

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA

Segundo Examen

(Segundo Semestre 2022)

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. Tampoco está permitido usar código obtenido en internet.
- **No esta permitido navegar en páginas que no sean de la universidad o utilizar medios de comunicación o mensajería.**
- Para este examen solo se permite el uso de las librerías `stdio.h`, `stdlib.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_P#` (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

Resuelva solo 2 de las siguientes preguntas:

Pregunta 1 (10 puntos)

En un concierto de un grupo conocido, al momento de realizar la venta, no se pudo asignar el sector correcto a cada cliente debido a un problema con el sistema. Lo que si se sabe es que se vendió correctamente las entradas, es decir, las entradas vendidas no superan la capacidad del recinto y la cantidad de personas mayores o iguales a 45 es correcta. Es importante recalcar que en el recinto se ha colocado en total una cantidad de sillas igual a la cantidad de personas mayores o iguales a 45 años que han comprado su entrada, pero la cantidad de estas sillas por sector es variable y es por ello por lo que no se pudo realizar la asignación correcta. Debido a ello, se ha construido un robot que permita asignar a las personas a sus sectores, dependiendo de su edad. Los sectores que existen actualmente son: Tribuna, Preferencial y VIP y se cuentan con las siguientes reglas que se han configurado al robot:

- Cada sector tiene una determinada cantidad de sillas.
- Sumando todas las sillas de todos los sectores siempre es igual a la cantidad de personas mayores o iguales a 45 años.
- Toda persona mayor o igual a 45 años debe ocupar necesariamente una silla de un sector.
- La asignación debe buscar conseguir el mejor promedio de edad en todos los sectores del concierto. Ojo, debe ser la mejor combinación considerando los 3 sectores juntos.
- Los sectores se han colocado de la siguiente manera: 1 es VIP, 2 es Preferencial y 3 es Tribuna.

- La capacidad total de cada sector es la misma.

Por ejemplo:

Capacidad de cada sector: 3

Capacidad de sillas en Tribuna: 2

Capacidad de sillas en Preferencial: 1

Capacidad de sillas en VIP: 0

Edades de los clientes: 25,50,35,28,45,23,24,18,48

Se le pide

- a) Implemente una función utilizando backtracking que permita encontrar una solución de asignación correcta, solo considerando la cantidad de sillas y sin considerar que necesariamente sea el mejor promedio. (5 puntos)

Un ejemplo de esta asignación podría ser:

Tribuna: 48 18 45

Preferencial: 24 23 50

Vip: 28 35 25

- b) Implemente una función, utilizando backtracking que permita encontrar la mejor solución de asignación, considerando la cantidad de sillas por cada sector y que sea consiga el mejor promedio en los 3 sectores. (5 puntos)

La salida para esta parte sería:

Tribuna: 25 50 45

Preferencial: 35 28 48

Vip: 23 24 18

Promedio de edades en Tribuna: 40.000000 años

Promedio de edades en Preferencial: 37.000000 años

Promedio de edades en Vip: 21.666667 años.

Pregunta 2 (10 puntos)

La fiscalía de la nación está realizando un seguimiento a las comunicaciones de diversos funcionarios públicos, por una posible red de corrupción, por tal motivo necesita ubicar números de cuentas, números telefónicos y montos de pagos de coimas, que se encuentren ocultos en los diversos correos que se transmiten.

Para esta tarea la fiscalía ha adquirido un potente robot espía PD, el mismo se encargará de buscar diversos números ocultos entre las comunicaciones e indicar de cuantas formas se pueden armar los números que se desean ubicar.

Por ejemplo, si tiene que buscar un número de $m = 6$ cifras dentro de un número de $n = 7$ cifras como se muestra a continuación:

Si se busca 9 5 3 3 4 6 dentro del número 9 5 3 3 3 4 6, se podrá formar eliminando el número 3 de la posición 3 o de la posición 4 o de la posición 5. Por tal motivo el número buscado se puede armar de 3 formas distintas de acuerdo con lo relatado.

