



*Autorità Garante
della Concorrenza e del Mercato
Autorità Nazionale Anticorruzione*

Concorso pubblico, per titoli ed esami, a 2 posti nella qualifica di funzionario in prova, uno nel ruolo della carriera direttiva dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (VI° livello della scala stipendiale) e uno nel ruolo dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (Categoria A, parametro retributivo F1), per lo svolgimento di attività di indagine, progettazione, sviluppo e di *reverse engineering* di software, algoritmi e data base. (G.U. - IV^ Serie speciale - Concorsi ed esami, n. 56 del 25/7/2017).

Prova scritta del 21 marzo 2018

TRACCIA n° 1

Domanda 1. A quale fra le seguenti categorie appartiene un grafo con $n > 1$ nodi e $m = 0$ archi?

1. DAG
2. Grafo completo
3. Grafo connesso
4. Grafo fortemente connesso

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 2. Quale fra le seguenti di norma non è una proprietà delle funzioni hash?

1. Suriettività
2. Iniettività
3. Determinismo
4. Tempo di calcolo indipendente dal numero di chiavi in tabella

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 3. Il minimo numero di foglie di un albero binario di n nodi è

1. 1
2. $\log_2 n$
3. $n-1$
4. 2^n

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 4. Si consideri il seguente metodo per il calcolo del fattoriale

```
public static long fattoriale(long n) {  
    if (n == 0)  
        return 1;  
    else  
        return n * fattoriale(n-1);  
}
```

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

1. Il record di attivazione relativo a fattoriale(2) viene sempre rimosso dallo stack prima del record di attivazione relativo a fattoriale(3).
2. Il record di attivazione relativo a fattoriale(3) viene rimosso dallo stack prima del record di attivazione relativo a fattoriale(2).
3. Il record di attivazione relativo a fattoriale(3) può essere rimosso dallo stack prima del record di attivazione relativo a fattoriale(2) in casi particolari.
4. Non è possibile stabilire a priori se il record di attivazione relativo a fattoriale(3) venga rimosso dallo stack prima di quello relativo a fattoriale(2), in quanto ciò dipende dal valore di n.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 5. Si consideri il seguente frammento di codice:

```
public class PezzoMusicale {
    public static void riproduci(PezzoMusicale i) {
        i.play();
    }
    public void play() {
        /* altro codice */
    }
}
```

Quale delle seguenti istruzioni genera un errore in fase di compilazione?

1. `PezzoMusicale canzone = new PezzoMusicale();
PezzoMusicale.riproduci(canzone);`
2. `PezzoMusicale canzone = new PezzoMusicale();
canzone.riproduci(canzone);`
3. `PezzoMusicale canzone = new PezzoMusicale();
PezzoMusicale.play();`
4. `PezzoMusicale canzone = new PezzoMusicale();
canzone.play();`

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 6. Quale delle seguenti affermazioni è vera? Il tempo di vita di una variabile di istanza coincide con il tempo di vita:

1. del programma in cui viene usata.
2. del metodo che per primo la accede.
3. della classe a cui appartiene.
4. dell'oggetto a cui appartiene.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 7. La nozione di "relazione" è alla base del modello relazionale dei dati. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

1. Una relazione nel modello relazionale è definita come una relazione matematica, ovvero come un sottoinsieme del prodotto cartesiano di N insiemi di valori, dove N è il grado della relazione;
2. Una relazione nel modello relazionale è definita come una relazione matematica, ma con la differenza che le tuple che compongono la relazione (dette tuple) sono ordinate;
3. Una relazione nel modello relazionale è una tabella che può essere anche infinita;
4. Una relazione nel modello relazionale è un multiinsieme di tuple.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 8. La reificazione di una relazione è una operazione prevista nella metodologia di progettazione concettuale di basi di dati e consiste nella trasformazione di una relazione in una entità. Quale delle seguenti affermazioni sulla reificazione di una relazione è corretta?

