

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

**ALGORITMIA**

**5ta. práctica (tipo B)**  
**(Segundo Semestre 2023)**

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.
- No puede emplear STL, Plantillas o funciones no vistas en los cursos de la especialidad.
- 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.
- **Solo está permitido acceder a la plataforma de PAIDEIA, cualquier tipo de navegación, búsqueda o uso de herramientas de comunicación se considera plagio por tal motivo se anulará la evaluación y se procederá con las medidas disciplinarias dispuestas por la FCI.**
- **Los programas deben ser desarrollados utilizando nombres para las funciones y variables en español, al igual que los comentarios. El uso de otro idioma anula su respuesta.**
- Para esta evaluación solo se permite el uso de las librerías **iostream, iomanip, climits cmath, fstream y cstring**
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA.
- **Es obligatorio usar como compilador NetBeans.**
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma `codigo_LAB5_P#` (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

Una empresa productora de alimentos para aves ornamentales ha adquirido un robot para agilizar el despacho de los productos dentro del almacén. Se sabe que el robot solo puede moverse hacia la derecha o hacia abajo. Además, el robot cuenta con una cesta donde va colocando los productos que le piden despachar. El almacén donde están los productos tiene un tamaño  $n \times n$ , además en cada ubicación se almacena un determinado producto identificado por su peso y tipo de producto. Los 3 productos que se producen son **alpiste** (A), **mijo** (M) y **avena** (V). Además se sabe que el alimento se produce y empaqueta en sacos que como máximo pesan 50 kg, y siempre se venden completos.

Para realizar la operación de despacho, el robot recibe un determinado pedido de **c** productos, el pedido esta dado por los pesos de los productos (kg) y el tipo de alimento. Con este pedido el robot debe buscar si los productos solicitados se encuentran en el almacén, **para atender cada producto solicitado no se pueden sumar los productos de dos o más ubicaciones, o atender parcialmente**, ya que la bolsa debe ir sellada para mantener la limpieza de los alimentos. Se necesita que se desarrolle una función utilizando backtracking, que verifique si se puede despachar el pedido solicitado o no. Finalmente ubique los productos dentro del almacén. Por ejemplo:

**Para el ingreso de datos:**  $n = 5$ ,  $c = 4$ , pedido = {5(A), 1(V), 50(M), 8(A)}, con el siguiente almacén:



20(A)	10(V)	10(A)	25(M)	10(M)
10(A)	1(V)	10(M)	5(A)	15(V)
1(V)	20(M)	50(M)	5(M)	1(A)
25(V)	10(A)	8(A)	5(A)	15(V)
10(M)	2(M)	8(M)	10(M)	10(A)

**La respuesta será:** Si se puede despachar. Las ubicaciones del pedido son las siguientes:

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1(V)	0	50(M)	0	0
0	0	8(A)	5(A)	0
0	0	0	0	0

- Desarrolle una función que utilizando backtracking, permita verificar si es posible atender el pedido o no (6.0 puntos)
- Modifique la función realizada en la pregunta anterior para que se muestre en pantalla, una de las posibles soluciones donde se encuentran los productos dentro del almacén. Los productos no considerados en el pedido deben mostrarse en 0 como lo indica el ejemplo (4.0 puntos)

**Nota:** Para resolver esta pregunta no puede emplearse registros solo enteros, caracteres o cadenas.

Para esta pregunta debe usar los datos que se muestran en el ejemplo, no deben ingresarlos por el teclado o archivo.

## Pregunta 2 (5 puntos)

Una empresa de exportación desea optimizar (minimizar) el desperdicio de peso al llenar un contenedor con los diversos productos que transporta, por tal motivo se requiere un algoritmo basado en programación dinámica que le ayude en primer lugar a calcular el desperdicio mínimo al cargar el contenedor con un grupo de productos determinado (no es obligatorio cargar todos los productos) y como segundo objetivo es necesario conocer cuál es el contenedor más grande para contar con un desperdicio igual a 0, siempre menor o igual a la capacidad del contenedor brindado como dato. A continuación se muestra un ejemplo:

### Para el ingreso de datos:

Un contenedor que puede llevar hasta 20 Toneladas.

Para  $n = 4$  productos, con los siguientes pesos: 3, 4, 8 y 10 Toneladas.

### La respuesta será:

El desperdicio de usar un contenedor de 20 Toneladas será 2 Toneladas.

El contenedor mas grande con el desperdicio igual a 0 será de 18 Toneladas.

Para esta pregunta debe usar los datos que se muestran en el ejemplo, no deben ingresarlos por el teclado o archivo.

### Pregunta 3 (5 puntos)

Una empresa panadera desea adquirir algunos robots para producir sus diferentes productos ya que, si compra uno solo, la producción sería de forma secuencial, por tal motivo el tiempo de elaboración de los productos sería muy largo. Desde luego la empresa tampoco cuenta con el dinero para comprar robots en exceso que no tengan una labor asignada ya que son muy costosos. Por tal motivo se desea saber cuánto tiempo como máximo se demorarían  $R$  robots en producir  $N$  productos, se sabe que cada producto tiene tiempos que pueden ser diferentes o no. A continuación, se muestra un ejemplo:

Datos de Ingreso:  $N = 5$

	Ganzito	Panekón	Doña Peta	Pingüinillos	Galletas Loreo
Tiempo (min)	55	70	30	50	20

Para  $R = 1$

El tiempo máximo que utilizarían 1 robot sería 225 min.

Para  $R = 2$

El tiempo máximo que utilizarían 2 robots sería 120 min.

El detalle de este resultado sería un robot producirá Galletas Loreo, Doña Peta y Panekón, mientras que el otro robot producirá Ganzitos y Pingüinillos.

Para  $R = 3$

El tiempo máximo que utilizarían 3 robots sería 80 min.

El detalle de este resultado sería un robot producirá Galletas Loreo y Ganzitos, el segundo robot Doña Peta y Pingüinillos y el tercer robot producirá Panekón.

De acuerdo con lo solicitado, desarrolle un algoritmo utilizando la estrategia de **programación dinámica**, que calcule el tiempo máximo de demora para la producción de un conjunto de productos con un determinado número de robots. Recuerde que **solo** debe mostrar el tiempo que demora, no es necesario mostrar el detalle de la asignación. Para esta pregunta debe usar los datos que se muestran en el ejemplo, **no** deben ingresarlos por el teclado o archivo.

**Nota: Para las 2 preguntas de programación dinámica es obligatorio mostrar la tabla DP o F, con las respuestas parciales, de no hacerlo la respuesta no será calificada.**

Al finalizar el laboratorio, comprima la carpeta de su proyecto empleando el programa Zip que viene por defecto en el Windows, **no se aceptarán los trabajos compactados con otros programas como RAR, WinRAR, 7zip o similares**. Luego súbalo a la tarea programa en Paideia para este laboratorio.

Profesores del curso:

David Allasi  
Fernando Huamán  
Rony Cueva

San Miguel, 18 de noviembre del 2023