

Jméno:

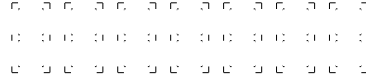
UČO:



líst



učo



body



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

0123456789

2. [0,5 bodu] Necht L je libovolný jazyk nad abecedou $\Sigma = \{a, b, c, d\}$.

Mějme operaci $doubleAfterD()$ takovou, že jazyk $R = doubleAfterD(L)$ obsahuje pro každé slovo $w \in L$ modifikované slovo w' vzniklé tak, že po prvním výskytu znaku d ve slově w se každý další znak nahradí dvěma výskyty původního znaku. Pokud se ve slově w žádné d nenachází, pak $w' = w$.

Formálně definujeme operaci následovně (použijeme pomocné operace $wdouble()$ a $wDoubleAfterD()$ operující nad slovy):

$$wdouble(\varepsilon) = \varepsilon$$

$$wdouble(xw) = xx \cdot wdouble(w) \quad \text{pro } x \in \Sigma, w \in \Sigma^*$$

$$wDoubleAfterD(w) = w \quad \text{pro } w \in \{a, b, c\}^*$$

$$wDoubleAfterD(vdw) = vd \cdot wdouble(w) \quad \text{pro } v \in \{a, b, c\}^*, w \in \Sigma^*$$

$$doubleAfterD(L) = \{wDoubleAfterD(w) \mid w \in L\}$$

Například tedy:

$$doubleAfterD(\{a, b, c\}) = \{a, b, c\}$$

$$doubleAfterD(\{ada, bacdbac, adcc\}) = \{adaa, bacdbbaacc, adcccc\}$$

$$doubleAfterD(\{d, da, dab\}) = \{d, daa, daabb\}$$

$$doubleAfterD(\{dd, ddd\}) = \{ddd, ddddd\}$$

$$doubleAfterD(\{\varepsilon\}) = \{\varepsilon\}$$

$$doubleAfterD(\emptyset) = \emptyset$$

$$doubleAfterD(\Sigma^*) = \{a, b, c\}^* \cup \{a, b, c\}^* \cdot \{d\} \cdot \{aa, bb, cc, dd\}^*$$

Vášim úkolem je rozhodnout, zda pro každý regulární jazyk L je jazyk $doubleAfterD(L)$ taktéž regulární. Tedy zda je třída regulárních jazyků uzavřená na operaci $doubleAfterD()$. Uveďte vaše rozhodnutí a odpověď dokažte, a to tak, že:

- Pokud rozhodnete, že třída regulárních jazyků není uzavřená na operaci $doubleAfterD()$, najděte regulární jazyk L takový, že jazyk $doubleAfterD(L)$ regulární není. Neregularitu jazyka $doubleAfterD(L)$ dokažte buď odvoláním se na známé neregulární jazyky, nebo pomocí obměny lemmatu o vkládání (Pumping lemma), nebo použitím Myhillovy-Nerodovy věty.
- Pokud rozhodnete, že je, dokažte tvrzení například s pomocí známých uzávěrových vlastností třídy regulárních jazyků prezentovaných na přednášce, nebo konstruktivně popsáním algoritmu na transformaci nějakého formalizmu pro popis regulárních jazyků (například transformaci automatu pro jazyk L na automat pro jazyk $doubleAfterD(L)$). Správnost vašeho algoritmu nemusíte dokazovat.