

## Cvičení z automatů a gramatik - 10

22. dubna a 2. května 2014

### Probrané příklady

1. Převeďte následující bezkontextovou gramatiku na (až na  $\lambda$ ) ekvivalentní gramatiku bez vypouštěcích pravidel. Poté ji převeďte na ekvivalentní kontextovou gramatiku.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSbA \mid \lambda \\ A &\rightarrow aBbA \mid bCB \mid CD \\ B &\rightarrow bbBa \mid aS \\ C &\rightarrow aAaA \mid \lambda \\ D &\rightarrow SC \mid aABb \end{aligned}$$

2. 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 *redukováná*, pokud neobsahuje žádný zbytečný ani nedosažitelný neterminál.
  - (a) Naleznete 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.

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

3. Derivační stromy bezkontextových gramatik, levá/pravá derivace, jednoznačnost gramatiky, (podstatná) nejednoznačnost jazyka.
  - (a) Jak vypadají derivační stromy u lineárních/(pravých lineárních) gramatik?
  - (b) Naleznete příklad bezkontextové/pravé lineární gramatiky, ve které k nějakému slovu existuje nekonečně mnoho derivačních stromů.
  - (c) Má v jednoznačné gramatice každé slovo jednoznačnou derivaci? Čím se mohou lišit?
  - (d) Uveďte příklad podstatně nejednoznačného bezkontextového jazyka.
4. Mějme následující gramatiku.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bA \mid aB \\ A &\rightarrow a \mid aS \mid bAA \\ B &\rightarrow b \mid bS \mid aBB \end{aligned}$$

- (a) Zjistěte, jaký generuje jazyk.
- (b) Je tato gramatika jednoznačná? Naleznete protipříklad.
- (c) Je její jazyk postatně nejednoznačný?

### Domácí úkol

5. Naleznete jednoznačnou bezkontextovou gramatiku pro jazyk z příkladu 4.