

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

**ALGORITMIA**

**Segundo Examen**

**(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 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.
- Para este examen solo se permite el uso de las librerías **stdio.h, stdlib.h, string.h y math.h**
- **No están permitidas las funciones para obtener el tamaño de la pila o cola que recorran estas estructuras.**
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA.
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma `codigo_EX2_PY`

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

Una agencia publicitaria desea determinar los canales de publicidad en los cuales invertir para una campaña publicitaria. Para la campaña se cuenta con un presupuesto total de **P** dólares, y de acuerdo con el estudio de mercado, son **N** los canales de publicidad en los que se puede invertir. Cada canal de publicidad tiene un **ROAS** (*Return On Advertising Spend*) o retorno sobre la inversión en publicidad, un nivel de recordación de marca y un monto por inversión publicitaria en el canal. Usted debe de buscar el mayor ingreso de acuerdo con la inversión en los canales adecuados, y por otro lado, buscar el mayor nivel de recordación de marca sin considerar el mayor ingreso. Recuerde que, para cada caso, la suma de toda la inversión publicitaria no debe de exceder el presupuesto de P dólares.

El ROAS se obtiene de la siguiente fórmula:

$$ROAS = \frac{\text{Ingreso por ventas}}{\text{Inversión publicitaria}}$$

Cada canal tiene los siguientes datos: id, nombre, monto por inversión publicitaria, ROAS y un nivel de recordación de marca. El id es entero, el nombre es alfanumérico de máximo 30 caracteres sin espacios en blanco, el monto por inversión publicitaria y el ROAS son números reales y el nivel de recordación de marca es entero.

A continuación, se muestra un ejemplo:

**Datos de entrada:**

**P** = 50000

**N** = 9

Código	Canal	Inversión publicitaria (USD)	ROAS	Nivel de recordación de marca
1	TV	30000	1.2	2000
2	YOUTUBE	14000	2.8	3000
3	RADIO	18000	1.4	1200
4	EMAIL	9000	2.5	400
5	DIARIO	15000	1.3	700
6	FB	10000	2	800
7	ANUNCIOS	21000	1.2	1300
8	GOOGLE_ADS	15000	2.5	1000
9	EVENTOS	20000	1.1	200

Se solicita que desarrolle un programa que, utilizando **backtracking**, ayude a encontrar la solución a este problema. Para probar su programa puede utilizar los datos que se muestran en el ejemplo y que debe ser ingresado por archivo de texto. El archivo con los datos de entrada es "2021-2\_E2\_P1\_data.txt" y se encuentra en el PAIDEIA.

- a) **(1.0 punto)** Desarrolle las estructuras e instrucciones necesarias para el ingreso de datos al programa. Los datos de entrada deben ser ingresados por archivo.
- b) **(2.5 puntos)** Implemente una función que, utilizando **backtracking**, calcule el ingreso máximo por ventas. Considere los argumentos que cree necesarios para la función. Esta función debe ser invocada en el programa principal. Además, implemente el programa que debe de mostrar como resultado en la consola, lo siguiente:

El máximo ingreso por ventas es de **119200.00** dólares.

- c) **(3.5 puntos)** Realice las modificaciones necesarias en su programa para que, de acuerdo con el proceso realizado en la parte (b), y manteniendo la técnica de **backtracking**, se pueda mostrar además del máximo ingreso, la inversión total en publicidad e identificar los canales que se deben de elegir para obtener el máximo ingreso, así como mostrar los ingresos en dólares y la inversión publicitaria por cada canal. Si en caso hay más de una solución puede mostrar solo una de ellas. El programa debe de mostrar como resultado en la consola, lo siguiente:

El máximo ingreso por ventas es de **119200.00** dólares con una inversión total en publicidad de **48000.00** dólares.

Los canales de publicidad que se deben de elegir para obtener el máximo ingreso total son:

- Canal 2 - YOUTUBE, ingreso = 39200.00 dólares con una inversión publicitaria de 14000.00 dólares.
- Canal 4 - EMAIL, ingreso = 22500.00 dólares con una inversión publicitaria de 9000.00 dólares.
- Canal 6 - FB, ingreso = 20000.00 dólares con una inversión publicitaria de 10000.00 dólares.
- Canal 8 - GOOGLE\_ADS, ingreso = 37500.00 dólares con una inversión publicitaria de 15000.00 dólares.

