

Camil Demetrescu
Irene Finocchi
Giuseppe F. Italiano

Algoritmi e Strutture Dati 2/ed
Quiz a risposta multipla

Indice

1	Un'introduzione informale agli algoritmi	1
2	Modelli di calcolo e metodologie di analisi	5
3	Strutture dati elementari	9
4	Ordinamento	13
5	Selezione e statistiche di ordine	17
6	Alberi di ricerca	21
7	Tavole hash	25
8	Code con priorità	29
9	Union-find	33
10	Tecniche algoritmiche	37
12	Grafi e visite di grafi	41
13	Minimo albero ricoprente	45
14	Cammini minimi	49

Un'introduzione informale agli algoritmi

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Quante linee di codice vengono mandate in esecuzione (in funzione di n) se calcoliamo l' n -esimo numero di Fibonacci con l'algoritmo ricorsivo `fibonacci2` di Figura 1.4 del libro?

- (a) vengono mandate in esecuzione un numero subesponenziale di linee di codice
- (b) vengono mandate in esecuzione un numero lineare di linee di codice
- (c) vengono mandate in esecuzione un numero esponenziale di linee di codice
- (d) vengono mandate in esecuzione un numero quadratico di linee di codice

Risposta Esatta: (c)

Domanda 2

Quante linee di codice vengono mandate in esecuzione (in funzione di n) se calcoliamo l' n -esimo numero di Fibonacci con l'algoritmo iterativo `fibonacci3` di Figura 1.6 del libro?

- (a) vengono mandate in esecuzione un numero subesponenziale di linee di codice
- (b) vengono mandate in esecuzione un numero lineare di linee di codice
- (c) vengono mandate in esecuzione un numero esponenziale di linee di codice
- (d) vengono mandate in esecuzione un numero quadratico di linee di codice

Risposta Esatta: (b)

Domanda 3

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) $\log n = O(n)$
- (b) $n = O(\log n)$
- (c) $\log n = O(\log \log n)$
- (d) Nessuna delle precedenti è vera

Risposta Esatta: (a)

Domanda 4

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) $\log n = O(\log \log n)$
- (b) $n = O(\log n)$
- (c) $\log \log n = O(\log \log n)$
- (d) Nessuna delle precedenti è vera

Risposta Esatta: (c)

Domanda 5

Perché è utile la notazione asintotica?

- (a) Per ridurre il tempo di esecuzione dei nostri algoritmi
- (b) Per calcolare anche l'occupazione di memoria oltre che il tempo di esecuzione
- (c) Perché ci consente di stimare gli ordini di grandezza delle funzioni che vogliamo calcolare, ignorando i fattori costanti ed altri dettagli ininfluenti
- (d) Perché le linee di codice di un programma non possono essere calcolate

Risposta Esatta: (c)

Domanda 6

Perché è importante calcolare l'occupazione di memoria di un algoritmo?

- (a) È utile quando non riusciamo a stimare il tempo di esecuzione di un algoritmo
- (b) Se un algoritmo richiede troppo spazio di memoria potrebbe generare programmi che non producono alcun risultato
- (c) L'occupazione di memoria dà un'idea del tempo richiesto per scrivere un programma basato sull'algoritmo
- (d) Non è affatto importante calcolare l'occupazione di memoria di un algoritmo

Risposta Esatta: (b)

Domanda 7

Come misuriamo l'efficienza di un algoritmo?

- (a) In base al tempo necessario a scrivere un programma basato sull'algoritmo
- (b) In base al tempo necessario ad eseguire l'algoritmo su un'architettura di riferimento
- (c) In base al numero di linee di codice di un programma basato sull'algoritmo
- (d) In base alla quantità di risorse (tempo, spazio) richieste alla sua esecuzione

Risposta Esatta: (d)

Domanda 8

Quali sono gli algoritmi più efficienti, quelli ricorsivi o quelli iterativi?

- (a) Quelli ricorsivi
- (b) Quelli iterativi
- (c) Non può essere stabilito in maniera generale
- (d) Nessuno dei due: sono gli algoritmi scritti in C ad essere i più efficienti

Risposta Esatta: (c)

Domanda 9

Come si fa a stabilire se l'algoritmo A è effettivamente più veloce dell'algoritmo B?

- (a) È sufficiente analizzare il tempo di esecuzione asintotico dei due algoritmi
- (b) Non si può stabilire in maniera generale: riusciremo solo a verificare su quali architetture e su quali istanze l'algoritmo A è più veloce dell'algoritmo B
- (c) Basta misurare le velocità di esecuzione dei due algoritmi scritti in linguaggio Assembler
- (d) Basta semplicemente calcolare il numero di linee di codice mandate in esecuzione dai due algoritmi

Risposta Esatta: (b)

Domanda 10

Qual è il tempo di esecuzione del più veloce algoritmo per il calcolo del n -esimo numero di Fibonacci, in funzione della dimensione x dell'istanza di ingresso?

- (a) $O(x \log x)$
- (b) $O(\log \log x)$
- (c) $O(\log x)$
- (d) $O(x)$

Risposta Esatta: (d)

2

Modelli di calcolo e metodologie di analisi

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) $\log n = \Omega(n)$
- (b) $n = \Omega(\log n)$
- (c) $\log n = O(\log \log n)$
- (d) Nessuna delle precedenti è vera

Risposta esatta: (b)

Domanda 2

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) $\log n = O(\log \log n)$
- (b) $n = \Theta(\log n)$
- (c) $\log \log n = \Omega(\log \log n)$
- (d) Nessuna delle precedenti è vera

Risposta esatta: (c)

Domanda 3

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) $\log n = \Theta(\log \log n)$
- (b) $\log n = \Omega(n)$
- (c) $\log \log n = \Theta(\log \log n)$
- (d) Nessuna delle precedenti è vera

Risposta esatta: (c)

Domanda 4

Qual è la complessità dell'algoritmo di ricerca sequenziale, in funzione del numero di elementi n ?

