

**Corso di Programmazione ad Oggetti**  
**Corso di Laurea in Informatica**  
**Esercitazione di Laboratorio del 10/10/2017**

**Esercizio 1.** Realizzare un programma che permetta di effettuare operazioni tra insiemi di interi.

A tal proposito, si rappresenti un insieme di interi attraverso un array dinamico di booleani. L'elemento  $i$ -esimo dell'array è *true* se il valore  $i$  appartiene all'insieme, *false* altrimenti.

Ad esempio, il seguente array rappresenta l'insieme {0, 4, 5}:

True	False	False	False	True	True
------	-------	-------	-------	------	------

Realizzare quindi delle funzioni che permettano di effettuare le seguenti operazioni su insiemi di interi:

1. *inizializza*, che permetta di inizializzare tutti i gli elementi dell'array a *false* (insieme vuoto);
2. *dealloca*, che de-allochi appropriatamente la memoria dinamica utilizzata per rappresentare un insieme;
3. *stampa*, che stampi su standard output un insieme, stampando solo gli elementi corrispondenti a posizioni *true*;
4. *cambiaDimensioni*, che cambi le dimensioni di un insieme ad una nuova dimensione, ricevuta come parametro;
5. *aggiungiElemento*, che permetta di aggiungere un elemento  $k$  ad un insieme, impostando a *true* la cella  $k$  (si noti che se l'array ha una dimensione inferiore a  $k+1$ , è necessario re-allocare l'array per consentirne l'inserimento);
6. *unione*, che permetta di calcolare l'unione di due insiemi, e restituisca un nuovo insieme, risultato dell'unione;
7. *intersezione*, che permetta di calcolare l'intersezione di due insiemi, e restituisca un nuovo insieme, risultato dell'intersezione;
8. *copia*, che permetta di creare un insieme identico ad un insieme ricevuto come parametro.

Realizzare infine un main che crei alcuni insiemi ed effettuare le operazioni implementate attraverso le funzioni. Verificare che i risultati ottenuti siano esatti. Infine, de-allocare la memoria dinamica allocata.

**Esercizio 2.** Creare una classe **Rettangolo**, che abbia come attributi due *float* rappresentanti lunghezza e altezza, entrambi per default impostati ad 1. Dotare la classe di funzioni membro che permettano di calcolare il perimetro e l'area del rettangolo. Inoltre, fornire la classe dei metodi *get* e *set* per lunghezza e altezza. I metodi *set* dovrebbero verificare che lunghezza e altezza siano strettamente maggiori di 0.0 e minori 5.0. Infine, dotare la classe dell'operatore << che permetta di stampare su stream il rettangolo attraverso degli asterischi: considerare ogni asterisco come una unità e approssimare a valori interi lunghezza e altezza.

**Esercizio 3.** Realizzare una classe **Studente**, che abbia come attributi due *string* rappresentanti nome e cognome, un intero rappresentante la matricola, e un array statico di interi di dimensione 30 rappresentante gli esami sostenuti. In particolare, usare uno zero per indicare un esame non sostenuto o non superato, ed un numero compreso tra 18 e 31 per indicare che l'esame è stato

**Corso di Programmazione ad Oggetti**  
**Corso di Laurea in Informatica**  
**Esercitazione di Laboratorio del 10/10/2017**

superato con il relativo voto. Dotare la classe di alcuni metodi che consentano le seguenti operazioni:

- aggiungere il voto di un esame superato;
- calcolare la media dello studente;
- determinare il numero di esami mancanti;
- determinare il numero di esami superati;
- determinare il voto massimo ottenuto;
- determinare il voto minimo ottenuto.

Infine, dotare la classe dell'operatore << che permetta di stampare su stream le informazioni relative allo studente (nome, cognome, matricola), ed i voti ottenuti negli esami superati e dell'operatore[] per accedere ad un dato esame.