Metodología de la Programación II

21 Junio 2004.

1. (**2.5 puntos**) Construir una función recursiva que calcule la descomposición factorial de un número entero y la guarde en un vector de enteros. La cabecera de la función debe ser:

   ```
   void descomposicion (int n, int * factores, int& num_factores)
   ```

   Por ejemplo, para calcular la descomposición factorial de 360 ($360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$) se hará:

   ```
   int v[100]; // 100 es un valor suficientemente grande
   int n;
   ...
   n = 0;
   descomposicion (360, v, n);
   ```

   y el resultado será:

   ```
   n = 6
   v = {2,2,2,3,3,5,?,...}
   ```

2. Dada la siguiente clase para el tipo de dato *Matriz* (declarada en *matriz.h*):

   ```
   class Matriz {
        double * datos;
        int filas, columnas;
     public:
        Matriz();
        Matriz(const Matriz & m);
        Matriz & operator = (const Matriz & m);
        void Set (int f, int c, double d);
        double Get (int f, int c) const;
        int Leer (const char * nombre);
        int Escribir (const char * nombre) const;
   };
   ```

   a) (**2 puntos**) Escribir la implementación del operador de asignación.

   b) (**2 puntos**) Un objeto *Matriz* se almacena en un fichero, de forma que la primera línea contiene el número de filas y columnas (*n,separador,m,salto de línea*), seguida de los los $n*m$ valores de la matriz, almacenados por filas y en binario. Escribir la implementación de la función *"Leer"*, teniendo en cuenta que devuelve un cero en caso de éxito y un valor distinto de cero en caso de error.

   c) (**2 puntos**) Para cada elemento a_{ij} de la matriz, se define su residuo r_{ij} como:

   $r_{ij} = d_{IJ} + a_{ij} - d_{Ij} - d_{iJ}$ donde $d_{IJ} = \frac{\sum_{j=1}^{m}\sum_{i=1}^{n} a_{ij}}{n*m}$ $\quad d_{Ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}}{n}$ $\quad d_{iJ} = \frac{\sum_{j=1}^{m} a_{ij}}{m}$

   Se define el residuo de la matriz como $r_{IJ} = \frac{\sum_{j=1}^{m}\sum_{i=1}^{n} \|r_{ij}\|}{n*m}$.

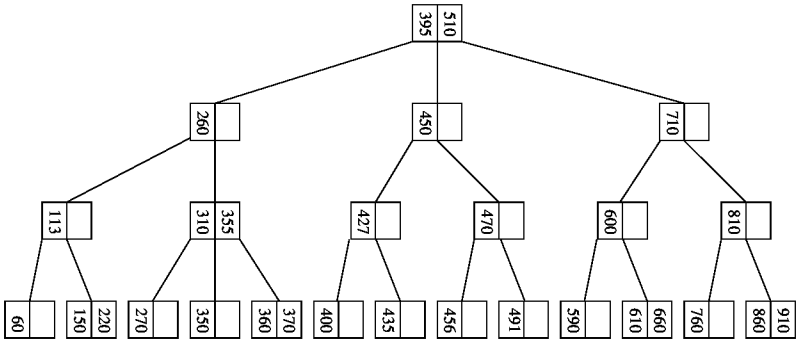
   Escribir un programa, que usando la clase *Matriz*, lea una matriz desde un fichero y muestre en la salida estándar el resultado del cálculo del residuo de la matriz.

3. Partiendo del árbol B que indicamos en la figura siguiente, se trata de:

   a) (**0.5 puntos**) Insertar los valores 365, 275, 364, 272, 352.

   b) (**1 puntos**) A partir del árbol resultado anterior, borrar los valores 860, 810 y 600.

   indicando cada uno de los pasos que se han seguido.



Duración del examen: 2 horas y media.

Metodología de la Programación II

15 Septiembre 2004.

1. (**1.5 puntos**) Implemente una función recursiva que escriba en la salida estándar un entero, separando cada grupo de 3 cifras con un punto. Por ejemplo, si el entero es `-1234567`, deberá escribir `-1.234.567`.

2. Dada la siguiente clase para el tipo de dato *Conjunto*:

```
class Conjunto {
     int * elementos; // No repetidos, desordenados
     int n;           // Número de elementos
  public:
     ...
};
```

   a) (**1 puntos**) Implementar el constructor de copias.

   b) (**1.5 puntos**) Implementar el operador de asignación.

   c) (**1.5 puntos**) Implementar una función *insertar* que reciba un entero, lo inserte en el conjunto, y devuelva si ha tenido éxito (si el conjunto ha crecido).