- (a) $O(n)$ nel caso peggiore
- (b) $O(\log n)$ nel caso peggiore
- (c) $O(\log n)$ nel caso medio
- (d) $O(\log n)$ nel caso medio ed $O(n)$ nel caso peggiore

Risposta esatta: (a)

Domanda 5

Qual è la complessità dell'algoritmo di ricerca binaria, in funzione del numero di elementi n ?

- (a) $O(n)$ nel caso peggiore
- (b) $O(\log n)$ nel caso peggiore
- (c) $O(\log \log n)$ nel caso medio
- (d) $O(\log n)$ nel caso medio ed $O(n)$ nel caso peggiore

Risposta esatta: (b)

Domanda 6

Assumendo $T(1) = 1$, la soluzione della relazione di ricorrenza

$$T(n) = T(n/4) + T(3n/4) + O(n)$$

è

- (a) $T(n) = O(\log n)$
- (b) $T(n) = O(n)$
- (c) $T(n) = O(n \log n)$
- (d) $T(n) = O(n \log \log n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 7

Assumendo $T(1) = 1$, la soluzione della relazione di ricorrenza

$$T(n) = T(n/4) + T(n/2) + O(n)$$

è

- (a) $T(n) = O(\log n)$
- (b) $T(n) = O(n)$
- (c) $T(n) = O(n \log n)$
- (d) $T(n) = O(n \log \log n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 8

Assumendo $T(1) = 1$, la soluzione della relazione di ricorrenza

$$T(n) = T(n/2) + O(n)$$

è

- (a) $T(n) = O(\log n)$
- (b) $T(n) = O(n)$
- (c) $T(n) = O(n \log n)$
- (d) $T(n) = O(n \log \log n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 9

Quanti confronti vengono eseguiti dalla ricerca binaria nel caso migliore?

- (a) 1
- (b) $O(\log \log n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 10

Quanti confronti esegue la ricerca sequenziale nel caso medio?

- (a) $3n/4$ se l'elemento è presente nell'insieme, n se l'elemento non è presente nell'insieme
- (b) $O(\log n)$ se l'elemento è presente nell'insieme, n se l'elemento non è presente nell'insieme
- (c) $(n + 1)/2$ se l'elemento è presente nell'insieme, n se l'elemento non è presente nell'insieme
- (d) sempre n confronti, in ogni caso

Risposta esatta: (c)

3

Strutture dati elementari

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Qual è il tempo di esecuzione di una operazione delete in un ArrayOrdinato di n elementi?

- (a) $O(\sqrt{n})$
- (b) $O(\log n)$
- (c) $O(n^2)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 2

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) Pile e code rappresentano esattamente la stessa struttura dati
- (b) In una coda, inserimenti e cancellazioni avvengono allo stesso estremo
- (c) In una pila, inserimenti e cancellazioni avvengono allo stesso estremo
- (d) Nessuna delle precedenti affermazioni è vera

Risposta esatta: (c)

Domanda 3

Qual è il tempo di esecuzione di una operazione search in una StrutturaCollegata di n elementi?

- (a) $O(\sqrt{n})$
- (b) $O(\log n)$
- (c) $O(n^2)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 4

Quante foglie possono esserci nel caso peggiore in un albero di n nodi?

- (a) $n/4$
- (b) $(n + 1)/2$
- (c) $n - 1$
- (d) n

Risposta esatta: (c)

Domanda 5

Se utilizziamo la rappresentazione con vettore posizionale di un albero, quanto tempo è richiesto per trovare tutti i figli di un dato nodo?

- (a) $O(1)$
- (b) Un tempo lineare nel numero dei figli
- (c) $O(\sqrt{n})$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 6

Se utilizziamo una rappresentazione collegata (del tipo lista di figli) di un albero, quanto tempo è richiesto per trovare tutti i figli di un dato nodo?

- (a) $O(1)$
- (b) Un tempo lineare nel numero dei figli
- (c) $O(\sqrt{n})$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 7

Se utilizziamo una rappresentazione collegata (del tipo primo figlio-fratello successivo) di un albero, quanto tempo è richiesto per trovare tutti i figli di un dato nodo?

- (a) $O(1)$
- (b) Un tempo lineare nel numero dei figli
- (c) $O(\sqrt{n})$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 8

Quante foglie possono esserci nel caso peggiore in un albero binario di n nodi?

- (a) $n/4$
- (b) $(n + 1)/2$
- (c) $n - 1$
- (d) n

Risposta esatta: (b)

Domanda 9

Quali delle seguenti affermazioni è corretta relativamente alle visite di alberi binari?

- (a) Gli algoritmi di visita non utilizzano alcuna struttura dati
- (b) La visita in profondità utilizza una struttura dati coda
- (c) La visita simmetrica utilizza una struttura dati coda
- (d) La visita in ampiezza utilizza una struttura dati coda

Risposta esatta: (d)

Domanda 10

Qual è il tempo richiesto da una visita in profondità in un albero binario di n nodi?

