

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

**Domande (5 punti):**

1. Cosa si intende per ereditarietà multipla e descrivere con un esempio come java la implementa.
2. Cosa si intende per scopo di una variabile?
3. Descrivere come avviene la chiamata ad una funzione ricorsiva indicando cosa avviene in memoria?
4. A cosa serve un parser? Come funziona?
5. Quali sono le caratteristiche principali della programmazione funzionale?

[Nota:] **funzione come first class value, side effect assenti**

**Esercizio 1 (3 punti)** L'algoritmo **A** gira nel caso peggiore in un tempo pari a  $n^k$ , mentre l'algoritmo **B** gira nel caso peggiore in un tempo pari a  $n(\log n)$ , cosa possiamo affermare sui due algoritmi? Se **B** girasse nel caso peggiore in un tempo pari a  $k \log n$  cosa si potrebbe dire?

**Esercizio 2 (3 punti)** Considerando il linguaggio definito sull'alfabeto  $\{0,1\}$  descrivere la macchina a stati che riconosce tutte le parole che finiscono per "11"

[Nota:] **uno stato accetta e uno rifiuta quando rilevo due 1 consecutivi vado nello stato accetta e vi rimango fino a che arrivano altri 1 mentre vado in rifiuta con lo zero**

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

```
<tree> ::= <leaf> | "(" <children> ")"
<children> ::= <tree> | <tree> " | " <children>
<leaf> ::= "a" | "b" | "c"
```

Commentare le seguenti espressioni evidenziando quale o quali fanno parte del linguaggio?

- $a | (b) | a$
- $(a | a | c)$
- $a (a c)$
- $(a c)$

[Nota:] **attenzione a cosa è terminale e cosa non lo è**

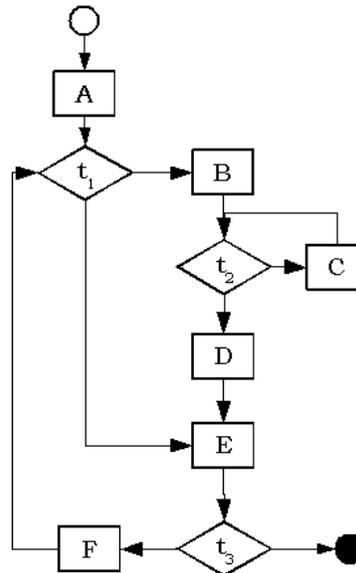
**Esercizio 4 (3 punti)** Dato il seguente codice dire cosa produce in output. In che stile di programmazione è stato scritto? Da cosa lo si può dedurre?

```
fun f (n) = if n>0 then n*f(n-1) else n-1
```

[Nota:] **si tratta evidentemente di programmazione funzionale si usa la ricorsione e si calcola una specie di fattoriale che però viene reso negativo con l'esecuzione dell'else**

**Esercizio 5 (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 Bohm Jacopini. Commentare quanto ottenuto

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



**Esercizio 6 (3 punti)** Scrivere un programma in C o in pseudocodice che data una matrice 10\*10 di elementi calcoli la somma degli elementi sulla diagonale principale e sulla secondaria

[Nota:] Scorrere la matrice con due cicli annidati, la diagonale principale è dove gli indici sono uguali la secondaria si ottiene incrementando un indice e decrementando l'altro

**Esercizio 7 (3 punti)** Descrivere cosa è un metodo statico in Java dire a cosa serve facendone un esempio di come si potrebbe dichiarare ed usare

[Nota:] Un metodo statico non richiede un oggetto per essere usato ma appartiene ad una classe.

**Esercizio 8 (4 punti)** Una scuola superiore è organizzata in classi, ciascuna delle quali è composta da un certo numero di studenti. Ogni classe ha associato il nome e l'anno di nascita degli studenti che normalmente frequentano tale classe. Per ogni studente occorre tener traccia della data e del luogo di nascita, oltre che del cognome e del nome. La segreteria è interessata a determinare il numero di studenti della classe in questione e se a una certa classe fa parte anche qualche studente bocciato. Si progetti una gerarchia di classi che sia in grado di soddisfare le esigenze della segreteria. Mostrare come si implementerebbe in Java descrivendo solo le classi senza implementare i metodi se non i costruttori

[Nota:] Implementando la classe serve concretizzare la relazione tra le classi nella gerarchia descritta con il diagramma delle classi