3. Considere la siguiente clase para el tipo de dato *Polinomio*:

```
class Polinomio {
     float * coef; // Pos i: Coeficiente grado i
     int MaxGrado; // Indica el tamaño de coef
  public:
     ...
};
```

   a) (**1 puntos**) Sobrecargar el operador `<<` para la salida de un polinomio a un flujo.

   b) (**1.5 puntos**) Sobrecargar el operador `>>` para la entrada de un polinomio desde un flujo.

   c) (**1.5 puntos**) Escriba el archivo cabecera que contiene la declaración de la clase *Polinomio*, incluyendo las cabeceras de las dos funciones anteriores. No es necesario escribir las funciones públicas que no se han mostrado aquí (indíquelas, igualmente, con los 3 puntos suspensivos).

4. Un fichero de descripciones almacena las distintas marcas (cadenas de caracteres) que identifican los distintos tipos de archivos (por ejemplo, un archivo *PGM* tiene en la posición cero los caracteres *P5*). El formato de este archivo es el siguiente:

Entero	Entero	Caracteres (var.)	100 caracteres
Posición inicio marca	Longitud de la marca	Marca	Descripción

   y un ejemplo de contenido de este archivo es:

0	2	P5	Imagen PGM
0	2	P6	Imagen PPM
10	8	DAT Cien	Datos científicos

   donde podemos ver que si un archivo tiene la cadena *"DAT Cien"* (de 8 caracteres) a partir de la posición *10* del archivo, se trata de un archivo de datos científicos.

   a) (**1.5 puntos**) Escriba una función (*Insertar*) que recibe el nombre de un archivo de descripciones, junto con una nueva entrada (posición, cadena y descripción), y tiene como efecto que se añade la entrada a dicho archivo (creándolo si es necesario).

   b) (**1.5 puntos**) Implementar una función (TipoArchivo) que determine el tipo de un fichero. La función recibe el nombre de este archivo junto con el nombre del archivo con las descripciones. Como resultado devuelve una cadena con la descripción asociada, o *"Tipo desconocido"* si no se ha localizado su tipo.

   La cabecera de la función deberá ser:

   ```
   string tipo_fichero(string nombre_fichero, string nombre_descripcion)
   ```

   donde *nombre_fichero* es el nombre del fichero de datos y *nombre_descripciones* es el del fichero que proporciona la información para su reconocimiento.

   c) (**1.5 puntos**) Escribir un programa que, usando la función del apartado anterior, reciba en la línea de comandos el nombre de un archivo y escriba en la salida estándar la descripción del archivo. Tenga en cuenta los posibles casos de error.

El alumno debe escoger entre las preguntas 2 y 3.

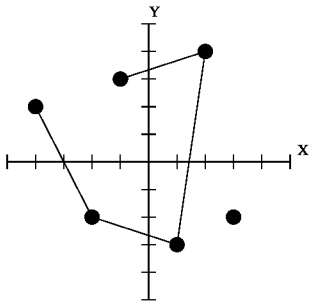
Duración del examen: 2 horas y media.

METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN II *(24 Junio 2005)*

1. *(3 puntos)* Vamos a construir un programa para la gestión de gráficos en 2D. Disponemos de una clase `Punto` para trabajar con puntos en 2D y una clase `PoliLinea` que permite representar un trazo en base a una serie de puntos. A continuación tienes la definición de ambas clases (sólo se indica la representación interna de las mismas) y un ejemplo gráfico de un punto en las coordenadas (3,-2) y de una polilínea definida por la lista de puntos (-4,2) - (-2, -2) - (1,-3) - (2,4) - (-1,3):

```
class Punto {
  int x, y;      // Coordenadas de un punto 2D
  ....
};

class PoliLinea {
  Punto *p;      // Vector de puntos
  int num;       // Número de puntos
  ....
};
```



   a) Implementa el constructor de copias de la clase `PoliLinea`.

   b) Implementa la sobrecarga del operador de asignación para la clase `PoliLinea`.

   c) ¿Es necesario implementar el constructor de copias o la sobrecarga del operador de asignación en la clase `Punto` para que todo funcione correctamente? Justifica la respuesta.

   d) Sobrecarga el operador de suma para poder añadir nuevos puntos a una polilínea, de manera que podamos ejecutar operaciones de la forma:

      1) punto + polilinea. Se crea una nueva polilínea añadiendo un punto al comienzo de la misma.
      2) polilinea + punto. Se crea una nueva polilínea añadiendo un punto al final de la misma.

