

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA

Segundo Examen

(Segundo Semestre 2019)

Duración: 2 horas y 50 minutos

Nota:

- Está permitido el uso de apuntes de clase. No se pueden usar hojas impresas.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en los programas elaborados, así como nombres de variables apropiados.
- El orden será parte de la evaluación.
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los jefes de práctica.

Puntaje total: 20 puntos.

Parte Obligatoria

Pregunta 1 (7.5 puntos)

Una nueva empresa de telefonía móvil ha llegado al Perú. Esta empresa utiliza una versión mejorada del sistema GSM para la red celular. La red GSM consiste en lo siguiente: Toda la ciudad ha sido dividida en sectores y en cada sector se ha colocado una antena celular. Cada antena se hace cargo de administrar las comunicaciones de los teléfonos que están en su zona. Para evitar interferencias entre las operaciones de cada sector, la empresa móvil asignará una banda de frecuencia a cada antena. La empresa ha determinado que con 4 bandas de frecuencia es suficiente para cubrir la demanda de todas las antenas de la ciudad. Para este problema, considerar que las bandas de frecuencia se representan por los números del 1 al 4.

La red de antenas se puede representar por una matriz de adyacencia que indica qué sectores colindan con otros. La empresa necesita a un Ing. Informático que les ayude a configurar las bandas de frecuencia de la red, usando los siguientes criterios:

- Toda antena tiene que tener asignada una frecuencia del 1 al 4
- Dos antenas vecinas no pueden tener la misma banda de frecuencias

Implementar un programa en C que reciba como entrada la matriz de adyacencia de la red celular y genere como salida la asignación de las bandas de frecuencia para cada antena de un sector. Por ejemplo la siguiente matriz de adyacencia representa un grafo de 9 vértices:

```
{ {0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0},  
  {1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0},  
  {1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0},  
  {0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0},  
  {0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0},  
  {1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1},  
  {1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1},  
  {0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1},  
  {0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0}};
```

La salida sería un vector que indica la frecuencia asignada a cada vértice. Un ejemplo de salida sería: 1 2 3 1 2 4 2 1 3. Note que la solución podría variar en función de cuál fue su estrategia de backtracking. Lo que sí se debe garantizar en su respuesta es que dos vértices vecinos tienen la misma frecuencia aislada. Por tal motivo se necesita que realice:

- Crear las estructuras de datos y funciones de soporte (1.5 pts.)
- Implementar el algoritmo para asignar las frecuencias (6 pts.)

Pregunta 2 (7.5 puntos)

Un almacén tiene sus productos en diferentes palets, cada uno de ellos posee un id, conformado por la fecha de producción y un correlativo de 2 cifras (aaaammdd##), además cada palet tiene asignada una calidad (1: Primera, 2: Segunda y 3: Tercera), además de su peso el cual siempre es inferior 500 kg.

IdPalet	Calidad	Peso (kg)
2017010201	1	200
2017010310	2	100
2017021202	2	300
2017021304	1	300
2017040105	3	100
2017040108	2	200
2017040111	1	200
....		

Para almacenar estos palets el personal coloca los productos en pilas, generando una pila para cada calidad, de esta forma se armaran 3 pilas, una de primera calidad, otra de segunda y otra de tercera. Además al colocar los productos en las pilas, primero se colocan los productos con menor antigüedad y en la parte mas alta los productos con mayor antigüedad. Luego de un tiempo de realizar este proceso de almacenamiento, el personal se percata que las pilas se han generado en desorden, por tal motivo se necesita:

- Desarrolle las estructuras necesarias para resolver el problema, además de solicitar el ingreso por teclado del contenido de cada pila desordena (0.5 puntos)
- Desarrolle una función que ayude a ordenar las 3 pilas, para esta labor solo puede usar un árbol binario de búsqueda, como resultado debe imprimir cada pila (3 puntos)
- Por seguridad, la empresa recibe una notificación donde se les indica que las pilas deben tener una altura máxima de M palets, además se conoce que en el almacén como máximo se pueden colocar N pilas, lo cual motiva al personal a seleccionar los productos MxN que se quedarían en este espacio. Si en caso hay productos en exceso, se deben trasladar a otro almacén priorizando los productos de calidad inferior, primero tercera y luego segunda, etc. si aún sobran palets de una misma calidad se deben trasladar los de mayor peso. Con los palets que quedan se deben formar N pilas de M palets de altura, utilizando backtracking o programación dinámica, de tal forma que cada una de ellas tenga el mismo peso, si existe una solución debe imprimir el peso de los palets del grupo, si no se pueden formar grupos con el mismo peso debe, indicarlo en pantalla, finalmente si la cantidad de palets es menor a la capacidad del almacén también debe indicarlo por pantalla sin buscar solución, para esta pregunta puede usar cualquier estructura (4.0 puntos).

Parte Electiva (Seleccione solo una de las siguientes preguntas)

Pregunta 3 (5 puntos)

Un virus ha atacado a una empresa de comunicaciones. El virus ha dañado todos los registros de un servidor DHCP que almacenaba las direcciones IP de toda la empresa. Una dirección IP está compuesta por 4 números entre 0 y 255 separados por puntos. Por ejemplo una dirección IP válida es: 172.19.4.250. El problema es que el virus ha eliminado los puntos de las direcciones IP, por lo que ahora el servidor DHCP almacenaría la anterior dirección como una cadena 172194250.

La empresa busca un ingeniero que ayude a resolver el problema que ha generado el virus. Dada una cadena de números como por ejemplo 25525511135, usted tiene que desarrollar un programa que genere todas las posibles direcciones IP válidas a partir de la cadena inicial, utilizando backtracking o programación dinámica. Para el ejemplo anterior, el programa debería generar dos opciones: 255.255.11.135 y 255.255.111.35.

Hay que tener en consideración que en una dirección IP, el dígito 0 nunca se usa como prefijo, salvo que sea el único dígito entre un par de puntos. Por ejemplo para la entrada 255011135, las direcciones IP's válidas serían: 25.50.11.135, 20.50.111.35, 255.0.11.135 y 255.0.111.35.

Pregunta 4 (5 puntos)

Debido a la corriente del Niño, muchas ciudades del interior del país han quedado incomunicadas, por tal motivo es importante llevarles ayuda lo antes posible. Pero debido a este fenómeno, muchas carreteras que unen las ciudades han sido destruidas, quedando como mucho un solo camino desde una ciudad anterior. A continuación se muestra un ejemplo para 8 ciudades:

Ciudad	Ciudad Anterior
1	
2	1
3	2
4	1
5	1
6	2
7	
8	6

En este ejemplo, la ciudad 1 se comunica, con las ciudades 2, 4 y 5. La ciudad 2 se comunica con la ciudad 3 y 6, la ciudad 7 esta incomunicada, ya que no hay como llegar a ella. Con el fin de conocer si es posible llegar a una ciudad o la misma esta incomunicada, se requiere que se desarrolle un programa que utilice backtracking o programación dinámica, de tal forma que los usuarios ingresen la ciudad destino, y en pantalla se indique si es posible llega a ella o no. Puede considerar como ciudad de inicio la ciudad 1.

Profesores del curso: Rony Cueva

Ivan Sipiran

Pando, 14 de diciembre del 2019