

Ukázka 2. testu z předmětu A4B01JAG

Odpovídejte celou větou (na každou otázku) a každé své tvrzení řádně zdůvodněte. Maximální zisk je 20 bodů, k úspěchu je třeba zisk alespoň 8 bodů.

1. [MAX. ZISK: 9 BODŮ] Je dán regulární výraz $r = (a + bc)^*(c(a + b))^*$.

(a) [MAX. ZISK: 3 BODY] Nakreslete stavový diagram nedeterministického konečného automatu M (popř. s ε -přechody), který přijímá jazyk reprezentovaný regulárním výrazem r .

(b) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] K NFA M sestrojte redukovaný deterministický automat M_1 , který přijímá stejný jazyk. Nakreslete stavový diagram automatu M_1 .

2. [MAX. ZISK: 3 BODY] Je dána bezkontextová gramatika $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, pravidly

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid SB \mid \epsilon \\ A &\rightarrow aA \mid Aa \mid CB \\ B &\rightarrow bSB \mid baS \\ C &\rightarrow BA \\ D &\rightarrow aDA \mid bB \end{aligned}$$

Zkonstruujte redukovanou gramatiku ke gramatice \mathcal{G} .

3. [MAX. ZISK: 8 BODŮ] Je dána bezkontextová gramatika v Chomského normálním tvaru $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, pravidly

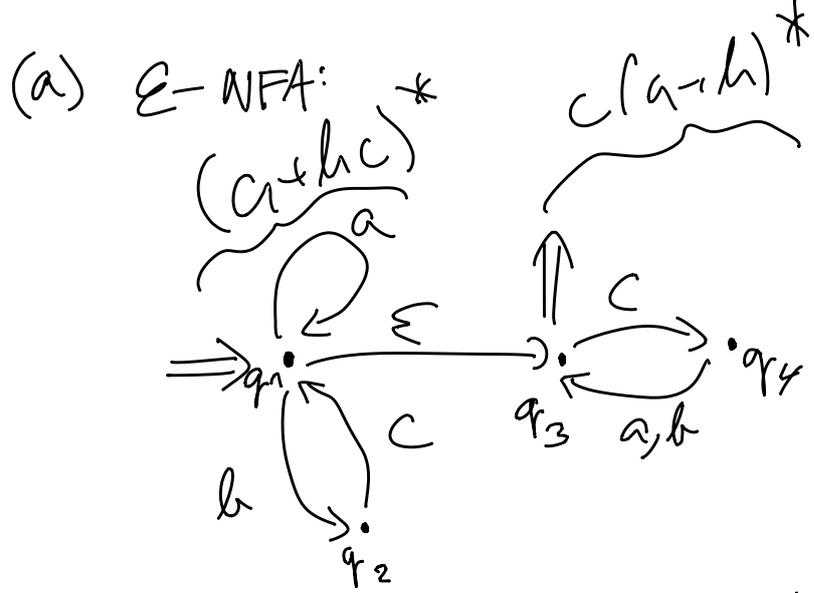
$$\begin{aligned} S &\rightarrow CD \mid DA \mid BD \\ A &\rightarrow CA \mid a \\ B &\rightarrow CB \mid b \\ C &\rightarrow BC \mid DC \mid AA \mid b \\ D &\rightarrow AC \mid CB \mid BB \mid a \end{aligned}$$

(a) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Algoritmicky rozhodněte, zda slovo $w = abaab$ je generováno gramatikou \mathcal{G} .

(b) [MAX. ZISK: 2 BODY] Na základě části (a) najděte některý derivační strom a jemu odpovídající derivaci slova w v gramatice \mathcal{G} .

Pište na samostatné papíry formátu A4. Na každý list napište čitelně jméno a příjmení.