Otro ejemplo, si tiene que buscar un número de $m = 6$ cifras dentro de un número de $n = 8$ cifras como se muestra a continuación:

Si se busca 9 5 3 3 4 6 dentro del número 9 5 5 3 3 4 6 el número buscado se puede armar de 6 formas. Eliminado los 5 y 3 de acuerdo las combinaciones posibles.

Otro ejemplo, si tiene que buscar un número de $m = 2$ cifras dentro de un número de $n = 5$ cifras como se muestra a continuación:

Si se busca 9 5 dentro del número 9 9 5 5 9 el número buscado se puede armar de 4 formas.

Desarrolle un programa basado en programación dinámica que calcule la cantidad de formas en que se puede armar el número buscando dentro de otro número. Puede usar los datos brindados como ejemplo para su desarrollo. Recuerde siempre $n > m$, no puede usar recursión.

PREGUNTA 3 (10 puntos)

Una empresa recibe un grupo de tareas para realizar diariamente en una planta, cada tarea demanda una cantidad de horas. En la actualidad la empresa trabaja con turnos de 8 horas que son consecutivos: turno mañana, turno tarde y turno noche. Por tal motivo se desea saber el desperdicio de tiempo mínimo de las horas del turno, primero para el turno mañana, luego para el turno mañana y tarde, y finalmente el turno mañana, tarde y noche. Debe considerar que solo se pueden tomar tareas completas, y si una tarea no se realiza se envía a otra planta.

Por ejemplo, si se tienen 5 tareas con los tiempos tales como: 1, 3, 6, 10, 16

Si se usa solo el turno mañana se desperdicia **una hora del turno**, ya que las tareas como máximo pueden sumar 7, sin sobrepasar las 8 horas del turno.

Si se usan dos turnos mañana y tarde, **no se desperdicia ninguna hora de los 2 turnos consecutivos**, ya que las tareas como máximo suman 16, sin sobrepasar las 16 horas de los 2 turnos.

Si se usan los tres turnos se desperdicia **una hora de los 3 turnos consecutivos**, ya que las tareas como máximo suman 23, sin sobrepasar las 24 horas de los 3 turnos.

- a) Desarrolle un programa basado en programación dinámica que calcule el desperdicio horas a partir de un grupo de tareas cuando se considera uno, dos y los tres turnos. No puede usar recursión. Puede ordenar los datos con cualquier método iterativo. Puede emplear los datos que se muestran en los ejemplos. Sugerencia: desarrolle el programa considerando directamente los 3 turnos (5 puntos).

Por seguridad, una empresa recibe una notificación donde se les indica que sus pilas de productos deben tener una altura máxima de M pallets, además se conoce que en el almacén como máximo se pueden colocar N pilas. Por tal motivo deben formar N pilas de M pallets, de tal forma que cada una de ellas tenga el mismo peso, si existe una solución debe imprimir el peso de los pallets por grupo, si no se pueden formar grupos del mismo peso debe indicarlo en pantalla, finalmente si la cantidad de pallets es menor a la capacidad del almacén también debe indicarlo por pantalla sin buscar solución. Todos los pesos deben ser multiplicados por 100 kg.

Por ejemplo, si se tienen los pallets con los siguientes pesos: 4, 5, 3, 1, 3, 2 con $M = 2$ y $N = 3$

Se pueden formar las siguientes pilas como respuesta (2, 4) (1, 5) y (3, 3)

Si se tienen los pallets con los siguientes pesos: 4, 5, 3, 1, 3 con $M = 2$ y $N = 2$

Se debe mostrar un mensaje indicando que la cantidad de pallets debe ser igual a $M \times N$

Si se tienen los pallets con los siguientes pesos: 4, 5, 3, 1, 3, 3 con $M = 2$ y $N = 3$

Se debe mostrar un mensaje indicando que no hay solución.

- b) Desarrolle un programa que utilizando backtracking brinde una solución al problema propuesto (5.0 puntos).

Profesores del curso:

David Allasi
Rony Cueva

San Miguel, 3 de diciembre del 2022