



## CORSI DI TIROCINIO FORMATIVO ATTIVO

A.A. 2014 -2015, D.D. Rep. n. 3521/2014 prot. n. 65131 del 20/10/2014

### A042 Informatica

#### PROVA NUMERO 1

##### QUESITO NUMERO 1

Si descriva brevemente la tecnica algoritmica *divide-et-impera*. Come esempio di utilizzo di tale tecnica mostrare e commentare un algoritmo (scritto in pseudolinguaggio) per la ricerca della lunghezza della massima sotto-sequenza crescente in un array di naturali (cioè, interi non negativi). Dato un array  $A$ , una sua sotto-sequenza crescente è una sequenza di indici  $i_1, i_2, \dots, i_n$  tale che, per ogni  $r$  ed  $s$  per cui  $1 \leq r < s \leq n$ , allora  $i_r < i_s$  e  $A[i_r] \leq A[i_s]$ .

##### QUESITO NUMERO 2

Si consideri l'instaurazione di una connessione TCP tra due applicazioni, un client ed un server, collocate su due diversi computer. Si descriva il flusso di segmenti TCP che viene scambiato tra i due computer per instaurare la connessione TCP, nell'ipotesi che venga perso il primo segmento inviato per instaurare la connessione.

Supponiamo, poi, che il tentativo di instaurare la connessione fallisca e l'applicazione client riceva dal proprio sistema operativo un errore descritto dal messaggio "Connection refused". Che cosa è accaduto esattamente durante il tentativo di connessione? Ed in che modo è stata trasportata, fino al computer in cui esegue il client, l'informazione sull'accaduto?

*[Handwritten signatures]*



## CORSI DI TIROCINIO FORMATIVO ATTIVO

A.A. 2014 -2015, D.D. Rep. n. 3521/2014 prot. n. 65131 del 20/10/2014

### A042 Informatica

#### PROVA NUMERO 2

##### QUESITO NUMERO 1

Si descriva brevemente il concetto di *sottotipo* nel contesto dei linguaggi di programmazione. In seguito si considerino i cosiddetti *array covarianti* (presenti, ad esempio, in Java) tali per cui se  $A$  è sottotipo di  $B$ , allora  $A[]$  (il tipo degli array con elementi di tipo  $A$ ) è sottotipo di  $B[]$  (il tipo degli array con elementi di tipo  $B$ ). Gli *array covarianti* possono generare errori di tipo in fase di esecuzione: mostrare e commentare un semplice programma (scritto in pseudolinguaggio) che genera questa tipologia di errore.

##### QUESITO NUMERO 2

Partendo dallo schema relazionale riportato di seguito:

Turista (CodFiscale, Cognome, Nome, ComuneResidenza)  
FOREIGN KEY ComuneResidenza REFERENCES Comune  
Gita(CodiceGita, Titolo, LuogoDestinazione, Data)  
FOREIGN KEY LuogoDestinazione REFERENCES Comune  
Iscrizione(Turista, Gita)  
FOREIGN KEY Turista REFERENCES Turista  
FOREIGN KEY Gita REFERENCES Gita  
Comune(CodiceComune, Nome, Provincia)

1) se ne analizzino relazioni e vincoli di *primary key* e *foreign key* al fine di individuare l'esatto ordine con cui le tuple di ciascuna relazione devono essere inserite (si supponga l'esistenza del database "FreeTime" in grado di ospitare le relazioni sopra descritte sia in termini di *schema* che di *istanza*);

2) si progetti il metodo di persistenza "AddGita()" in grado di inserire una tupla relativa a una nuova gita in programma nella tabella "Gita" (passando tutti i dati richiesti come parametri di input del metodo). L'inserimento deve verificare preventivamente l'esistenza nel database del luogo di destinazione prescelto; in caso di esito negativo, il metodo deve rifiutare l'operazione di persistenza richiesta.

Si descriva, poi, come tale metodo possa essere implementato utilizzando una pseudo notazione il più vicina possibile ad un linguaggio di programmazione di alto livello arricchito con primitive per l'accesso a database come avviene, ad esempio, con la tecnologia *JAVA/JDBC*.

