

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

**ALGORITMOS AVANZADOS**

**1ra. práctica (tipo B)**  
**(Segundo Semestre 2024)**

Duración: 1h 50 min.

- **No puede utilizar apuntes, solo hojas sueltas en blanco.**
- En cada función el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la 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 plantillas o funciones no vistas en los cursos de programación 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.**
- Para esta evaluación solo se permite el uso de las librerías **iostream, iomanip, climits cmath, fstream, vector, string o 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_LAB1_P#` (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

En el hospital Valdizan del distrito de Ate, se tiene el pabellón X, que tiene una cantidad “p” de pisos. En cada uno de estos pabellones hay una cantidad diferente “ $p_i$ ” de internos los que semanalmente (los jueves), generan una cantidad de ropa sucia para lavar “ $r_i$ ”. Esta ropa se tiene que lavar en lavadoras con la misma capacidad Q kg, de tal manera que se maximice el uso de estos aparatos. Considérese además que cada lavadora tiene un costo por kilo de ropa lavada

En el siguiente gráfico se puede una disposición a manera de ejemplo con 5 pisos, y lavadoras de capacidad 50 Kg:

Pisos	Internos (enfermos)	Lavadoras	Costo por kilo de ropa lavada
1	6	50 Kg	S/ 5,00
2	7	50 Kg	S/ 6,00
3	4	50 Kg	S/ 8,00
4	5	50 Kg	S/ 5,00
5	2	50 Kg	S/ 9,00

Pisos	Kilos de ropa sucia por paciente en cada piso						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1	14	11	10	19	14	11	
2	20	11	11	10	15	17	8
3	15	16	15	16			
4	11	4	19	12	10		
5	18	12					

La ropa que no sea seleccionada para lavar en la lavadora del piso, se les entregará a las familias del paciente respectivo para que ellas las laven, y que las lleven lavadas el siguiente día de visita.

Se le pide construir un programa en C++ **empleando la técnica de backtracking**, usando los datos anteriores y que permita:

- (7 puntos) Calcular por lavadora por piso, la ropa de qué interno es lavada por dicha lavadora **procurando minimizar el costo total del proceso de lavado y maximizando el uso de las lavadoras. Mostrar una solución en caso se puedan producir varias**
- (0.5 puntos) Identificar los pacientes por piso cuya ropa no será lavada por el hospital
- (0.5 puntos) Porcentaje total de ocupación de las lavadoras
- (0.5 puntos) Piso que más ocupa su lavadora y piso que menos ocupa su lavadora
- (0.5 puntos) Piso con más kilos de ropa sucia a lavar por los parientes de los internos y piso con menos kilos de ropa sucia a lavar por los parientes de los internos

## Pregunta 2 (10 puntos)

Una empresa dedicada a la comercialización de productos ferreteros, cuenta con racks o ubicaciones de almacenamiento, para colocar los productos que vende. Por tal motivo ha adquirido un robot que ayude a las operaciones de ingreso o almacenamiento de productos en el almacén. Para que trabaje correctamente se le solicita a Ud. como especialista, que desarrolle un algoritmo basado en **backtracking** para el robot adquirido. El autómata debe ser capaz de colocar los productos recibidos en los espacios disponibles y mostrar las cantidades ubicadas luego del proceso. Los productos recibidos vienen agrupados por cantidades, por lo cual no pueden dividirse, solo colocarse en las ubicaciones que pueden contenerlos. Una ubicación puede almacenar más de un grupo de productos de un mismo ingreso. Los ingresos de productos a almacenar tienen un tamaño N y la cantidad de ubicaciones del rack es de tamaño M. Se puede cambiar el orden de los productos a ingresar, pero el orden de las ubicaciones disponibles es fijo. Por ejemplo:

Para un **ingreso** de  $N = 4$ , con productos agrupados con cantidades  $\{2,3,1,4\}$ . Se cuenta con un rack de  $M = 5$  ubicaciones, el cual tiene las siguientes capacidades disponibles  $\{3,2,5,1,3\}$

Los resultados de ubicar los productos serán:

$\{3, 0, 4, 0, 3\} \{3, 2, 5, 0, 0\} \{3, 1, 4, 0, 2\} \dots\dots$

La primera respuesta se interpreta: se almaceno 3 productos en la ubicación 0, se almaceno 4 productos en la ubicación 2, se almaceno 3 productos en la ubicación 4 (2 y 1 productos agrupados).

- a) Desarrolle una función que utilizando **backtracking**, imprima una respuesta para las ubicaciones de los productos dentro del rack (6.0 puntos)
- b) Modifique el algoritmo para que ahora imprima todas las posibles soluciones donde serán ubicados los productos en el rack (4.0 puntos).

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:

Manuel Tupia  
Rony Cueva

San Miguel, 07 de septiembre del 2024