IB102 – úkol 11 – řešení **Odevzdání: 15. 12. 2008**

Vypracoval: James Bond UČO: 007
Skupina: MI6

1. [**2 body**] Je dána bezkontextová gramatika $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, k, l, o\}, P, S)$, kde

$$\begin{aligned} P = \{\ S &\to AB \mid DB, \\ A &\to k \mid AB \\ B &\to o \mid BD \mid SC, \\ C &\to a \mid AC \mid SA, \\ D &\to l \mid DC \mid AC\} \end{aligned}$$

Pomocí Cocke-Younger-Kasami algoritmu rozhodněte, zda *kolaloka* $\in L(G)$.

Řešení:

	1	2	3	4	5	6	7	8
8	$\{S, A, B, C, D\}$							
7	$\{S, A, B, C, D\}$	$\{B\}$						
6	$\{S, A\}$	$\{B\}$	$\{S, D\}$					
5	$\{S, A, B\}$	–	$\{D\}$	–				
4	$\{S, A, B, C, D\}$	$\{B\}$	–	–	$\{S, B\}$			
3	$\{S, A\}$	$\{B\}$	–	–	$\{C\}$	$\{B\}$		
2	$\{S, A\}$	$\{B\}$	$\{D\}$	–	$\{S\}$	–	$\{C, D\}$	
1	$\{A\}$	$\{B\}$	$\{D\}$	$\{C\}$	$\{D\}$	$\{B\}$	$\{A\}$	$\{C\}$
	k	o	l	a	l	o	k	a

Platí, že $S \in T_{1,8}$, tudíž *kolaloka* $\in L(G)$.

Vypracoval: James Bond UČO: 007
Skupina: MI6

2. [**4 body**] Je dána bezkontextová gramatika $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, P, S)$, kde

$$P = \{\ S \to SS \mid ABS \mid cA \mid cB,$$
$$A \to bA \mid bAa \mid \varepsilon,$$
$$B \to bbB \mid ba \mid bc \mid a\ \}.$$

(a) Sestrojte odpovídající PDA, který provádí nedeterministickou syntaktickou analýzu shora dolů.
(b) Sestrojte odpovídající rozšířený PDA, který provádí nedeterministickou syntaktickou analýzu zdola nahoru.

Pro každý automat uveďte akceptující výpočet nad slovem $bbbcca$.

Řešení:

(a) Sestrojíme PDA akceptující prázdnym zásobníkem, který provádí nedeterministickou syntaktickou analýzu shora dolů (návod - věta 3.47 a její důkaz):

$$\mathcal{A} = (\{q\}, \{a, b, c\}, \{S, A, B, a, b, c\}, \delta, q, S, \emptyset), \text{ kde}$$

$\delta(q, \varepsilon, S) = \{(q, SS), (q, ABS), (q, cA), (q, cB)\}$,
$\delta(q, \varepsilon, A) = \{(q, bA), (q, bAa), (q, \varepsilon)\}$
$\delta(q, \varepsilon, B) = \{(q, bbB), (q, ba), (q, bc), (q, a)\}$,
$\delta(q, a, a) = \{(q, \varepsilon)\}$,
$\delta(q, b, b) = \{(q, \varepsilon)\}$,
$\delta(q, c, c) = \{(q, \varepsilon)\}$.

Akceptující výpočet nad slovem $bbbcca$:

$$(q, bbbcca, S) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bbbcca, ABS) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bbbcca, bABS) \overset{b}{\vdash} (q, bbcca, ABS) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bbcca, bABS) \overset{b}{\vdash} (q, bcca, ABS) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bcca, BS) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bca, bcS) \overset{b}{\vdash} (q, cca, cS) \overset{c}{\vdash} (q, ca, S) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, ca, cB) \overset{c}{\vdash} (q, a, B) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, a, a) \overset{a}{\vdash} (q, \varepsilon, \varepsilon)$$

– pokračování na další straně –

Vypracoval: James Bond UČO: 007
Skupina: MI6

(b) Sestrojíme rozšířený PDA akceptující koncovým stavem, který provádí nedeterministickou syntaktickou analýzu zdola nahoru (návod - věta 3.55 a její důkaz):

$\mathcal{A} = (\{q, r\}, \{a, b, c\}, \{S, A, B, a, b, c, \perp\}, \delta, q, \perp, \{r\})$, kde

$\delta(q, \varepsilon, SS) = \delta(q, \varepsilon, ABS) = \delta(q, \varepsilon, cA) = \delta(q, \varepsilon, cB) = \{(q, S)\}$,
$\delta(q, \varepsilon, bA) = \delta(q, \varepsilon, bAa) = \delta(q, \varepsilon, \varepsilon) = \{(q, A)\}$,
$\delta(q, \varepsilon, bbB) = \delta(q, \varepsilon, ba) = \delta(q, \varepsilon, bc) = \delta(q, \varepsilon, a) = \{(q, B)\}$,
$\delta(q, a, \varepsilon) = \{(q, a)\}$,
$\delta(q, b, \varepsilon) = \{(q, b)\}$,
$\delta(q, c, \varepsilon) = \{(q, c)\}$,
$\delta(q, \varepsilon, \perp S) = \{(r, \varepsilon)\}$.

Akceptující výpočet nad slovem *bbbcca*:
$(q, bbbcca, \perp) \overset{b}{\vdash} (q, bbcca, \perp b) \overset{b}{\vdash} (q, bcca, \perp bb) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bcca, \perp bbA) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bcca, \perp bA) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, bcca, \perp A) \overset{b}{\vdash} (q, cca, \perp Ab) \overset{c}{\vdash} (q, ca, \perp Abc) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, ca, \perp AB) \overset{c}{\vdash} (q, a, \perp ABc) \overset{a}{\vdash} (q, \varepsilon, \perp ABca) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, \varepsilon, \perp ABcB) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, \varepsilon, \perp ABS) \overset{\varepsilon}{\vdash} (q, \varepsilon, \perp S) \overset{\varepsilon}{\vdash} (r, \varepsilon, \varepsilon)$.