

# Tipi e Strutture Dati

Salvatore Filippone  
salvatore.filippone@uniroma2.it

Nel corso discuteremo spesso di *Tipi* e *Strutture* dati.

## Definizione

*Un Dato è un valore appartenente ad un insieme*

## Definizione

*Un Tipo di Dato (astratto) è costituito da un insieme di valori e dagli operatori che su questi valori hanno senso*

## Definizione

*Una Struttura dati è una collezione di dati così come memorizzati nel calcolatore, insieme con i programmi che su di loro agiscono*

In altre parole, una struttura dati è **una particolare realizzazione** di un tipo di dato astratto, ma ad un tipo di dato astratto possono corrispondere più realizzazioni diverse.

Nel discutere dei tipi di dati astratti è spesso utile concentrarsi in prima battuta sulla **identità** dei dati e sulle **operazioni**, relegando la **rappresentazione** in secondo piano.

Nel discutere dei tipi di dati astratti è spesso utile concentrarsi in prima battuta sulla **identità** dei dati e sulle **operazioni**, relegando la **rappresentazione** in secondo piano. Ad esempio

## Tipo di dato astratto: SEQUENZA

Un insieme di elementi caratterizzati da una **posizione**  $pos_i$ :

$$S = s_1, s_2, \dots, s_n.$$

Esisteranno inoltre due posizioni speciali,  $pos_0$  e  $pos_{n+1}$  che marcano l'inizio e la fine della sequenza

## Metodi per SEQUENZA

boolean empty()

boolean finished(Pos p)

Pos head()

Pos tail()

Pos next(Pos p)

Pos prev(Pos p)

Pos insert(Pos p, Item v)

Pos remove(Pos p)

- Non abbiamo fatto **alcuna** ipotesi sulla natura degli elementi  $s_i$ , se non che siano identificabili, ossia che sia possibile dire se  $s = s_i$ ;
- Non abbiamo fatto nessuna ipotesi sulla modalità di memorizzazione degli elementi;
- Non abbiamo fatto nessuna ipotesi su come vengono identificate le posizioni

In queste condizioni, abbiamo definito ad alto livello le operazioni necessarie, ma non sappiamo ancora quanto costano.

## Esempio 1: Insiemi (“SET”)

Un insieme è una collezione di elementi identificabili (i “membri” dell’insieme”).

- Il numero di elementi di un insieme è la sua *cardinalità*  $|\mathcal{A}|$ .
- Un insieme che non contiene elementi si dice *vuoto*  $\emptyset$ .
- La relazione fondamentale è la *appartenenza*  $x \in \mathcal{A}$  di un elemento  $x$  all’insieme  $\mathcal{A}$ ;
- Dalla appartenenza deriva la relazione di *inclusione*  $\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}$  che è vera se tutti gli elementi di  $\mathcal{A}$  appartengono anche a  $\mathcal{B}$ .

Sugli insiemi si applicano gli operatori di *unione* e *differenza simmetrica*.

## Esempio 1: Operatori sugli insiemi

integer size()

boolean contains(Item x)

insert(Item x)

remove(Item x)

Set union(Set A, Set B)

Set intersection(Set A, Set B)

Set difference(Set A, Set B)



## Altri esempi

**Dizionario:** Insieme di coppie chiave-valore, dove la ricerca si effettua per chiave allo scopo di recuperare il valore;

**Grafo:** Collezione di due insiemi, i *vertici* o *nodi*  $\mathcal{V}$  e gli *archi*  $\mathcal{E} \subseteq \mathcal{V} \times \mathcal{V}$ ;

**Albero:** Un grafo che (escludendo l'orientamento) non contiene cicli;

**Matrice:** Insieme di elementi (coefficienti) identificati da due indici numerici.