

Taller #1

Período Lectivo 1-2014
(Valor: 30%)

1. INSTRUCCIONES

- Este taller de programación es una evaluación estrictamente individual; por lo tanto, durante la realización del mismo, no está permitido prestar o recibir ayuda de otro(s) estudiante(s).
- ESTÁ permitido el uso de códigos fuentes en digital hechos por usted para el desarrollo del taller.
- Pueden traer material bibliográfico (libros, guías, manuales, código impreso, etc.) para el desarrollo del taller de programación.
- El estudiante que infrinja alguna de las instrucciones anteriores será retirado del taller y se le considerará aplazado con la nota mínima (Artículo 34 de las Normas de Evaluación de los Aprendizajes).
- **El taller tiene una duración estimada de tres (03) horas académicas.**
- El ejercicio propuesto requiere la lectura de datos de la entrada estándar (standard input) y la escritura de resultados en la salida estándar (standard output).
- Para el desarrollo del taller debe utilizar el lenguaje de programación C++, junto con sus librerías estándar. Para la compilación de sus códigos fuentes, debe realizarla por medio de un archivo makefile, el cual deberá entregar junto con sus códigos fuentes.
- Debe proveer un archivo **makefile** que permita compilar su taller, la falta del mismo conllevará a la no revisión de su taller, **adicionalmente dicho makefile debe generar un ejecutable con el nombre de "polinomio"**, con el fin de facilitar las labores de corrección de su taller, el no hacerlo generará puntos menos en su nota final del taller.

2. ACTIVIDADES A REALIZAR

Un polinomio **P** en **x** de grado **n** con coeficientes reales es una función **P : R → R** definida por una ecuación de la forma siguiente:

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

donde:

- **n** es un número entero positivo
- $\forall i (0 \leq i \leq n) (a_i \in R)$
- **a_n ≠ 0**

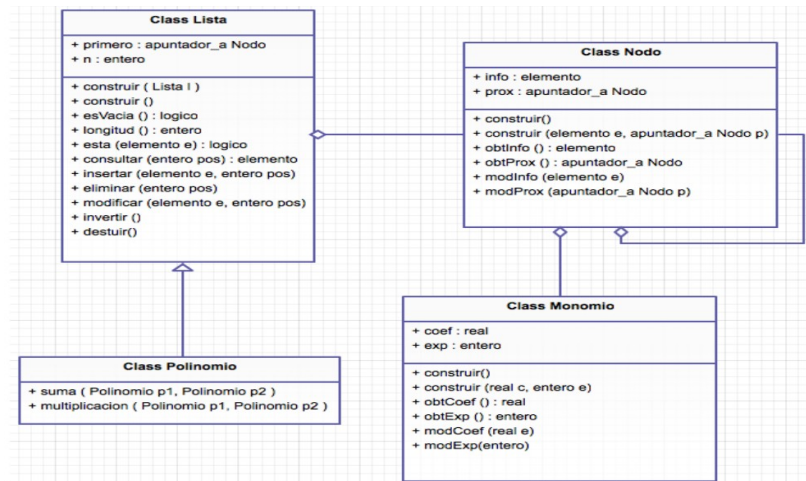
Un polinomio se puede representar por medio de una lista simplemente enlazada, donde cada término (monomio) se representa como un par de la forma (coeficiente, exponente).

En este caso, el polinomio de grado 5:

$$P(x) = 12x^5 + 3x^3 - x + 6$$

se representa con la lista <(12, 5), (3, 3), (-1, 1), (6, 0)>

Considere el siguiente diagrama de clases UML:



Sean $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ y $Q(x) = b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \dots + b_2 x^2 + b_1 x + b_0$ dos polinomios en x de grado n y m respectivamente. Se define entonces las siguientes operaciones:

Suma de dos polinomios:

La suma de polinomios es una operación, en la que partiendo de dos polinomios $P(x)$ y $Q(x)$, obtenemos un tercero $R(x)$, que es la suma de los dos anteriores, $R(x)$ tiene por coeficiente de cada monomio el de la suma de los coeficientes de los monomios de $P(x)$ y $Q(x)$ del mismo grado.

