PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA Y ESTRUCTURA DE DATOS Primer Examen

(Primer Semestre 2024)

Duración: 2h 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.
- 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 cstring, cmath
 o fstream
- 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_EX1_P# (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

Pregunta 1 (10 puntos)

Vaguito, es una película peruana que narra la historia de un perrito abandonado, el cuál es rescatado por Pancho, quien es asesinado en su bote, en altamar, por una mafia de pescadores, sin embargo, Vaguito se queda esperándolo en la orilla todos los días.

Esta película ha despertado mucho el interés por el cuidado de los animales, en especial de los perros, por lo que es importante conocer su alimentación y saber que están bien alimentados.

Para ello, se sabe que se cuenta con una serie de **tipos de productos**, clasificados por una letra, que permiten tener una alimentación balanceada para los perritos. Cada producto, de acuerdo a su tipo, cuenta con una cantidad de calorías.

Una veterinaria está buscando una combinación de estos productos que permita establecer una dieta balanceada en calorías para los perritos, por lo tanto, el especialista siempre establece una fórmula a seguir de productos a considerar en la dieta, y sobre esta fórmula, busca la mejor combinación de productos. Por ejemplo:

La veterinaria cuenta con 4 tipos de productos y como se puede observar, las calorías siempre están ordenadas:

Tipo de Producto: A

Calorías de los productos A: 120 145 230 247 285

Tipo de Producto: D

Calorías de los productos D: 182 240 300

Tipo de Producto: B

Calorías de los productos B: 58 120 247 278

Tipo de Producto: H

Calorías de los productos H: 128 236 354 540 782

Como puede observar, la cantidad de productos por cada tipo es variable, por lo que lo más recomendable es trabajarlos con una lista simplemente enlazada. Además, la cantidad de máxima de Tipos de Productos que maneja la veterinaria es 6.

El veterinario ingresa la fórmula a probar de la siguiente manera:

Tipo de Producto: A

Cantidad de Productos del Tipo A: 2

Total de calorías máxima de todos los productos A: 674

Tipo de Producto: H

Cantidad de Productos del Tipo A: 3

Total de calorías máxima de todos los productos A: 952

Como puede observar, el veterinario en la fórmula podría utilizar todos los tipos de productos o solo algunos, esto depende de lo que desea probar, pero siempre utilizará como mínimo 2 de dichos tipos de productos. Entonces, para este ejemplo, una combinación de productos que atiende la fórmula del veterinario podría ser la siguiente:

Calorías de los Productos A: 120 285

Calorías de los Productos H: 128 236 540

El resultado anterior, se debe manejar también en listas, es decir, se sigue manejando el mismo concepto de que por cada tipo de producto se tiene una lista de productos, en este caso tendríamos la lista de productos de tipo A y H.

Finalmente, para darle los productos a los perritos, el veterinario indica que se les debe dar de acuerdo con las calorías, es decir, primero los productos de menor calorías hasta los de mayores calorías. Por ejemplo, para este caso el orden sería.

Calorías de los productos a brindar: 120, 128, 236, 285, 540.

Como los productos por tipo son una lista, para obtener la lista final de productos la idea es combinar estas listas, siempre de 2 en 2 (en caso la fórmula tenga más de 2 tipos de productos). La combinación debe realizarla en bloque de productos que cumplan el ordenamiento, por ejemplo, para las listas:

Calorías de los Productos A: 120 285

Calorías de los Productos H: 128 236 540

Primero se colocaría el producto de 120 que pertenece a lista de productos Tipo A, esto debido a que es el de menor cantidad entre 120 y 128, luego tendríamos que colocar en bloque los productos 128 y 236 de la lista de productos Tipo H, porque ambos productos son menores que el producto 285 de la lista de productos tipo A. luego vendría el producto 285 de la lista de productos Tipo A y finalmente el producto 540.

