

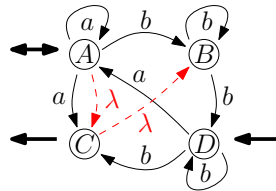
## Cvičení z automatů a gramatik - 9

27. dubna 2016

### Probrané příklady

1. Gramatiky typu 3 (tj. pravé lineární) generují právě regulární jazyky.

(a) Převedte následující automat na pravou lineární gramatiku.



(b) Převedte následující pravou lineární gramatiku na konečný automat.

$$S \rightarrow abS \mid bbaA \mid \lambda$$

$$A \rightarrow abA \mid bB \mid C$$

$$B \rightarrow acS \mid bC \mid \lambda$$

$$C \rightarrow abb \mid bA \mid A$$

2. Lineární gramatiky a pumping lemma pro lineární jazyky.

(a) Formulujte pumping lemma pro lineární jazyky.

(b) Dokažte ho pomocí odvození (redukovanou) lineární gramatikou.

(c) Ukažte, že jazyk  $L = \{w \in \{a, b\}^*; |w|_a = 2|w|_b\}$  není lineární.

3. Převedte následující bezkontextovou gramatiku na (až na  $\lambda$ ) ekvivalentní gramatiku bez vypouštěcích pravidel. Poté ji převedte na ekvivalentní kontextovou gramatiku.

$$S \rightarrow aSbA \mid \lambda$$

$$A \rightarrow aBbA \mid bCB \mid CD$$

$$B \rightarrow bbBa \mid aS$$

$$C \rightarrow aAaA \mid \lambda$$

$$D \rightarrow SC \mid aABb$$

4. Neterminál je *zbytečný*, pokud z něj nelze odvodit žádné terminální slovo. Neterminál je *nedosažitelný*, pokud se nevyskytuje v žádném řetězci odvoditelném z  $S$ . Bezkontextová gramatika je *redukovaná*, pokud neobsahuje žádný zbytečný ani nedosažitelný neterminál.

(a) Nalezněte příklad gramatiky, ve které je nějaký nezbytečný neterminál dosažitelný pouze *přes* zbytečné neterminály.

(b) Které neterminály je při redukci třeba odstranit dříve, zbytečné nebo nedosažitelné?

(c) Může se odstraněním nedosažitelných neterminálů z nějakého (dosažitelného) nezbytečného terminálu stát zbytečný?

(d) Zredukujte následující gramatiky.

$$S \rightarrow aSb \mid aAbb \mid \lambda$$

$$A \rightarrow aAB \mid bB$$

$$B \rightarrow aAb \mid BB$$

$$C \rightarrow CC \mid cS$$

$$S \rightarrow aA \mid bB \mid aSa \mid bSb \mid \lambda$$

$$A \rightarrow bCD \mid DbA$$

$$B \rightarrow Bb \mid AC$$

$$C \rightarrow aA \mid c$$

$$D \rightarrow DE$$

$$E \rightarrow \lambda$$

### Domácí úkol

5. Mějme gramatiku  $G$  s neterminály  $V_N = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$  a pravidly typu pouze

(a)  $X_i \rightarrow a$  kde  $a \in V_T$ ,

(b)  $X_i \rightarrow X_j X_k$  kde  $j \geq i, k > i$ .

Dokažte, že jazyk  $L(G)$  je regulární. (1 bod)

### Poznámka

Příští týden se cvičení koná (i přes rektorský den).