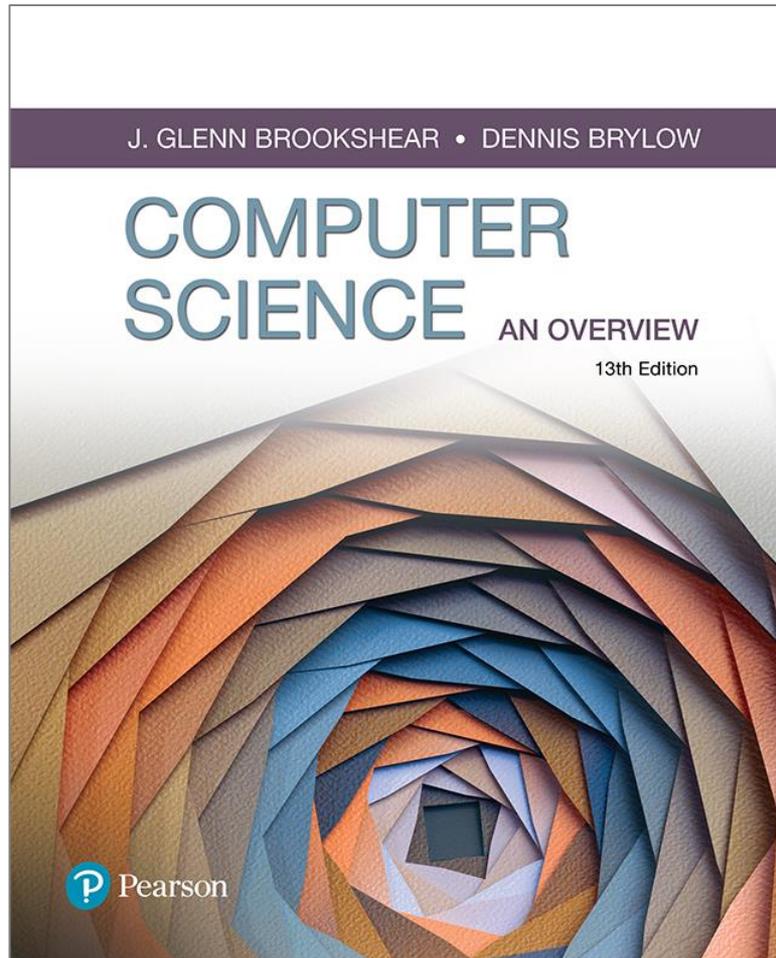


Computer Science An Overview

13th Edition



Chapter 10

Theory of Computation

Funzioni e loro calcolo

- **Function:** Una corrispondenza tra una collezione di possibili valori di input ed una collezione di possibili valori di output cosicchè ogni possibile input è assegnato ad un singolo output.

Funzione di conversione yards-metri

Yards (input)	Meters (output)
1	0.9144
2	1.8288
3	2.7432
4	3.6576
5	4.5720
.	.
.	.
.	.

