Strutture dati elementari

Vittorio Maniezzo - Universita di Bologna

1

Pile (Stacks)

Dati: un insieme S di elementi.

Operazioni: PUSH, POP

- PUSH: inserisce un elemento in S
- POP: restituisce l'ultimo elemento inserito e lo rimuove da S

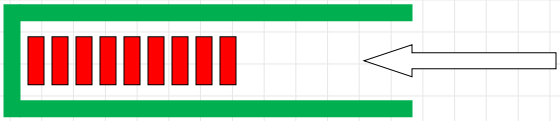
Politica: Last-In-First-Out (LIFO)

Vittorio Maniezzo - Universita di Bologna

2

Pila

PUSH...

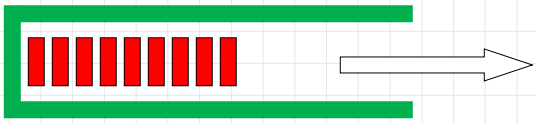


```
PUSH(S, o)
   S.top = S.top + 1
   S[S.top] = o
```


3

Pila

POP...



```
POP(S)
   o = S[S.top]
   S.top = S.top – 1
   return o
```


4

Code (Queues)

Dati: un insieme Q di elementi.

Operazioni: ENQUEUE, DEQUEUE

- **ENQUEUE** : inserisce un elemento in Q
- **DEQUEUE** : restituisce l'elemento da più tempo presente (il più vecchio) e lo rimuove da Q

Politica: First-In-First-Out (**FIFO**)

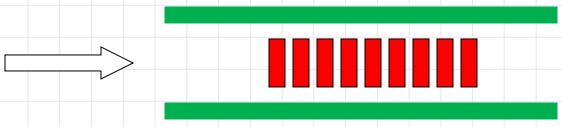
Implementazione con vettori circolari:

- Q.head indica la posizione della testa (la prima *usata*)
- Q.tail indica la prima posizione a destra della coda (la prima *libera*)
- Se la coda è vuota Q.head = Q.tail
- Inizialmente, Q.head = Q.tail = 1

5

Coda

ENQUEUE . . .

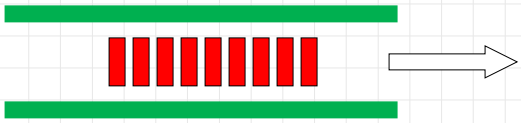


```
ENQUEUE (Q, x)
    Q[Q.tail] = x
    if Q.tail = Q.length
       then Q.tail = 1
       else Q.tail = Q.tail + 1
```


6

Coda

DEQUEUE . . .



```
DEQUEUE (Q)
   x = Q[Q.head]
   if Q.head = Q.length
      then Q.head = 1
      else Q.head = Q.head + 1
   return x
```


7

Problemi con i vettori

Vettori

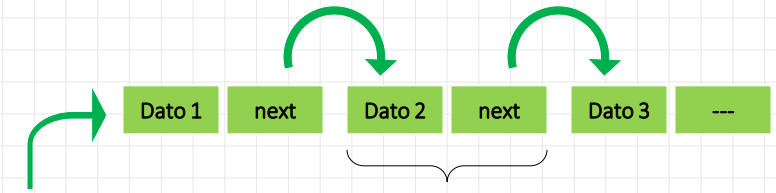
- Semplici,
- Veloci

ma

- Bisogna specificare la lunghezza staticamente
- Legge di Murphy:
  Se usi un vettore di lunghezza n = doppio di ciò che ti serve, domani avrai bisogno di un vettore lungo $n+1$
- Esiste una struttura dati più flessibile?

8

Lista concatenata semplice

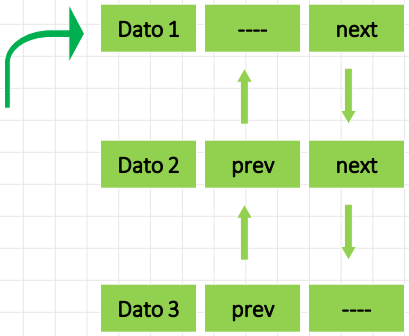


Head[L]

Elemento della lista:
Dato +
puntatore all' elemento successivo nella lista

9

Lista doppiamente concatenata



Head[L]