(1) $r = (a+bc)^* (c(a+b))^*$



$\Sigma\text{-vZ}(1) = \{1,3\}$

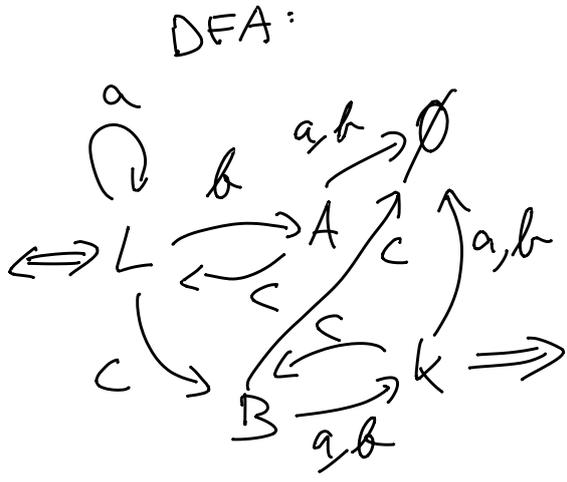
| q_i | ϵ | a | b | c |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $\Rightarrow 1$ | 3 | 1 | 2 | \emptyset |
| 2 | \emptyset | \emptyset | \emptyset | 1 |
| $\Leftarrow 3$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | 4 |
| 4 | \emptyset | 3 | 3 | \emptyset |

podmnožina konstant

| | a | b | c |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 13 | 13 | 2 | 4 |
| 2 | \emptyset | \emptyset | 13 |
| 4 | 3 | 3 | \emptyset |
| 3 | \emptyset | \emptyset | 4 |
| \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |

redukcija na DFA:

| | a | b | c | v_0 | a | b | c | v_1 | a | b | c | $v_2 = v_1$ |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------|-----|-------------|-------------|-------|-----|-----|-----|-------------|
| $\Leftrightarrow 13$ | 13 | 2 | 4 | k | k | \emptyset | \emptyset | L | L | A | B | L |
| 2 | \emptyset | \emptyset | 13 | o | o | o | k | A | o | o | L | A |
| 4 | 3 | 3 | \emptyset | o | k | k | o | B | k | k | o | B |
| $\Leftarrow 3$ | \emptyset | \emptyset | 4 | k | o | o | o | k | o | o | B | k |
| \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | o | o | o | o | o | o | o | o | o |



2. [MAX. ZISK: 3 BODY] Je dána bezkontextová gramatika $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, pravidly

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid SB \mid \epsilon \\ A &\rightarrow aA \mid Aa \mid CB \\ B &\rightarrow bSB \mid baS \\ C &\rightarrow BA \\ D &\rightarrow aDA \mid bB \end{aligned}$$

Zkonstruuje redukovanou gramatiku ke gramatice \mathcal{G} .

$$V_1 = \{A \mid A \rightarrow w \in P, w \in \Sigma^1\}$$

$$V_1 = \{S\}$$

$$V_2 = \{A \mid A \rightarrow \alpha \in P, \alpha \in (\Sigma \cup V_1)^*\}$$

$$V_2 = \{S, B\}$$

$$V_3 = \{A \mid A \rightarrow \alpha \in P, \alpha \in (\Sigma \cup V_2)^*\}$$

$$V_3 = \{S, B, D\}$$

$$V_4 = \{A \mid A \rightarrow \alpha \in P, \alpha \in (\Sigma \cup V_3)^*\}$$

$$V_4 = V_3 \text{ konec}$$

redukovaná gramatika:

$P: g_1:$

$$S \rightarrow SB \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow bSB \mid baS$$

