

Jméno:

UČO:



líst

učo

body

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

0123456789

1. [0,5 bodu] Informatik v těchto časech koronaviru samozřejmě ve volném čase šije roušky a rozdává je. Zároveň může jít ven, na to však potřebuje mít vždy alespoň jednu roušku, tu pak musí ihned vyprat (čímž získá roušku zpět) nebo ji zahodit do koše (přijde o ni), aby neměl doma kontaminovanou roušku.

Informatik tedy může roušku: ušít (u), darovat (d), použít (p), vyprat (v), zahodit (z).

Dále musí platit:

- S rouškou může provádět cokoli dalšího až potom, co ji ušije.
- Může darovat maximálně tolik roušek, kolik jich má již ušitých.
- Nemůže darovat použitou, ale nevypranou roušku.
- Aby mohl roušku použít na cestu ven, musí mít alespoň jednu ušitou (čistou) roušku.
- Ihned poté, co roušku použije, musí ji buď vyprat (tím získá „novou“ čistou roušku), nebo zahodit.
- Chce šetřit zdroji, a tak čistou roušku nebude prát ani vyhazovat.
- Nemusí darovat všechny roušky - mohou mu nějaké zůstat doma.

Mějme tedy jazyk L nad abecedou $\Sigma = \{u, d, p, v, z\}$, který popisuje všechny možné sekvence akcí, které může informatik dělat s rouškami. Slova tohoto jazyka jsou tedy sekvence akcí, které splňují podmínky popsané výše, kde vlevo je ta nejstarší a vpravo ta nejnovější akce.

Příklady slov patřících do jazyka L :

- ε
- uu
- $uudu$
- $uudpvd$
- $udwudd$
- $uupvpzudd$

Příklady slov nepatřících do jazyka L :

- d
- up
- duu
- uv
- udz
- $upuv$

Vášim úkolem je sestavit bezkontextovou gramatiku, která generuje jazyk L . (Gramatika může, ale nemusí obsahovat epsilon pravidla.)

Tento úkol je automaticky vyhodnocovaný podobně jako některé úkoly na regulární jazyky. Úkol se odevzdává v ISu přes odpovědník „DŮ odevzdávání: úkol 08, příklad 1,“ v něm však nenajdete žádné další informace k tomuto úkolu, doporučujeme jej tedy otevírat až po vyřešení úkolu.

Formát zápisu řešení je obdobný jako u odpovědníků na konstrukci regulárních gramatik, zapisujete však samozřejmě gramatiku bezkontextovou.

- Zapisují se **pouze pravidla** gramatiky, množiny neterminálů a terminálů jsou automaticky odvozeny z těch použitých v pravidlech. **Počáteční neterminál** je ten, který je **uveden jako první**.
- Názvy **neterminálů** se zapisují buď jedním **velkým písmenem anglické abecedy** (např. S, A, Z, ...), nebo libovolným řetězcem z malých i velkých písmen anglické abecedy a čísel uzavřeným mezi znaky *menší než* ($<$) a *větší než* ($>$) (např. $\langle abc \rangle$, $\langle Foo42 \rangle$, ...).

Oblast strojově snímaných informací, nezasahujte. **Druhá strana se neskenuje.**

Jméno:

UČO:

0007

líst

2

učo

body

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

0123456789

- Jako **terminály** používejte malá písmena abecedy, právě ta, která jsou abecedou zadaného jazyka.
- **Prázdné slovo** (ε) se zapisuje pomocí řetězce `\e` (zpětné lomeno, e) nebo unicode znaku malé epsilon (ϵ).
- **Přechody** se zapisují pomocí šipky složené z pomlčky a *větší než* (\rightarrow), jednotlivé alternativy dělíme znakem svislítko ($|$), např. $S \rightarrow a \mid bbb \mid cS$. Všechny přechody náležející jednomu neterminálu musí být na stejném řádku.

Příklady správně utvořených gramatik:

- $S \rightarrow aaS \mid abS \mid baS \mid bbS \mid \varepsilon$

představuje gramatiku $\mathcal{G}_1 = (\{S\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow aaS \mid abS \mid baS \mid bbS \mid \varepsilon\}, S)$.

- $S \rightarrow aA \mid bA \mid \varepsilon$

$A \rightarrow aS \mid bS$

představuje gramatiku $\mathcal{G}_2 = (\{A, S\}, \{a, b\}, P_2, S)$, kde

$$P_2 = \{S \rightarrow aA \mid bA \mid \varepsilon, \\ A \rightarrow aS \mid bS\}.$$

- $\langle \text{init} \rangle \rightarrow aA \mid bA \mid \varepsilon$

$A \rightarrow a\langle \text{init} \rangle \mid b\langle \text{init} \rangle$

představuje gramatiku $\mathcal{G}_3 = (\{\langle \text{init} \rangle, A\}, \{a, b\}, P_3, \langle \text{init} \rangle)$, kde

$$P_3 = \{\langle \text{init} \rangle \rightarrow aA \mid bA \mid \varepsilon, \\ A \rightarrow a\langle \text{int} \rangle \mid b\langle \text{init} \rangle\}.$$

Všechny výše uvedené gramatiky jsou jazykově ekvivalentní.

Příklady špatně utvořených gramatik:

- $a \rightarrow A$

nepředstavuje gramatiku, protože na místě, kde je nutné uvést neterminál, se nachází malé písmeno, které nemůže být názvem neterminálu.

- $S \rightarrow a$

$S \rightarrow b$

nepředstavuje gramatiku, protože všechna pravidla určená jednomu neterminálu musí být na stejném řádku jako alternativy (a tedy řetězec $S \rightarrow a \mid b$ by již představoval gramatiku).

- $S \rightarrow a \mid b \mid$

nepředstavuje gramatiku, protože znak svislítko ($|$) je možné používat jen pro oddělení alternativ.

Případné dotazy k formalismu zápisu prosím směřujte do diskusního fóra.

Oblast strojově snímaných informací, nezasahujte. **Druhá strana se neskenuje.**