

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**  
**ALGORITMIA**

**1ra. práctica (tipo B)**  
**(Segundo Semestre 2021)**


Duración: 2h 50 min.

- En cada función el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia o forma de solución que utiliza 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 el lenguaje 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.
- Para este examen solo se permite el uso de las librerías **stdio.h**, **math.h**, **stdlib.h** y **string.h**
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA.
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma **codigo\_LabX\_PY**

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

Una empresa dedicada a la venta de productos alimenticios ha adquirido un robot para que pueda ingresar al congelador y sacar los productos que se encuentran almacenados en esa área. Los productos de este congelador son artículos cárnicos y están embolsados por peso, se sabe que este congelador está dividido en 2 bloques (izquierda y derecha), cada bloque tiene 2 pisos (A y B) y además tiene varias secciones que van de 1 a N, donde  $N \leq 4$ . Usualmente el robot recibe un pedido que está representado por el peso total que debe sacar del congelador, así que debe ingresar a esta área y juntar los productos de acuerdo con el peso solicitado. A continuación, un ejemplo de un almacén con  $N = 4$ :

|           |   | 1   | 2  | 3  | 4  |
|-----------|---|---|----|----|----|
| IZQUIERDA | A | 7   | 17 | 14 | 19 |
|           | B | 9   | 12 | 11 | 8  |
|           |   |  |    |    |    |
| DERECHA   | A | 8   | 6  | 10 | 12 |
|           | B | 18  | 7  | 15 | 11 |

Si se le solicita al robot formar un pedido de 23 kilos, podrá obtener las siguientes soluciones:

Resultado 1: 7k 9k 7k      Ubicaciones: IA1 IB1 DB2

Resultado 2: 9k 14k      Ubicaciones: IB1 IA3

- a) Desarrolle las estructuras e instrucciones necesarias para el ingreso de datos al programa. Los datos de entrada pueden ser ingresados por teclado o por archivo **(1.0 punto)**.

- b) Desarrolle un programa que, utilizando fuerza bruta, muestre los pesos de los productos seleccionados y sus ubicaciones, como indica el ejemplo, de acuerdo con el peso total del pedido. (5.0 puntos).

Ahora se le solicita que el robot obtenga los productos que le brinden la mayor ganancia, para esta tarea recibe como dato de entrada los valores de cada uno de los productos del congelador, pero no pueden superar el peso solicitado inicialmente. A continuación, se muestra el siguiente ejemplo de valores para el congelador del caso anterior:

|           |   | 1  | 2  | 3  | 4  |
|-----------|---|----|----|----|----|
| IZQUIERDA | A | 10 | 10 | 10 | 5  |
|           | B | 15 | 10 | 10 | 10 |
| DERECHA   | A | 10 | 20 | 10 | 5  |
|           | B | 10 | 10 | 5  | 10 |



Si se le solicita al robot formar un pedido que tenga como máximo 23 kilos, podrá obtener la siguiente solución:

Ganancia: 45      Resultado: 7k 9k 6k      Ubicaciones: IA1 IB1 DA2

- c) Adecúe el programa anterior o realice uno nuevo para que devuelva la primera mejor solución que obtenga la ganancia máxima, considerando la restricción del peso máximo y los valores de los productos. Recuerde que tanto el peso máximo, los pesos y valores de los productos se deben ingresar por teclado o mediante archivo (4.0 puntos).

## Pregunta 2 (10 puntos)

A un área de la Bolsa de Valores de Lima (BVL) se le ha asignado la tarea de realizar solo las operaciones de compra de acciones de la empresa ALGOPUCP y por día sólo puede comprar una cantidad límite de  $T$  acciones. El precio de una acción para un día es de  $P$  dólares.  $N$  clientes están interesados en comprar acciones de la empresa ALGOPUCP, y cada uno de ellos está interesado en comprar  $S_i$  acciones, donde  $0 < i \leq N$  y  $0 < N \leq 16$ . A su vez, cada cliente está dispuesto a pagarle una comisión a la BVL, dicha comisión se obtiene por un porcentaje  $C_i$  del monto por la compra de las acciones para el cliente  $i$ . El porcentaje  $C_i$  de comisión es variable por cada cliente.

La BVL le ha encomendado a usted desarrollar un aplicativo que les ayude a elegir a los clientes que le brindarían la mayor ganancia gracias a la suma de los montos por las comisiones de las compras de las acciones por cada cliente. Recuerde que la suma de todas las acciones que puede comprar para los clientes elegidos no debe de exceder la cantidad de  $T$  acciones.

A continuación, se muestra un ejemplo:

### Datos de entrada:

$T = 10000$ ,  $P = 4$ ,  $N = 6$

| Cliente | Cantidad de acciones a comprar | Porcentaje de comisión |
|---------|--------------------------------|------------------------|
| 1       | 3000                           | 0.1                    |
| 2       | 3800                           | 0.02                   |
| 3       | 2800                           | 0.15                   |

|   |      |      |
|---|------|------|
| 4 | 3500 | 0.05 |
| 5 | 3200 | 0.08 |
| 6 | 3400 | 0.03 |

**Resultado:**

Para este conjunto de datos, una solución con la máxima ganancia debido a las comisiones sería de **3904.00** dólares por un total de **9000** acciones.

Cientes que se deben de elegir para obtener la mayor ganancia son:

- El cliente **1** otorga una ganancia de **1200.00** dólares por comprar **3000** acciones.
- El cliente **3** otorga una ganancia de **1680.00** dólares por comprar **2800** acciones.
- El cliente **5** otorga una ganancia de **1024.00** dólares por comprar **3200** acciones.

- a) Desarrolle las estructuras e instrucciones necesarias para el ingreso de datos al programa. Los datos de entrada pueden ser ingresados por teclado o por archivo **(1.0 punto)**.
- b) Implemente un programa que, utilizando **fuerza bruta**, calcule la máxima ganancia en dólares por la suma de montos por comisiones de la compra de acciones de un conjunto de clientes de acuerdo con las restricciones del enunciado, la cantidad de acciones en total que se pueden comprar e identifique los clientes que se deben de elegir para obtener la máxima ganancia, así como mostrar las ganancias en dólares y la cantidad de acciones por cada cliente. Si en caso hay más de una solución debe elegir una de ellas **(6.0 puntos)**.
- c) Adecúe el programa anterior para que devuelva todas las soluciones posibles de acuerdo con las consideraciones descritas. Si al comparar los montos de dos ganancias totales, estas difieren en menos de un dólar, se pueden considerar que son ganancias iguales **(3.0 puntos)**.

Profesores del curso:

Johan Baldeón  
Rony Cueva

San Miguel, 10 de septiembre del 2021