1. Se la relazione R ha n ruoli, allora la reificazione della relazione R produrrà una entità che parteciperà ad n relazioni, dove ciascuna partecipazione sarà caratterizzata dalla cardinalità (1,1).
2. La reificazione di una relazione può essere applicata solo se la relazione non ha attributi.
3. La reificazione di una relazione produce una nuova relazione in ISA con quella originaria.
4. Se la relazione R è in ISA con un'altra relazione, allora non può essere oggetto di reificazione.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 9. Si considerino le relazioni $Persona(x)$ che indica che x una persona, $Auto(x, y)$, che indica che x è un automobile di colore y, e $piace(x, y)$, che indica che a x piace y. Si esprimano in SQL le seguenti query:

1. Restituisci le persone a cui piace almeno un'auto rossa ed una blu.
2. Restituisci le persone a cui piacciono almeno 2 auto rosse.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole (oltre le query stesse).

Domanda 10. Si considerino le relazioni $Persona(x)$ che indica che x una persona, $Auto(x, y)$, che indica che x è un automobile di colore y, e $piace(x, y)$, che indica che a x piace y. Si esprimano in SQL le seguenti query:

1. Restituisci le persone a cui piacciono solo auto rosse.
2. Restituisci le persone a cui piacciono tutte le auto rosse.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole (oltre le query stesse).

Roma, 21 marzo 2018



*Autorità Garante
della Concorrenza e del Mercato
Autorità Nazionale Anticorruzione*

Concorso pubblico, per titoli ed esami, a 2 posti nella qualifica di funzionario in prova, uno nel ruolo della carriera direttiva dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (VI° livello della scala stipendiale) e uno nel ruolo dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (Categoria A, parametro retributivo F1), per lo svolgimento di attività di indagine, progettazione, sviluppo e di *reverse engineering* di software, algoritmi e data base. (G.U. - IV^ Serie speciale - Concorsi ed esami, n. 56 del 25/7/2017).

Prova scritta del 21 marzo 2018

TRACCIA n° 2

Domanda 1. Qual è il minimo numero di nodi pozzo (grado di uscita = 0) in un DAG?

- 1.
- 0
- 2
- 3

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 2. Quale delle seguenti proposizioni è falsa?

- $n^2 \in O(n^3)$
- $n + \log n \in O(\log n)$
- $n \log n \in O(n)$
- $\log(n^{10}) \in O(\log n)$

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 3. Qual è il costo di cancellazione di una chiave in un albero di ricerca binario (BST)?

- $O(1)$
- $O(\log n)$
- $O(n)$
- $O(n \log n)$

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 4. Si consideri il seguente metodo, assumendo che esso sia invocato con valore del parametro $n > 0$:

```
public static long myfatt(long n) {  
    if (n == 0)  
        return 1;  
    else  
        return n * myfatt(n);  
}
```

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

1. Il metodo non è ricorsivo, in quanto tutte le invocazioni avvengono con lo stesso valore del parametro di ingresso.
2. Non è possibile stabilire a priori se il metodo determini un'eccezione o meno, in quanto tale evento dipende dal valore di n.
3. L'esecuzione del metodo causa un overflow dello stack in quanto determina un numero potenzialmente infinito di invocazioni ricorsive.
4. Il metodo viene invocato ricorsivamente 11 volte.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 5. Si consideri il seguente metodo (il cui corpo è volutamente privo di indentazione):

```
public static int f (int a, int b, int c) {  
    if (a>b)  
    if (b>c)  
    return a;  
    else  
    return c;  
    return b;  
}
```

Si assuma che il metodo venga invocato con i seguenti parametri attuali: f(10, 5, 7). Quali delle seguenti affermazioni è vera?

1. L'else fa riferimento al primo if. Il metodo restituisce quindi 5.
2. L'else fa riferimento al secondo if. Il metodo restituisce quindi 7.
3. Il metodo causa un errore a tempo di compilazione, perché il compilatore non sa a quale if riferire l'else.
4. Il metodo causa un errore a tempo di esecuzione, perché la JVM non sa a quale if riferire l'else.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 6. Quale delle seguenti affermazioni è vera? Una variabile locale è visibile:

1. in tutti i metodi della classe in cui la variabile appare.
2. nel solo metodo in cui la variabile appare.
3. nel solo blocco di istruzioni { ... } in cui la variabile appare.
4. in tutte le classi del programma, purché siano compilate nella stessa directory.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 7. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

