

## Metodi Avanzati di Programmazione, Corso A, 19 Febbraio 2024

1) Fornire le specifiche algebriche minimali e complete (semantiche e di restrizione), **in forma di equazioni**, per il tipo astratto **Grafo** di cui si forniscono le seguenti specifiche sintattiche:

**Tipi: Grafo, Nodo, Intero, Booleano**

**crea()** → **Grafo** // crea un grafo vuoto

**aggiungiNodo(Grafo, Nodo)** → **Grafo** // aggiunge un nodo al grafo

**connetti(Grafo, Nodo, Nodo)** → **Grafo** // aggiunge un arco (privo di direzione) tra i due nodi già esistenti nel grafo

**cancella (Grafo, Nodo, Nodo) → Grafo** // cancella l'arco tra i due nodi passati come argomento; solleva errore se uno dei due nodi è assente nel grafo; lascia inalterato il grafo se i nodi sono presenti nel grafo, ma non sono connessi tra loro da alcun arco

**conta(Grafo, Nodo) → Intero** // conta il numero di archi nel grafo che coinvolgono il nodo passato come argomento; solleva errore se il nodo è assente

**media(Grafo) → Reale** // restituisce il numero medio di archi in cui è coinvolto ciascun nodo nel grafo

**uguale(Grafo, Grafo, Nodo) → Booleano** // restituisce vero se i due grafi hanno esattamente gli stessi nodi (indipendentemente dagli archi), falso altrimenti

**N.B. Qualora si decida di svolgere l'esercizio in forma tabellare, scrivere almeno due equazioni in maniera esplicita. Dichiarare tutte le assunzioni fatte per svolgere l'esercizio.**

**(11 punti)**

2) Descrivere l'uso dell'astrazione generica applicata alla definizione dei tipi astratti in ADA. Scrivere la realizzazione di **Pila di elementi generici** in ADA come **tipo astratto** (con riferimento agli operatori crea, inPila, fuoriPila). Mostrare l'uso del tipo astratto scritto per la manipolazione di una pila di interi e una pila di caratteri. Commentare le decisioni prese nello scrivere il codice.

Definire l'**astrazione di procedura** e chiarire se e dove è stata usata nella implementazione del tipo astratto Pila.

**(11 punti)**

3) Descrivere nel dettaglio i due meccanismi per scrivere un thread in JAVA. Scrivere un programma Java che estenda la classe Thread per stampare a video la sequenza infinita dei numeri naturali ( $x$ ,  $x^2$ ,  $x^3$ ,  $x^4$ , ...) con  $x$  un parametro che rappresenta un numero intero da istanziare con il costruttore della classe definita. Scrivere un main che istanzi la classe definita e usi gli oggetti istanziati per generare e stampare a video almeno due sequenze con  $x=3$  e  $x=-3$ , rispettivamente.

Descrivere nel dettaglio le forme di ereditarietà usate per scrivere il codice Java.

*Gli iscritti che avrebbero dovuto frequentare il corso di MAP in un AA  $\geq$  AA 2017-2018 (perché allora iscritti al secondo anno) devono rispondere alla domanda:* Usando la programmazione funzionale scrivere il metodo che realizza l'operatore restituisce la somma dei valori interi contenuti un Map<String, Integer>. La specifica sintattica del metodo è

somma(Map< String, Integer >) → Integer

Mostrare un main che utilizzi tale metodo e commentare il risultato.

*Gli iscritti che avrebbero dovuto frequentare il corso di MAP in un AA  $\leq$  2016-2017 possono rispondere alla domanda precedente o in alternativa alla seguente domanda:* Descrivere in maniera esaustiva il trattamento delle eccezioni in Java

**(11 punti)**