

NTIN071 A&G: Cvičení 9 – PUMPING LEMMA PRO BEZKONTEXTOVÉ JAZYKY

Vyřešte nejprve 1, 2a-j, 3 (zbytek je na procvičení).

Příklad 1 (Pumping lemma). Připomeňte si znění a důkaz Pumping lemmatu pro bezkontextové jazyky. Srovnajte s verzí pro regulární jazyky

Příklad 2 (Důkaz nebezkontextovosti). Rozhodněte, zda jsou následující jazyky bezkontextové. Dokažte.

- | | |
|---|---|
| (a) $L = \{0^i 1^i \mid i \geq 0\}$ | (h) $L = \{ww \mid w \in \{0, 1\}^*\}$ |
| (b) $L = \{0^i 1^j 0^i \mid i, j \geq 0\}$ | (i) $L = \{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^*\}$ |
| (c) $L = \{0^i 1^j 0^i \mid 0 \leq i \leq j\}$ | (j) $L = \{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^*, w _0 = w _1\}$ |
| (d) $L = \{0^i 1^j 0^i \mid 0 \leq j \leq i\}$ | (k) $L = \{1^{n^2} \mid n \geq 0\}$ |
| (e) $L = \{0^i 1^i 2^i \mid i \geq 0\}$ | (l) $L = \{1^{n^2+n+1} \mid n \geq 0\}$ |
| (f) $L = \{0^{2i} 1^{3i} 0^i \mid i \geq 0\}$ | (m) $L = \{1^p \mid p \text{ je prvočíslo}\}$ |
| (g) $L = \{0^i 1^j 2^k \mid 0 \leq i \leq j \leq k\}$ | (n) $L = \{0^i 1^j \mid 0 \leq i \leq j^2\}$ |

Příklad 3 (Pumpování lineárních jazyků). Připomeňme, že gramatika je *lineární*, pokud obsahuje pouze pravidla tvaru $A \rightarrow uBw$ a $A \rightarrow w$, kde $A, B \in V$ a $u, w \in T^*$.

- Zformulujte Pumping lemma pro lineární jazyky.
- Dokažte toto tvrzení pomocí odvození (redukovanou) lineární gramatikou.
- Jak souvisí n z tvrzení s lineární gramatikou pro daný jazyk?
- Ukažte, že jazyk $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w|_0 = |w|_1\}$ není lineární.
- Zařadte jazyk L do Chomského hierarchie.