

NTIN071 A&G: Cvičení 10 – Zásobníkové automaty

Vyřešte nejprve 1a-h, 2ab, 3a (zbytek je na procvičení).

Příklad 1 (Konstrukce PDA). Navrhněte zásobníkové automaty pro následující jazyky. (Mohou přijímat koncovým stavem i prázdným zásobníkem, u některých sestrojte obojí.)

- (a) $L = \{w \mid w \in \{0,1\}^*, |w|_1 \geq 3\}$
- (b) $L = \{ww^R \mid w \in \{0,1\}^*\}$
- (c) $L = \{w \in \{(,)\}^* \mid w \text{ je korektní uzávorkování}\}$
- (d) $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = w^R\}$
- (e) $L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ nebo } j = k\}$
- (f) $L = \{a^i b^j c^k \mid i + j = k\}$
- (g) $L = \{a^{2n} b^{3n} \mid n \geq 0\}$
- (h) $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 = |w|_1\}$
- (i) $L = \{u2v \mid u, v \in \{0,1\}^* \text{ a } |u| \neq |v|\}$
- (j) $L = \{w \in \{(,), [,]\}^* \mid w \text{ je korektní uzávorkování}\}$

Příklad 2 (Koncový stav vs. prázdný zásobník). Vybrané zásobníkové automaty sestrojné v předchozím příkladu převedte z přijímání koncovým stavem na přijímání prázdným zásobníkem, a naopak. (Vyzkoušejte si obě konstrukce.)

Příklad 3 (Z gramatiky na PDA). Pro danou gramatiku G sestrojte zásobníkové automaty Z_1, Z_2 že $L(Z_1) = L(G)$ a $N(Z_2) = L(G)$.

- (a) $G = (\{S, T, X\}, \{a, b\}, P, S)$

$$P = \{S \rightarrow aTXb, \\ T \rightarrow XTS \mid \epsilon, \\ X \rightarrow a \mid b\}$$

(b) $G = (\{S, T, X\}, \{(\cdot), *, +, , 1\}, P, S)$

$$\begin{aligned} P = \{ & S \rightarrow S + T \mid T, \\ & T \rightarrow T * X \mid X, \\ & X \rightarrow 1 \mid (S) \} \end{aligned}$$

Pro nějaké rozumně dlouhé slovo $w \in L(G)$ najděte levou derivaci a simulujte výpočet automatu Z_2 .

Příklad 4 (Z PDA na gramatiku). Vybrané (malé) zásobníkové automaty sestrojené na předchozím cvičení převedte na bezkontextové gramatiky. Pro nějaké rozumně dlouhé slovo w přijímané daným automatem najděte levou derivaci tohoto slova v zkonstruované gramatice.

BONUS: KONTEXTOVÉ GRAMATIKY

Příklad 5 (Kontextová gramatika). Uvažme $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, S, P)$, kde:

$$\begin{aligned} P = \{ & S \rightarrow aSBC \mid aBC, B \rightarrow BBC, C \rightarrow CC, CB \rightarrow BC, \\ & aB \rightarrow ab, bB \rightarrow bb, bC \rightarrow bc, cC \rightarrow cc \} \end{aligned}$$

Jaký jazyk generuje? Je gramatika G kontextová? Pokud ne, najděte ekvivalentní kontextovou gramatiku.