

Jméno:

UČO:

Skupina:



líst

učo

body

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

0123456789

2. [2 body] Uvažte následující gramatiku G :

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

$$P = \{S \rightarrow aA \mid Bb \mid E,$$

$$A \rightarrow Ma \mid Bba,$$

$$B \rightarrow bS \mid bEE,$$

$$M \rightarrow E \mid aSa \mid MEE,$$

$$E \rightarrow \varepsilon\}$$

Popište jazyk generovaný touto gramatikou. Dále rozhodněte, zda je gramatika jednoznačná a zda je jazyk generovaný touto gramatikou jednoznačný. Svá rozhodnutí zdůvodněte.

Gramatiku G můžeme zjednodušit tak, že budeme postupně substituovat jednotlivé neterminály na pravých stranách pravidel. Tedy postupně: když substituujeme neterminál E , získáme následující gramatiku:

$$G_1 = (\{S, A, B, M\}, \{a, b\}, P_1, S)$$

$$P_1 = \{S \rightarrow aA \mid Bb \mid \varepsilon,$$

$$A \rightarrow Ma \mid Bba,$$

$$B \rightarrow bS \mid b,$$

$$M \rightarrow \varepsilon \mid aSa \mid M\}.$$

Po substituci M :

$$G_2 = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P_2, S)$$

$$P_2 = \{S \rightarrow aA \mid Bb \mid \varepsilon,$$

$$A \rightarrow a \mid aSaa \mid Bba,$$

$$B \rightarrow bS \mid b\}.$$

Po substituci B :

$$G_3 = (\{S, A\}, \{a, b\}, P_3, S)$$

$$P_3 = \{S \rightarrow aA \mid bSb \mid bb \mid \varepsilon,$$

$$A \rightarrow a \mid aSaa \mid bSba \mid bba\}.$$

Po substituci A :

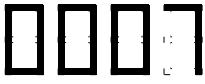
$$G_4 = (\{S\}, \{a, b\}, P_4, S)$$

$$P_4 = \{S \rightarrow aa \mid aaSaa \mid abSba \mid abba \mid bSb \mid bb \mid \varepsilon\}.$$

Jméno:

UČO:

Skupina:



list



učo



body



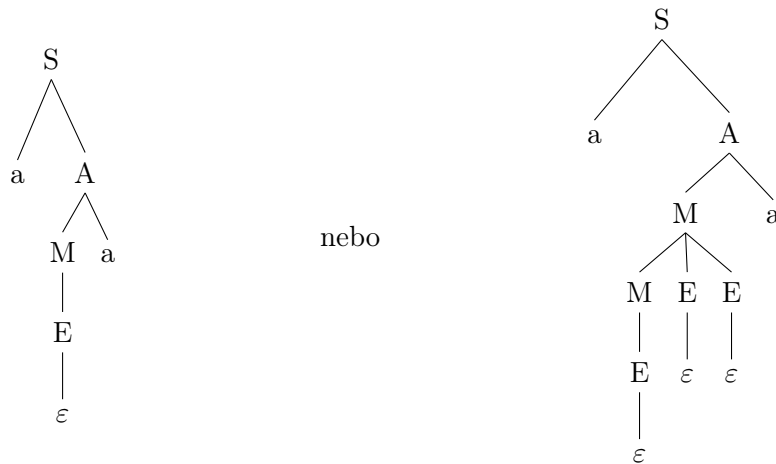
Oblast strojově snímaných informací. Své učo a číslo listu vyplňte zleva dle vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.



Vidíme, že gramatika G_4 generuje jazyk palindromů sudé délky nad abecedou $\{a, b\}$, tedy pro gramatiku G platí:

$$L(G) = \{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}.$$

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

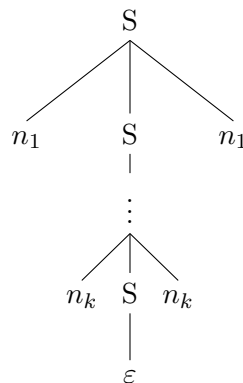


Gramatika tedy jednoznačná není. Jazyk palindromů sudé délky ale můžeme generovat i následující gramatikou G' :

$$G' = (\{S\}, \{a, b\}, P', S)$$

$$P' = \{S \rightarrow aSa \mid bSb \mid \varepsilon\}.$$

Pro G' můžeme shlédnout, že pro každé slovo $w = (n_1 \dots n_k n_k \dots n_1)$, kde $n_i \in \{a, b\}, 0 < i \leq k$, existuje právě jeden derivační strom. Vidíme, že n_i jednoznačně určuje i -tou derivaci. Proto derivační strom pro w bude mít následující tvar:



Tedy existuje jednoznačná gramatika generující jazyk $L(G') = L(G)$, proto je tento jazyk jednoznačný.