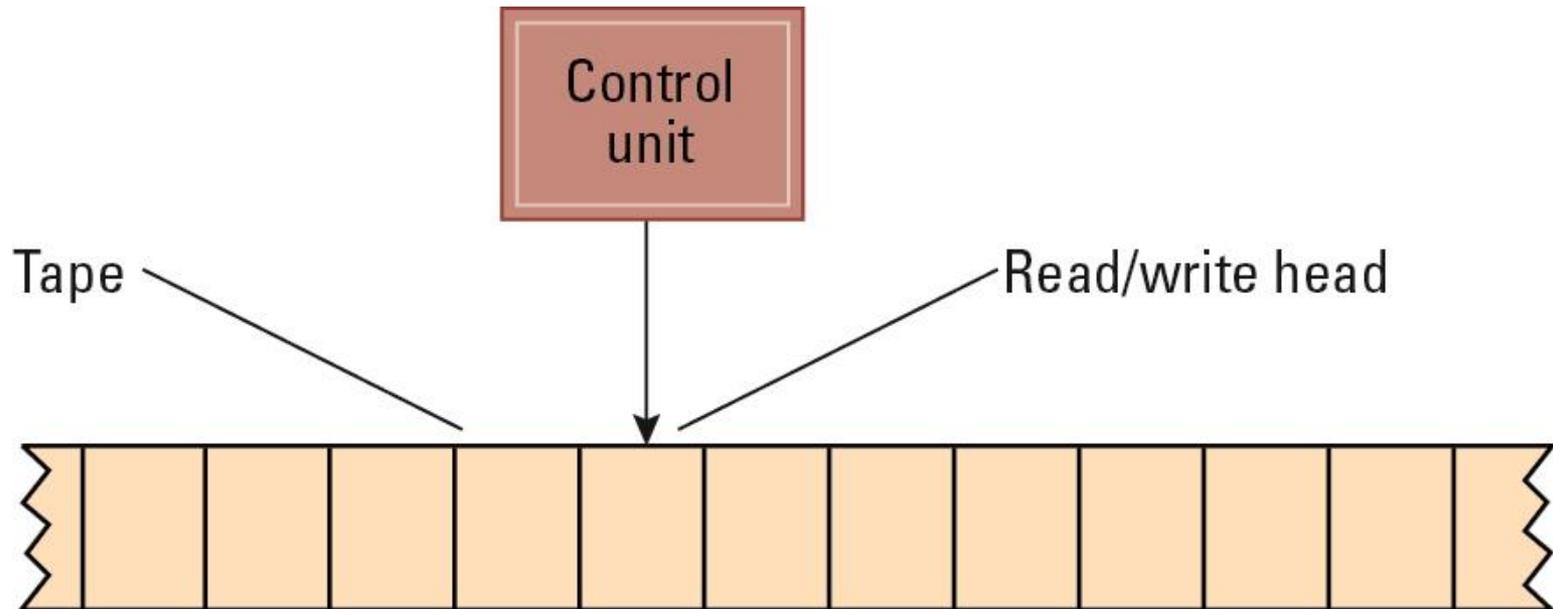
Computazione e funzioni

- **Computare una funzione** : Determinare il valore di output associato ad un dato insieme di valori di input.
- **Funzione non-computabile**: una funzione che non può essere computata da nessun algoritmo.

Macchine di Turing

- Macchina di computazione teorica proposta da Alan Turing in 1936
- Usata ancora oggi come strumento per analizzare la potenza dei processi algoritmici.

Componenti di una macchina di Turing



Operazioni della macchina di Turing

- Ogni passo consiste nell'osservare il simbolo presente nella cella corrente del nastro
- Scrivere un simbolo in quella cella
- Spostare eventualmente la testina R/W a sx o dx
- Cambiare stato

Stati della macchina di Turing

- Gli stati della macchina sono:
 - INIZIO
 - SOMMA
 - RIPORTO
 - OVERFLOW
 - RITORNO
 - FINE

Macchina di Turing per incrementare un valore

Current state	Current cell content	Value to write	Direction to move	New state to enter
START	*	*	Left	ADD
ADD	0	1	Right	RETURN
ADD	1	0	Left	CARRY
ADD	*	*	Right	HALT
CARRY	0	1	Right	RETURN
CARRY	1	0	Left	CARRY
CARRY	*	1	Left	OVERFLOW
OVERFLOW	(Ignored)	*	Right	RETURN
RETURN	0	0	Right	RETURN
RETURN	1	1	Right	RETURN
RETURN	*	*	No move	HALT

Esempio

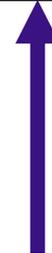


Stato della macchina: INIZIO

Stato corrente	Valore della cella corrente	Valore da scrivere	Direzione in cui spostarsi	Nuovo stato da inserire
INIZIO	*	*	Sinistra	SOMMA

Esempio

*	1	0	1	*
---	---	---	---	---



Stato della macchina: SOMMA

Stato corrente	Valore della cella corrente	Valore da scrivere	Direzione in cui spostarsi	Nuovo stato da inserire
SOMMA	1	0	Sinistra	RIPORTO

Esempio



Stato della macchina:
RIPORTO

Stato corrente	Valore della cella corrente	Valore da scrivere	Direzione in cui spostarsi	Nuovo stato da inserire
RIPORTO	0	1	Destra	RITORNO

Esempio



Stato della macchina:
RITORNO

Stato corrente	Valore della cella corrente	Valore da scrivere	Direzione in cui spostarsi	Nuovo stato da inserire
RITORNO	0	0	Destra	RITORNO

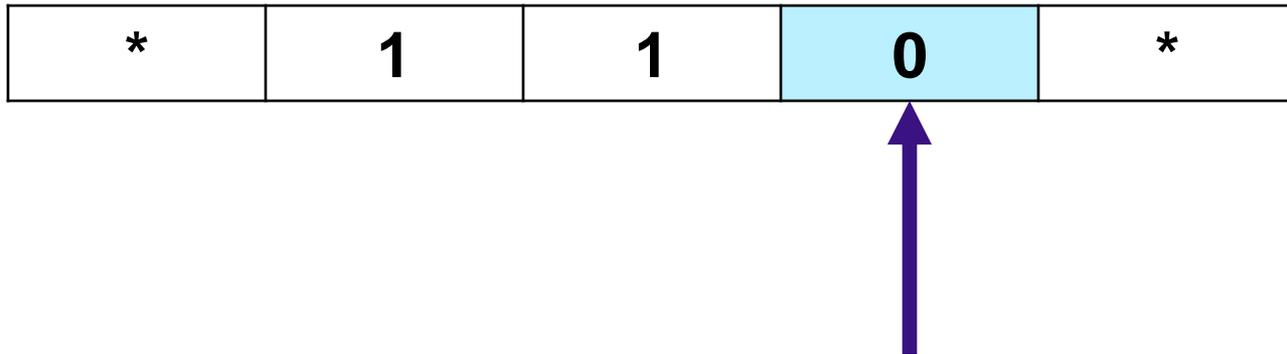
Esempio



Stato della macchina:
RITORNO

Stato corrente	Valore della cella corrente	Valore da scrivere	Direzione in cui spostarsi	Nuovo stato da inserire
RITORNO	*	*	Nessuno spostamento	FINE

Esempio



Stato della macchina:
FINE

Tesi di Church-Turing

- Le funzioni che sono computabile da una macchina di Turing sono esattamente le funzioni che possono essere computate da qualunque sistema algoritmico