

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA

1ra. práctica (tipo B)
(Primer 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.
- Para esta evaluación solo se permite el uso de las librerías `iostream`, `iomanip`, `cmath` y `cstring`.
- 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)

La empresa de distribución de productos ferreteros PROMARK, cuenta con una flota de M camiones, para repartir diariamente N paquetes. Se sabe que cada camión tiene una capacidad de carga determinada por el peso máximo que pueden transportar. De la misma forma se sabe que cada paquete tiene un peso determinado. Puede darse el caso que un paquete tenga un peso mayor a la capacidad de carga de un camión, pero siempre hay un camión que tiene la capacidad de transportar el paquete. Los especialistas en transporte de la empresa han clasificado que una solución o combinación es "óptima" cuando la diferencia entre el espacio no utilizado máximo y mínimo es el menor posible, considerando todos los camiones de la flota. A continuación, algunos ejemplos:

Datos de ingreso: $M=3$ $N=4$

Al menos hay un camión que puede transportar cada paquete

Capacidades en kg:

Camión 1	Camión 2	Camión 3
100	100	100

Paquetes en kg:

Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4
50	20	30	50

Mejor Solución:

Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4
Camión 3	Camión 2	Camión 2	Camión 1

Diferencia máxima: 0

Otro ejemplo:

Datos de ingreso: M=4 N=5

Capacidades en kg:

Camión 1	Camión 2	Camión 3	Camión 4
25	50	100	100

Paquetes en kg:

Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4	Paquete 5
50	20	30	50	20

Mejor Solución:

Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4	Paquete 5
Camión 4	Camión 4	Camión 3	Camión 3	Camión 2

Diferencia máxima: 10

De acuerdo con el enunciado indicado se le pide desarrollar lo siguiente:

- (1.0 punto)** Desarrollar estructuras en instrucciones necesarias para el ingreso de datos al programa. Los datos pueden ser ingresados desde la consola o por archivo.
- (7.0 puntos)** Implemente un programa en C++ que, utilizando fuerza bruta, determine una solución "óptima" de la asignación de paquetes a camiones.
- (2.0 puntos)** Los especialistas se han observado que muchas veces, algunos camiones se quedan sin paquetes asignados, por tal motivo se le solicita que adecúe el programa anterior para que no se deje ningún camión sin carga, considerando las restricciones anteriores. A continuación, un ejemplo.

Datos de ingreso: M=4 N=5

Capacidades en kg:

Camión 1	Camión 2	Camión 3	Camión 4
25	50	100	100

Paquetes en kg:

Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4	Paquete 5
50	20	30	50	20

Mejor Solución:

Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4	Paquete 5
Camión 4	Camión 3	Camión 2	Camión 3	Camión 1

Diferencia máxima: 45

Pregunta 2 (10 puntos)

La fábrica de robots ROBOTEK tiene un conjunto de unidades que deben pasar de un edificio a otro para realizar una labor programada. El traslado se debe realizar de piso a piso, siendo el piso elegido el piso 13. Para realizar el traslado, se ha creado un **punto de vidrio**, el que tiene 2 ubicaciones posibles (izquierda o derecha) por cada nivel, se sabe que **como máximo el punto tiene 10 niveles**. A continuación, se muestra un ejemplo de un punto de vidrio de 5 niveles:

Lado	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Izquierda	100	90	95	85	105
Derecha	90	98	75	96	93

Los valores que están dentro de las posiciones de vidrio de cada nivel corresponden al **peso máximo que puede soportar dicho vidrio sin que se quiebre**. Todos los robots deben seguir el mismo camino y **solo deben pasar por una de las ubicaciones de vidrio por cada nivel**. Lo que se requiere es que todos los robots sin excepción puedan pasar de un lado al otro. La **cantidad máxima de robots** que podrán pasar de un edificio a otro es de **10**, pero los pesos de cada robot son diferentes. Por ejemplo, si tenemos 6 robots que tienen que pasar de un edificio a otro, los pesos pueden ser 77, 82, 81, 90, 92, 75.

- a) **(1 punto)** Implemente las estructuras necesarias para el manejo de los datos y el ingreso de estos. Considere que debe **leer la cantidad de niveles**, la **cantidad de robots**, los **pesos de los vidrios de cada nivel** (estos por ningún motivo estarán ordenados por nivel) y los **pesos de los robots**.
- b) **(6 puntos)** Implemente un programa en C++ que utilizando fuerza bruta, permita encontrar todas las soluciones de caminos que deben seguir los robots para pasar de un edificio a otro sin caerse. Para el ejemplo descrito en el enunciado las soluciones serían:

Solución 1:

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda

Solución 2:

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Derecha

- c) **(3 puntos)** Implemente un programa o una función que en caso no se encuentre al menos una solución al problema, indique que robot(s) no deberían ser considerados para que los demás puedan pasar por el punto. Luego de indicar cuales son, debe hallar todas las posibles soluciones de camino que cumplan con las condiciones para los robots restantes.

Profesores del curso:

David Allasi
Rony Cueva
Fernando Huamán

San Miguel, 22 de abril del 2023