- (a) $O(\log n)$
- (b) $O(n)$
- (c) $O(n^2)$
- (d) Non è possibile dirlo a priori: dipende dal tipo di albero

Risposta esatta: (b)

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Qual è il tempo di esecuzione dell'algoritmo `bubbleSort`?

- (a) $O(n)$ nel caso medio
- (b) $O(n^2)$ nel caso peggiore
- (c) $O(n \log n)$ nel caso peggiore
- (d) $O(n \log^2 n)$ nel caso medio

Risposta esatta: (b)

Domanda 2

Quanti scambi vengono effettuati dall'algoritmo `selectionSort`?

- (a) $O(n)$ nel caso peggiore
- (b) $O(n^2)$ nel caso peggiore
- (c) $O(n \log n)$ nel caso medio
- (d) $O(n \log^2 n)$ nel caso medio

Risposta esatta: (a)

Domanda 3

Quanti confronti vengono effettuati dall'algoritmo `insertionSort`?

- (a) $O(n)$ nel caso peggiore
- (b) $O(n^2)$ nel caso peggiore
- (c) $O(n \log n)$ nel caso medio
- (d) $O(n \log^2 n)$ nel caso medio

Risposta esatta: (b)

Domanda 4

Quanti scambi vengono effettuati dall'algoritmo `heapSort`?

- (a) $O(n)$ nel caso medio
- (b) $O(n^2)$ nel caso peggiore
- (c) $O(n \log n)$ nel caso peggiore
- (d) $O(n \log^2 n)$ nel caso medio

Risposta esatta: (c)

Domanda 5

Quanti confronti vengono effettuati dall'algoritmo `quickSort`?

- (a) $O(n)$ nel caso medio
- (b) $O(n^2)$ nel caso peggiore
- (c) $O(n \log n)$ nel caso peggiore
- (d) $O(n \log^2 n)$ nel caso medio

Risposta esatta: (b)

Domanda 6

Qual è il tempo di esecuzione dell'algoritmo `bucketSort` su una sequenza di chiavi intere nell'intervallo $[1, n]$?

- (a) $O(n)$ nel caso peggiore
- (b) $O(n^2)$ nel caso peggiore
- (c) $O(n \log n)$ nel caso peggiore
- (d) $O(n \log^2 n)$ nel caso medio

Risposta esatta: (a)

Domanda 7

Quale dei seguenti algoritmi è basato sulla tecnica *divide et impera*?

- (a) `insertionSort`
- (b) `selectionSort`
- (c) `bucketSort`
- (d) `mergeSort`

Risposta esatta: (d)

Domanda 8

Considera il seguente algoritmo espresso in pseudo-codice. Quale problema viene risolto dall'algoritmo TopSecret?

```

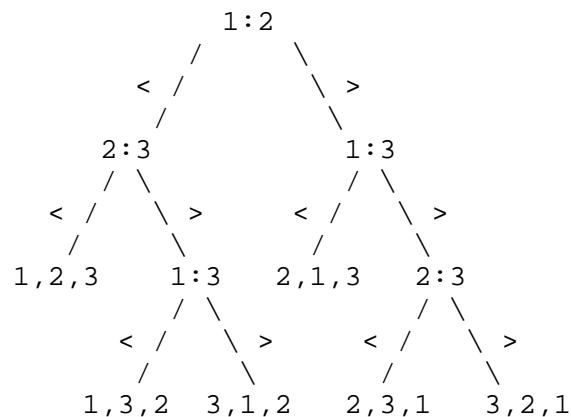
TopSecret(int A[], int n) {
    if (n <= 1) return;
    if (A[0] > A[n-1]) scambia A[0] e A[n-1];
    TopSecret(A+1, n-2);
    if (A[0] > A[1]) scambia A[0] e A[1];
    TopSecret(A+1, n-1);
}
    
```

- (a) Il problema del calcolo dei numeri di Fibonacci
- (b) Il problema dell'ordinamento
- (c) Il problema della ricerca del minimo e del massimo
- (d) Il problema della ricerca binaria

Risposta esatta: (b)

Domanda 9

Considera il seguente albero di decisione. Quale algoritmo di ordinamento rappresenta?



- (a) Selection Sort
- (b) Mergesort
- (c) Insertion Sort
- (d) Non rappresenta alcun algoritmo di ordinamento

Risposta esatta: (c)

Domanda 10

Il Prof. Bocciatutti deve ordinare più di 600 compiti d'esame secondo il numero di matricola dello studente (un numero a 5 cifre decimali). Quale tra i seguenti algoritmi di ordinamento gli consiglieresti?

- (a) Insertion Sort
- (b) Heapsort
- (c) Mergesort
- (d) Radixsort

Risposta esatta: (d)

5

Selezione e statistiche di ordine

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Quanti confronti sono sufficienti nel caso peggiore per trovare l'elemento più piccolo in una sequenza di n elementi?

- (a) 1
- (b) $\log n$
- (c) $n - 1$
- (d) n

Risposta esatta: (c)

Domanda 2

Quanti confronti sono sufficienti nel caso peggiore per trovare contemporaneamente i primi due elementi più piccoli in una sequenza di n elementi?

- (a) $n + O(\log n)$
- (b) $2n - 3$
- (c) $2n - 2$
- (d) $2n$

Risposta esatta: (a)

Domanda 3

In quanto tempo nel caso peggiore è possibile trovare il mediano in una sequenza di n elementi utilizzando l'algoritmo `heapSelect`?