2. *(2 puntos)* Considera el siguiente formato para almacenar una polilínea en un fichero de texto:

POLILINEA	El fichero siempre comienza por la cadena POLILINEA
# Comentario opcional	El comentario es opcional y, en caso de estar:
	Comienza por el carácter #
	Sólo ocupa una línea
	No hay límite de caracteres
N	N es el número de puntos que tiene la polilínea
X1 Y1	Despues de N tenemos la lista de coordenadas de cada punto
X2 Y2	Cada punto se escribe en una nueva línea y las coordenadas están separadas por un espacio
X3 Y3	
...	
Xn Yn	

   a) Implementa un método para cargar una polilínea desde un fichero a un objeto en memoria:
   `void PoliLinea::Leer(const char *nomfich);`

   b) Implementa un método para escribir una polilínea desde un objeto a un fichero:
   `void PoliLinea::Escribir(const char *nomfich, const char *comentario=0);`

   `nomfich` es el nombre del fichero y `comentario` es el comentario que hay que escribir (si vale 0 no se escribe nada).

3. *(1.5 puntos)* Sea a un número positivo y real. Definimos la secuencia de valores reales x_i como:

$$x_i = \begin{cases} 1 & si \quad i = 0 \\ \frac{1}{2}\left(x_{i-1} + \frac{a}{x_{i-1}}\right) & si \quad i > 0 \end{cases}$$

   Se demuestra que $x_i \to \sqrt{a}$ si $i \to \infty$. Escribe una función recursiva que use este algoritmo para calcular la raíz cuadrada de un número. A esta función debemos darle el número al que le vamos a calcular la raíz junto con el número de términos que deseamos calcular.

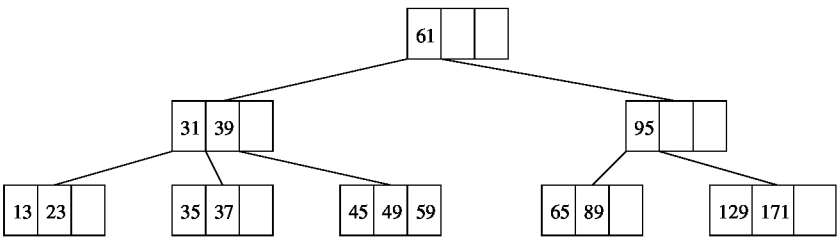
4. *(2 puntos)* Dada la siguiente estructura de celdas enlazadas:

```
struct Celda {
    int num;        // Dato entero
    Celda *sig;     // Puntero a la celda siguiente
};
```

   a) Escribe una función que reciba un puntero a la primera celda de la lista y que devuelva una nueva lista invertida.

   b) Escribe una función que muestre en pantalla los valores de una lista en orden inverso. No se puede hacer una inversión de la lista y después imprimir la lista invertida.

5. *(1.5 puntos)* Partiendo del árbol B de orden 4 de la siguiente figura, borra (en este orden) los valores: 171, 61, 37, 35, 89 y 129.



Metodología de la Programación II

Examen de teoría. 19 Septiembre 2005.

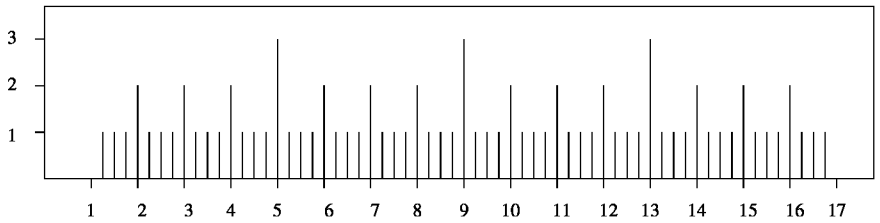
1. (**2 puntos**) Implemente una función recursiva *Reglar* con la siguiente cabecera:

   ```
   void Reglar (double izq, double der, int min, int max, int n)
   ```

   que dibuja las marcas de una regla. Los parámetros corresponden a:

   - *izq,der*: posiciones horizontales donde dibujar las marcas.
   - *min,max*: La altura de la marca más pequeña y la más grande.
   - *n*: número de marcas de cada altura.

