

## Języki, automaty i obliczenia

### egzamin (zadania), 19 czerwca 2015

Każde zadanie rozwiązujemy na osobnej kartce. Wszystkie rozwiązania należy uzasadnić.

**Zad. 1.** Podaj algorytm, który dla danego wyrażenia regularnego  $E$  i liczby naturalnej  $n$  rozstrzyga, czy język definiowany przez  $E$  zawiera przynajmniej jedno słowo długości  $2^n$ . Czas działania algorytmu powinien być wielomianowy względem  $|E| + n$ .

**Zad. 2.** Ustalmy alfabet  $\{a, b\}$ . Niech *ruch* oznacza wycięcie ze słowa infiksu *abba*, np. słowo *aabbabbabba* może zostać przekształcone do jednego ze słów:

*abbabba      aabbbba      aabbabb.*

Niech  $L$  będzie zbiorem słów, które za pomocą pewnej liczby ruchów można przekształcić do słowa pustego.

- (a) Czy  $L$  jest regularny? Jeśli tak, to zdefiniuj automat.
- (b) Czy  $L$  jest bezkontekstowy? Jeśli tak, to zdefiniuj automat ze stosem.

**Zad. 3.** Czy następujące problemy są rozstrzygalne? Dla danego języka bezkontekstowego  $L$  nad alfabetem  $\{a, b\}$  stwierdzić, czy:

- (a)  $L$  zawiera przynajmniej 19 różnych słów zawierających literę  $a$ ;
- (b)  $L$  zawiera wszystkie słowa zawierające literę  $a$ .

**Zad. 4.** Czy dla każdego częściowo rozstrzygalnego języka  $L$ , język  $\text{Cycle}(L) = \{wv : vw \in L\}$  jest częściowo rozstrzygalny?