- (a) $O(n)$
- (b) $O(n \log n)$

- (c) $O(n^2)$
- (d) $O(\log n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 4

Qual è il tempo richiesto nel caso peggiore dall'algoritmo `quickSelect`?

- (a) $O(n)$
- (b) $O(n \log n)$
- (c) $O(n^2)$
- (d) $O(\log n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 5

Quale dei seguenti algoritmi utilizzeresti per selezionare il quinto elemento più piccolo in una sequenza di $n \geq 5$ elementi?

- (a) `insertionSort`
- (b) `select`
- (c) `heapSelect`
- (d) `secondoMinimo`

Risposta esatta: (c)

Domanda 6

Quali dei seguenti algoritmi non è di complessità lineare nel trovare il decimo elemento più piccolo in una sequenza di $n \geq 10$ elementi?

- (a) `quickSort`
- (b) `select`
- (c) `heapSelect`
- (d) Un algoritmo che esegue solo le prime 10 iterazioni di `selectionSort`

Risposta esatta: (a)

Domanda 7

Considera il problema di trovare il k -esimo elemento più piccolo in una sequenza di n elementi. Quale delle seguenti affermazioni non è corretta per questo problema?

- (a) L'algoritmo quickSort richiede tempo $O(n \log n)$ nel caso peggiore.
- (b) L'algoritmo select richiede tempo $O(n)$ nel caso peggiore.
- (c) L'algoritmo heapSelect richiede tempo $O(n + k \log n)$
- (d) Il numero atteso di confronti dell'algoritmo quickSelect è $O(n)$.

Risposta esatta: (a)

Domanda 8

In quanto tempo è possibile selezionare contemporaneamente il minimo, il mediano ed il massimo di una sequenza di n elementi?

- (a) $O(n)$
- (b) $O(n \log n)$
- (c) $O(n^2)$
- (d) $O(\log n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 9

Assumendo $T(1) = 1$, la soluzione della relazione di ricorrenza

$$T(n) \leq T(n/2) + T(n/4) + O(n)$$

è

- (a) $T(n) = O(\log n)$
- (b) $T(n) = O(n \log \log n)$
- (c) $T(n) = O(n \log n)$
- (d) $T(n) = O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 10

Quale dei seguenti algoritmi utilizzeresti per trovare il mediano in una sequenza di elementi?

- (a) insertionSort
- (b) select
- (c) heapSelect
- (d) selectionSort

Risposta esatta: (b)

6

Alberi di ricerca

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

In quanto tempo è possibile ricercare una chiave in un albero binario di ricerca di n elementi?

- (a) $O(\log n)$
- (b) $O(\sqrt{n})$
- (c) $O(n)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 2

In quanto tempo è possibile trovare il minimo in un albero binario di ricerca bilanciato di n elementi?

- (a) $O(\log n)$
- (b) $O(\sqrt{n})$
- (c) $O(n)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 3

La profondità di un albero AVL con n elementi è

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log n)$
- (c) $O(\sqrt{n})$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 4

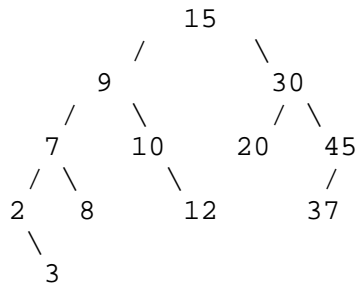
La profondità di un albero 2-3 con n elementi è

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log n)$
- (c) $O(\sqrt{n})$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 5

Dato il seguente albero AVL



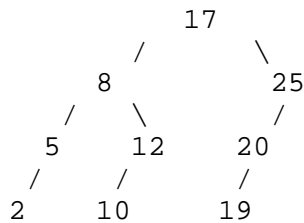
si considerino l'inserimento della chiave 4 seguito dalla cancellazione della chiave 20 e si dica quale affermazione è vera:

- (a) Il nodo 8 è figlio sinistro di 10 nell'albero AVL risultante
- (b) La cancellazione di 20 comporta due rotazioni semplici
- (c) Il nodo 15 è figlio destro di 9 nell'albero AVL risultante
- (d) Nessuna delle precedenti

Risposta esatta: (c)

Domanda 6

L'albero



è:

- (a) Un albero binario di ricerca bilanciato
- (b) Un albero binario di ricerca non bilanciato
- (c) Una coda con priorità
- (d) Nessuna delle altre risposte

Risposta esatta: (b)

Domanda 7

Qual è la principale differenza tra alberi 2-3 ed alberi 2-3-4?

- (a) Un albero 2-3-4 ha altezza logaritmica, proprietà che non sempre è garantita per l'albero 2-3
- (b) Un nodo di un albero 2-3-4 può anche avere grado 4
- (c) Un albero 2-3 è un caso particolare di B-albero
- (d) Nessuna

Risposta esatta: (b)

Domanda 8

In quanto tempo è possibile trovare il massimo in un albero 2-3-4 di n elementi?

- (a) $O(\log n)$
- (b) $O(\sqrt{n})$
- (c) $O(n)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 9

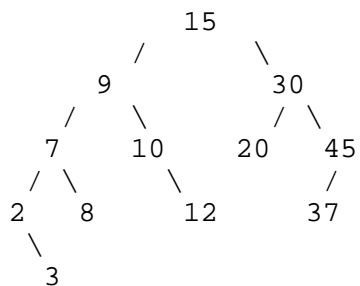
Quale dei seguenti alberi di ricerca vengono ribilanciati tramite opportune rotazioni?