$$D \rightarrow aB$$

$$U = \{A \mid S \Rightarrow^* \alpha A \beta\}$$

$$\alpha, \beta \in \Sigma^*, A \in V$$

$$g_0 = (\Sigma, U, S, P_0)$$

$$g_1 \text{ } U = \{S, B\}$$

D je vedosažitelný



$$U_0 = \{S\}$$

$$U_1 = \{S, B\}$$

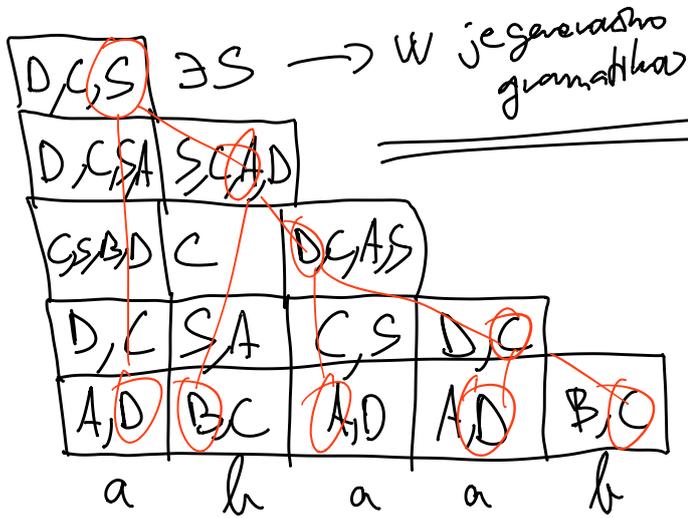
$$U_2 = U_1 \text{ konec}$$

D vedosažitelný

3. [MAX. ZISK: 8 BODŮ] Je dána bezkontextová gramatika v Chomského normálním tvaru $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, pravidly

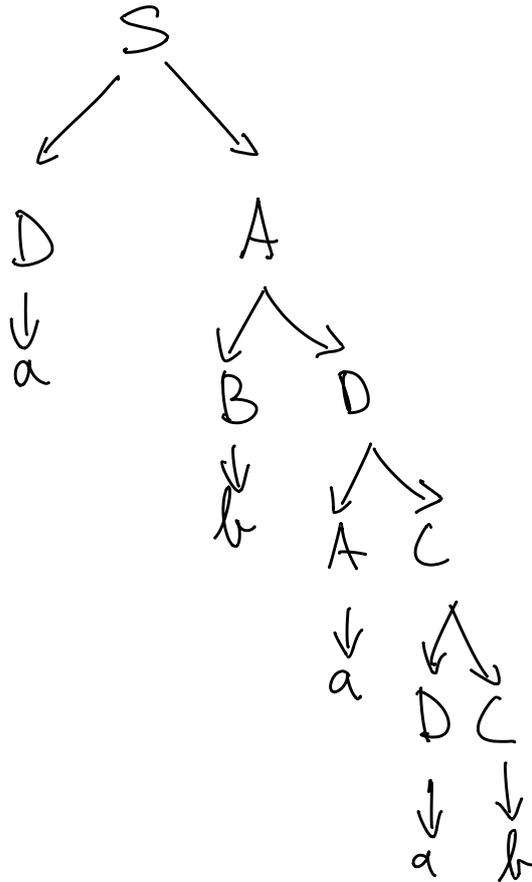
$S \rightarrow CD \mid DA \mid BD$
 $A \rightarrow CA \mid a$
 $B \rightarrow CB \mid b$
 $C \rightarrow BC \mid DC \mid AA \mid b$
 $D \rightarrow AC \mid CB \mid BB \mid a$

- (a) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Algoritmicky rozhodněte, zda slovo $w = abaab$ je generováno gramatikou \mathcal{G} .
- (b) [MAX. ZISK: 2 BODŮ] Na základě části (a) najděte některý derivační strom a jemu odpovídající derivaci slova w v gramatice \mathcal{G} .



- $CD \leftarrow S$
- $DA \leftarrow S$
- $BD \leftarrow S$
- $CA \leftarrow A$
- $CB \leftarrow B, D$
- $BC \leftarrow C$
- $DCC \leftarrow C$
- $AA \leftarrow C$
- $AC \leftarrow D$
- $BB \leftarrow D$