##### QUESITO NUMERO 3

Si consideri una shell di comandi all'interno di un comune sistema operativo, per sistemi desktop, a vostra scelta (GNU Linux, Windows, Mac OS, etc. etc.). Si descriva qual è la differenza tra comandi, eseguibili e script.

Si consideri, poi, il momento in cui l'utente digita nella shell di comandi il nome di un programma eseguibile senza specificarne il percorso (né assoluto né relativo) nel filesystem. Quando l'utente ordina alla shell di eseguire quel programma, che criterio usa la shell per trovare il programma da caricare in memoria per l'esecuzione?

Infine, scrivere un piccolo script da lanciare all'interno della shell scelta. Lo script utilizza un linguaggio di scripting e gli applicativi di sistema per cercare, all'interno di tutto il file system, tutti i file il cui nome termina con ".txt". Lo script deve rimuovere tali file dal file-system. Se tali file fossero delle directory, lo script deve rimuovere la directory e tutte le sue sottodirectory.



## CORSI DI TIROCINIO FORMATIVO ATTIVO

A.A. 2014 -2015, D.D. Rep. n. 3521/2014 prot. n. 65131 del 20/10/2014

### A042 Informatica

#### PROVA NUMERO 3

##### QUESITO NUMERO 1

Si descriva la struttura dati *albero binario di interi*, indicando brevemente come tale struttura dati può essere implementata in un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti usando tipi di dato primitivi, classi definite dall'utente e creazione dinamica di nuovi oggetti (senza usare quindi vettori o altre strutture dati eventualmente fornite dal linguaggio o sue librerie). Si descriva successivamente sotto quali condizioni un albero binario viene considerato un *albero binario di ricerca*. Considerando l'implementazione proposta per gli alberi binari di interi, scrivere un metodo (usando uno pseudolinguaggio simile a Java o C++) che verifica se un albero binario di interi soddisfa oppure no le condizioni imposte dagli alberi binari di ricerca.

##### QUESITO NUMERO 2

Partendo dallo schema relazionale riportato di seguito:

Turista (CodFiscale, Cognome, Nome, ComuneResidenza)  
FOREIGN KEY ComuneResidenza REFERENCES Comune  
Gita(CodiceGita, Titolo, LuogoDestinazione, Data)  
FOREIGN KEY LuogoDestinazione REFERENCES Comune  
Iscrizione(Turista, Gita)  
FOREIGN KEY Turista REFERENCES Turista  
FOREIGN KEY Gita REFERENCES Gita  
Comune(CodiceComune, Nome, Provincia)

- 1) si *commentino brevemente* le relazioni costituenti e si *descrivano i concetti di primary key e foreign key*;
- 2) si scrivano, poi, le *interrogazioni SQL* in grado di determinare:
  - i titoli delle gite a cui si sono iscritti i turisti residenti nei comuni della provincia di "Bologna" (fornire il risultato in ordine alfabetico);
  - per ogni turista, nome, cognome e numero di gite a cui si è iscritto;
- 3) si disegni, infine, il *diagramma Entity/Relationship (E/R)* da cui lo schema relazionale sopra descritto deriva, commentando le *cardinalità di partecipazione* delle entità e delle relazioni coinvolte.

##### QUESITO NUMERO 3

Si descriva che cosa è la caratteristica di "endianness" di un processore.  
Si indichi, motivando la risposta, se lo standard TCP/IP considera il problema dell'endianness dei processori, per quanto riguarda:

- a) le intestazioni dei segmenti TCP;
- b) il corpo (cioè il contenuto applicativo) dei segmenti TCP.

Si consideri, successivamente, la tipica rappresentazione in memoria delle variabili di tipo stringa e di tipo intero, fatta in linguaggi ad alto livello, come ad esempio ANSI C. Si consideri, come esempio, un programma, che contenga una variabile STR di tipo stringa, a cui viene assegnato un contenuto "12345", ed una variabile J di tipo intero, a cui viene assegnato valore 12345. Si consideri tale programma quando è in esecuzione. Si indichi se le due variabili vengono rappresentate in memoria in modo diverso a seconda dell'endianness del processore.