



Macchina di Turing: calcolo del doppio di un numero intero

(Problema n. 23 pag. 205)

Stabilire le caratteristiche di una macchina per il calcolo del doppio di un numero intero. All'inizio la testina si trova sull'ultima cifra a destra del numero, e si muove verso sinistra, ricordando il riporto se legge una cifra superiore a 4. Per esempio: se legge 7, scrive 4 e passa allo stato di riporto; se legge 7 e si trova in stato di riporto, scrive 5 e rimane nello stato di riporto, e così via.

L'insieme dei simboli che la macchina può leggere o scrivere sul nastro è composto dalle 10 cifre decimali con l'aggiunta del simbolo *b*, che indica l'assenza di simbolo (*blank*), e il simbolo # che indica la situazione di fine dei simboli da leggere sul nastro:

b, #, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Il simbolo # deve trovarsi all'estrema sinistra del numero.

Gli stati della macchina sono tre:

R0, R1, Fine

Gli stati R0 e R1 indicano rispettivamente le situazioni senza riporto e con riporto.

Lo stato iniziale è R0, lo stato finale è Fine.

Il funzionamento della macchina è descritta dalla seguente tabella, che riporta sulle righe i simboli di input letti dal nastro e sulle colonne gli stati.

All'incrocio tra riga e colonna sono indicati: lo stato successivo della macchina, il simbolo che viene scritto sul nastro e il movimento della testina verso sinistra (S) o verso destra (D).

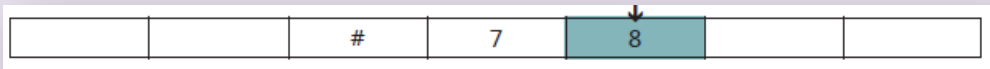
Input \ Stati	R0			R1		
	Stato succ.	Output	Testina	Stato succ.	Output	Testina
#	Fine	0	S	Fine	1	S
0	R0	0	S	R0	1	S
1	R0	2	S	R0	3	S
2	R0	4	S	R0	5	S
3	R0	6	S	R0	7	S
4	R0	8	S	R0	9	S
5	R1	0	S	R1	1	S
6	R1	2	S	R1	3	S
7	R1	4	S	R1	5	S
8	R1	6	S	R1	7	S
9	R1	8	S	R1	9	S

(La lettera S indica il movimento della testina verso sinistra)

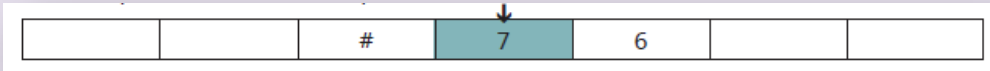
Utilizzando la tabella come riferimento, si provi, per esempio, ad effettuare il calcolo del doppio del numero 78, considerando i simboli sul nastro ad ogni passo del procedimento risolutivo.

All'inizio la testina si trova posizionata sulla prima cifra a destra del numero e il simbolo # (che indica la fine dei simboli da leggere) è alla sinistra del numero.

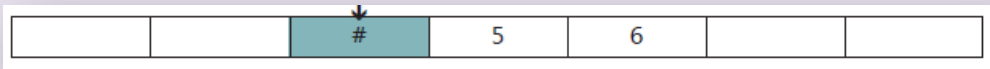
Inizio: stato iniziale **R0**



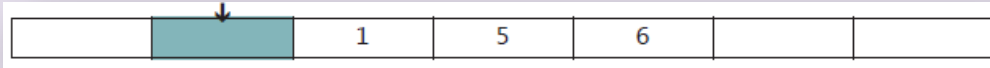
Passo 1: legge **8**
Scrive **6**, passa allo stato **R1** e sposta la testina a sinistra



Passo 2: legge **7**
Scrive **5**, rimane nello stato **R1** e sposta la testina a sinistra



Passo 3: legge **#** (fine dei simboli)
Scrive **1**, passa allo stato di **Fine** esecuzione e sposta la testina a sinistra



Al termine dell'esecuzione sul nastro compare il doppio del numero iniziale.