

## Cvičení z automatů a gramatik - 1

1. a 2. března 2017

### Podmínky na zápočet

Dostatečný součet bodů získaných za testy (2 během semestru), zápočtovou písemku, domácí úkoly, aktivitu na cvičeních.

### Probrané příklady

- Formální definice: konečný automat, tranzitivní rozšíření přechodové funkce, přijímané slovo, rozpoznávaný jazyk, třída regulárních jazyků.
  - Jakou výpočetní sílu mají (ne)konečné automaty s nekonečně (spočetně) mnoha stavy?
  - Jakou výpočetní sílu mají (ne)konečné automaty s nekonečnou (spočetnou) abecedou?
- Nechť binární slova kódují průběh tenisového zápasu, přičemž 0 a 1 reprezentují, že první resp. druhý hráč získal bod. Sestrojte konečný automat (s co nejmenší množinou stavů), který přijímá právě slova kódující hru vyhranou prvním hráčem.
- Sestrojte konečný automat (s co nejmenší množinou stavů) rozpoznávající jazyk
  - $L = \{xwx; x \in \{0, 1\}, w \in \{0, 1\}^*\}$
  - $L = \{w \in \{0, 1\}^*; |w|_0 = 2i \text{ a } |w|_1 = 3j \text{ pro nějaká } i, j \in \mathbb{N}\}$
  - $L = \{w \in \{0, 1\}^*; w \text{ je binární zápis čísla dělitelného } 5\}$
  - $L = \{w \in \{a, b, r\}^*; w \text{ končí na } ara, bar, arab, \text{ nebo } baraba\}$ , viz Aho-Corasick (ADS)
- Nerodova věta: znění, význam.
  - Uveďte příklad ekvivalence na  $\Sigma^*$  nekonečného indexu, která je pravou a zároveň levou kongruencí.
  - Uveďte příklad ekvivalence na  $\Sigma^*$  nekonečného indexu, která je pravou a zároveň není levou kongruencí.
- Dokažte, či vyvráťte pomocí Nerodovy věty, že následující jazyky jsou regulární.
  - $L = \{0^i 1^j; i \leq j\}$
  - $L = \{0^i 1^j; i \geq j\}$
  - $L = \{0^i 1^j; i \leq j \leq k\}$  pro pevné  $k$
  - $L = \{ww^R; w \in \{0, 1\}^*\}$
  - $L = \{a^{2n}; n \in \mathbb{N}\}$
  - $L = \{a^{2^n}; n \in \mathbb{N}\}$

### Domácí úkol

Odevzdejte na příštím cvičení.

- Dokažte pomocí Nerodovy věty, že jazyk  $L = \{a^p; p \text{ je prvočíslo}\}$  není regulární. (1 bod)