

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA
Examen 2
(Primer semestre 2017)

Indicaciones generales:

- Duración: 3h.
- Materiales o equipos a utilizar: Apuntes de clase personales escritos a mano.
- Al inicio de cada programa, el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia que utilizará para resolver el problema. De no incluirse dicho comentario o si la implementación es significativamente diferente de la estrategia indicada, el alumno no obtendrá el puntaje completo en dicha pregunta.
- Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 60% del puntaje asignado a dicha pregunta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado.
- El orden será considerado dentro de la evaluación.
- Cada programa debe ser guardado en un archivo con el nombre *preg#codigo_de_alumno.c* y subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los Jefes de Práctica.
- La presentación, la ortografía y la gramática de los trabajos influirá en la calificación.

Puntaje total: 20 puntos

PREGUNTA 1 (7 puntos)

Esther quiere abrir su propia panadería en alguna de las n ciudades que hay en el país (las ciudades se enumeran del 1 al n). Existen m caminos bidireccionales, cada uno de los cuales conecta a un par de ciudades. Para poder hacer pan, Esther necesita establecer almacenes de harina. Existen sólo k almacenes, localizados en diferentes ciudades a_1, a_2, \dots, a_k . Desafortunadamente las leyes del país prohíben abrir panaderías en las ciudades en donde existen almacenes de harina. Esto trae como consecuencia que Esther tiene que pagar un costo por transportar la harina desde un almacén hasta la panadería. Por cada kilómetro que se recorra entre un almacén y la panadería, Esther debe pagar un nuevo sol.

Por ejemplo, Esther pagará x nuevos soles si ella abre su panadería en alguna ciudad b y escoge un almacén de harina en la ciudad s , y b y s están conectados por un arco de longitud x .

Entonces Esther está interesada en poner su panadería en una ciudad en donde pague la mínima cantidad de dinero por transportar harina a la panadería.

Entrada

La primera línea de la entrada contiene tres enteros n, m y k ($1 \leq n, m \leq 10^5, 0 \leq k \leq n$) – el número de ciudades en el país, el número de caminos entre ellos y el número de almacenes, respectivamente.

A continuación siguen m líneas. Cada línea contiene tres enteros u, v y l ($1 \leq u, v \leq n, 1 \leq l \leq 10^9, u \neq v$). Esto significa que existe un arco entre las ciudades u y v de longitud l kilómetros.

Si $k > 0$, entonces la última línea contiene k números enteros a_1, a_2, \dots, a_k ($1 \leq a_i \leq n$) – las ciudades que tienen almacén de harina. Si $k = 0$ entonces esta última línea no existe.

Salida

Imprimir la mínima cantidad de nuevos soles que Esther debe pagar para transportar harina. Si la panadería no puede ser abierta en alguna de las n ciudades, imprimir -1.

Ejemplos

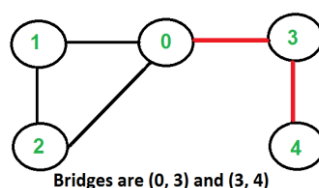
Entrada	Salida
5 4 2 1 2 5 1 5 10 2 3 4 1 4 10 1 5	3
3 1 1 1 2 3 3	-1

NOTA: Hay más casos de prueba en PAIDEIA

Pregunta 2 (7 puntos)

Una arista en un grafo conectado no dirigido es un puente si al retirarla desconecta el grafo (generando 2 grafos conectados). Para un grafo no dirigido desconectado, la definición es similar, un puente es una arista que al ser eliminada aumenta el número de componentes conectados.

En la siguiente figura se puede ver un ejemplo en el que la arista que une los nodos 0 y 3 y la arista que une los nodos 3 y 4 son consideradas como puentes.



Lo que se pide es implementar un algoritmo que permita encontrar todos los puentes en un grafo.

Entrada

La primera línea de la entrada contiene dos enteros n y m – el número de nodos en el grafo y el número de aristas, respectivamente.

A continuación siguen m líneas. Cada línea contiene dos enteros u y v ($0 \leq u, v < n$) que representa la arista que existe entre los nodos u y v (y viceversa ya que es no dirigido).

Salida

Imprimir el nodo origen y nodo destino por cada arista puente encontrada en el grafo. En caso no existan puentes se debe mandar un mensaje “No existen puentes”.

Ejemplos

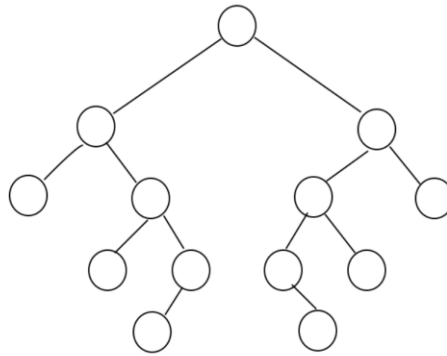
Entrada	Salida
4 3 0 1 1 2 2 3	0 1 1 2 2 3
5 5 0 1 0 2 0 3 1 2 3 4	0 3 3 4
5 6 0 1 0 2 0 3 1 2 2 4 3 4	No existen puentes

NOTA: Hay más casos de prueba en PAIDEIA

PARTE ELECTIVA

Pregunta 3 (6 puntos)

Definir un algoritmo (en pseudocódigo) que determine si un árbol binario es simétrico. Un árbol binario es simétrico si el subárbol izquierdo es el reflejo del subárbol derecho (en estructura) con respecto al nodo raíz. En la siguiente figura se aprecia un árbol binario simétrico.



Pregunta 4 (6 puntos)

Se tiene una lista de números ordenada de manera ascendente y se le solicita a Ud. que esta lista pueda ser insertada en un árbol binario de búsqueda. Un algoritmo simple podría recorrer la lista e insertar un nodo de la misma en cada iteración. ¿Cuál sería la complejidad de este algoritmo? ¿Es posible implementar un algoritmo con mayor eficiencia? ¿Cuál sería la complejidad de este algoritmo? Responda las preguntas y describa en pseudocódigo el algoritmo a implementar (el que tiene mayor eficiencia).

Profesor del curso: Marco Sobrevilla
Iván Sipiran

San Miguel, 08 de julio de 2017