- (a) Nessun albero di ricerca può essere ribilanciato
- (b) Gli alberi 2-3
- (c) I B-alberi
- (d) Gli alberi AVL

Risposta esatta: (d)

Domanda 10

Sia dato il seguente albero AVL



La rimozione di quale nodo non necessita di alcun ribilanciamento?

- (a) 37
- (b) 12
- (c) 10
- (d) 3

Risposta esatta: (d)

7

Tavole hash

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Qual è il significato del termine *hash* in inglese?

- (a) fumare
- (b) comprimere
- (c) convertire
- (d) tritare

Risposta esatta: (d)

Domanda 2

Un docente utilizza il numero di matricola (5 cifre decimali) come chiave in una tavola per memorizzare i suoi 200 studenti. Qual è il fattore di carico della tavola?

- (a) 2%
- (b) 0.2%
- (c) 0.02%
- (d) 0.002%

Risposta esatta: (b)

Domanda 3

Qual è la differenza principale tra una tavola hash ed un albero binario di ricerca nell'implementare il tipo di dato Dizionario?

- (a) Nessuna
- (b) La tavola hash è in grado di offrire solo risposte randomizzate
- (c) La tavola hash può essere efficiente solo nel caso medio
- (d) Un albero binario di ricerca non può implementare il tipo di dato Dizionario.

Risposta esatta: (c)

Domanda 4

Quale delle seguenti è una definizione di collisione?

- (a) Si ha collisione quando a chiavi diverse corrisponde lo stesso valore della funzione hash
- (b) Si ha collisione quando alla stessa chiave possono corrispondere valori diversi della funzione hash
- (c) Si ha collisione quando a chiavi diverse corrispondono valori diversi della funzione hash
- (d) Si ha collisione quando il valore della chiave coincide con quello della funzione hash

Risposta esatta: (a)

Domanda 5

Specificare quale delle seguenti tecniche non è utile a risolvere problemi di collisione

- (a) Il metodo delle liste di collisione
- (b) Il metodo dell'indirizzamento aperto
- (c) Il metodo dell'hashing doppio
- (d) Il metodo del ripiegamento

Risposta esatta: (d)

Domanda 6

Quale delle seguenti funzioni utilizzeresti come funzione hash per memorizzare gli indirizzi dei tuoi amici, supponendo di utilizzare come chiave il loro numero di telefono?

- (a) $h(k) = k \bmod 2$
- (b) $h(k) = k - 234717$
- (c) $h(k) = k \bmod 127$
- (d) $h(k) = k \bmod 16$

Risposta esatta: (c)

Domanda 7

Quali delle seguenti tecniche elimina il fenomeno dell'agglomerazione primaria?

- (a) Hashing doppio
- (b) Scansione lineare
- (c) Scansione quadratica
- (d) Nessuna delle precedenti

Risposta esatta: (c)

Domanda 8

Quali delle seguenti tecniche elimina il fenomeno dell'agglomerazione secondaria?

- (a) Hashing doppio
- (b) Scansione lineare
- (c) Scansione quadratica
- (d) Nessuna delle precedenti

Risposta esatta: (a)

Domanda 9

Qual è il tempo richiesto nel caso peggiore per la ricerca di una chiave in una tavola hash con n elementi?

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log n)$
- (c) $O(n)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 10

Qual è il tempo richiesto nel caso peggiore per l'inserimento di una chiave in una tavola hash con n elementi?

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log n)$
- (c) $O(n)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (c)

Quiz a risposta multipla**Domanda 1**

Qual è il grado di un nodo in un d -heap?

- (a) 1
- (b) d
- (c) $\log n$
- (d) n

Risposta esatta: (b)

Domanda 2

Qual è il tempo richiesto per cancellare il minimo in un d -heap?

- (a) $O(1)$
- (b) $O(d)$
- (c) $O(\log_d n)$
- (d) $O(d \log_d n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 3

Qual è il tempo richiesto per inserire una chiave in un d -heap?

- (a) $O(1)$
- (b) $O(d)$
- (c) $O(\log_d n)$
- (d) $O(d \log_d n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 4

Qual è il tempo richiesto per cancellare il minimo in un heap binomiale?

- (a) $O(1)$
- (b) $O(d)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(d \log n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 5

Qual è il tempo richiesto per inserire una chiave in un heap binomiale?

- (a) $O(1)$
- (b) $O(d)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(d \log n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 6

In cosa si differenziano d -heap e heap binomiali?

- (a) I d -heap, al contrario degli alberi binomiali, non hanno un'altezza logaritmica nel numero dei nodi
- (b) Gli heap binomiali, al contrario di d -heap, supportano efficientemente operazioni di ricerca del minimo
- (c) I d -heap, al contrario degli alberi binomiali, possono essere utilizzati come alberi binari di ricerca
- (d) Gli heap binomiali, al contrario di d -heap, supportano efficientemente operazioni di fusione

Risposta esatta: (d)

Domanda 7

Qual è il tempo di esecuzione dell'algoritmo `heapSort` se utilizziamo la struttura dati d -heap?

- (a) $O(n \log n)$
- (b) $O(n \log_d n)$
- (c) $O(d \log n)$
- (d) $O(nd \log_d n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 8

Qual è il tempo di esecuzione dell'algoritmo heapSort se utilizziamo la struttura dati heap binomiale?

- (a) $O(n \log n)$
- (b) $O(n \log_d n)$
- (c) $O(d \log n)$
- (d) $O(nd \log_d n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 9

Dove si trova il minimo in un heap binomiale?