Aquí otro ejemplo de combinación:

Si tuviéramos lo siguiente a combinar:

Calorías de los productos D: 182 240

Calorías de los productos B: 58 120 247

Calorías de los productos H: 128 354

Primero combinamos D y B:

Colocamos en bloque 58 y 120 de B porque son menores que 182 de D, luego colocamos en bloque 182 y 240 de D porque son menores que 247 de B y finalmente colocamos 247, lo que nos daría como resultado:

58, 120, 182, 240 y 247

Luego combinamos está lista con H:

Colocamos en bloque 58 y 120 de esta lista porque son menores que 128 de H, luego colocamos 128 de H porque es el único menor que 182, luego colocamos en bloque 182, 240 y 247 porque son menores que 354 de H y finalmente colocamos 354 de H, por lo que tendríamos como resultado:

58, 120, 128, 182, 240, 247 y 354.

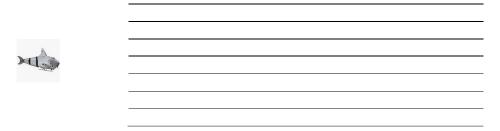
Se le pide.

- a) Implemente las estructuras necesarias, así como el ingreso de datos, para soportar los tipos de productos, calorías de productos y fórmula de acuerdo con lo descrito en el enunciado. Recuerde que la cantidad de tipos de productos y las calorías de cada producto es variable. También recuerde que los datos de la fórmula también son variables. Si asume una cantidad fija de tipos de productos en el ingreso de datos no se corregirá toda la pregunta. (2 puntos).
- b) Implemente una función que permita determinar si existe o no una posible combinación de productos para la fórmula ingresada por el veterinario. (3 puntos).
- c) Implemente una función que permita imprimir la lista final de productos que se les dará a los perritos. Debe tener en cuenta que debe realizar la combinación descrita en la pregunta para obtener la lista final de productos. La combinación se debe realizar en bloques, como se menciona en el enunciado y ejemplo. Para esta función no puede utilizar memoria extra (no pueden usar new) por ningún motivo ni TADS adicionales. Si utiliza alguno de ellos se invalidará toda la pregunta. (5 puntos)

Pregunta 2 (10 puntos)

La naval está desarrollando su robot submarino llamado "Nautilus", esta unidad se desplaza de un punto a otro de acuerdo con la trayectoria que se le programe, pero debido a los constantes

ataques que ha sufrido el robot, necesita recibir comandos que le indiquen subir o bajar para evitar las cargas de profundidad que le lanzan, además como las explosiones se realizan a una determinada profundidad el robot submarino no debe volver al mismo nivel al bajar o subir, ya que puede recibir daños en su fuselaje al haber sido detectado ya en ese nivel. A continuación, mostramos algunos ejemplos:



Si la unidad recibe la orden: SSSBS

La respuesta será: 1 2 3 5 4 6 (significa sube de 1 a 2, sube de 2 a 3, sube de 3 a 5, baja de 5 a 4 y sube de 4 a 6)

Si la unidad recibe la orden: B B S

La respuesta será: 3 2 1 4 (significa baja de 3 a 2, baja de 2 a 1 y sube de 1 a 4)

Si la unidad recibe la orden: S B S B B S S

La respuesta será: 13265478

Como se observa en las respuestas la unidad denomina a los niveles con valores enteros positivos que empiezan siempre en 1, de acuerdo con las instrucciones que recibe y al número de estas.

Desarrolle un programa que utilizando solo una pila genere los movimientos de respuesta del Nautilus. Para el desarrollo de esta pregunta no puede usar ninguna TAD o arreglo adicional. Los datos de las ordenes se reciben en un arreglo, pero esta estructura no puede emplearse para otro tipo de operaciones o almacenar información propia del desarrollo.

Pregunta 3 (10 puntos)

a. (5.0 puntos) En seguridad de la información, uno de los aspectos más importantes es la gestión de riesgos de seguridad, para los cuáles se identifica el probable impacto que un riesgo podría provocar a la empresa y el nivel de riesgo que finalmente le significa a la empresa.

