

## Appello - 10 luglio 2006

Cognome:

Nome:

Matricola:

Rispondere a tutte le domande usando lo spazio designato. Non usare altri fogli.

Spazio riservato alla correzione

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

1. (17 punti) Un albero  $T$  si dice di grado  $L$  se ogni nodo interno ha esattamente due figli e tutte le foglie hanno la stessa profondità  $L$ . Si ricorda che la *profondità* di un nodo in un albero  $T$  è la lunghezza del cammino dalla radice di  $T$  a quel nodo. Siano  $D(T)$  la somma delle profondità di tutti i nodi di  $T$  e sia  $|V|$  il numero dei nodi di  $T$ . Dimostrare la seguente affermazione  $S(T)$  mediante induzione strutturale: “Se  $T$  è un albero di grado  $L$ ,  $D(T) = (L - 1)|V| + L + 1$ .”

2. (17 punti)

Sia  $A[0..n - 1]$  un array di  $n$  interi. Si analizzi il tempo di esecuzione del seguente frammento di programma. Giustificare la risposta.

```
void Funz(int A[], int n){
int x;
if (n > 0)
    { 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)}
    }
}
```

3. (16 punti) Disegnare il diagramma delle transizioni dell'automa finito deterministico  $A$  la cui tavola delle transizioni è riportata di seguito. Lo stato iniziale di  $A$  è indicato da una freccia, gli stati finali da un asterisco.

	0	1
$\rightarrow q_0$	$q_1$	$q_2$
$q_1$	$q_3$	$q_0$
* $q_2$	$q_2$	$q_1$
* $q_3$	$q_3$	$q_3$

Per ciascuna delle seguenti parole, indicare se essa è accettata o meno dall'automa. Giustificare la risposta.

- 0101
- $w = 10^n 110$  per qualche  $n \geq 0$
- 01100
- 01101

4. (17 punti)

Sia  $L$  una lista di interi maggiori di zero e sia  $T$  un albero i cui nodi sono etichettati con interi maggiori di zero. Scrivere una funzione ricorsiva in  $C$  che dia in output  $TRUE$  se  $L$  e  $T$  hanno almeno un elemento in comune,  $FALSE$  altrimenti. La funzione deve essere ricorsiva su  $T$ .

Nota: E' possibile richiamare la funzione `lookup` per la ricerca di un elemento in una lista.

## 5. (16 punti)

Simulare l'esecuzione della procedura `binsearch` per la ricerca binaria dell'intero 25 su un array ordinato che contiene gli elementi {10, 21, 28, 30, 41, 42, 44} mostrando a ogni iterazione: i confronti fatti ed il contenuto dell'array su cui si effettua la ricerca.

6. (17 punti) Si consideri il seguente frammento di programma con  $A[0..n-1]$  e  $B[0..n-1]$  vettori di  $n$  interi.

```
r=1;
for (i=0; i<n; i++)
    if (r==1)
        if (A[i]==B[i]) r=0;
```

Si vuole mostrare che al termine del ciclo `for` risulta  $r = 0$  se esiste un elemento  $A[j]$  di  $A$  uguale all'elemento  $B[j]$  di  $B$ ;  $r = 1$ , altrimenti.

A tale scopo definiamo la seguente proprietà invariante relativa al ciclo `for` nel frammento

$S(k)$ : "Se si raggiunge il controllo " $i < n$ " con  $i = k$ ,  $k \geq 0$ , allora risulta  $r = 0$  se esiste un elemento  $A[j]$  di  $A[0..k-1]$  uguale all'elemento  $B[j]$  di  $B[0..k-1]$ ;  $r = 1$ , altrimenti".

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

**Mostrare la Base:**

**Mostrare il Passo Induttivo:**

**Mostrare che al termine del ciclo `for` risulta  $r = 0$  se se esiste un elemento  $A[j]$  di  $A$  uguale all'elemento  $B[j]$  di  $B$ ;  $r = 1$  altrimenti.**

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'

PAGINA PER APPUNTI O 'BRUTTA COPIA'