- (a) Nella radice dell'heap
- (b) In una delle radici dell'heap
- (c) In una posizione qualsiasi
- (d) In un foglia dell'heap

Risposta esatta: (b)

Domanda 10

Di quanti alberi è costituita la foresta di un heap binomiale con n elementi?

- (a) 1
- (b) Al più $\log n$
- (c) Al più $2 \log n$
- (d) Al più n

Risposta esatta: (b)

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Il tempo di esecuzione di un'operazione `union` con un algoritmo di tipo QuikFind è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 2

Il tempo di esecuzione di un'operazione `find` con un algoritmo di tipo QuikFind è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 3

Il tempo di esecuzione di un'operazione `union` con un algoritmo di tipo QuikUnion è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$

- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 4

Il tempo di esecuzione di un'operazione `find` con un algoritmo di tipo QuikUnion è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 5

Il tempo di esecuzione di un'operazione `union` con un algoritmo di tipo QuikUnion bilanciato è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 6

Il tempo di esecuzione di un'operazione `find` con un algoritmo di tipo QuikUnion bilanciato è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 7

Il tempo di esecuzione di un'operazione `union` con un algoritmo di tipo QuikFind bilanciato è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 8

Il tempo di esecuzione di un'operazione `find` con un algoritmo di tipo QuikFind bilanciato è nel caso peggiore

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 9

A cosa servono le euristiche di compressione dei cammini?

- (a) A ridurre il costo ammortizzato delle `union`
- (b) A ridurre il costo ammortizzato delle `find`
- (c) A ridurre il costo ammortizzato delle `makeSet`
- (d) A niente

Risposta esatta: (b)

Domanda 10

L'altezza di un albero QuickUnion bilanciato in cardinalità con n elementi è :

- (a) $O(1)$
- (b) $O(\log^* n)$
- (c) $O(\log n)$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (c)

Quiz a risposta multipla**Domanda 1**

Quali dei seguenti algoritmi non è basato sulla tecnica *divide et impera*?

- (a) mergeSort
- (b) quickSort
- (c) quickSelect
- (d) selectionSort

Risposta esatta: (d)

Domanda 2

In quanto tempo possiamo moltiplicare due numeri di n numeri decimali?

- (a) $O(n \log n)$
- (b) $O(n^{1.12})$
- (c) $O(n^{1.59})$
- (d) $O(n)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 3

Come viene applicato il passo di *divide* nell'algoritmo di moltiplicazione tra due matrici $n \times n$?

- (a) Dividi ogni matrice $n \times n$ in due sottomatrici $(n/2) \times (n/2)$
- (b) Dividi ogni matrice $n \times n$ in due sottomatrici $n \times (n/2)$
- (c) Dividi ogni matrice $n \times n$ in quattro sottomatrici $(n/2) \times (n/2)$
- (d) Dividi ogni matrice $n \times n$ in due sottomatrici $(n/2) \times n$

Risposta esatta: (c)

Domanda 4

Un algoritmo di tipo *divide et impera* per risolvere un problema di dimensione n lo decompone in 4 sottoproblemi di dimensione $(n/2)$ ciascuno, e ricombina le loro soluzioni in tempo $O(n^2)$. Qual è il tempo di esecuzione dell'algoritmo?

- (a) $O(n)$
- (b) $O(n^2 \log n)$
- (c) $O(n^3)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 5

Un algoritmo di tipo *divide et impera* per risolvere un problema di dimensione n lo decompone in 2 sottoproblemi di dimensione $(n/2)$ ciascuno, e ricombina le loro soluzioni in tempo $O(n^3)$. Qual è il tempo di esecuzione dell'algoritmo?

- (a) $O(n)$
- (b) $O(n \log n)$
- (c) $O(n^3)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 6

Quale dei seguenti algoritmi è basato sulla tecnica di programmazione dinamica?

- (a) L'algoritmo per il calcolo del mediano
- (b) L'algoritmo iterativo per il calcolo del n -esimo numero di Fibonacci
- (c) L'algoritmo per la moltiplicazione di due matrici
- (d) L'algoritmo `insertionSort`

Risposta esatta: (b)

Domanda 7

Se un algoritmo di programmazione dinamica lavora con una tabella di dimensione $O(n^3)$, il suo tempo di esecuzione sarà

- (a) $\Omega(n^4)$
- (b) $O(n^2)$
- (c) $O(n^4)$
- (d) $\Omega(n^3)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 8

Su quale principio si basa la tecnica di programmazione dinamica?

- (a) Decomposizione del problema in sottoproblemi
- (b) Sottostruttura ottima del problema
- (c) Ricombinazione delle soluzioni
- (d) Soluzione ripetuta dello stesso sottoproblema

Risposta esatta: (b)

Domanda 9

Un algoritmo goloso è sempre in grado di trovare la soluzione ottima di un problema?

- (a) Sempre
- (b) Mai
- (c) Qualche volta
- (d) Solo se il problema può essere risolto in tempo polinomiale

Risposta esatta: (c)

Domanda 10

Quale dei seguenti problemi può essere risolto sia con la tecnica di programmazione dinamica che con la tecnica golosa?

- (a) Il problema del distributore automatico di resto
- (b) Il problema della moltiplicazione di matrici
- (c) Il problema dei minimi alberi ricoprenti
- (d) Il problema dei cammini minimi

Risposta esatta: (d)

Quiz a risposta multipla**Domanda 1**

Dato un vertice v di un grafo G , contenente n vertici ed m archi, quanti possono essere in totale i vertici di G diversi da v ed adiacenti a v ?

