

## Úlohy 7 (9.4.2024)

Termín: **16. apríl 2024** Každý príklad píšete na samostatný papier A4! Nezabudnite sa podpísať a uviesť skupinu kam chodíte na cvičenia (meno cvičiaceho resp. čas cvičenia a miestnosť). Ak máte riešenie jedného príkladu na viacerých papieroch, vhodne ich zopnite.

Vždy uveďte aj zdôvodnenie (dôkaz) vášho riešenia! (Nestačí len áno/nie alebo číslo.)

Opísané riešenia sú za 0b (aj opisované aj opísané, nebudeme zisťovať čo je originál).

Ak sa vám podarí urobiť obe úlohy, budete vedieť, že okrem deterministických a nedeterministických konečných automatov, regulárnych výrazov máte ďalší spôsob (už štvrtý) ako sa dajú charakterizovať regulárne množiny.

### príklad 1

Štvorica  $(N, \Sigma, P, S)$  sa nazýva regulárna gramatika.  $N$  je abeceda neterminálov,  $\Sigma$  je abeceda terminálov,  $P$  je množina pravidiel odvodenia a  $S$  je počiatočný neterminál,  $S \in N$ . Nech  $A, B \in N$ ,  $a \in \Sigma$ , pravidlá odvodenia majú tvar

1.  $A \rightarrow \lambda$ , alebo
2.  $A \rightarrow a$ , alebo
3.  $A \rightarrow aB$ .

Gramatika je napríklad  $G = (\{A, B\}, \{0, 1\}, \{A \rightarrow 0, A \rightarrow 0A, A \rightarrow 1B, B \rightarrow 1B, B \rightarrow 1\}, A)$ . Odvodenie v  $G$  je napríklad  $A \rightarrow 0A \rightarrow 00A \rightarrow 001B \rightarrow 0011B \rightarrow 00111$ . Odvodenie je postupné nahradzovanie neterminálnych symbolov pravými stranami príslušných pravidiel odvodenia. Odvodzovanie skončí keď slovo obsahuje len terminálne symboly. Gramatika  $G$  generuje jazyk  $L(G)$ , t.j. slová, ktoré sa dajú odvodiť z počiatočného symbolu  $S$  pomocou pravidiel odvodenia  $P$ . Ľahko vidieť, že  $L(G) = \{0^i | i > 0, i \in \mathbb{N}\} \cup \{0^i 1^j | i > 0, j > 1, i, j \in \mathbb{N}\} \cup \{1^i | i > 1, i \in \mathbb{N}\}, 0 \in \mathbb{N}$ .

Navrhňte postup, ktorý pre danú (korektne zadanú) regulárnu gramatiku  $H$  vytvorí NKA  $A$  taký, že  $L(H) = L(A)$ .

### príklad 2

Navrhňte postup, ktorý pre daný (korektne zadaný) DKA  $A$  vytvorí regulárnu gramatiku  $K$  takú, že  $L(A) = L(K)$ . Definícia regulárnej gramatiky je v 1. úlohe.