1. Un vincolo di foreign key tra un attributo A di una relazione R ed una relazione Q impone che non esistono due tuple di R con lo stesso valore dell'attributo A.
2. Un vincolo di foreign key (chiave esterna) tra un attributo A di una relazione R ed una relazione Q impone che anche la chiave di Q sia un attributo di nome A.
3. Un vincolo di foreign key tra un attributo A di una relazione R ed una relazione Q impone che ogni valore che compare in A compare anche nella chiave primaria di Q.
4. Un vincolo di foreign key tra un attributo A di una relazione R ed una relazione Q implica che il valore nullo non può comparire in A.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 8. La fase di progettazione logica di basi di dati procede attraverso i passi di ristrutturazione dello schema concettuale, traduzione diretta e ristrutturazione dello schema logico. Quale delle seguenti affermazioni sulla progettazione logica è corretta?

1. La ristrutturazione dello schema concettuale ha lo scopo di ottimizzare le tabelle relazionali.
2. Dopo la traduzione diretta non ci sono tabelle relazionali che ammettono valori nulli nei propri attributi.

3. La ristrutturazione dello schema logico si effettua solo se ci sono attributi composti, attributi multivalore o relazioni ISA nello schema concettuale.
4. La traduzione diretta ha lo scopo di derivare lo schema logico corrispondente allo schema concettuale ristrutturato, traducendo ogni entità in una tabella, ed ogni relazione non accorpata in una tabella.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 9. Si considerino le relazioni `Persona(x)` che indica che `x` una persona, `Antipasto(x)` che indica che `x` è un antipasto, `Pizza(x)` che indica che `x` è un tipo di pizza, e `piace(x,y)` che indica che `x` piace `y`. Si esprimano in SQL le seguenti query:

1. Restituisci le persone a cui piace almeno un antipasto e una pizza.
2. Restituisci le persone a cui piacciono almeno 2 pizze.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole (oltre le query stesse).

Domanda 10. Si considerino le relazioni `Persona(x)` che indica che `x` una persona, `Antipasto(x)` che indica che `x` è un antipasto, `Pizza(x)` che indica che `x` è un tipo di pizza, e `piace(x,y)` che indica che `x` piace `y`. Si esprimano in SQL le seguenti query:

1. Restituisci le persone a cui piacciono solo pizze.
2. Restituisci le persone a cui piacciono tutte le pizze.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole (oltre le query stesse).

Roma, 21 marzo 2018



*Autorità Garante
della Concorrenza e del Mercato
Autorità Nazionale Anticorruzione*

Concorso pubblico, per titoli ed esami, a 2 posti nella qualifica di funzionario in prova, uno nel ruolo della carriera direttiva dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (VI° livello della scala stipendiale) e uno nel ruolo dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (Categoria A, parametro retributivo F1), per lo svolgimento di attività di indagine, progettazione, sviluppo e di *reverse engineering* di software, algoritmi e data base. (G.U. - IV^ Serie speciale - Concorsi ed esami, n. 56 del 25/7/2017).

Prova scritta del 21 marzo 2018

TRACCIA n° 3*(Traccia estratta)

Domanda 1. Il massimo numero di nodi di un albero binario di altezza h è:

1. $\log_2 h$
2. $2h$
3. 2^h
4. $2^{h+1}-1$

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 2. Quale tipologia di visita di un albero non è in profondità?

1. In ampiezza
2. In ordine anticipato (pre-order)
3. In ordine simmetrico (in-order)
4. In ordine posticipato (post-order)

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 3. Il problema di trasporre una matrice quadrata ha costo computazionale (nella dimensione dell'input)

1. costante
2. lineare
3. logaritmico
4. quadratico

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 4. Si consideri il seguente metodo per il calcolo del fattoriale

```
public static long fattoriale(long n) {  
    if (n == 0)  
        return 1;  
    else  
        return n * fattoriale(n-1);  
}
```

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

1. Il numero di record di attivazione presenti nello stack nel momento che il metodo viene invocato con valore 0 del parametro è $n+1$.
2. Non è possibile stabilire a priori il numero massimo di record di attivazione che saranno presenti nello stack in seguito all'invocazione del metodo.
3. Lo Stack contiene, ad ogni istante, soltanto un record di attivazione relativo al metodo.
4. Il numero massimo di record di attivazione presenti nello stack a seguito dell'invocazione del metodo non dipende da n .