   Por ejemplo, si llamamos `Reglar(1,17,1,3,3)` genera el siguiente dibujo:

   Observe que el dibujo consiste en realizar tres marcas de altura máxima en el intervalo *[izq,der]* (lo divide en 4 partes) y dibujar una nueva regla con marcas desde altura 2 a 1 en cada uno de los 4 subintervalos. Para realizar el ejercicio, suponga que dispone de la siguiente función:

   ```
   void DibujarMarca (double posicion, int altura);
   ```

   que dibuja una línea vertical de una determinada altura en una posición. Por ejemplo, la línea central del ejemplo anterior se ha dibujado con la llamada `DibujarMarca(9,3)`.

2. (**2 puntos**) Considere dos secuencias de enteros almacenadas mediante una estructura de celdas enlazadas. Suponiendo que, en ambas, los elementos se encuentran ordenados, implemente una función que mezcle las dos secuencias de elementos en una nueva de forma que las dos originales se queden vacías y la final contiene la mezca de ellas. Tenga en cuenta que no es necesario, y no se admitirá, ninguna operación de reserva o liberación de memoria.

3. Dada la siguiente clase para el tipo de dato *Conjunto*:

   ```
   struct Celda {
     int elemento;
     Celda *sig;
   };
   class Conjunto {
        Celda * lista; // No repetidos, desordenados
     public:
        ...
   };
   ```

   a) (**1 punto**) Implemente el constructor por defecto y destructor.

   b) (**1 punto**) Implemente el constructor de copias.

   c) (**1 punto**) Sobrecargue el operador de asignación.

   d) (**1 punto**) Sobrecargue el operador "+" para realizar la unión de dos conjuntos.

4. (**2 puntos**) Considere el tipo *Conjunto* de la pregunta anterior. El formato de un archivo que almacena un conjunto corresponde a un fichero de texto con la siguiente especificación:

   a) La primera línea contiene la cadena mágica `CJTMP2` seguida por un salto de línea.

   b) Opcionalmente, puede haber una línea que contiene un carácter `'#'` seguido por una secuencia de hasta 100 caracteres que finalizan en un salto de línea.

   c) Una línea que contiene un número entero (N) indicando el número de elementos del conjunto seguido por un salto de línea.

   d) Una línea que contiene N números enteros separados por espacios, y que corresponden a los elementos que contiene el conjunto.

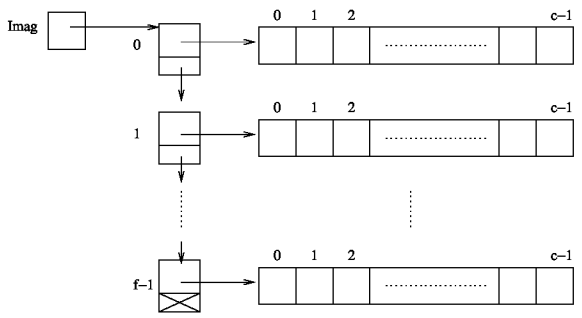
   Implemente las funciones miembro "Leer" y "Escribir" para la lectura y escritura de un conjunto en disco. Las funciones reciben como entrada el nombre de un fichero en disco y devuelven un código entero indicando si ha habido errores.

Duración del examen: 2 horas y media.

Metodología de la Programación II

Examen de teoría. 29 Junio 2006.

1. Considere una clase *Imagen*, de f filas por c columnas, que se representa como sigue:



Donde puede observar que la estructura de datos consiste en una lista de f celdas enlazadas en las que se almacenan vectores de c elementos (valores de 0 a 255) para cada una de las filas. Donde f es el número de filas y c el número de columnas.
Existe una celda por cada fila, de forma que toda la estructura cuelga de un único puntero (*Imag*), que podría ser cero en caso de que la imagen esté vacía.
La última celda contiene un cero en el campo que corresponde al puntero siguiente.

   a) (**0.75 punto**) Implemente el constructor por defecto (crea una imagen vacía) y el destructor.

   b) (**0.75 punto**) Implemente el constructor de copias.

   c) (**1 punto**) Sobrecargue el operador de asignación.

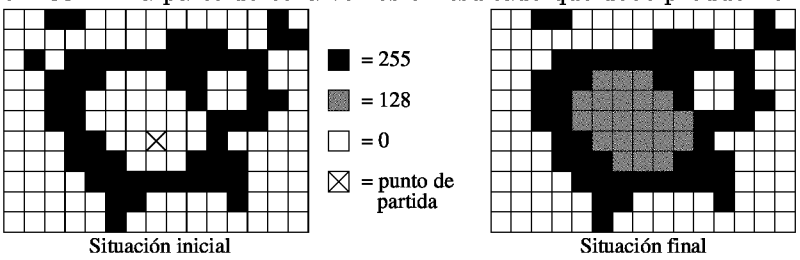
   d) (**1 punto**) Implemente dos funciones *Set* y *Get* que permitan modificar y acceder al contenido de una posición de la imagen, respectivamente. Las cabeceras deben ser:

```
void Imagen::Set(int f, int c, unsigned char dato);
unsigned char Imagen::Get(int f, int c) const;
```

   e) (**1 punto**) Sobrecargue los operadores $==$ y $!=$ para poder comprobar la igualdad de dos imágenes.

