Introduzione agli Algoritmi e alle Strutture Dati

Liste e allocazione dinamica

Dr. Emanuela Merelli

Argomenti della lezione

- Tipi di Dato Astratto
  - *Lista Lineare*
  - Pila
  - Coda
- *Concetto di*
  - *Struttura dati dinamiche*

Esercizio 1

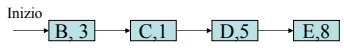
Dato un elenco di parole (testo), si vuole costruire una **Lista Ordinata** contenente un elemento per ogni distinta parola.

Il generico elemento della Lista conterrà un campo informazione (la parola) e un contatore che indicherà il numero di occorrenze della parola nell'elenco.

Esempio

Elenco

E
B
D
E
A
E
E
B
D
D
E
D
B
E
E
E
D



L'Algoritmo proposto è la generalizzazione dell' **Inserimento di un elemento in una lista ordinata**

Ordinamento di una lista

L'ordinamento della lista viene ottenuto inserendo nuovi elementi al posto appropriato, piuttosto che in testa alla lista

Ciò deriva dalla flessibilità con cui gli elementi possono essere inseriti in qualunque posto.
Questa caratteristica non è presente nella struttura array.

Notiamo che l'equivalente ricerca binaria per array non è disponibile per le liste in generale

Inserimento in una lista Ordinata

ognuno contenente come informazione una parola e un intero *n*

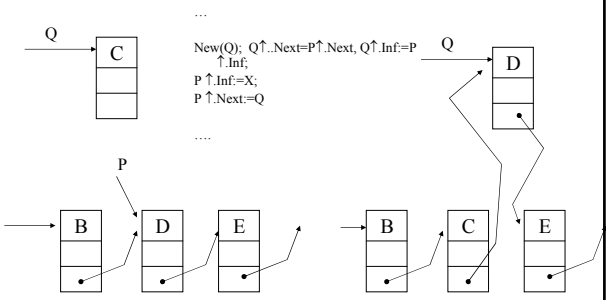
Algoritmo

Caso 1: Lista vuota
- Passo 1. l'elemento è inserito in testa

Caso 2: Lista non vuota
- Passo 1. Si cerca l'elemento
- Caso 2.1: L'elemento esiste nella lista
  - Passo 1. Si incrementa il contatore
- Caso 2.2: L'elemento non esiste
  - Caso 2.2.1. Se il nuovo è il più piccolo
    - Passo1. L'elemento è inserito in testa
  - Caso 2.2.2. Se è compreso tra due valori
    - Passo 1. L'elemento è inserito prima dell'elemento con chiave più grande
  - Caso 2.2.3 Se è il più grande
    - Passo 1. L'elemento è inserito in coda

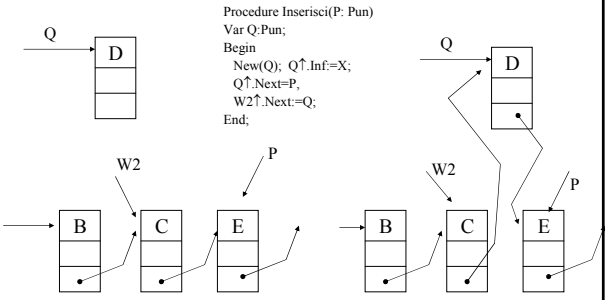
Inserimento prima di *P*
1ª soluzione

```
…
New(Q);  Q↑..Next=P↑.Next, Q↑.Inf:=P
      ↑.Inf;
P ↑.Inf:=X;
P ↑.Next:=Q
….
```



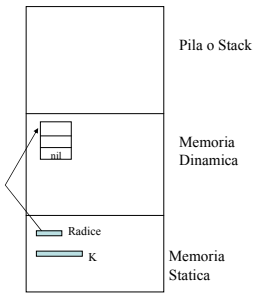
Inserimento prima di *P*
2ª soluzione

```
Procedure Inserisci(P: Pun)
Var Q:Pun;
Begin
  New(Q);  Q↑.Inf:=X;
  Q↑.Next=P,
  W2↑.Next:=Q;
End;
```



Programma Principale

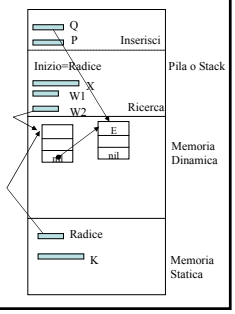
```
Program Esercizio1;
Type
  stringa = …
  Pun  =↑ Parola;
  Parola = RECORD
              Inf : Stringa;
              Conta: Integer
              Next : Pun;
           END;
Var
K: Stringa; Radice:Pun;
…

Begin   %programma principale%
  New(Radice);  Radice↑.Next=NIL; Read(K);
  While K <> "Fine" DO Begin
                          Ricerca(Radice, K)
                          Read(K)
                       End;
End.
```