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 5. Si consideri la seguente espressione Java: `a==b`, dove `a` e `b` sono riferimenti ad array di `int`. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

1. L'espressione vale `true` se `a` e `b` sono riferimenti a due array che contengono gli stessi interi nello stesso ordine.
2. L'espressione vale `true` se `a` e `b` contengono lo stesso indirizzo, cioè puntano allo stesso array.
3. L'espressione è errata poiché l'operatore `==` non è applicabile a riferimenti ad array.
4. L'espressione vale sempre `false`, indipendentemente dal contenuto di `a` e `b`.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 6. Una sola delle seguenti affermazioni sul passaggio dei parametri in Java è vera. Quale? Al momento dell'invocazione di un metodo:

1. i parametri formali dell'invocazione vengono copiati nei corrispondenti parametri attuali dell'istestazione del metodo.
2. in assenza di overloading, i parametri passati non devono eccedere i parametri dell'istestazione del metodo, ma possono anche essere di meno.
3. i parametri attuali dell'invocazione vengono copiati nei corrispondenti parametri formali dell'istestazione del metodo.
4. in assenza di overloading, i parametri passati non devono eccedere i parametri dell'istestazione del metodo, ma possono anche essere di più.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 7. La relazione ISA tra entità è una struttura che si può usare nel modello Entità-Relazione. Quale delle seguenti affermazioni sulla relazione ISA è corretta?

1. Se tra l'entità `E` e l'entità `F` sussiste la relazione ISA, allora `E` ed `F` non hanno istanze comuni.
2. Se tra l'entità `E` e l'entità `F` sussiste la relazione ISA, allora ogni istanza di `E` è collegata con una relazione con almeno una istanza di `F`.
3. Se tra l'entità `E` e l'entità `F` sussiste la relazione ISA, allora `E` è un'entità padre in una generalizzazione.
4. Se tra l'entità `E` e l'entità `F` sussiste la relazione ISA, allora ogni istanza di `E` è anche istanza di `F`.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 8. Nell'ambito del modello relazionale dei dati il join naturale è:

1. un operatore che si applica a due relazioni e che combina le tuple delle due relazioni sulla base della uguaglianza degli attributi in comune alle due relazioni.
2. un operatore che si applica a due relazioni e che calcola l'unione delle tuple di tali relazioni.
3. un metodo per progettare in modo corretto lo schema di una relazione.
4. un operatore che calcola uno schema di relazione unendo gli attributi di una relazione con quelli di un'altra relazione.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole.

Domanda 9. Si considerino le relazioni $\text{Partecipante}(x)$ che indica che x un partecipante, $\text{ProgettoRicerca}(x)$ che indica che x è un progetto di ricerca, $\text{ProgettoApplicativo}(x)$ che indica che x è progetto applicativo, e $\text{lavora}(x, y)$ che indica che x lavora ad y . Si esprimano in SQL le seguenti query:

1. Restituisci i partecipanti che lavorano sia in un progetto di ricerca che in un progetto applicativo.
2. Restituisci i partecipanti che lavorano in almeno 2 progetti applicativi.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole (oltre le query stesse).

Domanda 10. Si considerino le relazioni $\text{Partecipante}(x)$ che indica che x un partecipante, $\text{ProgettoRicerca}(x)$ che indica che x è un progetto di ricerca, $\text{ProgettoApplicativo}(x)$ che indica che x è progetto applicativo, e $\text{lavora}(x, y)$ che indica che x lavora ad y . Si esprimano in SQL le seguenti query:

1. Restituisci i partecipanti che lavorano solo in progetti di ricerca.
2. Restituisci i partecipanti che lavorano in tutti i progetti applicativi.

Illustrare la risposta in massimo 300 parole (oltre le query stesse).

Roma, 21 marzo 2018