

## Cvičení z automatů a gramatik - 9

26. a 27. dubna 2017

### Probrané příklady

1. Neterminál je *negenerující*, pokud z něj nelze odvodit žádné terminální slovo. Neterminál je *nedosažitelný*, pokud se nevyskytuje v žádném řetězci odvoditelném z  $S$ . Bezkontextová gramatika je *redukováná*, pokud neobsahuje žádný zbytečný ani nedosažitelný neterminál.
  - (a) Nalezněte příklad gramatiky, ve které je nějaký generující neterminál dosažitelný pouze přes negenerující neterminály.
  - (b) Které neterminály je při redukci třeba odstranit dříve, negenerující nebo nedosažitelné?
  - (c) Může se odstraněním nedosažitelných neterminálů z nějakého (dosažitelného) generujícího terminálu stát negenerující?
  - (d) Zredukujte následující gramatiky.

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow aSb \mid aAb \mid \lambda & S \rightarrow aA \mid bB \mid aSa \mid bSb \mid \lambda \\ A \rightarrow aAB \mid bB & A \rightarrow bCD \mid DbA \\ B \rightarrow aAb \mid BB & B \rightarrow Bb \mid AC \\ C \rightarrow CC \mid cS & C \rightarrow aA \mid c \\ & D \rightarrow DE \\ & E \rightarrow \lambda \end{array}$$

2. Následující gramatiky převedte do Chomského normálního tvaru. Zamyslete se, jak rozdělit dlouhá pravidla, aby počet nových neterminálů byl co nejmenší.

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow A \mid 0SA \mid \lambda & S \rightarrow 0A10B11 \\ A \rightarrow 1A \mid 1 \mid B & A \rightarrow 0A1 \mid C \mid \lambda \\ B \rightarrow 0B \mid 0 \mid \lambda & B \rightarrow 0B11 \mid \lambda \\ & C \rightarrow 00A11 \mid \lambda \end{array}$$

3. Pumping lemma pro bezkontextové jazyky: znění, idea důkazu. Dokažte či vyvráťte, že následující jazyky jsou bezkontextové.

- (a)  $L = \{0^n 1^m 0^n; 0 \leq m \leq n\}$
- (b)  $L = \{0^n 1^m 0^n; 0 \leq n \leq m\}$
- (c)  $L = \{ww; w \in \{0,1\}^*\}$

4. Následující gramatiku převedte do Greibachové normálního tvaru.

$$\begin{array}{l} S \rightarrow (E) \\ E \rightarrow F + F \mid F * F \\ F \rightarrow a \mid S \end{array}$$

### Domácí úkol

1. Následující gramatiku převedte do Greibachové normálního tvaru. (0.5 bodu)

$$\begin{array}{l} S \rightarrow AB \\ A \rightarrow BS \mid a \\ B \rightarrow SA \mid b \end{array}$$

6. Dokažte, že každou bezkontextovou gramatiku lze převést (až na  $\lambda$ ) ekvivalentní gramatiku s pravidly pouze následujícího typu, kde  $a \in T$  a  $A, B, C \in V$ . (1 bod)

(a)  $A \rightarrow a$

(b)  $A \rightarrow aB$

(c)  $A \rightarrow aBC$

7. Dokažte, že každou bezkontextovou gramatiku lze převést (až na  $\lambda$ ) ekvivalentní gramatiku s pravidly pouze následujícího typu, kde  $a, b \in T$  a  $W \in V^*$ . (1 bod)

(a)  $A \rightarrow a$

(b)  $A \rightarrow aWb$

**Poznámka**

Za dva týdny se bude psát 2. test.