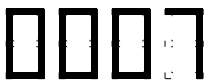


Jméno:

UČO:



líst

učo

body

Oblast strojově snímaných informací. Svě učo a číslo lístu vyplňte
zleva dle vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. [2 body] Uvažte následující gramatiku G :

$$G = (\{S, A, B, C, D, E\}, \{a, b, c\}, P, S)$$

$$P = \{S \rightarrow \varepsilon \mid aE \mid aaD \mid aBc \mid CC,$$

$$A \rightarrow a \mid aa \mid aA \mid aB,$$

$$B \rightarrow aBc \mid BA \mid SB,$$

$$C \rightarrow \varepsilon \mid cCC \mid c \mid cB,$$

$$D \rightarrow Sb \mid aaDb,$$

$$E \rightarrow aSb \mid aD\}$$

Popište jazyk generovaný touto gramatikou a zdůvodněte, proč váš jazyk odpovídá zadané gramatice. Dále rozhodněte, zda je zadaná gramatika jednoznačná, a toto rozhodnutí dokažte.

Gramatiku G můžeme zjednodušit tak, že nejdříve odstraníme neterminál B , jelikož je nepoužitelný (nelze z něj nikdy vygenerovat větnou formu bez B , je tedy nenormovaný). Jeho odstraněním získáme následující gramatiku:

$$G_1 = (\{S, A, C, D, E\}, \{a, b, c\}, P_1, S)$$

$$P_1 = \{S \rightarrow \varepsilon \mid aE \mid aaD \mid CC,$$

$$A \rightarrow a \mid aa \mid aA,$$

$$C \rightarrow \varepsilon \mid cCC \mid c,$$

$$D \rightarrow Sb \mid aaDb,$$

$$E \rightarrow aSb \mid aD\}$$

Nyní vidíme, že neterminál A je nedosažitelný. Jeho odstraněním získáme gramatiku:

$$G_2 = (\{S, C, D, E\}, \{a, b, c\}, P_2, S)$$

$$P_2 = \{S \rightarrow \varepsilon \mid aE \mid aaD \mid CC,$$

$$C \rightarrow \varepsilon \mid cCC \mid c,$$

$$D \rightarrow Sb \mid aaDb,$$

$$E \rightarrow aSb \mid aD\}$$

Pro další zjednodušení gramatiky budeme postupně substituovat neterminály na pravých stranách pravidel. Substitucí neterminálu E získáme gramatiku:

$$G_3 = (\{S, C, D\}, \{a, b, c\}, P_3, S)$$

$$P_3 = \{S \rightarrow \varepsilon \mid aaSb \mid aaD \mid CC,$$

$$C \rightarrow \varepsilon \mid cCC \mid c,$$

$$D \rightarrow Sb \mid aaDb\}$$

Po substitucí neterminálu D bude gramatika vypadat takto:

$$G_4 = (\{S, C\}, \{a, b, c\}, P_4, S)$$

$$P_4 = \{S \rightarrow \varepsilon \mid aaSb \mid CC,$$

$$C \rightarrow \varepsilon \mid cCC \mid c\}$$

Jméno:

UČO:

0007

list

2

učo

body

Oblast strojově snímaných informací. Svě učo a číslo listu vyplňte zleva dle vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789

Vidíme, že dokážeme vygenerovat vždy společně dva znaky a na začátku slova a jeden znak b na konci slova, mezi ně lze přidat libovolný počet znaků c (byť v gramatice G_4 neterminály C přidáváme po dvojicích, každý můžeme libovolně přepsat na c nebo ε). Gramatika G_4 , která je ekvivalentní s G , tedy generuje následující jazyk $L(G) = L(G_4)$ nad abecedou $\{a, b, c\}$:

$$L(G) = \{a^{2n}c^m b^n \mid n \geq 0, m \geq 0\}.$$

Aby gramatika byla jednoznačná, musel by existovat pro každé slovo generované gramatikou jediný derivační strom. Uvažíme-li ale například slovo $\varepsilon \in L(G)$, pak možné derivační stromy jsou například



Gramatika tedy jednoznačná není. (Jazyk $L(G)$ ale jednoznačný je, protože pro něj dokážeme najít jednoznačnou gramatiku, viz níže.)

$$G_5 = (\{S, C\}, \{a, b, c\}, P_5, S)$$

$$P_5 = \{S \rightarrow \varepsilon \mid aaSb \mid C,$$

$$C \rightarrow cC \mid c\}$$