

Scrivete *IN STAMPATELLO* nome, numero di matricola e data su tutti i fogli che consegnate, altrimenti non saranno presi in considerazione.

**Domande (10 punti):**

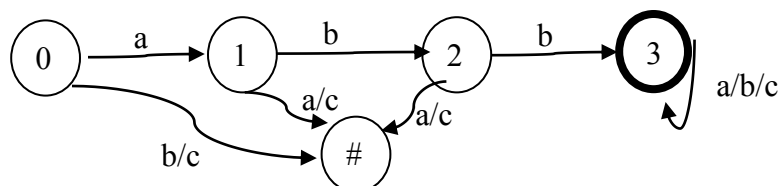
**LE RISPOSTE SONO DA CONSIDERARSI COME SPUNTI NON SOLUZIONI**

1. Cosa è la ricorsione? Fare un esempio.  
E' una tecnica per ottenere esecuzione iterativa sfruttando il principio di induzione matematica. Si ottiene con una funzione che richiama se stessa direttamente o indirettamente. Es fattoriale...
2. Descrivere cosa sono i parametri formali ed i parametri attuali di una chiamata a sottoprogramma.  
Formali definiti in fase di dichiarazione della funzione, gli attuali sono quelli passati in fase di chiamata
3. Cosa si intende per programmazione logica?  
E' un paradigma di programmazione che si basa sulla logica del primo ordine. Si descrive la struttura logica del problema (regole e fatti) non la sua soluzione. Fatti e regole permettono all'elaboratore di trarre deduzioni. La deduzione viene richiesta dal programmatore come soluzione del problema
4. Cosa si intende per polimorfismo nella programmazione ad oggetti?  
Polimorfismo significa che una entità si presenta con forme differenti. In generale si tratta di comportamenti differenti di espressioni a seconda dei tipi delle entità in gioco. Nel caso della programmazione ad oggetti si parla di polimorfismo per inclusione ed è legato al concetto di ereditarietà...
5. Cosa è un linguaggio che si definisce codice? Fare un esempio.  
Un codice è un linguaggio univocamente interpretabile...
6. Cosa è il principio di Liskov? cosa comporta?  
E' un particolare principio di sostituzione tra tipi che si basa sull'ereditarietà ed il mantenimento del contratto...
7. Cosa si intende per "scope" di una variabile?  
Ambito di visibilità della variabile
8. (2 punti) Cosa è lo heap? Fare un esempio in cui viene usato  
Area di memoria ad accesso diretto dedicata alle allocazioni dinamiche...
9. Cosa è lo Stack? Fare un esempio  
Area di memoria dedicata alle allocazioni statiche compresi i passaggi di parametri. Gestita LIFO

**Esercizio 1 (3 punti)** Consideriamo  $n$  come la dimensione dell'input di un algoritmo mentre  $k$  è una costante grande a piacere. L'algoritmo **A** gira nel caso peggiore in un tempo pari a  $k!n$ , mentre l'algoritmo **B** gira nel caso peggiore in un tempo pari a  $(\log n)$ , cosa possiamo affermare sui due algoritmi? Se **B** girasse nel caso medio in un tempo pari a  $(n \log n)$  cosa si potrebbe dire?

Esempio di scala  $k < \log n < n < n^k < k^n < n!$

**Esercizio 2 (3 punti)** Descrivere una macchina a stati che prende in ingresso una sequenza di caratteri dall'alfabeto  $\{a,b,c\}$  e che riconosca le parole che iniziano con la sequenza "abb".



Scrivete *IN STAMPATELLO* nome, numero di matricola e data su tutti i fogli che consegnate, altrimenti non saranno presi in considerazione.

**Esercizio 3 (3 punti)** Si consideri la seguente definizione in BNF di un linguaggio:

$\langle \text{expr} \rangle ::= \langle \text{const} \rangle \mid \langle \text{fn} \rangle "(" \langle \text{args} \rangle "$

$\langle \text{args} \rangle ::= \langle \text{expr} \rangle \mid \langle \text{expr} \rangle "," \langle \text{args} \rangle$

$\langle \text{const} \rangle ::= "a" \mid "b" \mid "c" \mid "d" \mid "e"$

$\langle \text{fn} \rangle ::= "f" \mid "g" \mid "h"$

Quale delle seguenti espressioni fa parte, o non fa parte del linguaggio, motivando le risposte.

**FAR VEDERE TUTTE LE PRODUZIONI PER ARRIVARE ALLA DECISIONE**

- $a \mid f(d,d)$  **no: | non è un terminale**
- $a(f)$  **no: costante**
- $g f$  **no: parentesi dopo fn**
- $g(a)$  **si**
- $h(g(c))$  **si**

**Esercizio 4 (4 punti)** Si consideri il seguente problema (le matrici possono essere considerate già inizializzate): data una matrice quadrata di interi in ingresso ( $M$ ) calcolare la trasposta ( $M^T$ ) e moltiplicarla per  $M$ . *Si ricorda che il prodotto matriciale è il prodotto riga per colonna.* Scrivere esclusivamente la funzione che svolge l'operazione richiesta facendo vedere i parametri passati evidenziando e la modalità (valore o riferimento) con la quale avviene il passaggio.

**Si tratta di una serie di cicli annidati ricordandosi la regola per la moltiplicazione riga per colonna.**

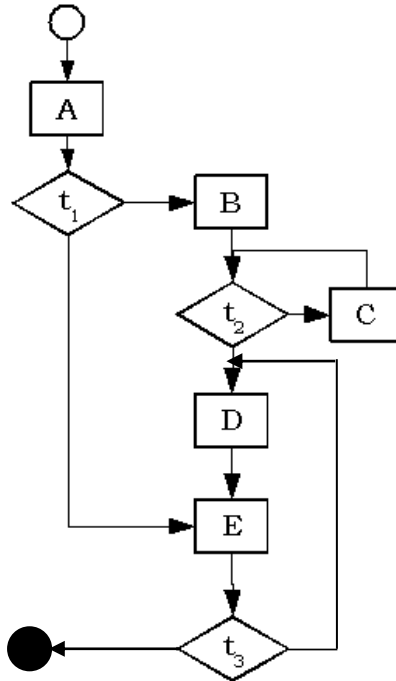
**Esercizio 5 (4 punti)** Cosa comporta ed a cosa serve l'uso della keyword "static" in Java? Fare degli esempi di classi che la sfruttino in maniera sensata.

**E' un modificatore che serve per definire metodi o attributi di classe... (non di istanza quindi)**

**Esempio di metodo static ed esempio di attributo static**

*Scrivete IN STAMPATELLO nome, numero di matricola e data su tutti i fogli che consegnate, altrimenti non saranno presi in considerazione.*

**Esercizio 6 (4 punti)** Si consideri il seguente programma non strutturato, dire per quale motivo non è strutturato e facendo le opportune supposizioni, presentarne una versione strutturata utilizzando il teorema di **Bohm Jacopini**. Commentare quanto ottenuto. **Si potrebbe ottenere una migliore trasformazione?**



Ecco i passaggi 1) Impostare vero e falso sulle condizioni nel flusso 2) predisporre un ciclo while che termini solo quando si esce dal flusso. Mettere una variabile booleana a guardia di ogni blocco comprese le selezioni, deve essere vera solo una di queste variabili booleane

```

bA= true
bt1, bB ... False
b=true
While (b)
{
  If bA {A; bA=false; bt1=true}
  If bt1{if (t1) {bB=true}else{bE=true} bt1=false}
  If bB {B; bt2=true;bB=false}
  ...
  ...
}
    
```