Elemento della lista:
Dato +
puntatore al predecessore +
puntatore al successore

10

Ricerca e Inserimento

```
LIST-SEARCH(L,k)
   x = head[L]
   while x != nil and key[x] != k
      do x = next[x]
   return x


LIST-INSERT(L,x)
   next[x] = head[L]
   if head[L] != nil
   then prev[head[L]] = x
   head[L] = x
   prev[x] = nil
```


Cancellazione

```
LIST-DELETE(L,k)

   x = LIST-SEARCH[L,k]
   if prev[x] != nil
   then next[prev[x]] = next[x]
   else head[L] = next[x]
   if next[x] != nil
   then prev[next[x]] = prev[x]
```

Costi Computazionali

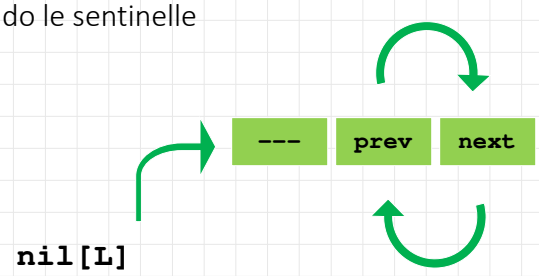
Inserimento	LIST-INSERT	$\Theta(1)$
Cancellazione	LIST-DELETE	$\Theta(1)$
Ricerca	LIST-SEARCH	$\Theta(n)$

Se non conto il ListSearch interno

13

Sentinelle

Lista vuota usando le sentinelle

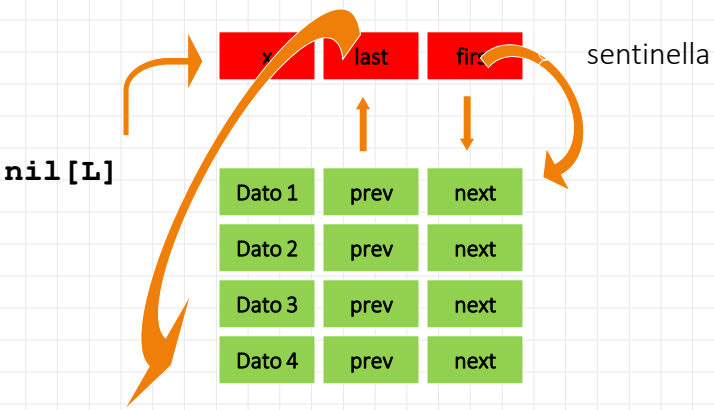


Una sentinella è un oggetto artificiale che semplifica la gestione dei limiti dei dati.

- nil[L] contiene nil, è l'inizio
- next[nil[L]] punta alla testa della lista
- La lista vuota è la sola sentinella, nil[L]
- head[L] non è più necessario

14

Sentinelle



15

Cancellazione con le sentinelle

```
LIST-DELETE(L,k)
   x = LIST-SEARCH[L,k]
   if prev[x] != nil
   then next[prev[x]] = next[x]
   else head[L] = next[x]
   if next[x] != nil
   then prev[next[x]] = prev[x]
```

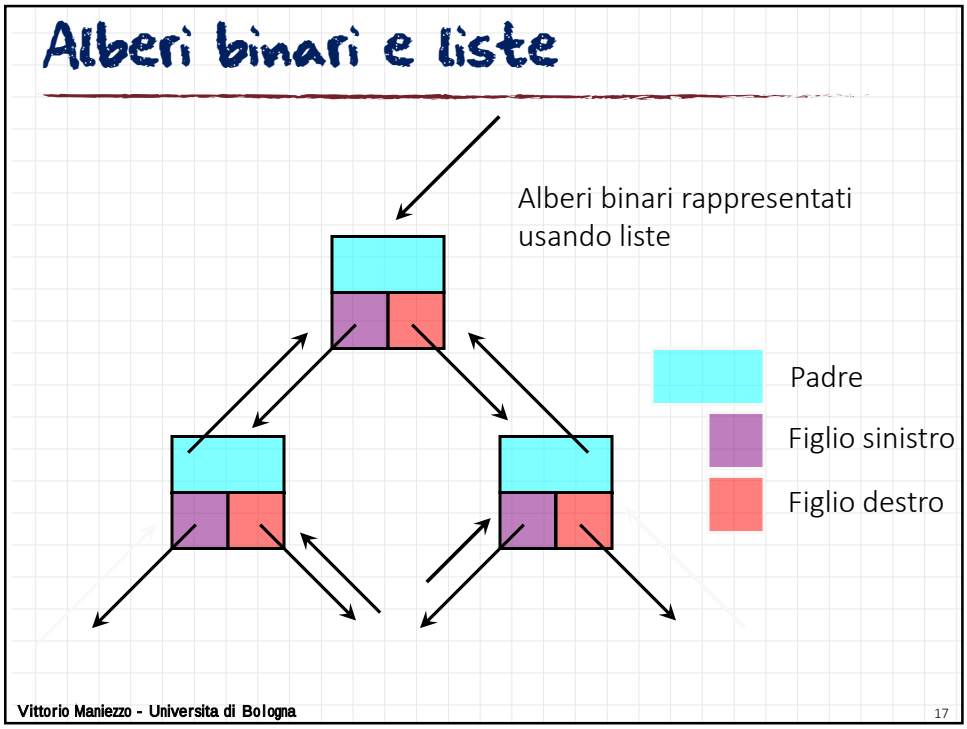
Senza sentinelle

```
 LIST-DELETE-SENTINEL(L,k)
       x = LIST-SEARCH[L,k]
       next[prev[x]] = next[x]
       prev[next[x]] = prev[x]
```