El equipo de gestión de riesgos de seguridad de la información tiene una lista de riesgos (que no está ordenada) con los siguientes datos:

ID riesgo	Nivel de impacto (1 al 3)	Nivel de riesgo (1 al 9)
4	1	3
1	2	4
5	3	9
7	2	2
6	3	6
3	2	6
2	1	2

Se le solicita que elabore un algoritmo en C++, que utilizando la estrategia de *divide y vencerás*, devuelva la lista de riesgos ordenada por Nivel de riesgo, por Nivel de impacto y por ID de riesgo. A continuación, se brindan la ejecución del algoritmo:

```
Χ
Lista de riesgos: (ID - Impacto - Nivel de riesgo)
4-1-3 1-2-4 5-3-9 7-2-2 6-3-6
                                 3-2-6
                                        2-1-2
2-1-2 7-2-2 4-1-3 1-2-4 3-2-6
                                 6-3-6 5-3-9
                                              por Nivel de Riesgo
2-1-2 4-1-3 7-2-2 1-2-4 3-2-6
                                 6-3-6
                                        5-3-9
                                              por Impacto
1-2-4
      2-1-2 3-2-6 4-1-3 5-3-9
                                 6-3-6 7-2-2
                                              por ID de Riesgo
```

b. (5 puntos) En el Aeropuerto Internacional "Aurora", la gestión de las llegadas de los aviones se ha convertido en un desafío diario. Con una única pista de aterrizaje, cada movimiento debe ser calculado con precisión para evitar colisiones. Para abordar este problema, se debe diseñar un algoritmo eficiente que gestione la llegada de los aviones en la cola de aterrizaje del aeropuerto.

Informe Inicial de las Llegadas al Aeropuerto LLEGADAS AL AEROPUERTO AURORA

Avión	Hora de llegada (hh:mm)	Nueva hora de llegada (hh:mm)
2101	00:55	00:55
1102	01:45	01:45
4111	00:30	00:30
2105	01:22	01:22
3108	05:25	05:25

Pasos a seguir:

- 1. Guardar la información inicial en una cola. La información incluye:
 - Número de vuelo según la compañía.
 - Hora de llegada inicial. Formato de hh:mm
 - Nueva hora de llegada (que se actualizará durante el proceso). Formato de hh:mm
- 2. **Ordenar la cola** basado en su **hora de llegada** inicial, de modo que los aviones con la hora de llegada más temprana sean los primeros en aterrizar.
- 3. Actualizar la nueva hora de llegada. Durante el proceso de aterrizaje los aviones experimentan un cambio en su hora de llegada debido a retrasos o cambios en la programación. Deben actualizarse solo los aviones afectados.

Avión	Hora de llegada (hh:mm)	Nueva hora de llegada (hh:mm)
2101	00:55	00:15
2105	01:22	02:10

4. **Reordene la cola** según la **nueva hora de llegada** para que los aviones puedan aterrizar según este nuevo criterio.

AEROPUERTO AURORA				
HORA [DE LLEGADA:			
Avión	Hora de llegada	Nueva hora de llegada		
4111	0:30	0:30		
2101	0:55	0:55		
2105	1:22	1:22		
1102	1:45	1:45		
3108	5:25	5:25		
NUEVA HORA DE LLEGADA:				
Avión	Hora de llegada	Nueva hora de llegada		
2101	0:55	0:15		
4111	0:30	0:30		
1102	1:45	1:45		
2105	1:22	2:10		
3108	5:25	5:25		

NOTA: Utilice el tipo de dato 'long long' para números enteros muy grandes.

Para esta pregunta solo puede usar una cola, que no se puede recorrer, por concepto. Recuerde que se trata de información real por tal motivo no puede duplicar los nodos de la cola de ninguna forma.

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

Profesores del curso:

Ana Roncal Fernando Huamán David Allasi Rony Cueva

San Miguel, 18 de mayo del 2024