- d) **(3.0 puntos)** Realice las modificaciones necesarias en su programa, y manteniendo la técnica de **backtracking**, para se pueda mostrar el nivel máximo de recordación de marca, el ingreso total y la inversión total en publicidad. Además, se debe de identificar los canales que se deben de elegir para alcanzar el nivel máximo de recordación de marca, así como mostrar el nivel de recordación de marca, el ingreso en dólares y la inversión publicitaria por cada canal. Si en caso hay más de

una solución puede mostrar solo una de ellas. El programa debe de mostrar como resultado en la consola, lo siguiente:

El nivel máximo de recordación de marca es de **5300** con una inversión total en publicidad de **50000.00** dólares y un ingreso de **101900.00** dólares.

Los canales de publicidad que se deben de elegir para obtener el máximo nivel de recordación de marca son:

- **Canal 2 - YOUTUBE**, recordación de marca = **3000**, ingreso = **39200.00** dólares con una inversión publicitaria de **14000.00** dólares.
- **Canal 7 - ANUNCIOS**, recordación de marca = **1300**, ingreso = **25200.00** dólares con una inversión publicitaria de **21000.00** dólares.
- **Canal 8 - GOOGLE\_ADS**, recordación de marca = **1000**, ingreso = **37500.00** dólares con una inversión publicitaria de **15000.00** dólares.

## Pregunta 2 (10 puntos)

La empresa “Grandes Almacenes Lurín” dedicada al almacenamiento de productos, acaba de adquirir 2 nuevos robots, para ayuden en el almacenamiento, el primero es un robot dron que se encargará de revisar las alturas de cada ruma de productos para obtener el cubicaje de lo almacenado, el segundo es un robot almacenero versión DP, que se encargará de trabajar en un almacén que tiene una sola puerta para el ingreso y salida. Por tal motivo se le solicite a Ud. que programe estas 2 unidades, sabiendo que solo aceptan comandos en lenguaje C y sus programas deben estar basados en Programación dinámica (los robots no aceptan recursión). Los almacenes tienen una dimensión de  $n \times m$ .

Para el ROBOT DRON:

Esta unidad sale de la posición (0, 0) y va buscando el camino con lo montículos con menor diferencia en altura entre ellos, hasta llegar a la posición (n, m) de tal forma que el robot dron recorra la menor distancia al elevarse o bajar entre cada posición. Además, robot dron puede ir hacia abajo, hacia la derecha y en diagonal a continuación, se muestra un ejemplo:

Si  $n = 4$  y  $m = 4$ , con el almacén que contiene los siguientes montículos en metros de altura:

4	2	2	4
1	4	6	8
2	5	9	1
1	3	11	12

La solución a esta disposición es:

0	2	2	4
3	0	2	4
4	1	5	7
5	3	7	8

La distancia total recorrida mínima es de 8 metros.

- a) Utilizando **programación dinámica**, muestre las distancias recorridas por el robot dron (solo considere las distancias de subida y bajada), a través del almacén hasta llegar a la última ubicación. Para esta pregunta debe usar los datos que se muestran en el ejemplo, **no** deben ingresarlos por el teclado o archivo (5.0 puntos)

Para el robot almacenero:

Esta unidad sale de la posición (0, 0) y va recolectando la mayor cantidad de productos en un área determinada del almacén. Además, robot almacenero puede ir hacia abajo y hacia la derecha a continuación, mostramos un ejemplo:

Si  $n = 6$  y  $m = 6$ , con el almacén que contiene en cada ubicación las siguientes cantidades de productos:

1	2	9	1	2	3
5	1	7	1	2	1
1	7	1	3	8	1
2	2	6	1	2	2
3	6	9	5	1	5
1	1	4	1	9	1

Si el área a considerar es  $p=2$  y  $q=3$  (se muestra en rojo)

- ✓ La solución a esta disposición es de 19 unidades.

Si el área a considerar es  $p=3$  y  $q=3$  (se muestra en azul)

- ✓ La solución a esta disposición es de 20 unidades.

Si el área a considerar es  $p=6$  y  $q=6$  (almacén completo)

- ✓ La solución a esta disposición es de 51 unidades.

- b) Utilizando **programación dinámica**, muestre las cantidades acumuladas por el robot almacenero, a través del almacén hasta llegar a la última ubicación del área indicada. Para esta pregunta debe usar los datos que se muestran en el ejemplo, **no** deben ingresarlos por el teclado o archivo (5.0 puntos)

Profesores del curso:

Johan Baldeon  
Rony Cueva

San Miguel, 18 de diciembre del 2021