

Σ	Z1	Z2	Z3

Teoria Obliczeń i Złożoności Obliczeniowej
Kolokwium TO (4. XII 2015)

Imię i nazwisko: _____

A

[2pkt.] Zadanie 1. (Równoważność modeli obliczeń.) Maszyna Turinga z usuwaniem komórek (MT-ZUK) to standardowa maszyna Turinga (z taśmą nieskończoną w obie strony), w której wykonano następujące modyfikacje:

1. Maszyna może usunąć podglądaną komórkę z taśmy. W efekcie głowica przesuwa się na pierwszą komórkę po prawej stronie od usuniętej.
2. Jeśli maszyna nie usuwa danej komórki, to może na nią wpisać symbol inny, niż obecny tylko wtedy, gdy obecny symbol to \square .

Na przykład, jeśli na taśmie znajduje się napis *ababaa*, MT-ZUK jest w stanie q oraz głowica patrzy na drugi symbol b (czyli maszyna jest w konfiguracji *abaqbaa*) to po wykonaniu operacji usuwania komórki (z przejściem do stanu q'), na taśmie będzie napis *abaaa*, głowica będzie patrzeć na trzeci symbol a , i maszyna będzie w stanie q' (czyli maszyna będzie w konfiguracji *abaq'aa*).

Proszę udowodnić, że każdy język z RE jest akceptowalny przez pewną MT-ZUK.

[2pkt.] Zadanie 2. (Klasyfikacja) Mówimy, że słowo jest różnorodne, jeśli żadne dwa kolejne symbole w tym słowie nie są takie same. Na przykład słowo *abacba* jest różnorodne, a słowo *baab* nie jest. Język A nazywamy różnorodnym, jeśli wszystkie słowa należące do języka są różnorodne. Rozważmy następujący język:

$$L = \{ \langle M \rangle \mid L(M) \text{ jest różnorodny} \}.$$

(M oznacza maszynę Turinga.) Dla każdej z klas R, RE i coRE proszę odpowiedzieć czy język L do niej należy. Każdą odpowiedź proszę uzasadnić.

[2pkt.] Zadanie 3. Niech A będzie pewnym językiem nad alfabetem $\Sigma = \{0, 1\}$. Przez cień języka A rozumiemy język $\text{shade}(A) = \{x \in \Sigma^* \mid (\exists y \in A)[|x| = |y|]\}$. Proszę podać przykład nierozstrzygalnego języka A , dla którego $\text{shade}(A)$ jest rozstrzygalny. Czy istnieje rozstrzygalny język B , dla którego $\text{shade}(B)$ jest nierozstrzygalny? W obu przypadkach proszę odpowiedź uzasadnić.