

## Automi e Linguaggi Formali – A.A. 2016/17

Appello 28.6.17 Parte II – Versione 1

**Esercizio 1.** (a) Descrivete in italiano il linguaggio accettato dalla macchina di Turing  $M$  definita dalla seguente tabella di transizione:

	0	1	$X$	$B$
$q_0$	$(q_1, X, R)$	$(q_2, X, R)$	$(q_0, X, R)$	
$q_1$	$(q_1, 0, R)$	$(q_3, X, L)$	$(q_1, X, R)$	$(q_4, B, R)$
$q_2$	$(q_3, X, L)$	$(q_2, 1, R)$	$(q_2, X, R)$	$(q_4, B, R)$
$q_3$	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	$(q_3, X, L)$	$(q_0, B, R)$
$*q_4$				

(b) Scrivete tre esempi di stringhe accettate dalla TM  $M$ , e tre esempi di stringhe non accettate da  $M$ .

**Esercizio 2.** Definite una macchina di Turing  $M$  per il linguaggio  $\{a^{n-1}b^m c^n \mid n > 0, m \geq 0\}$ . Definite la specifica formale della TM  $M$ , riportando  $\delta$  sia come tabella che come grafo di transizione.

**Esercizio 3.** Scrivete le descrizioni istantanee della TM  $M$  definita nell'Esercizio 2 quando il nastro di input contiene: (a) bbc (b) aacc (c) abbcc.

**Esercizio 4.** Data la TM  $M$  definita nell'Esercizio 2, riportate (e descrivete) la sua rappresentazione binaria seguendo la codifica presentata a lezione.

**Esercizio 5.** (a) Date la definizione del linguaggio universale  $L_u$  e della macchina di Turing Universale  $U$ . (b) A quale classe di linguaggi appartiene  $L_u$  (indicate la classe e datene la definizione)?

**Esercizio 6.** (a) Date la definizione formale della classe dei problemi NP-hard. (b) A quale classe di problemi appartiene il problema del commesso viaggiatore (TSP)?

**Esercizio 7.** Dite quali tra le seguenti affermazioni è corretta:

(a) I linguaggi che possiamo accettare usando una macchina di Turing sono detti ricorsivi.

(b) L'espressione  $(x \wedge \neg y) \vee (\neg x \wedge z) \vee (x \wedge \neg z)$  è in 2-CNF.

(c) Il linguaggio  $L_e$  è non ricorsivamente enumerabile.

(d) Il problema della soddisfacibilità di espressioni booleane (SAT) è NP-completo.

(e) Il problema di corrispondenza di Post è NP-hard.