

Prima prova intercorso - 19 Aprile 2006

Cognome:

Nome:

Matricola:

Rispondere a tutte le domande usando lo spazio designato. Gli appunti vanno scritti esclusivamente nelle pagine finali. Non e' permesso usare altri fogli.

1	2	3	4	5	6	Tot.
/18	/16	/16	/16	/16	/18	/100

1. (18 punti) Sia $A[0..n-1]$ un array di n interi. Si consideri il seguente frammento di programma

```
for(i=0; i< n-1; i++)
  if (A[i]<A[i+1]) {x=A[i]; A[i]=A[i+1]; A[i+1]=x}
```

Si vuole mostrare che al termine del ciclo `for`, $A[n-1]$ contiene l'elemento minimo dell'array $A[0..n-1]$. A tale scopo definiamo la seguente proprietà invariante.

$S(k)$: "Se si raggiunge il controllo " $i < n - 1$ " con k uguale al valore dell'indice i del ciclo, $k \geq 0$, allora $A[k]$ contiene il minimo fra gli elementi in $A[0..k]$."

Si dimostri per induzione che $S(k)$ è vera per ogni $k \geq 0$.

Mostrare la Base:

Mostrare il Passo Induttivo:

Mostrare che al termine del ciclo `for`, $A[n-1]$ contiene l'elemento minimo dell'array A .

2. (16 punti) Mostrare per induzione che la seguente affermazione $S(n)$ è vera per ogni intero positivo n , $n \geq 1$:

$$S(n) : \quad \sum_{k=1}^n (2k-1) = n^2.$$

3. (16 punti) Si considerino le seguenti funzioni: $f(n) = 2n^3 + \lg(n-1)$, $g(n) = \begin{cases} 3n^2 & \text{se } n \text{ è multiplo di } 3 \\ n^4 + 10 & \text{altrimenti} \end{cases}$,

$$h(n) = 7n^5 + \sqrt{n^3} - 4.$$

Per ognuna delle seguenti affermazioni dire se essa è vera o falsa. Per ogni affermazione vera si devono fornire i valori c ed n_0 che provano che la relazione O-grande è valida e **occorre giustificare la risposta**.

- a) $f(n)$ è $O(g(n))$
- b) $f(n)$ è $O(h(n))$
- c) $g(n)$ è $O(f(n))$
- d) $g(n)$ è $O(h(n))$
- e) $h(n)$ è $O(f(n))$
- f) $h(n)$ è $O(g(n))$.

4. (16 punti)

Simulare l'esecuzione della seguente funzione FUNZ sull'array $A = [10, 3, 6, 8, 2]$ contenente $n = 5$ elementi elencando in ordine tutte le chiamate ricorsive fatte e mostrando il contenuto dell'array prima di ogni chiamata.

```

FUNZ(int A[], int n)
if (n>1)
  {for(i=0; i<n-1; i++)
    if (A[i]>A[i+1]) {x=A[i]; A[i]=A[i+1]; A[i+1]=x};
  FUNZ(A,n-1);}

```

5. (16 punti) Sia $A[0..n-1]$ un array di n interi. Si analizzi il tempo di esecuzione del seguente frammento di programma

```
j=0;
while (j<n-1)
  {for(i=0; i<n-j-1; i++)
    if (A[i]>A[i+1]) {x=A[i]; A[i]=A[i+1]; A[i+1]=x};
  j++;}
```

6. (18 punti) Scrivere una funzione **ricorsiva** in C che avendo in input un array $A[0..n-1]$ di n interi restituisce TRUE se l'array é ordinato, FALSE altrimenti.

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'