

ESAME DI ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI 1
Lunedì 6 Giugno 2006

Esercizio (Punti 30)

Sia $n \geq 1$ un intero, A e B due sottoinsiemi di $\{1, 2, \dots, n\}$ di cardinalità al più n .

1. Rappresentare gli insiemi A e B con una opportuna struttura di dati.
2. Scrivere una procedura $CUP(A, B)$ che restituisce l'insieme unione $A \cup B$ (l'insieme che contiene gli elementi che appartengono ad A o a B).
3. Scrivere una procedura $CAP(A, B)$ che restituisce l'insieme intersezione $A \cap B$ (l'insieme che contiene gli elementi che appartengono ad A e a B).

Entrambe le procedure **devono** avere complessità pessima $O(n)$.

Soluzione

In tutte le procedure rappresento gli insiemi A e B con delle liste. Il risultato delle operazioni è anch'esso una lista R inizialmente vuota. Infine uso un vettore di appoggio C di lunghezza n . Si noti che $ListInsert(R, i)$ deve creare un opportuno oggetto con chiave i e poi inserirlo in testa alla lista R .

```
1: CUP( $A, B$ )
2:  $n \leftarrow length[C]$ 
3: for  $i \leftarrow$  to  $n$  do
4:    $C[i] \leftarrow 0$ 
5: end for
6:  $x \leftarrow head(A)$ 
7: while  $x \neq NIL$  do
8:    $C[key[x]] \leftarrow key[x]$ 
9:    $x \leftarrow next[x]$ 
10: end while
11:  $y \leftarrow head(B)$ 
12: while  $y \neq NIL$  do
13:    $C[key[y]] \leftarrow key[y]$ 
14:    $y \leftarrow next[y]$ 
15: end while
16: for  $i \leftarrow$  to  $n$  do
17:   if  $C[i] \neq 0$  then
18:     ListInsert( $R, i$ )
19:   end if
20: end for
21: return  $head(R)$ 
```

```

1: CAP( $A, B$ )
2:  $n \leftarrow \text{length}[C]$ 
3: for  $i \leftarrow$  to  $n$  do
4:    $C[i] \leftarrow 0$ 
5: end for
6:  $x \leftarrow \text{head}(A)$ 
7: while  $x \neq \text{NIL}$  do
8:    $C[\text{key}[x]] \leftarrow \text{key}[x]$ 
9:    $x \leftarrow \text{next}[x]$ 
10: end while
11:  $y \leftarrow \text{head}(B)$ 
12: while  $y \neq \text{NIL}$  do
13:   if  $C[\text{key}[y]] = 0$  then
14:      $C[\text{key}[y]] \leftarrow \text{key}[y]$ 
15:   else
16:      $C[\text{key}[y]] \leftarrow -1$ 
17:   end if
18:    $y \leftarrow \text{next}[y]$ 
19: end while
20: for  $i \leftarrow$  to  $n$  do
21:   if  $C[i] = -1$  then
22:     ListInsert( $R, i$ )
23:   end if
24: end for
25: return  $\text{head}(R)$ 

```