

## Teoretická informatika 1 – 2004/2005

### Úkol 1

1. Dokažte nebo vyvráťte následující tvrzení nad libovolnými jazyky  $L, L_1, L_2, L_3$ :

- (a)  $\emptyset^*.L = \emptyset$
- (b)  $(L_1 \cup L_2).L_3 = (L_1.L_2) \cup (L_2.L_3)$
- (c)  $(L_1 \cap L_2).L_3 = (L_1.L_2) \cap (L_2.L_3)$
- (d)  $L^*.L^* = L^*$
- (e)  $(L_1 \cup L_2)^* = L_1^* \cup L_2^*$

10 bodů

2. Sestrojte bezkontextovou gramatiku, která generuje aritmetické výrazy nad proměnnými  $i, j$ , kladnými a zápornými celými čísly, operátory  $+, -, *, /$ , operátorem umocnění  $\uparrow$  a závorkami  $()$  s obvyklými prioritami (!!!). K vytvořené gramatice sestrojte jednu větu jazyka jí generovaného o délce alespoň 10 symbolů, a to včetně odpovídající posloupnosti derivací.

Poznámka: asociativita umocnění je *zprava*, tedy  $2^{3^4} = 2^{(3^4)} = 2^{81}$ ; pokud závorkujete zleva, rovnost obecně neplatí:  $2^{3^4} \neq (2^3)^4 = 2^{12}$ .

10 bodů

3. Na základě Chomského klasifikace gramatik a jazyků rozhodněte typ gramatiky, vytvořte derivace terminálních řetězců, stanovte jazyk  $L(G)$ , který specifikuje gramatika  $G$  s níže uvedenými pravidly, a určete typ tohoto jazyka dle Chomského klasifikace:

$$\begin{aligned} G : S &\rightarrow aSb \mid Z \\ Z &\rightarrow aZ \mid Zb \mid e \end{aligned}$$

10 bodů