

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA

1ra. práctica (tipo B) (Primer Semestre 2020)

Indicaciones Generales:

- Duración: 2h 50 min.
- 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, el alumno perderá el derecho a reclamo en esa pregunta.
- Los programas deben ser desarrollados en Ansi C. Si la implementación es diferente a la estrategia indicada o no la incluye, la pregunta no será corregida.
- Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 50% del puntaje asignado a dicha pregunta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado.
- El orden será parte de la evaluación.
- Se utilizarán herramientas para la detección de plagios, por tal motivo si se encuentran soluciones similares, se anulará la evaluación a todos los implicados y se procederá con las medidas disciplinarias dispuestas por la FCI.
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los jefes de práctica.

Enunciado B

Pregunta 1 (10 puntos)

El supermercado TODOS ha tomado medidas para mantener todos los anaqueles de productos alimenticios y de limpieza siempre llenos por cada hora debido a la alta demanda de productos en esta época de pandemia del COVID-19.

Para lograr la meta de tener siempre una cantidad de marcas de productos por hora (**MPxH**) disponibles en todos los anaqueles se necesita contar con una cantidad de reponedores que permitan alcanzar dicha meta por tienda. Considere que se pueden considerar como reponedores para un día a trabajadores que están en otros puestos de la tienda (despachadores, cajeros y supervisores) y cada uno de estos puestos tiene un salario base (ver Tabla 1 de salarios base mensuales). El salario por hora de un reponedor se obtiene sumando el salario base por hora más la bonificación (**bpm**) que recibe por cada marca que repone, estas bonificaciones por marca son variables dependiendo del acuerdo con cada trabajador.

Tabla 1: Salarios base mensuales por cada rol.

Rol	Salario mensual en soles	Salario por hora en soles
1.Despachador	2560	16
2.Cajero	3040	19
3.Supervisor	3520	22

Debido a la rotación que se ha hecho en el pasado en los puestos de la tienda, se ha logrado medir los desempeños de cada trabajador cuando asumen el rol de reponedor. El desempeño del reponedor se mide mediante su velocidad de reposición o cantidad de marcas de productos que repone por hora (**mph**).

La tienda tiene en total 40 trabajadores entre despachadores, cajeros y supervisores. De ese total, para el día de mañana por la mañana se presentarán una cantidad (**t**) de trabajadores para ser considerados como reponedores. Como máximo se pueden considerar 20 reponedores.

Considere a qué trabajadores se seleccionarán de los t postulantes para reponedores, sabiendo que se quiere alcanzar la meta de reponer $MP \times H$ marcas por hora y al menor costo por hora por el pago que se realizaría a los trabajadores seleccionados del total de postulantes.

$t = 7$

$MP \times H = 23$

Postulante	Rol	Velocidad de reposición (mph)	Bonificación en soles por marca en una hora (bpm)
1	2	8	4
2	1	6	6
3	3	13	2
4	1	5	7
5	3	10	2
6	2	9	3
7	3	14	0

Solución:

Trabajadores seleccionados: 5 7 Costo mínimo: 64

- Desarrolle las instrucciones para el ingreso de los datos en las estructuras respectivas (2 puntos).
- Implemente un programa que devuelva la mejor solución (trabajadores seleccionados para reponedores) y el costo mínimo para la tienda por los salarios para alcanzar la meta de marcas de productos por hora. Desde luego que puede sobrepasar la meta de $MP \times H$, si en caso hubiera más de una respuesta que devuelva el costo mínimo, elija la que permita alcanzar la mayor meta de marcas de productos por hora. (8 puntos).

Pregunta 2 (10 puntos)

El Ministerio de Salud está implementando un sistema para realizar el seguimiento de contactos de las personas durante la pandemia del Covid-19. El sistema del MINSA registra la posición GPS (coordenadas x , y) de todos los ciudadanos, identificando además quienes están contagiados y quiénes no. Una de los reportes que el MINSA quiere hacer consiste en lo siguiente:

- Cuando una persona va de un lugar A a un lugar B, se van registrando las posiciones GPS (coordenadas x , y) de su ruta.
- Si en algún momento, la persona que se mueve llega a estar a una distancia R de una persona contagiada, el MINSA asume que la persona en movimiento es sospechosa de contagio, y la contacta para hacerse la prueba molecular.

Para este problema se tienen los siguientes datos:

- Las posiciones de las personas y sus estados (contagiado y sano). Estas personas no se mueven.
- La secuencia de posiciones de la persona en movimiento.
- El radio de contagio R .

Lo que se desea obtener es un reporte que indique:

- El estado final de la persona en movimiento (sospechoso, en el caso de haber pasado cerca de una persona infectada o sano)
- Si el estado es sospechoso, se necesita conocer qué persona contagiada (o personas contagiadas) la pudieron haber contagiado también y en qué ubicación.

Ejemplo: Una entrada para este algoritmo tendrá la siguiente forma

```
4 2
1 1 1
0 2 4
0 1 4
0 4 2
5
2 1
2 0
2 1
3 1
3 2
```

- La primera línea indica el número de personas estáticas y el radio de contagio
- Luego habrán tantas líneas como personas estáticas. Cada una de estas líneas contiene el estado (0=sano y 1=contagiado), y las coordenadas x, y de su posición.
- Luego viene el número de posiciones de la persona en movimiento
- Luego habrán tantas líneas como movimientos. Cada línea indica las posiciones sucesivas durante el movimiento de la persona.

En este ejemplo, la persona en movimiento resulta sospechosa en su segundo movimiento (posición 2,0) por la primera persona estática (posición 1,1). La salida del programa debería ser un mensaje que nos diga: **Persona podría haberse contagiado en su movimiento 2 por la persona 1 con nivel de cercanía 1.414214.**

- a) Desarrolle el proceso de ingreso de los datos, llenando las estructuras necesarias para la solución al problema (2 puntos).
- b) Implemente un programa que realice la detección indicada. En caso hayan más de una posible sospecha de contagio, se deben reportar todas. (8 puntos).

Nota: No debe usar una matriz para registrar todo el espacio geográfico, ya que puede ser demasiado grande.

Profesores del curso: Johan Baldeón
 Rony Cueva
 Ivan Sipirán

Pando, 19 de abril del 2020