



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

Diseño y Análisis de Algoritmos - IIC2283
Tarea 2

Entrega: 29 de octubre (hasta las 11:59pm)

La solución de cada problema debe ser un programa en Python 3. Estos programas deben ser subidos a su repositorio de git que fue creado para este propósito. Sus archivos deben llamarse `p1.py` y `p2.py` para las preguntas 1 y 2 respectivamente, y estar en la carpeta T2 de su repositorio. Cualquier pregunta de la tarea hágala en el foro del curso (<https://github.com/PUC-IIC2283/2020-IIC2283-Tareas/issues>). Si quiere usar alguna librería en sus soluciones debe preguntar en el foro si esta librería está permitida. El foro es el canal de comunicación oficial para todas las tareas.

Nota: Para esta tarea se permite el uso de la librería `cmath`.

Problema 1

Como fue explicado en clases, un polinomio $p(x)$ de grado $n \geq 0$ se puede representar a través de un arreglo $A = [a_0, \dots, a_n]$ de largo $n + 1$ de tal manera que:

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

En este problema su programa recibirá dos arreglos A y B que representan los polinomios $p(x)$ y $q(x)$ respectivamente, y deberá retornar un arreglo C que representa el polinomio $p(x) \cdot q(x)$.

Formato

El input consistirá de 2 líneas. La primera línea contiene un entero n indicando el grado del primer polinomio $p(x)$, seguido de $n + 1$ enteros correspondientes a los coeficientes de $p(x)$. La segunda línea contiene un entero m indicando el grado del segundo polinomio $q(x)$, seguido de $m + 1$ enteros correspondientes a los coeficientes de $q(x)$.

Su output debe ser una única línea, consistente en un entero k indicando el grado del polinomio $p(x) \cdot q(x)$, seguido de $k + 1$ enteros correspondientes a los coeficientes de $p(x) \cdot q(x)$.

Límites

$$0 \leq n, m \leq 2 \times 10^4$$

$$-10^4 \leq a_i \leq 10^4, \text{ donde } a_i \text{ es el } i\text{-ésimo coeficiente de } p(x), i \in [0, n]$$

$$-10^4 \leq b_i \leq 10^4, \text{ donde } b_i \text{ es el } i\text{-ésimo coeficiente de } q(x), i \in [0, m]$$

$$a_n \neq 0$$

$$b_m \neq 0$$

Tiempo de ejecución

5 segundos

Complejidad esperada

$$O((n + m) \log(n + m))$$

Ejemplos

Input 1

2 1 0 5

1 0 -2

Output 1

3 0 -2 0 -10

Input 2

5 1 2 3 4 5 6

3 -1 1 -3 2

Output 2

8 -1 -1 -4 -5 -6 -7 -1 -8 12

Problema 2

Usted está reclutando colaboradores para un proyecto de investigación. En particular, usted tiene en mente N investigadores que serían un gran aporte a su equipo. No obstante, hay ciertos inconvenientes. Por un lado, ninguno de los N investigadores está dispuesto a colaborar a menos que usted invite también a A de sus amigos. Por otro lado, usted quiere conformar un equipo balanceado y serio, por lo cual no va a reclutar a alguien a menos que pueda garantizar que en su equipo haya a lo menos B personas **no** amigas de dicha persona. Dadas estas condiciones, ¿cuál es el número máximo de integrantes que su equipo de investigación puede llegar a tener?

Formato

El input consta de varias líneas. La primera línea contiene cuatro enteros N , M , A y B , indicando respectivamente la cantidad de investigadores, el número de relaciones de amistad que hay entre ellos y los valores A y B explicados en el enunciado del problema. Luego vienen M líneas, donde la línea i -ésima contiene dos enteros X_i , Y_i indicando que existe una relación de amistad entre los investigadores X_i e Y_i . No hay pares repetidos.

Su output debe ser un entero indicando el máximo número de colaboradores que pueden llegar a integrar su equipo de investigación, cumpliendo con las restricciones.

Límites

$$1 \leq N, M \leq 10^5$$

$$0 \leq A, B < N$$

$$1 \leq X_i, Y_i \leq N, X_i \neq Y_i, \text{ para todo } i \in [1, M]$$

Tiempo de ejecución

5 segundos

Complejidad esperada

$$O((N + M) \log(N))$$

Ejemplos

Input 1

3 1 1 0

1 2

Output 1

2

Input 2

3 1 1 1

1 2

Output 2

0

Input 3

7 12 2 2

1 2

2 3

3 1

4 5

5 6

6 4

3 4

7 1

2 7

3 7

4 7

5 7

Output 3

6