

Normas para la realización del examen:

Duración: 2.5 horas

- El único material permitido durante la realización del examen es un bolígrafo azul o negro.
- Debe disponer de un documento oficial que acredite su identidad a disposición del profesor.
- No olvide escribir su nombre completo y grupo en todos y cada uno de los folios que entregue.

◁ Ejercicio 1 ▷ Celdas enlazadas

[1 punto]

Considere que una lista de celdas enlazadas se controla con un único puntero que vale cero cuando la lista está vacía y apunta a la primera celda cuando hay al menos un elemento. Defina una estructura de tipo *Celda* que permita tener una lista de objetos de tipo *double*. Escriba una función que recibe una lista e imprime todos sus elementos desde el último al primero.

◁ Ejercicio 2 ▷ Frecuencias de enteros: clase

[2 puntos]

Se desea crear un programa para calcular el número de repeticiones en una secuencia de números enteros. Por ejemplo, en el caso de la secuencia 9 3 9 3 2 4 existen 4 datos distintos, dos de ellos -2 y 4- se repiten una vez y los otros dos se repiten dos veces. Para resolver el problema, se propone crear dos tipos de datos:

```
struct Pareja {
    int dato;
    int nveces;
};
class Frecuencias {
    Pareja *parejas; // "npares" datos de tipo "Pareja" ordenados por "dato". 0 si no hay parejas.
    int npares;
public:
    // ... interfaz pública de la clase
};
```

Defina las siguientes funciones:

1. (0.5 puntos) El constructor por defecto y el destructor.
2. (1.5 puntos) El constructor de copia y operador de asignación.

◁ Ejercicio 3 ▷ Frecuencias de enteros: miembro público

[1 punto]

Considere la clase *Frecuencias* anterior. Se decide añadir una función que facilite contabilizar un número entero. Implemente una función miembro *Add* que recibe un entero y lo añade a la clase. Si el entero ya se había añadido anteriormente, deberá incrementar el contador correspondiente. Si no, deberá añadir una nueva pareja con dicho entero y el contador con valor 1. Tenga en cuenta que las parejas de datos están ordenadas por el valor del campo *dato*.

◁ Ejercicio 4 ▷ Frecuencias de enteros: Sobrecarga de operadores

[1 punto]

Considere la clase *Frecuencias* anterior. Implemente las siguientes funciones:

1. Sobrecarga de += que permite añadir un entero a la secuencia. Puede suponer que está disponible la función *Add*.
2. Sobrecarga de << que imprime las parejas de valores en un flujo de salida, una por línea.

◁ Ejercicio 5 ▷ Frecuencias de enteros: uso de la clase

[1 punto]

Considere la clase *Frecuencias* anterior, para la que se ha creado un archivo de cabecera. Escriba un programa -*contar.cpp*- que lee una secuencia de enteros y escribe en la salida estándar las parejas con las frecuencias. Tenga en cuenta que:

- Si no se da ningún parámetro en la línea de órdenes, el programa lee los datos desde la entrada estándar.
- Si se ejecuta con un parámetro en la línea de órdenes, el programa lee los datos desde este archivo.

Recuerde que el programa deberá mostrar un mensaje de error adecuado si falla la entrada.