- (a) Nessuno
- (b) n
- (c) $n - 1$
- (d) m

Risposta esatta: (c)

Domanda 2

Qual è la lunghezza massima di un ciclo semplice in un grafo con n vertici ed m archi?

- (a) $m - 1$
- (b) n
- (c) $n - 1$
- (d) m

Risposta esatta: (c)

Domanda 3

Sia dato un grafo G non orientato, con almeno un ciclo: tutti i vertici del grafo in uno stesso ciclo

- (a) appartengono necessariamente alla stessa componente connessa

- (b) appartengono necessariamente alla stessa componente fortemente connessa
- (c) non appartengono ad uno stesso cammino in G
- (d) sono tutti adiacenti allo stesso vertice

Risposta esatta: (a)

Domanda 4

Sia dato un grafo G orientato, con almeno un ciclo: tutti i vertici del grafo in uno stesso ciclo

- (a) appartengono necessariamente alla stessa componente connessa
- (b) appartengono necessariamente alla stessa componente fortemente connessa
- (c) non appartengono ad uno stesso cammino in G
- (d) sono tutti adiacenti allo stesso vertice

Risposta esatta: (b)

Domanda 5

Sia dato un grafo G non orientato, contenente n vertici ed m archi. Qual è il tempo di esecuzione di una visita in profondità in G ?

- (a) $O(m \log n)$
- (b) $O(n)$
- (c) $O(n^2)$
- (d) $O(m + n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 6

In quali casi la visita in profondità e la visita in ampiezza su un grafo non orientato producono esattamente lo stesso albero?

- (a) Se il grafo ha esattamente n archi
- (b) Se il grafo è un ciclo semplice
- (c) Se il grafo è un cammino semplice
- (d) Mai

Risposta esatta: (c)

Domanda 6

In quali casi la visita in profondità e la visita in ampiezza su un grafo orientato producono esattamente lo stesso albero?

- (a) Se il grafo ha esattamente n archi
- (b) Se il grafo è un ciclo semplice
- (c) Se il grafo è un cammino semplice
- (d) Mai

Risposta esatta: (c)

Domanda 8

Quale rappresentazione utilizzeresti per memorizzare un grafo con n vertici e $2n$ archi su cui bisogna semplicemente effettuare delle visite?

- (a) Liste di archi
- (b) Liste di adiacenza
- (c) Matrice di adiacenza
- (d) Matrice di incidenza

Risposta esatta: (b)

Domanda 9

Quali dei seguenti archi non possono essere generati da una visita in profondità su un grafo orientato?

- (a) Archi all'indietro
- (b) Archi in avanti
- (c) Archi trasversali a destra
- (d) Archi trasversali a sinistra

Risposta esatta: (c)

Domanda 10

Quali dei seguenti archi non possono essere generati da una visita in ampiezza su un grafo orientato?

- (a) archi dell'albero BFS
- (b) archi i cui estremi sono nello stesso livello
- (c) archi che vanno da un livello a qualsiasi livello precedente
- (d) archi che vanno da un livello a qualsiasi livello successivo

Risposta esatta: (d)

Minimo albero ricoprente

Quiz a risposta multipla

Domanda 1

Quanti sono i possibili minimi alberi ricoprenti di un grafo connesso?

- (a) 1
- (b) 2
- (c) ≤ 1
- (d) ≥ 1

Risposta esatta: (d)

Domanda 2

Un minimo albero ricoprente di un grafo

- (a) può contenere un ciclo
- (b) deve contenere un ciclo
- (c) non può contenere un ciclo
- (d) se ha un ciclo non è unico

Risposta esatta: (c)

Domanda 3

La regola del ciclo

- (a) stabilisce che un minimo albero ricoprente può contenere cicli
- (b) individua archi che non appartengono ad un minimo albero ricoprente
- (c) individua quali cicli sono contenuti in minimo albero ricoprente
- (d) individua archi che appartengono ad un minimo albero ricoprente

Risposta esatta: (b)

Domanda 4

La regola del taglio

- (a) stabilisce che un minimo albero ricoprente può contenere tagli
- (b) individua archi che non appartengono ad un minimo albero ricoprente
- (c) individua quali tagli sono contenuti in minimo albero ricoprente
- (d) individua archi che appartengono ad un minimo albero ricoprente

Risposta esatta: (d)

Domanda 5

Quale delle seguenti affermazioni non è corretta?

- (a) Un minimo albero ricoprente può essere trovato applicando solo la regola del taglio
- (b) Un minimo albero ricoprente può essere trovato applicando solo la regola del ciclo
- (c) Un minimo albero ricoprente può essere trovato applicando indifferentemente la regola del taglio o la regola del ciclo
- (d) Le regole del taglio e del ciclo non possono essere applicate simultaneamente

Risposta esatta: (c)

Domanda 6

L'algoritmo di Kruskal richiede tempo

- (a) $O(m \log n)$
- (b) $O(m + n \log n)$
- (c) $O(m)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 7

L'algoritmo di Prim richiede tempo

- (a) $O(m \log n)$
- (b) $O(m + n \log n)$
- (c) $O(m)$
- (d) $O(n^2)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 8

Quale dei seguenti algoritmi può essere visto come una applicazione della tecnica golosa?

