

## **MACCHINA DI TURING**

### **ESERCIZIARIO**

#### **ESERCIZIO 1**

Data una parola scritta con alfabeto  $\{a,b,c,d\}$  si scriva in fondo alla parola la lettera P se il numero di caratteri totali è pari, altrimenti si scriva D

#### **ESERCIZIO 2**

Progettare una Macchina di Turing che, ricevendo in ingresso una sequenza (non vuota) di 0 e 1 di lunghezza arbitraria, lasci inalterati tutti gli elementi di posto pari e complementi tutti quelli di posto dispari (il primo elemento è considerato di posto "1", il secondo di "posto 2",

#### **ESERCIZIO 3**

Progettare una Macchina di Turing che, ricevendo in ingresso un numero binario di lunghezza arbitraria lo trasformi nel suo complemento a due

#### **ESERCIZIO 4**

Progettare una Macchina di Turing che accetti in ingresso una stringa di lunghezza arbitraria sull'alfabeto  $\{0, 1, A, B\}$  e restituisca in uscita la stringa di ingresso modificata secondo le seguenti regole:

- I simboli A e B sono lasciati inalterati;
- Se la stringa inizia con una sequenza di zeri e uni, tale sequenza è lasciata inalterata;
- La sequenza di zeri e uni successiva ad un simbolo A è lasciata inalterata;
- La sequenza di zeri e uni successiva ad un simbolo B viene complementata.

Esempio:

010ABAA1100BA11AAB010ABA produce in uscita

010ABAA1100BA11AAB101ABA

#### **ESERCIZIO 5**

Progettare una Macchina di Turing che, ricevendo in ingresso un numero binario di lunghezza arbitraria, eventualmente con virgola, lo moltiplichi per 2.

Esempi:

1001,101 produce 10011,01 11,10 produce 111,0 11,1 produce 111,0 [oppure 111]

#### **ESERCIZIO 6**

Costruire una Macchina di Turing che accetti in ingresso un intero  $x$  rappresentato in base 1 (alfabeto unario:  $\{U\}$ ) e produca in uscita la rappresentazione binaria di  $x$ .

Esempio Dato: UUUUU (rappresentazione di 5)  $\Rightarrow$  MDT restituisce 101

#### **ESERCIZIO 7**

Verificare che una stringa sia nella forma  $A^n$  e  $B^n$ , scrivendo una S sul nastro in caso positivo, alt. scrivendo una N

#### **ESERCIZIO 8**

Dato un nastro iniziale contenente una sequenza composta da  $n$  A consecutive (con  $n > 1$ ) termina l'esecuzione lasciando sul nastro la sequenza composta da  $\text{INT}(n \text{ div } 2)$

#### **ESERCIZIO 9**

Dato un  $n^\circ$  decimale si scriva tale numero sommato a 6

#### **ESERCIZIO 10**

Dato un  $n^\circ$  decimale si scriva il doppio di tale numero

#### **ESERCIZIO 11**

Dato un numero naturale si scriva tale numero al quale viene sottratto 10

#### **ESERCIZIO 12**

Progetta una MdT che, data una stringa di 0 di lunghezza arbitraria, inserisca alla sua destra tanti simboli 1 quanti sono gli 0. Al termine del nastro devono essere presenti gli zeri seguiti da altrettanti uno e la testina deve tornare nella posizione iniziale sotto al primo 0 a sinistra

es.

00000

0000011111

### ESERCIZIO 13

Programmare una Mdt che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di cifre decimali, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza che si ottiene eliminando tutte le cifre 0 a sinistra della cifra diversa da 0 più a sinistra.

Se la sequenza iniziale è composta da sole cifre 0, la macchina deve lasciare sul nastro un solo 0

<i>NASTRO INIZIALE</i>	<i>NASTRO FINALE</i>
<b>000431</b>	<b>431</b>
<b>0000</b>	<b>0</b>
<b>004031</b>	<b>4031</b>
<b>431</b>	<b>431</b>

### ESERCIZIO 14

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B, con almeno una B, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza di sole B consecutive (cioè non separate da alcuno spazio) che si ottiene da quella iniziale eliminando tutte le A.

<i>NASTRO INIZIALE</i>	<i>NASTRO FINALE</i>
<b>ABAABA</b>	<b>BB</b>
<b>BAAABABB</b>	<b>BBBB</b>
<b>BBB</b>	<b>BBB</b>

### ESERCIZIO 15

Indichiamo con  $A^n B^m$  una sequenza del tipo  $A \dots A B \dots B$ .

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza del tipo  $A^n B^m$ , con  $n > 0$  e  $m > 0$ , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro

- una sola A se  $n > m$
- una sola B se  $m > n$
- una sola C se  $n = m$ .

<i>NASTRO INIZIALE</i>	<i>NASTRO FINALE</i>
<b>AAAABB</b>	<b>A</b>
<b>AAABBBBB</b>	<b>B</b>
<b>AAABBB</b>	<b>C</b>

### ESERCIZIO 16

Date due sequenze  $n_1$ ,  $n_2$  di caratteri '\*', separate da una cella vuota, calcola  $n_1 \div n_2$ .

### ESERCIZIO 17

Dato un nastro iniziale contenente la rappresentazione decimale di un numero intero positivo  $k$ , termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se  $k$  è un numero pari, la sola sequenza NO altrimenti.

### ESERCIZIO 18

Dato un nastro iniziale contenente una sequenza di simboli “A” e “B”, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sola sequenza SI se la sequenza iniziale contiene la sottosequenza ABA, la sola sequenza NO altrimenti.

### ESERCIZIO 19

Dato un nastro iniziale contenente un numero intero n compreso tra 1 e 9, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro n simboli “A” consecutivi.

### ESERCIZIO 20

Si costruisca la matrice funzionale di Turing per la soluzione di una somma tra due numeri  
Si applichi la macchina di Turing alla stringa iniziale //+///

### ESERCIZIO 21

Si costruisca la matrice funzionale di Turing per la soluzione di più somme consecutive  
Si applichi la macchina di Turing alla stringa iniziale //+///+//

### ESERCIZIO 22

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza, eventualmente vuota, contenente un numero pari di A, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta da quella iniziale inserendo al centro della stessa la sequenza BB.

<i>NASTRO INIZIALE</i>	<i>NASTRO FINALE</i>
<b>AA</b>	<b>ABBA</b>
<b>AAAA</b>	<b>AABBAA</b>
	<b>BB</b>

### ESERCIZIO 23

Programmare una Macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza di A e B termina la sua esecuzione lasciando sul nastro la sequenza ottenuta rovesciando quella iniziale.

<i>NASTRO INIZIALE</i>	<i>NASTRO FINALE</i>
<b>AABAB</b>	<b>BABAA</b>
<b>ABA</b>	<b>ABA</b>
<b>A</b>	<b>A</b>

### ESERCIZIO 24

Programmare una macchina di Turing che, dato un nastro iniziale contenente una sequenza arbitraria di 0 e 1, termina la sua esecuzione lasciando sul nastro una sequenza finale ottenuta da quella iniziale raddoppiando gli 1.

<i>NASTRO INIZIALE</i>	<i>NASTRO FINALE</i>
<b>0010110101</b>	<b>0011011110110110</b>
<b>1001</b>	<b>110011</b>
<b>0000</b>	<b>0000</b>