

## Primo appello Luglio - 14 Luglio 2003

Cognome:

Nome:

Matricola:

Utilizzare le ultime pagine per appunti o 'brutta copia'. La soluzione al compito va scritta nello spazio designato. Non usare altri fogli.

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	6	Tot.
/17	/17	/17	/16	/16	/17	/100

## 1. (17 punti)

Si consideri il seguente frammento di programma dove  $A$  è un array di interi indicizzato da 1 a  $n$ .

```
t=0;
for (i= 2; i<= n; i++)
    if (A[i] > A[1]) t=t+1;
```

Si vuole mostrare per induzione che al termine del ciclo di *for* la variabile  $t$  restituisce il numero di elementi del vettore  $A$  maggiori di  $A[1]$ . A tale scopo definiamo l'invariante di ciclo  $S(k)$ : "Se si raggiunge il test " $i > n$ " con valore di  $i$  pari a  $k$ ,  $2 \leq k \leq n + 1$ , allora la variabile  $t$  restituisce il numero di elementi del vettore  $A[2 .. k - 1]$  maggiori di  $A[1]$ ".

**Mostrare la Base ( $k = 2$ ):**

**Mostrare il Passo Induttivo:**

**Mostrare la Correttezza al termine del ciclo:**

## 2. (17 punti)

Si consideri la seguente relazione di ricorrenza

**BASE:**  $T(0) = 0, T(1) = 1$

**PASSO Induttivo:**  $T(n) = T(n - 2) + n$ , per  $n > 1$ .

Si vuole determinare il valore esatto di  $T(n)$  per ogni  $n > 1$ .

a) Determinare i valori iniziali di  $T(n)$ :  $T(1) =$  ,  $T(2) =$  ,  $T(3) =$

b) Espandere la regola induttiva ed esprimere  $T(n)$  in termini di  $T(n - 4)$ .

c) Esprimere  $T(n)$  in termini di  $T(n - 6)$ .

d) Determinare la regola generale per esprimere  $T(n)$  in termini di  $T(n - 2i)$ .

e) Per quale valore di  $i$  si può eliminare  $T(n - 2i)$  dall'espressione? (Distinguere i casi  $n$  pari ed  $n$  dispari.)

f) Utilizzare la risposta ai punti d) ed e) per esprimere  $T(n)$  in termini solo di  $n$  (cioè non in funzione di altri valori della funzione  $T$ ).

## 3. (17 punti)

Scrivere in C una funzione ricorsiva che, avendo in input una lista di interi positivi, rappresentata mediante una *lista concatenata* restituisce zero se la lista è vuota, restituisce il massimo elemento in essa contenuto, altrimenti. Le funzioni che non sono ricorsive saranno valutate zero. Giustificare la risposta.

## 4. (16 punti)

Illustrare il risultato di ognuna delle seguenti operazioni applicate in sequenza a una pila  $P$  inizialmente vuota:

- (a) push(3,P):
- (b) push(7,P):
- (c) push(2,P):
- (d) pop(P):
- (e) push(12,P):
- (f) push(20,P):
- (g) pop(P):
- (h) pop(P):
- (i) push(15,P):
- (j) push(35,P):

## 5. (16 punti)

Disegnare un (qualsiasi) albero binario di ricerca contenente gli elementi  $\{8, 10, 6, 9, 1, 5, 15\}$ . Giustificare la risposta.

## 6. (17 punti)

Simulare l'esecuzione delle procedure per la visita in preorder (ordine anticipato) e in postorder (ordine posticipato) dei nodi dell'albero costruito nell'esercizio precedente. Giustificare la risposta.

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'