Dados los dos polinomios $P(x)$ y $Q(x)$:

$$P(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$$

$$Q(x) = \sum_{i=0}^m b_i x^i$$

el polinomio suma $R(x)$, será:

$$R(x) = P(x) + Q(x)$$

Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 3x^6 \quad -2x^5 \quad +8x^4 \quad +8x^3 \quad -3x^2 \quad +7x \quad +1 \\
 + \quad \quad \quad +4x^5 \quad +x^4 \quad +9x^3 \quad -12x^2 \quad +6x \quad -5 \\
 \hline
 3x^6 \quad +2x^5 \quad +9x^4 \quad +17x^3 \quad -15x^2 \quad +13x \quad -4
 \end{array}$$

Multiplicación de un polinomio por un monomio

Partiendo de un polinomio $P(x)$, y un monomio $M(x)$, el producto $P(x) \cdot M(x)$ es un polinomio que resulta de multiplicar los coeficientes del polinomio por el del monomio, y sumar a los grados del polinomio el del monomio, veamos: Si el polinomio es:

$$P(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$$

y el monomio es:

$$M(x) = b x^j$$

el producto del polinomio por el monomio es:

$$P(x) \cdot M(x) = \sum_{i=0}^n (a_i \cdot b) x^{i+j}$$

Ejemplo:

Partiendo del polinomio:

$$P(x) = 5x^5 + 7x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 8x + 4$$

y del monomio:

$$M(x) = 3x^2$$

La multiplicación es:

$$\begin{array}{r} 5x^5 \quad +7x^4 \quad -5x^3 \quad +3x^2 \quad -8x \quad +4 \\ \times \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 3x^2 \\ \hline 15x^7 \quad +21x^6 \quad -15x^5 \quad +9x^4 \quad -24x^3 \quad +12x^2 \end{array}$$

Implemente la operación suma y el producto por un monomio de la clase Polinomio descrita en el diagrama de clases. Asuma que las listas vienen ordenadas descendientemente por exponente. Utilice solo operaciones de las clases. **NO DEBE USAR APUNTADESORES.** Su implementación debe ser a lo sumo de orden $O(n + m)$ para la suma y $O(n)$ para la multiplicación por un monomio

2.1. FORMATO DE ENTRADA

La primera línea de la entrada contiene un número k ($0 < k \leq 100$), que representa el número de casos de prueba. Cada caso de prueba constara de tres (3) líneas, las dos primeras líneas contienen la información asociada a dos polinomios $P(x)$ y $Q(x)$ a ser sumados $R(x) = P(x) + Q(x)$. Una línea estará formada por un conjunto de pares de enteros a ($-10000 \leq a \leq 10000$) y b ($0 \leq b \leq 30000$) donde a representa el coeficiente del termino de exponente b (ax^b), que conforman el polinomio. Cada línea termina con un valor de b de -1, este último par a, b no forma parte del polinomio. Los pares a y b de cada línea vienen ordenados en orden descendente por exponente. La tercera línea estara conformada por un par $a \ b$ que representa a un monomio $M(x)$ el cual sera multiplicado por $R(x)$.

La entrada debe leerse desde la entrada estándar (standard input).

2.2. FORMATO DE SALIDA

Para cada caso de prueba en la entrada, escribe dos (2) líneas donde se imprimirán el polinomio $R(x)$ resultante de la suma de los dos polinomios $P(x)$ y $Q(x)$ seguido del polinomio resultante de multiplicar el polinomio de la suma $R(x)$ por el monomio $M(x)$, formada por un conjunto de pares de enteros a y b donde a representa el coeficiente del termino de exponente b (ax^b) que conforman el polinomio.

La salida deberá escribirse en la salida estándar (standard output).

Ejemplo:

Entrada

```
2
7 4 -4 2 -7 1 2 0 5 -1
6 3 8 1 3 0 -7 -1
2 2
-5 3 -6 2 7 0 -1 -1
-7 4 5 3 -8 2 -12 1 2 -1
3 1
```

Salida

```
7 4 6 3 -4 2 1 1 5 0
14 6 12 5 -8 4 2 3 10 2
-7 4 -14 2 -12 1 7 0
-21 5 -42 3 -36 2 21 1
```

3.OBSERVACIONES

- No debe mostrar por pantalla ningún tipo de mensaje al usuario para su interacción con el programa, ninguna interfaz gráfica desarrollada por usted, será corregida positivamente o le aportara ningún punto extra para su calificación final
- El formato de salida debe ser respetado como se indica en el enunciado, de lo contrario acarreará con puntos menos en su nota final.