabályai a következők:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow aaA, & A \rightarrow aa, \\ S \rightarrow bbbB, & B \rightarrow aaS, \\ A \rightarrow bS, & B \rightarrow \lambda. \end{array}$$

Konstruáljon véges automatát amely ugyanazt a nyelvet fogadja el, mint amit G generál. Az állapot-átmenet függvényt megadhatja táblázattal, vagy gráffal.

2. feladat. Adott egy környezetfüggetlen grammatika $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$, ahol P szabályai a következők:

$$\begin{array}{l} S \rightarrow BAABA \mid b, \\ B \rightarrow AA \mid S \mid A, \\ A \rightarrow BSB \mid a. \end{array}$$

Adjon G -vel ekvivalens, Chomsky normálformában lévő grammatikát.

3. feladat. Adott egy környezetfüggetlen grammatika $G = (\{S, A, B, M, N\}, \{*, +, a\}, S, P)$, ahol P szabályai a következők:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow SA \mid SM \mid a, & B \rightarrow +, \\ A \rightarrow BS, & N \rightarrow *, \\ M \rightarrow NS, & \end{array}$$

Mutassa meg, hogyan működik a Cocke-Younger-Kasami féle szintaktikai elemző algoritmus miközben eldönti, hogy az $a + a + a$ szó eleme-e a G által generált nyelvnek, vagyis készítse el és töltse ki az elemző táblázatot, majd a táblázat alapján rajzolja fel $a + a + a$ egy levezetési fáját.

4. feladat. A környezetfüggetlen nyelvekre vonatkozó pumpálási lemma segítségével mutassa meg, hogy az alábbi L nyelv nem környezetfüggetlen:

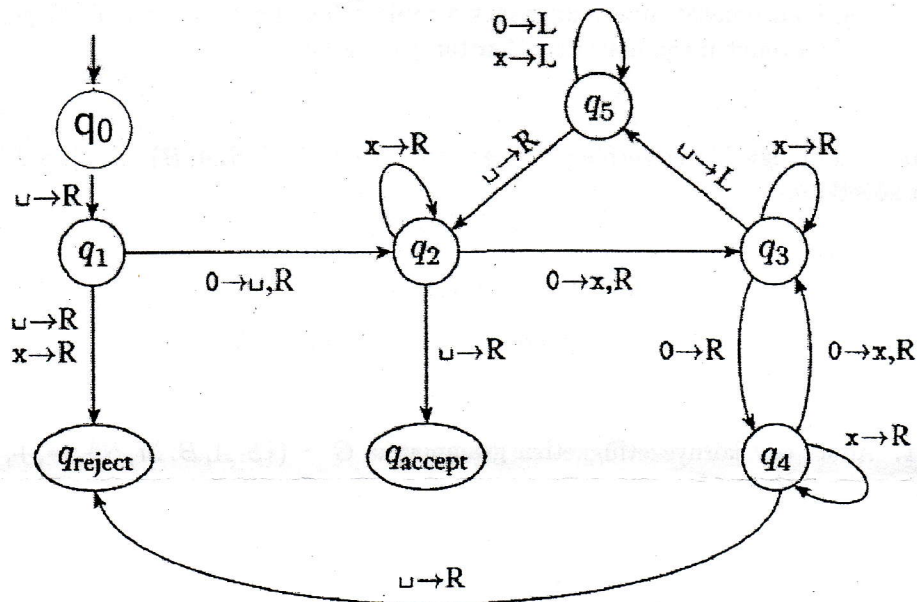
$$L = \{a^n b^n a^n b^n \mid n \geq 0\}.$$

5. feladat. Konstruáljon olyan veremautomatát, amely az alábbi L nyelvet ismeri fel:

$$L = \{a^n b^m c^{2m} \mid n, m \geq 1\}.$$

Adja meg az $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \delta, F)$ veremautomata állapotainak halmazát, bemeneti és verem ábécéjét, az állapot-átmeneteket leíró leképezést és – amennyiben nem üres veremmel elfogadó automatát konstruál – az elfogadó állapotok halmazát. (A δ leképezés leírására használhat táblázatot, vagy állapot-átmenet gráfot.)

6. feladat. Tekintsük az $M = (Q, \{0\}, \{0, x, \sqcup\}, \delta, q_0, q_{accept}, q_{reject})$ Turing gépet, ahol az állapotok halmaza $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_{accept}, q_{reject}\}$, q_0 a kezdőállapot, q_{accept} az elfogadó állapot, q_{reject} az elutasító állapot, illetve a δ állapot-átmenet leképezés az alábbi ábrán látható.



Megáll-e, és ha igen milyen állapotban az M , ha a szalagjára 0000 bemenetet írva a kezdőállapotból elindul? Írja fel azt a konfiguráció sorozatot, amelyen a Turing gép a $q_0 \sqcup 0000 \sqcup$ kezdőkonfigurációt követően keresztül megy.