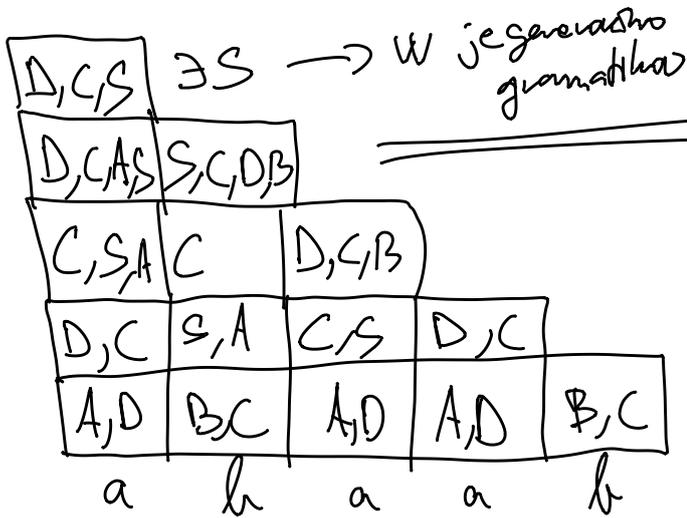
derivační strom:



3. [MAX. ZISK: 8 BODŮ] Je dána bezkontextová gramatika v Chomského normálním tvaru $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, pravidly

$$\begin{aligned} S &\rightarrow CD \mid DA \mid BD \\ A &\rightarrow CA \mid a \\ B &\rightarrow CB \mid b \\ C &\rightarrow BC \mid DC \mid AA \mid b \\ D &\rightarrow AC \mid CB \mid BB \mid a \end{aligned}$$

- (a) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Algoritmem CYK rozhodněte, zda slovo $w = abaab$ je generováno gramatikou \mathcal{G} .
- (b) [MAX. ZISK: 2 BODY] Na základě části (a) najděte některý derivační strom a jemu odpovídající derivaci slova w v gramatice \mathcal{G} .



