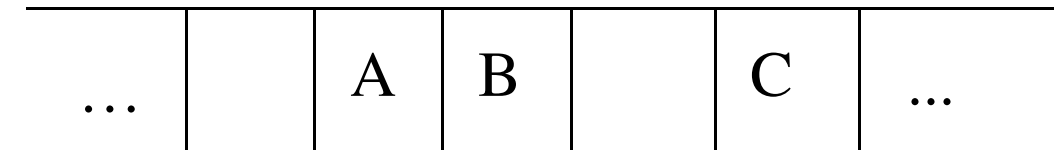


Le Macchine di Turing

- Alan Turing propose nel 1936 l'idea di una “macchina immaginaria” che potesse effettuare ogni tipo di calcolo su numeri e simboli
- Una Macchina di Turing (MdT) è definita da un insieme di regole che definiscono il comportamento della macchina su un nastro di input/output

Le Macchine di Turing

- Nastro di lunghezza infinita diviso in *celle*; ogni cella contiene un simbolo oppure è vuota
- Una MdT ha una testina che si sposta lungo il nastro leggendo, scrivendo e cancellando simboli nelle celle del nastro



- La macchina analizza il nastro, una cella alla volta, iniziando da quella che contiene il simbolo più a sinistra nel nastro

Le Macchine di Turing

- Ad ogni passo la macchina in accordo al suo stato interno ed al simbolo che sta leggendo (simbolo in lettura)
 - (1) cambia il suo stato interno e
 - (2) scrive un simbolo sul nastro e
 - (3) sposta eventualmente la testina di una posizione a destra o a sinistra

Le Macchine di Turing

- Il comportamento di una MdT può essere programmato definendo un insieme di quintuple della forma:
(stato, simbolo letto, nuovo stato, simbolo scritto, direzione)

Le Macchine di Turing

- Esempio:

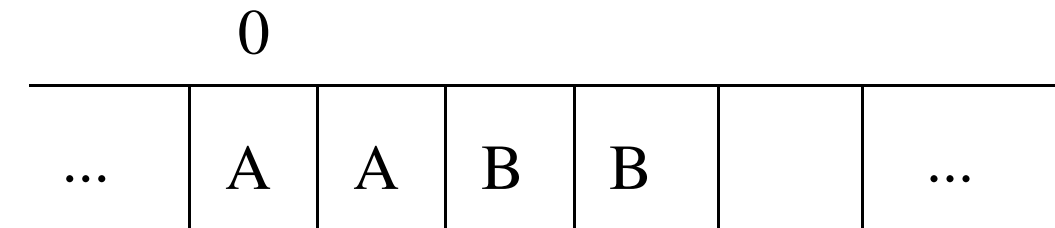
(2, C, 3, D, -)

(3, D, 3, D, >)

			2	3		
...		A	D	B		...

Le Macchine di Turing

- Come “calcola” una MdT?
- Inizialmente:
 - Il nastro contiene una sequenza finita di simboli (celle non vuote) detta stringa di ingresso
 - La MdT si trova nello stato iniziale 0 con la testina sul simbolo più a sinistra sul nastro



Le Macchine di Turing

- Partendo da questa configurazione iniziale, la MdT effettua una serie di mosse seguendo rigorosamente quanto definito dall'insieme delle sue quintuple
- Se la macchina raggiunge una configurazione tale che non esiste nessuna quintupla che associa una azione alla coppia (**stato interno, simbolo letto**) allora la MdT si ferma e termina la sua computazione

Esempio

- Una MdT che scrive la sequenza di caratteri CIAO su un nastro vuoto

(0, -, 1, C, >)

(1, -, 2, I, >)

(2, -, 3, A, >)

(3, -, 4, O, >)

	0	1	2	3	4	
...	C	I	A	O		...

Esempio

- Una MdT che modifica una sequenza di A e di B scambiando ogni A con una B e viceversa

(0, A, 0, B, >)

(0, B, 0, A, >)

(0, -, F, -, -)

	0	0	0	0	0	
...	B	B	A			...

Simulatore

- [Simulatore Turing](#)