- (a) L'algoritmo di Kruskal
- (b) L'algoritmo di Prim
- (c) Sia l'algoritmo di Kruskal che l'algoritmo di Prim
- (d) Né l'algoritmo di Kruskal né l'algoritmo di Prim

Risposta esatta: (c)

Domanda 9

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- (a) Se i costi degli archi non sono tutti distinti, il minimo albero ricoprente contiene un ciclo
- (b) Se i costi degli archi non sono tutti distinti, il minimo albero ricoprente non è connesso
- (c) Se i costi degli archi sono tutti distinti, il minimo albero ricoprente è unico
- (d) Nessuna delle precedenti affermazioni è corretta

Risposta esatta: (c)

Domanda 10

Quanti archi contiene un minimo albero ricoprente di un grafo connesso?

- (a) n
- (b) $n - 1$
- (c) $n + 1$
- (d) $2n$

Risposta esatta: (b)

Quiz a risposta multipla**Domanda 1**

Dato un qualsiasi grafo non orientato G , quale delle seguenti affermazioni è falsa?

- (a) Può esistere più di un cammino minimo tra due vertici del grafo
- (b) Dato un vertice v di G , l'albero dei cammini minimi di radice v non è necessariamente unico
- (c) Un minimo albero ricoprente di G è sempre uguale ad un albero dei cammini minimi di G
- (d) L'albero dei cammini minimi di G non è sempre definito per qualsiasi vertice v in G

Risposta esatta: (c)

Domanda 2

Dato un qualsiasi grafo orientato G , quale delle seguenti affermazioni è falsa?

- (a) Se abbiamo risolto il problema dei cammini minimi tra tutte le coppie, allora abbiamo anche risolto il problema dei cammini minimi a sorgente singola
- (b) Se abbiamo risolto il problema dei cammini minimi a sorgente singola, allora abbiamo anche risolto il problema dei cammini minimi fra una singola coppia
- (c) Risolvere il problema dei cammini minimi fra una singola coppia è più semplice che risolvere il problema dei cammini minimi tra tutte le coppie
- (d) Se abbiamo risolto il problema dei cammini minimi fra una singola coppia, allora abbiamo anche risolto il problema dei cammini minimi a sorgente singola

Risposta esatta: (d)

Domanda 3

Dato un grafo orientato G di m archi ed n vertici, l'algoritmo di Bellman e Ford risolve il problema dei cammini minimi a sorgente singola in tempo

- (a) $O(m + n \log n)$
- (b) $O(mn)$
- (c) $O(mn + n^2 \log n)$
- (d) $O(m + n)$

Risposta esatta: (b)

Domanda 4

Dato un grafo orientato aciclico G di m archi ed n vertici, è possibile trovare i cammini minimi a partire da una sorgente singola in tempo

- (a) $O(m + n \log n)$
- (b) $O(mn)$
- (c) $O(mn + n^2 \log n)$
- (d) $O(m + n)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 5

Dato un grafo orientato G di m archi ed n vertici, l'algoritmo di Dijkstra è in grado di trovare i cammini minimi a partire da una sorgente singola in tempo

- (a) $O(m + n \log n)$
- (b) $O(mn)$
- (c) $O(mn + n^2 \log n)$
- (d) $O(m + n)$

Risposta esatta: (a)

Domanda 6

A quale dei seguenti algoritmi è molto simile l'algoritmo di Dijkstra?

- (a) L'algoritmo di Kruskal
- (b) L'algoritmo di Prim
- (c) L'algoritmo di visita in profondità di un grafo
- (d) L'algoritmo di Bellman e Ford

Risposta esatta: (b)

Domanda 7

Dato un grafo orientato G di m archi ed n vertici, l'algoritmo di Floyd e Warshall è in grado di trovare i cammini minimi tra tutte le coppie di vertici in tempo

- (a) $O(n^4)$
- (b) $O(mn)$
- (c) $O(mn + n^2 \log n)$
- (d) $O(n^3)$

Risposta esatta: (d)

Domanda 8

Dato un grafo orientato G di m archi ed n vertici, l'algoritmo di Dijkstra può essere utilizzato per trovare i cammini minimi tra tutte le coppie di vertici in tempo

- (a) $O(n^4)$
- (b) $O(mn)$
- (c) $O(mn + n^2 \log n)$
- (d) $O(n^3)$

Risposta esatta: (c)

Domanda 9

Qual è la principale differenza tra l'algoritmo di Floyd e Warshall e l'algoritmo di Dijkstra?

- (a) A differenza dell'algoritmo di Floyd e Warshall, l'algoritmo di Dijkstra è una variante dell'algoritmo di Bellman e Ford
- (b) L'algoritmo di Floyd e Warshall funziona solo su grafi orientati, mentre l'algoritmo di Dijkstra funziona solo su grafi non orientati
- (c) L'algoritmo di Floyd e Warshall è più efficiente dell'algoritmo di Dijkstra
- (d) A differenza dell'algoritmo di Dijkstra, l'algoritmo di Floyd e Warshall funziona anche con pesi degli archi negativi

Risposta esatta: (d)

Domanda 10

Qual è la principale differenza tra l'algoritmo di Floyd e Warshall e l'algoritmo di Bellman e Ford?

- (a) L'algoritmo di Bellman e Ford è più efficiente dell'algoritmo di Floyd e Warshall

- (b) L'algoritmo di Floyd e Warshall funziona solo su grafi orientati, mentre l'algoritmo di Bellman e Ford funziona solo su grafi non orientati
- (c) L'algoritmo di Floyd e Warshall non può essere applicato al problema dei cammini minimi a sorgente singola
- (d) Nessuna: entrambi si basano sull'algoritmo di Dijkstra

Risposta esatta: (c)