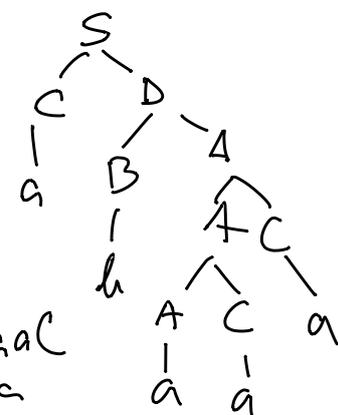
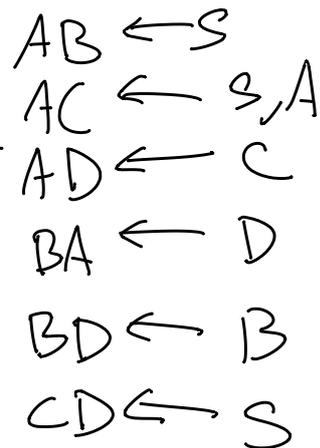
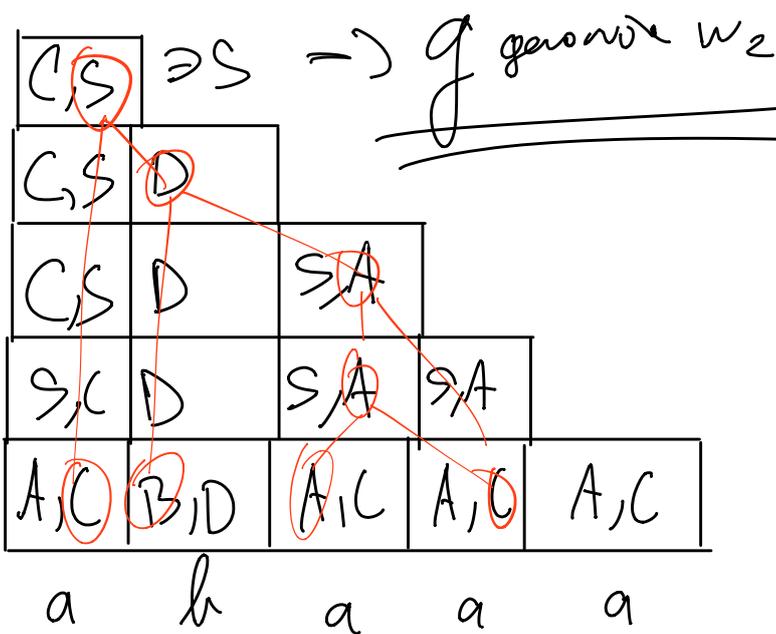
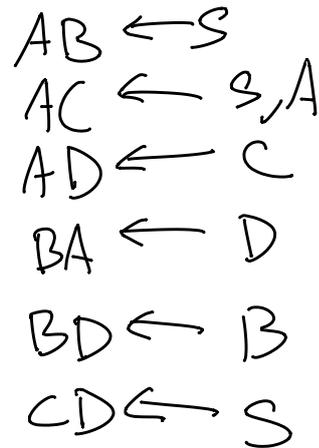
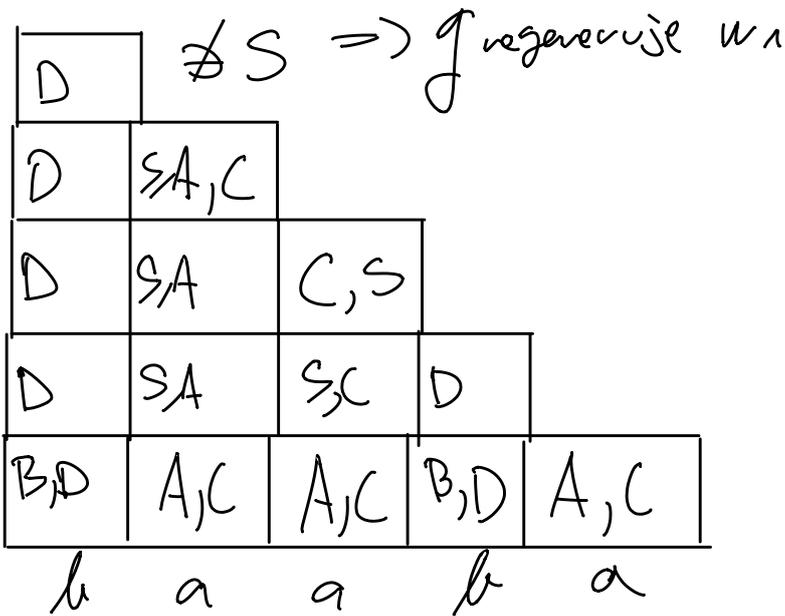
- | CD \leftarrow S
- | DA \leftarrow S
- | BD \leftarrow S
- | CA \leftarrow A
- | CB \leftarrow B, D
- | BC \leftarrow C
- | DC \leftarrow C
- | AA \leftarrow C
- | AC \leftarrow D
- | BB \leftarrow D

7 Samostatná práce 7

Příklad 10.5. Je dána gramatika $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$ a pravidla P jsou dána

$$\begin{aligned}
 P: & S \rightarrow AB \mid CD \mid AC \\
 & A \rightarrow AC \mid a \\
 & B \rightarrow BD \mid b \\
 & C \rightarrow AD \mid a \\
 & D \rightarrow BA \mid b
 \end{aligned}$$

Algoritmem CYK rozhodněte, zda gramatika \mathcal{G} generuje slova w_1 a w_2 , kde $w_1 = baaba$ a $w_2 = abaaa$. Pokud ano, nakreslete derivační strom a napište jemu odpovídající levou derivaci.



$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow CD & C &\rightarrow a & D &\rightarrow BA & B &\rightarrow b \\
 S &\Rightarrow CD \Rightarrow aD \Rightarrow aBA \Rightarrow abA \\
 A &\rightarrow AC & A &\rightarrow AC & A &\rightarrow a & C &\rightarrow a \\
 \Rightarrow abAC &\Rightarrow abACC \Rightarrow abACC \Rightarrow abaac \\
 &&&&&&& C &\rightarrow a \\
 &&&&&&& \Rightarrow abaac
 \end{aligned}$$