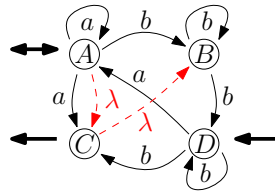


## Cvičení z automatů a gramatik - 4

11. a 21. března 2014

### Probrané příklady

1. Nedeterministický konečný automat: formální definice, výpočet, přijímaný jazyk, interpretace pomocí větvičích výpočtů a pomocí uhadnutí přijímacího výpočtu.
  - (a) Může být množina počátečních stavů prázdná?
  - (b) Můžeme přidat podmínku, že z každého stavu je pro každé písmeno definován aspoň jeden přechod?
  - (c) Sestrojte deterministický a nedeterministický automat (s co nejmenší množinou stavů) rozpoznávající jazyk  $L = \{w \in \{a, b\}^*; w \text{ končí na } babba\}$ .
2. Nedeterministické konečné automaty přijímají právě regulární jazyky.
  - (a) Převedte následující nedeterministický automat (bez  $\lambda$  přechodů) na deterministický (množinovou konstrukcí).
  - (b) Je výsledný deterministický automat (vždy) redukovaný?



3.  $\lambda$ -přechody: definice, význam, jejich odstranění,  $\lambda$ -uzávěr.
  - (a) Převedte výše uvedený nedeterministický automat na ekvivalentní bez  $\lambda$ -přechodů.
  - (b) Dále ho převedte na ekvivalentní automat s jedním počátečním a jedním koncovým stavem.
  - (c) Odvoďte alternativní způsob odstranění  $\lambda$ -přechodů, při kterém se  $\lambda$ -přechody využijí před standardními přechody.
4. Rozpoznávání doplňku nedeterministickými konečnými automaty.
  - (a) Jaký jazyk dostaneme po přehození koncových/nekoncových stavů u deterministického automatu?
  - (b) A u nedeterministického automatu?
  - (c) Jak můžeme zadefinovat nový typ nedeterministických konečných automatů (přesněji nový typ přijímaného jazyka), abychom po přehození typu a koncových/nekoncových stavů dostali doplněk původního jazyka?
5. Uzávěrové vlastnosti třídy  $\mathcal{F}$  jazyků rozpoznatelných konečnými automaty na množinové operace: doplněk, sjednocení, průnik, rozdíl.
  - (a) Jak zkonstruovat konečný automat simulující *paralelní* běh dvou konečných automatů?
  - (b) Sestrojte konečné automaty pro jazyky  $L_1 \cup L_2$ ,  $L_1 \cap L_2$ ,  $L_1 - L_2$  a  $L_1 \triangle L_2$ , kde
$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^*; w \text{ obsahuje } abb\}, \quad L_2 = \{w \in \{a, b\}^*; w \text{ neobsahuje } ba\}.$$

### Domácí úkol

6. Pro každé  $n \geq 1$  nalezněte jazyk  $L_n$  takový, že každý deterministický automat rozpoznávající  $L_n$  má aspoň  $2^n$  stavů, a zároveň  $L_n$  lze rozpoznat nedeterministickým automatem s  $n$  stavy.