



Gara nazionale di programmazione della  
**Macchina di Turing**

**Esercizi di Gara della III edizione**

1. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero intero  $n$  compreso tra 1 e 9, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro  $n$  A consecutive.

**Esempi**

nastro iniziale	nastro finale
1	A
5	AAAAA
9	aaaaaaaaaa

2. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di  $n$  A consecutive (con  $n > 0$ ), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro il numero  $n$ .

**Esempi**

nastro iniziale	nastro finale
A	1
AAAAAA	6
AAAAAAAAAA	11

3. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente due numeri interi positivi  $x$  e  $y$  separati da una cella vuota tali che  $x > y$  e  $9 \geq y > 0$ , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro soltanto la differenza tra  $x$  e  $y$ .

### Esempi

nastro iniziale	nastro finale
9 - 4	5
13 - 6	7
302 - 3	299

4. Indichiamo con  $S$  una sequenza formata da  $A$ ,  $B$  o  $C$  ed indichiamo con  $x$  e  $y$  un simbolo che sia  $A$  o  $B$ . Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo  $xyS$  termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta da  $S$  rimpiazzando tutte le occorrenze di  $x$  con  $y$ .

### Esempi

nastro iniziale	nastro finale
ABcAB	CBB
BBABC	ABC
BA	

5. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente due sequenze di  $A$  separate da una  $D$ , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza che contiene il maggior numero di  $A$ .

### Esempi

nastro iniziale	nastro finale
AADA	AA
AADAAA	AAA

AADAA	AA
DA	A

6. Indichiamo con  $S$  e  $T$  due sequenze non vuote e della stessa lunghezza formate da A o B. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo  $SdT$ , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro solo la sola sequenza SI se  $T$  è un anagramma di  $S$ , la sola sequenza NO altrimenti.

**Esempi**

nastro iniziale	nastro finale
ABADBAA	SI
BABADABBA	SI
ABBDBAA	NO
ABADABB	NO

7. Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente un numero intero (arbitrariamente grande), termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se il numero è divisibile per 3, la sola sequenza NO altrimenti.

**Esempi**

nastro iniziale	nastro finale
3	SI
27	SI
81	SI
20	NO
7676585	NO

8. Una sequenza di parentesi si dice *bilanciata* secondo la seguente definizione induttiva:

- i. la sequenza vuota è bilanciata,
- ii. se  $S$  e  $T$  sono sequenze bilanciate allora anche la sequenza  $(S)T$  è bilanciata.

Rappresentando  $($  con  $B$  e  $)$  con  $E$ , programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di  $B$  ed  $E$ , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza se la sequenza è bilanciata, la sola sequenza NO altrimenti.

### Esempi

nastro iniziale	nastro finale
BEBE	SI
BBBEEE	SI
BBEBEE	SI
BBEBEEBEE	SI
BEE	NO
BBEEEB	NO