

**Lista 3 z Podstaw logiki, teorii automatów i obliczalności
do wykładu dra hab. Sz. Żeberskiego**

1. Skonstruuj DFA nad alfabetem $\Sigma = \{0, 1\}$ akceptujący
 - a) zbiór słów kończących się 001;
 - b) zbiór słów zawierających 001;
 - c) zbiór słów, które reprezentują liczby w zapisie binarnym podzielne przez 3 (zakładamy, że liczba zero jest reprezentowana przez 0, a liczby dodatnie mają reprezentację rozpoczynającą się od 1);
 - d) zbiór słów zawierających łańcuch 001 począwszy od piątego miejsca od końca.
2. Rozważmy język składający się ze słów nad alfabetem $\{0, 1\}$, które na n -tym miejscu od końca mają 0. Znajdź DFA i NFA o najmniejszej liczbie stanów akceptujące ten język.
3. Dla DFA \mathbb{A} oraz \mathbb{B} skonstruuj DFA \mathbb{C} o własności: $L(\mathbb{A}) \cup L(\mathbb{B}) = L(\mathbb{C})$.
4. Czy klasa języków akceptowanych przez automaty skończone jest zamknięta na różnicę teoriiomnościową?
5. Dla DFA \mathbb{A} skonstruuj DFA \mathbb{B} o własności: $L(\mathbb{B}) = L(\mathbb{A})^*$.
6. Dla NFA $\mathbb{A} = (S, \Sigma, \delta, s_0, F)$ niech $\mathbb{A}^c = (S, \Sigma, \delta, s_0, S \setminus F)$. Pokaż, że nie zawsze $L(\mathbb{A}^c) = \Sigma^* \setminus L(\mathbb{A})$. Czy może się zdarzyć, że $L(\mathbb{A}^c) = L(\mathbb{A})$?
7. Które z języków są akceptowane przez NFA
 - a) $\{\sigma \in \{0, 1\}^* : |\sigma| \text{ jest parzysta}\}$;
 - b) $\{\sigma \in \{0, 1\}^* : |\sigma| \text{ jest kwadratem liczby naturalnej}\}$;
 - c) $\{\sigma \in \{0, 1\}^* : \sigma \text{ ma więcej zer niż jedynek}\}$;
 - d) $\{\sigma \in \{0, 1\}^* : \sigma \text{ ma tyle samo zer co jedynek}\}$;
 - e) $\{0^n 1^n 0^n : n \in \mathbb{N}\}$ /
8. Skonstruuj automaty skończone akceptujące język regularny
 - a) $(00 + 11)^* 00(11)^*$;
 - b) $(01 + 111)(101 + 010)^*(\varepsilon + 11)$;
 - c) $[(0 + 1)(0 + 1)(0 + 1)]^*$.
9. Dla wyrażeń regularnych r, s piszemy $r \equiv s$ jeśli języki przez nie reprezentowane są takie same. Czy dla dowolnych wyrażeń regularnych r, s, t
 - a) $(r^*)^* \equiv r^*$;
 - b) $(r + s)(t + s) \equiv rt + st + s$;
 - c) $\emptyset^* \equiv \varepsilon$;
 - d) $(r + s)^* \equiv r^* + s^*$?