

Cvičení z automatů a gramatik - 4

13. března 2025

Probrané příklady

1. Rozpoznávání doplňku nedeterministickými konečnými automaty.
 - (a) Jaký jazyk dostaneme po přehození přijímacích/nepřijímacích stavů u deterministického automatu? A u nedeterministického automatu?
 - (b) Jak můžeme zadefinovat nový typ nedeterministických konečných automatů, abychom po přehození typu a přijímacích/nepřijímacích stavů dostali doplněk původního jazyka?
2. Uzávěrové vlastnosti třídy jazyků rozpoznatelných konečnými automaty na množinové operace: doplněk, sjednocení, průnik, rozdíl, symetrický rozdíl.
 - (a) Sestrojte konečné automaty pro jazyky $L_1 \cup L_2$, $L_1 \cap L_2$, $L_1 - L_2$ a $L_1 \Delta L_2$, kde
$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^*; w \text{ končí na } ba\}, \quad L_2 = \{w \in \{a, b\}^*; w \text{ neobsahuje } aba\}.$$
3. Uzávěrové vlastnosti třídy jazyků rozpoznatelných konečnými automaty na řetězcové operace: zřetězení, mocnina, iterace, pozitivní iterace, reverze.
4. Vkládání písmena, jazyka. Nechť je dán konečný automat přijímající jazyk L . Sestrojte konečný automat rozpoznávající jazyk
 - (a) $\text{ins}_a(L) = \{uav; uv \in L\}$ pro dané písmeno a ,
 - (b) $\text{ins}_R(L) = \{uvw; w \in R, uv \in L\}$ pro daný regulární jazyk R .
5. Mazání písmena, jazyka. Dále sestrojte konečný automat rozpoznávající jazyk
 - (a) $\text{del}_a(L) = \{uv; uav \in L\}$ pro dané písmeno a ,
 - (b) $\text{del}_R(L) = \{uv; \exists w \in R, uvw \in L\}$ pro daný regulární jazyk R .
 - (c) Jak v daném konečném automatu nalézt všechny stavy dosažitelné přes slova z daného (nekonečného) jazyka rozpoznatelného (jiným) konečným automatem?
6. Levý a pravý kvocient: speciální případ $\text{del}_R(L)$.
 - (a) Vyjádřete pravou derivaci (kvocient) pomocí levé derivace (levého kvocientu) a reverze.
 - (b) Kdy platí $\lambda \in L_2 \setminus L_1$?
 - (c) $L_1 = \{u \in \{0, 1\}^*; |u|_0 = 2i, i \geq 0\}$, $L_2 = \{u \in \{0, 1\}^*; |u|_0 = 3j, j \geq 0\}$, $L_2 \setminus L_1 = ?$
 - (d) $L_1 = \{0^{2i}1^{2j}; i, j > 0\}$, $L_2 = \{000u11; u \in \{0, 1\}^*\}$, $L_2 \setminus L_1 = ?$

Domácí úkol

Dokažte, že pro každý regulární jazyk L je i následující jazyk regulární:

$$\text{shift}(L) = \{uv \mid vu \in L\}.$$