Klaudia Głocka, nr 221525

Języki Formalne i Techniki Translacji
Lista 5- Zadanie 3

Zadanie Podać gramatykę dla języka $N(M)$, gdzie

$$M = (\{q_0, q_1\}, \{0,1\}, \{Z_0, X\}, \delta, q_0, Z_0, \emptyset)$$

z δ postaci

$$\delta(q_0, 1, Z_0) = \{(q_0, XZ_0)\}$$
$$\delta(q_0, 1, X) = \{(q_0, XX)\}$$
$$\delta(q_0, 0, X) = \{(q_1, X)\}$$
$$\delta(q_0, \varepsilon, Z_0) = \{(q_0, \epsilon)\}$$
$$\delta(q_1, 1, X) = \{(q_1, \epsilon)\}$$
$$\delta(q_1, 0, Z_0) = \{(q_0, Z_0)\}$$

Rozwiązanie

PDA M nie posiada stanu akceptującego, dlatego akceptujemy przez pusty stos.
Automat zaczyna w stanie q_0, ze stosem na którym znajduje się jeden element- Z_0.

$$\delta(q_0, 1, Z_0) = \{(q_0, XZ_0)\}$$
$$\delta(q_0, 1, X) = \{(q_0, XX)\}$$

Powyższe przejścia służą do zliczania kolejnych jedynek w stanie początkowym. Dla każdej z nich umieszczany jest X na stosie.

$$\delta(q_0, 0, X) = \{(q_1, X)\}$$
$$\delta(q_1, 1, X) = \{(q_1, \epsilon)\}$$
$$\delta(q_1, 0, Z_0) = \{(q_0, Z_0)\}$$

Po napotkaniu pierwszego zera, automat przechodzi do drugiego stanu, w którym dopóki na stosie znajdują się znaki X to dla każdej jedynki wczytanej z taśmy, zdejmuje jeden znak X ze stosu. W momencie gdy na stosie zostanie samo Z_0, to automat oczekuje zera, po wczytaniu którego wraca do stanu początkowego q_0 z Z_0 na stosie.

$$\delta(q_0, \varepsilon, Z_0) = \{(q_0, \epsilon)\}$$

Automat kończy pracę (opróżnia stos), kiedy w stanie q_0 i stosem z jednym elementem Z_0 napotka koniec wejścia. PDA w jednym cyklu akceptuje więc słowa postaci 1^n01^n0 lub słowo puste. Stąd otrzymujemy

$$N(M) = \{\, 1^{n_1}01^{n_1}01^{n_2}01^{n_2}0 \ldots 1^{n_k}01^{n_k}0\}, \text{ gdzie } k \geq 0 \;\land\; \forall_i n_i \geq 1 .$$

Gramatyka dla tego języka ma postać $\mathrm{G} = (\mathrm{N}, \mathrm{T}, \mathrm{P}, \mathrm{S})$:

$$N = \{S, A\}$$
$$T = \{0,1\}$$
$$\text{P: } A \leftarrow 0|1A1$$
$$S \leftarrow A0|A0S,$$

gdzie A generuje ciągi postaci 1^n01^n, a S dopisuje do nich 0 i tworzy ich konkatenację.