

$\Sigma$	Z1	Z2	Z3	D

Teoria Obliczeń i Złożoności Obliczeniowej  
Kolokwium I (12. XII 2014)

Imię i nazwisko: \_\_\_\_\_

A

[10pkt.] **Zadanie 1. (Równoważność modeli obliczeń.)** Maszyna Turinga z głowicą skaczącą w prawo to standardowa maszyna Turinga z taśmą nieskończoną w jedną stronę, która może wykonywać następujące ruchy głowicy (i żadnych innych):

1.  $\leftarrow$  – ruch w lewo o jedną komórkę taśmy (jeśli głowica znajduje się na skrajnie lewej komórce taśmy, to głowica się nie przesuwa).
2.  $\Rightarrow$  – jeśli maszyna wykona ten krok jako  $n$ 'ty w kolejności, to głowica przesuwa się na  $n$ 'tą komórkę licząc od lewej.

Proszę udowodnić, że jeśli pewien język  $L$  jest akceptowany przez standardową maszynę Turinga  $M$ , to istnieje również akceptująca go maszyna Turinga  $N$  z głowicą skaczącą w prawo.

[10pkt.] **Zadanie 2. (Klasyfikacja)** Rozważmy następujący język:

$$L = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ rozstrzyga o swoim języku w czasie } n^3 + n + 1 \}.$$

Dla każdej z klas R, RE i coRE proszę określić czy  $L$  należy do tej klasy i odpowiedź uzasadnić.

[10pkt.] **Zadanie 3.** Proszę udowodnić, że istnieje nierozstrzygalny język  $A \subseteq \{0\}^*$ .

[10pkt.] **Zadanie D.** Niech  $K = \{ \langle M, x \rangle \mid M(x) \text{ akceptuje} \}$  oznacza problem stopu. Maszyna Turinga z wyrocznią  $K$  to dwutaśmowa maszyna Turinga, która posiada trzy specjalne stany,  $q?$ ,  $q_{x \in K}$  oraz  $q_{x \notin K}$ . W momencie gdy maszyna wchodzi w stan  $q?$  to jeśli słowo zapisane na drugiej taśmie należy do  $K$ , to w jednym kroku przechodzi do stanu  $q_{x \in K}$ . W przeciwnym razie, czyli jeśli słowo zapisane na drugiej taśmie nie należy do  $K$ , w jednym kroku przechodzi do stanu  $q_{x \notin K}$ . (Innymi słowy, maszyna Turinga z wyrocznią  $K$  potrafi rozstrzygać o problemie stopu w czasie stałym.) Proszę udowodnić, że jeśli  $L$  należy do  $\Sigma_2$  to istnieje maszyna Turinga z wyrocznią  $K$  akceptująca  $L$ . (Podpowiedź: Należy wykorzystać fakt, że  $K$  jest RE-zupełny.)