

**Cíle výuky:** Po absolvování student umí

- uvést formální definici Chomského normální formy a souvisejících pojmů
- převést danou bezkontextovou gramatiku do Chomského normální formy
- vysvětlit algoritmus CYK, aplikovat jej na dané slovo a bezkontextovou gramatiku

#### PŘÍKLADY NA CVIČENÍ

**Příklad 1** (O převodu do ChNF). Odpovězte na následující otázky, odpověď zdůvodněte.

- Najděte příklad gramatiky, ve které je nějaký generující neterminál dosažitelný pouze přes negenerující neterminály.
- Které neterminály je při redukci třeba odstranit dříve, negenerující nebo nedosažitelné?
- Může se odstraněním nedosažitelných neterminálů z nějakého dosažitelného generujícího neterminálu stát negenerující?
- Chceme-li rozdělit produkční pravidlo s dlouhým tělem, jaký je minimální počet pravidel v Chomského normální formě, která musíme vytvořit?

**Příklad 2** (Převod do ChNF). Následující bezkontextovou gramatiku převeďte do Chomského normální formy:

- $G_1 = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, \mathcal{P})$ , kde
 
$$\begin{aligned} \mathcal{P} = \{ & S \rightarrow 0AB, \\ & A \rightarrow 0A0 \mid 11, \\ & B \rightarrow 0 \} \end{aligned}$$
- $G_2 = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, \mathcal{P})$ , kde
 
$$\begin{aligned} \mathcal{P} = \{ & S \rightarrow 0A10B10, \\ & A \rightarrow 1A0 \mid \epsilon, \\ & B \rightarrow 1B00 \mid \epsilon \} \end{aligned}$$

**Příklad 3** (Algoritmus CYK). Pomocí algoritmu CYK určete, zda  $w \in L(G)$ .

- $w = 0110$ ,  $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, \mathcal{P})$ , kde

$$\begin{aligned} \mathcal{P} = \{ & S \rightarrow 0 \mid AB, \\ & A \rightarrow 1 \mid SA \mid SB, \\ & B \rightarrow AS \mid BA \mid 0 \} \end{aligned}$$

- $w = 001100$ ,  $G = G_1$  je gramatika z Problému ??(a)
- $w = 110011$ ,  $G = G_1$  je gramatika z Problému ??(a)

#### K PROCVIČENÍ A K ZAMYŠLENÍ

**Příklad 4** (Převod do ChNF). Převeďte následující bezkontextové gramatiky do Chomského normální formy:

- (a)  $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, \mathcal{P})$  (b)  $G = (\{S, E, F\}, \{(\cdot), *, +, , 1\}, S, \mathcal{P})$
- $$\mathcal{P} = \{S \rightarrow A \mid 0SA \mid \epsilon,$$
- $$A \rightarrow 1A \mid 1 \mid B1,$$
- $$B \rightarrow 0B \mid 0 \mid \epsilon\}$$
- $$\mathcal{P} = \{S \rightarrow (E),$$
- $$E \rightarrow F + F \mid F * F,$$
- $$F \rightarrow S \mid 1\}$$

**Příklad 5** (Algoritmus CYK). Pomocí algoritmu CYK určete, zda  $w \in L(G)$ .

- (a)  $w = abcbb$ ,  $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, S, \mathcal{P})$ , kde

$$\mathcal{P} = \{S \rightarrow CA \mid CB,$$

$$B \rightarrow CBA \mid CB \mid BA \mid BB,$$

$$C \rightarrow ABC \mid BC,$$

$$A \rightarrow a, B \rightarrow b, C \rightarrow c\}$$

- (b)  $w = 01010010$ ,  $G = G_2$  je gramatika z Problému ??(b)
- (c)  $w = 01010011$ ,  $G = G_2$  je gramatika z Problému ??(b)