

Algoritmi

13 Gennaio 2010

Prof.ssa M. Anselmo

Università di Salerno

Cognome:

Nome:

Matricola:

**Rispondere alle domande usando lo spazio designato. NON USARE ALTRI FOGLI.**

Indicare l'eventuale preferenza per il periodo dell'orale:

Prima del 26/01	Fra il 26/01 e il 19/2	Dopo il 19/2

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	<b>Tot/100</b>
					/100

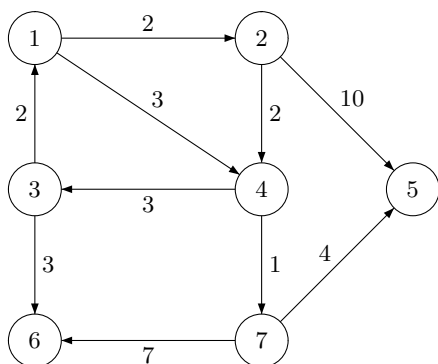
1. Utilizzando lo spazio a disposizione, spiegare in maniera precisa, cosa e' un algoritmo, a cosa serve, e quali sono gli aspetti principali di un algoritmo ai quali ci siamo interessati nell'ambito del corso.

2. Si considerino le seguenti funzioni:  $\sqrt{n^3} + 2 \log n$ ,  $\log n + \log \log n$ ,  $3^n$ ,  $n^{\log^2 n}$ ,  $(2^{\log_2 n})^5$ ,  $n^{15}$ .
- a) Si ordinino le funzioni scrivendole da sinistra a destra, in modo tale che la funzione  $f(n)$  sia posta a sinistra di  $g(n)$  se  $f(n) = O(g(n))$ .

b) Si dimostri formalmente (cioè fornendo le costanti) almeno due (a scelta) dei confronti affermati al punto a). In altre parole se l'ordine proposto è:  $f_1(n)$ ,  $f_2(n)$ ,  $f_3(n)$ ,  $f_4(n)$ ,  $f_5(n)$ ,  $f_6(n)$ , allora occorre dimostrare che  $f_i(n) = O(f_{i+1}(n))$  per almeno due diversi indici  $i$ .

3. Dati un intero  $k$  e un array  $A[1..n]$  di interi positivi ordinati **in ordine crescente**, descrivere ed analizzare un algoritmo per trovare una coppia di posizioni distinte  $i, j$  tali che  $1 \leq i < j \leq n$  e  $A[i] \times A[j] = k$ . Il tempo di esecuzione dell'algoritmo deve essere  $O(n)$  nel caso pessimo.
- È necessario spiegare verbalmente il funzionamento dell'algoritmo proposto, indicare la tecnica di progettazione usata e giustificare la correttezza dell'algoritmo.

4. Sia  $G = (V, E)$  il seguente grafo pesato. Eseguire l'algoritmo di Dijkstra su  $G$  con  $s = 1$ , mostrando gli aggiornamenti effettuati e indicando per ogni vertice il cammino minimo che lo collega ad 1 e il suo costo.



5. Descrivere ed analizzare un algoritmo che, preso in input un grafo, determini se esso contiene o meno un ciclo di lunghezza pari, ed in caso affermativo ne fornisca uno.

E' necessario giustificare la correttezza dell'algoritmo, citando i risultati teorici su cui si basa.

PAGINA PER APPUNTI

PAGINA PER APPUNTI

**Algoritmi e Strutture Dati - classe 3**

**13 Gennaio 2010**

**Prof.ssa M. Anselmo**

*Università di Salerno*

Cognome:

Nome:

Matricola:

**Rispondere alle domande usando lo spazio designato. NON USARE ALTRI FOGLI.**

Indicare l'eventuale preferenza per il periodo dell'orale:

Prima del 26/01	Fra il 26/01 e il 19/2	Dopo il 19/2

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	<b>Tot/100</b>
					/100

1. Utilizzando lo spazio a disposizione, spiegare in maniera precisa, cosa e' un algoritmo, a cosa serve, e quali sono gli aspetti principali di un algoritmo ai quali ci siamo interessati nell'ambito del corso.

2. Si considerino le seguenti funzioni:  $\sqrt{n^3} + 2 \log n$ ,  $\log n + \log \log n$ ,  $3^n$ ,  $n^{\log^2 n}$ ,  $(2^{\log_2 n})^5$ ,  $n^{15}$ .
- a) Si ordinino le funzioni scrivendole da sinistra a destra, in modo tale che la funzione  $f(n)$  sia posta a sinistra di  $g(n)$  se  $f(n) = O(g(n))$ .

b) Si dimostri formalmente (cioè fornendo le costanti) almeno due (a scelta) dei confronti affermati al punto a). In altre parole se l'ordine proposto è:  $f_1(n)$ ,  $f_2(n)$ ,  $f_3(n)$ ,  $f_4(n)$ ,  $f_5(n)$ ,  $f_6(n)$ , allora occorre dimostrare che  $f_i(n) = O(f_{i+1}(n))$  per almeno due diversi indici  $i$ .

3. Dati un intero  $k$  e un array  $A[1..n]$  di interi positivi ordinati **in ordine crescente**, descrivere ed analizzare un algoritmo per trovare una coppia di posizioni distinte  $i, j$  tali che  $1 \leq i < j \leq n$  e  $A[i] \times A[j] = k$ . Il tempo di esecuzione dell'algoritmo deve essere  $O(n)$  nel caso pessimo.
- È necessario spiegare verbalmente il funzionamento dell'algoritmo proposto, indicare la tecnica di progettazione usata e giustificare la correttezza dell'algoritmo.



4. a) Si disegni l'albero binario di ricerca ottenuto dopo l'inserimento in ordine in un albero inizialmente vuoto delle seguenti chiavi: 5, 3, 10, 8, 6, 18.
- b) Si colori l'albero in modo da ottenere un albero rosso-nero e si indichi l'altezza nera di ogni nodo.
- c) Si applichi la RIGHT-ROTATE intorno al nodo con chiave 10.
- d) E' possibile colorare l'albero in modo da ottenere un albero rosso-nero? Giustificare la risposta.

5. Descrivere ed analizzare almeno due possibili algoritmi che, preso in input un array  $A[1..n]$  di interi e un intero  $k$  con  $1 \leq k \leq n$ , restituiscano i  $k$  interi piu' grandi in ordine crescente.  
Confrontare la complessita' di tempo delle soluzioni proposte.

PAGINA PER APPUNTI

PAGINA PER APPUNTI