2. (**2 puntos**) Considere la parte pública de la clase *Imagen*, en la que se incluyen las funciones *Set* y *Get*. Suponga que disponemos de una imagen en la que únicamente hay puntos con valores 0 y 255. En esa imagen, existe una región vacía (valores 0) rodeada de valores 255. Escriba una función recursiva para que, a partir de una posición cualquiera situada dentro de dicha región vacía, rellene todas las posiciones de dicha región con el valor 128.

   En la siguiente figura se puede ver un ejemplo con una imagen inicial en la que hay una región vacía delimitada por puntos con valor 255. En la parte derecha vemos el resultado que debe producir el algoritmo.



3. (**2 puntos**) Se dispone de ficheros de texto que contienen un número indeterminado de líneas, cada una de ellas con los datos correspondientes a una serie de valores reales. Un ejemplo es el siguiente:

```
3 3.1 0.0 2.1
5 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
2 5.2 4.7
```

   donde puede observar que cada línea contiene un valor entero seguido por tantos elementos como indique éste. Escriba un programa que obtenga en la salida estándar los valores que corresponden a la sumatoria de cada fila. Por ejemplo, en el caso anterior, deberá obtener los valores *5.2*, *5* y *9.9*. La forma de lanzar el programa desde la línea de órdenes debe permitir:

   a) Llamarlo sin ningún argumento. Los datos con las sumas a realizar se leerán desde la entrada estándar.

   b) Llamarlo con un argumento. El argumento corresponde al nombre del archivo con los datos a sumar.

4. Escriba dos programas para transformar ficheros con datos de sumatorias (pregunta anterior), para transformar entre formato binario y texto:

   a) (**0.75 punto**) Un programa que transforme un fichero de texto a binario.

   b) (**0.75 punto**) Un programa que transforme un fichero de binario a texto.

   Para ello, los programas recibirán, en la línea de órdenes, dos argumentos con los nombres del fichero de entrada y salida respectivamente. Tenga en cuenta que un fichero en formato binario contiene todos los datos de forma consecutiva de la siguiente forma.

```
<n1(int)><dato_1(float)>...<dato_n1(float)><n2(int)><dato_1(float)>...<dato_n2(float)>...
```

   Finalmente, no olvide que debe optimizar el uso de recursos, y por tanto, no se permiten soluciones en las que se tenga, por ejemplo, todo el fichero en memoria.

Duración del examen: 3 horas.

Metodología de la Programación II

Examen de teoría. Septiembre 2006.

1. (**2 puntos**) Escriba una función recursiva que obtenga el número de repeticiones de cada vocal (5 valores enteros) en una cadena de caracteres.

2. (**2 puntos**) Considere la siguiente clase:

```
class Entero {
    int *v;
  public:
    Entero (int i=0) { v= new int; *v=i; }
    ~Entero () { delete v; }
    int Set(int i) { *v= i; }
    int Get() const { return *v; }
};
```

   Realice las modificaciones que crea convenientes sobre la clase *Entero* para que el siguiente código funcione correctamente, describiendo brevemente la razón de dichos cambios.

```
Entero Doble(Entero e)
  { return e.Get()*2;  }
int main()
{ Entero x(5), y;
  y= Doble(x);
  cout << "Resultado: " << y << endl;
}
```

3. Se desea crear una clase *Menu* para simplificar el desarrollo de programas que usan menús en modo texto. Para ello, se propone la siguiente representación:

```
class Menu {
    char *titulo; // Encabezado que damos al menú (0 si no existe)
    char **opc;   // Cadenas que describen cada una de las opciones
    int nopc;     // Número de opciones actualmente en el menú
  public:
    ...
};
```

   a) (**1.5 puntos**) Escriba la implementación de las funciones miembro correspondientes al constructor por defecto (crea un menú vacío), destructor, constructor de copias y operador de asignación.

