

Laboratorio 4

Esercizio 1

Lo scopo è realizzare una **classe** per **polinomi**. Sul sito si trova un programma di nome lab4.cpp che serve come punto di partenza e contiene una parte della classe già implementata.

Un polinomio è rappresentato da una serie di numeri reali. Per esempio, la serie c_0, c_1, \dots, c_N rappresenta il polinomio $c_0 + c_1 \cdot x + \dots + c_N \cdot x^N$. Di conseguenza, la classe deve contenere due variabili **private**: un puntatore di tipo **double** (quindi **double ***) che punta al vettore di coefficienti del polinomio e un intero (**int**) che contiene il grado del polinomio.

Il costruttore della classe, se chiamata con un vettore di double e un intero, deve allocare la memoria necessaria (utilizzando **new**) e riempire il vettore di coefficienti secondo quelli passati come argomento.

Il distruttore della classe deve liberare la memoria occupata dai coefficienti del polinomio (utilizzando **delete**).

Devono esserci metodi di tipo **set** che permettono di modificare le coefficienti e metodi di tipo **get** che permettono di conoscere il polinomio (cioè restituiscono grado e coefficienti). Due possibili funzioni **set**:

1. Prende come parametro un intero (il grado) e tutti i coefficienti (un vettore di numeri reali) e modifica i campi **private** secondo gli parametri ricevuti.
2. Prende un intero e un double e cambia solo il coefficiente a cui riferisce l'intero.

In tutti e due le casi può essere necessario deallocare e allocare memoria secondo il cambiamento.

Realizzare inoltre delle funzioni nella classe per le seguenti operazioni:

- calcolo del valore del polinomio per una certa posizione x (restituisce un numero reale),
- somma di due polinomi (restituisce un polinomio),
- prodotto di due polinomi (restituisce un polinomio),
- calcolo della derivata (restituisce un polinomio),
- metodo di Newton per trovare uno zero di un polinomio (restituisce un numero reale).

Il metodo di Newton applica la seguente iterazione per approssimare uno zero di un polinomio:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

dove x_n è l'approssimazione dopo n passi, $f(x)$ è il valore del polinomio al punto x e $f'(x)$ è la derivata del polinomio. Il zero che viene trovato dipende dal punto di partenza, cioè da x_0 .