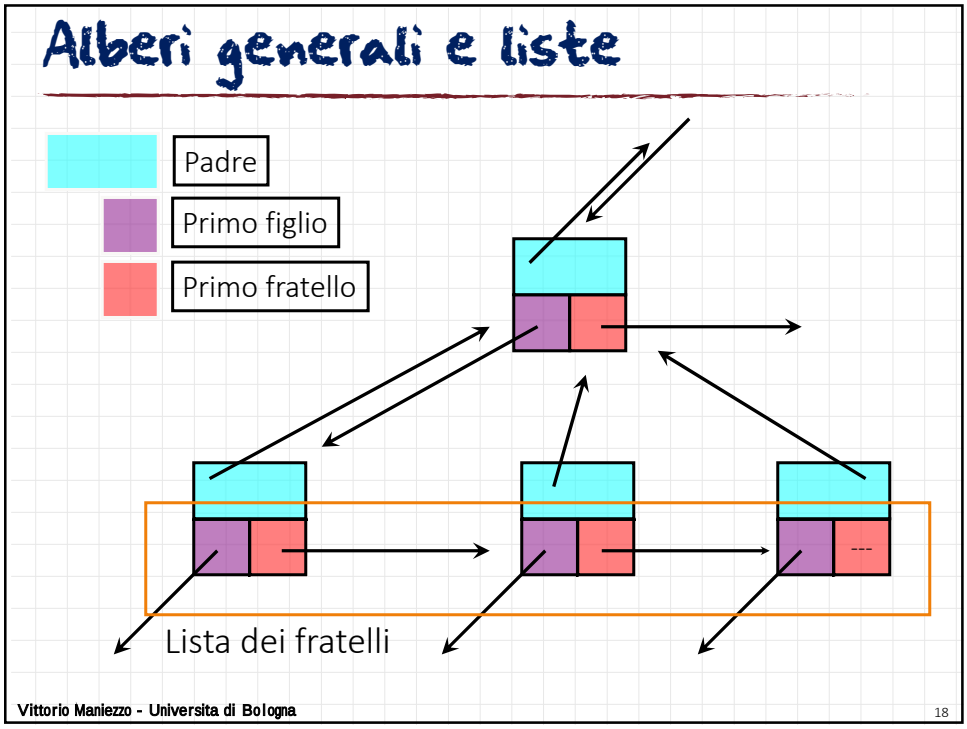
Con la sentinella

Esercizio: usare le sentinelle per SEARCH e INSERT

16


Alberi binari e liste
Alberi binari rappresentati usando liste
Padre
Figlio sinistro
Figlio destro
Vittorio Maniezzo - Universita di Bologna
17

17


Alberi generali e liste
Padre
Primo figlio
Primo fratello
Lista dei fratelli
Vittorio Maniezzo - Universita di Bologna
18

18

Costo computazionale delle operazioni sulle liste

	Singly linked non ordinata	Singly linked ordinata	Doubly linked non ordinata	Doubly linked ordinata
Ricerca				
Inserimento				
Cancellazione				
Successore				
Predecessore				
Massimo				