Caso 1: Lista Vuota

```
…
Var
K: Stringa; Radice:Pun;
Procedure Ricerca ( var Inizioe:Pun, X:Stringa)
     Var P1,W2 : Pun;
Begin
  W2:= Inizio; W1:=W2 ↑.Next;
  If W1 = NIL Then Inserisci (NIL) Else
      Begin
        While (W1.Inf < X And (W1↑.Next <> NIL)  Do
              Begin
                W2:=W1;
                W1:=W1 ↑.Next
              End;
         If   W1↑.Inf = X   Then W1↑. Conta:= W1↑.Conta+1
                Else  Begin If W1↑.Next:= NIL Then
                                  Begin W2:=W1; W1:=NIL; End
                      Inserisci(W1);  End;
      End
End
…
Begin   %programma principale%
  New(Radice);  Radice↑.Next=NIL; Read(K);
  While K <> "Fine" DO Begin
                          Ricerca(Radice, K)
                          Read(K); End;
End.
```

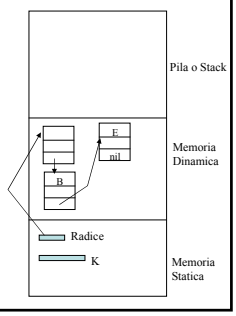
```
Procedure Inserisci(P: Pun)
Var Q:Pun;
Begin
  New(Q);  Q↑.Inf:=X;
  Q↑.Next=P,
  W2↑.Next:=Q;
End;
```



Caso 2: Lista Non Vuota
Inserimento in testa

```
…
Var
K: Stringa; Radice:Pun;
Procedure Ricerca ( var Inizio:Pun, X:Stringa)
     Var P1,W2 : Pun;
Begin
  W2:= Inizio; W1:=W2 ↑.Next;
  If W1 = NIL Then Inserisci (NIL) Else
      Begin
        While (W1.Inf < X And (W1↑.Next <> NIL)  Do
              Begin
                W2:=W1;
                W1:=W1 ↑.Next
              End;
         If   W1↑.Inf = X   Then W1↑. Conta:= W1↑.Conta+1
                Else Begin If W1↑.Next:= NIL Then
                                  Begin W2:=W1; W1:=NIL;
                      Inserisci(W1);  End;
      End;
End
…
Begin   %programma principale%
  New(Radice);  Radice↑.Next=NIL; Read(K);
  While K <> "Fine" DO Begin
                          Ricerca(Radice, K)
                          Read(K); End;
End.
```

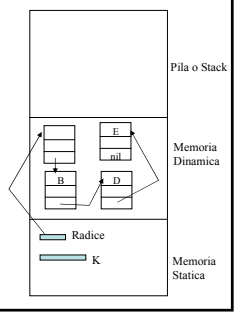
```
Procedure Inserisci(P: Pun)
Var Q:Pun;
Begin
  New(Q);  Q↑.Inf:=X;
  Q↑.Next=P,
  W2↑.Next:=Q;
```



Caso 3: Lista Non Vuota
Inserimento in testa

```
…
Var
K: Stringa; Radice:Pun;
Procedure Ricerca ( var Inizio:Pun, X:Stringa)
     Var P1,W2 : Pun;
Begin
  W2:= Inizio; W1:=W2 ↑.Next;
  If W1 = NIL Then Inserisci (NIL) Else
      Begin
        While (W1.Inf < X And (W1↑.Next <> NIL)  Do
              Begin
                W2:=W1;
                W1:=W1 ↑.Next
              End;
         If   W1↑.Inf = X   Then W1↑. Conta:= W1↑.Conta+1
                Else Begin If W1↑.Next:= NIL Then
                                  Begin W2:=W1; W1:=NIL; En
                      Inserisci(W1);  End;
      End;
End
…
Begin   %programma principale%
  New(Radice);  Radice↑.Next=NIL; Read(K);
  While K <> "Fine" DO Begin
                          Ricerca(Radice, K)
                          Read(K); End;
End.
```

```
Procedure Inserisci(P: Pun)
Var Q:Pun;
Begin
  New(Q);  Q↑.Inf:=X;
  Q↑.Next=P,
  W2↑.Next:=Q;
```



Ordinamento di una Lista

Esercizio

Data una lista di N elementi ordinare gli elementi, in ordine decrescente del campo informazione supposto essere di tipo Integer

Complessità?