

## 4.2

## Macchina di Turing



## Macchina astratta per calcolare il quoziente e il resto della divisione di un numero intero per 2

L'insieme dei simboli che la macchina può leggere o scrivere sul nastro è composto dalle 10 cifre decimali con l'aggiunta del simbolo # che indica la situazione di fine dei simboli da leggere sul nastro:

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

Gli stati della macchina sono tre:

R0, R1, Fine

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

All'inizio sul nastro si trovano scritte le cifre che compongono il dividendo. Il simbolo # deve trovarsi all'estrema destra del numero. Alla fine dell'elaborazione si possono trovare le cifre del quoziente e immediatamente alla loro destra quella del resto (che può essere ovviamente 0 oppure 1).

La macchina opera in questo modo:

(R0, cifra pari) → (R0, cifra pari:2, DESTRA)

(R1, cifra pari) → (R0, (cifra pari+10):2, DESTRA)

(R0, cifra dispari) → (R1, cifra dispari:2, DESTRA)

(R1, cifra dispari) → (R1, (cifra dispari+10):2, DESTRA)

(R1, #) → (FINE, 1, DESTRA)

(R0, #) → (FINE, 0, DESTRA).

La macchina legge le cifre del dividendo a partire da quella più significativa (più a sinistra) e scrivendo al posto di ogni cifra il quoziente della cifra diviso 2, tenendo conto dell'eventuale resto precedente.

Gli stati R0 e R1 servono a ricordare rispettivamente le situazioni con resto uguale a 0 oppure a 1.

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	D	Fine	1	D
0	R0	0	D	R0	5	D
1	R1	0	D	R1	5	D
2	R0	1	D	R0	6	D
3	R1	1	D	R1	6	D
4	R0	2	D	R0	7	D
5	R1	2	D	R1	7	D
6	R0	3	D	R0	8	D
7	R1	3	D	R1	8	D
8	R0	4	D	R0	9	D
9	R1	4	D	R1	9	D

(La lettera D indica il movimento della testina verso destra)

Utilizzando la tabella come riferimento, si provi, per esempio, ad effettuare il calcolo del quoziente del numero 267 diviso 2, considerando i simboli sul nastro ad ogni passo del procedimento risolutivo.

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

Inizio: stato iniziale **R0**

			2	6	9	#			
--	--	--	---	---	---	---	--	--	--

Passo 1: legge **2**

			1	6	9	#			
--	--	--	---	---	---	---	--	--	--

Scrivi **1**, rimane nello stato **R0** e sposta la testina a destra

Passo 2: legge **6**

			1	3	9	#			
--	--	--	---	---	---	---	--	--	--

Scrivi **3**, rimane nello stato **R0** e sposta la testina a destra

Passo 3: legge **9**

			1	3	4	#			
--	--	--	---	---	---	---	--	--	--

Scrivi **4**, passa allo stato **R1** e sposta la testina a destra

Passo 4: legge **#** (fine dei simboli)

			1	3	4	1			
--	--	--	---	---	---	---	--	--	--

Scrivi **1**, passa allo stato di **Fine** esecuzione e sposta la testina a destra

Al termine dell'esecuzione sul nastro compare il quoziente e l'ultima cifra a destra rappresenta il resto.