   b) (**1.25 puntos**) Escriba tres funciones:
   - *SetTitulo* que asigne un nuevo valor al título.
   - *GetNumeroOpciones* que devuelva el número de opciones que hay actualmente en el menú.
   - *AddOpcion* que reciba una cadena de caracteres y la añada como una nueva opción después de la última.

   c) (**1 puntos**) Sobrecargue los operadores `<<` y `>>` para poder usar el menú para seleccionar una de las opciones. Concretamente:
   - Sobrecargue el operador `<<` para que podamos imprimir el menú. Un ejemplo de llamada podría ser `cout<<menu`, que imprime en la salida estándar el título del menú seguido por cada una de las opciones (numerándolas, del 1 al número de opciones, en líneas distintas).
   - Sobrecargue el operador `>>` para que podamos escoger una nueva opción. La sintaxis de llamada será `menu>>entero`, y provoca la solicitud de una opción (como un número del 1 al número de opciones desde la entrada estándar) de entre las que incluye el menú.

   d) (**0.25 puntos**) Complete el entorno *Class*, que hemos presentado en la pregunta, con la parte pública correspondiente.

4. (**2 puntos**) Escriba un programa *alreves* que recibe en la línea de órdenes el nombre de un fichero, y escribe en la salida estándar el mismo flujo de caracteres, pero en orden inverso. Por ejemplo, si el archivo *abecedario.txt* contiene los caracteres:

```
abcdefghijklmn
ñopqrstuvwxyz
```

   una posible ejecución del programa obtendría lo que sigue:

```
% alreves abecedario.txt
zyxwvutsrqpoñ
nmlkjihgfedcba
```

   El programa debe optimizar el uso de la memoria, y dado que el tamaño del archivo puede ser muy grande, no se permite cargar todo el archivo de entrada.

Duración del examen: 2 horas y 30 minutos.

Universidad de Granada	**Metodología de la Programación II** 11 Junio 2007 Duración: 3 horas	Dpto. Ciencias de la Computación e I. A.

Apellidos: **Nombre:** **DNI:**

1.- (1.5 puntos) Se desea construir una aplicación en la que se necesitan los siguientes módulos:

alumno.h
```
#ifndef __ALUMNO__H__
#define __ALUMNO__H__



class Alumno {
    private:
        Fecha fnacimiento;
    ...
};
#endif
```

fecha.h
```
#ifndef __FECHA__H__
#define __FECHA__H__



class Fecha {
        ...
};
#endif
```

profesor.h
```
#ifndef __PROFESOR__H__
#define __PROFESOR__H__



class Profesor {
    private:
        Fecha fnacimiento;
    ...
};
#endif
```

alumno.cpp
```


// Implementación del módulo
...
```

fecha.cpp
```


// Implementación del módulo
...
```

profesor.cpp
```


// Implementación del módulo
...
```

vectoralumno.h
```
#ifndef __VECTORALUMNO__H__
#define __VECTORALUMNO__H__



class VectorAlumno {
    private:
        Alumno *dat;
    ...
};
#endif
```

vectoralumno.cpp
```


// Implementación del módulo
...
```

main.cpp
```


// Se usan todas las clases
int main(int argc, char *argv[]) {
   ...
}
```

a) Escribe los `#include` necesarios en cada fichero (***hazlo en este mismo folio***).

b) Crea el fichero `Makefile` para compilar cada uno de los módulos descritos así como para crear un programa ejecutable (`main`) a partir de ellos.

c) Numera cada una de las reglas que has escrito en tu fichero `Makefile` y responde a las siguientes preguntas. Tras haber generado todo el proyecto ejecutando `make` (sin errores), considera que modificamos el contenido de algunos ficheros del proyecto. Di, en cada caso, y de manera independiente, qué reglas se aplicarán (escribe la lista con los números de las reglas que se aplican al lado de cada fichero) tras modificar:

- `fecha.cpp`
- `profesor.h`
- `profesor.cpp`

2.- (3.5 puntos) Suponga que tenemos la siguiente clase para almacenar una serie de alumnos en forma de lista enlazada simple:

```
struct Nodo {
    Alumno a;        // Información del alumno almacenado en el nodo
    Nodo *sig;       // Puntero al nodo siguiente de la lista
};
class ListaAlumno {
    private:
        Nodo *primero;      // Comienzo de la lista (0 si está vacía)
        int num;            // Número de nodos de la lista
    public:
        ListaAlumno();
        ListaAlumno(const ListaAlumno &orig);
        ListaAlumno & operator=(const ListaAlumno &orig);
        ~ListaAlumno();
        Alumno Get(int pos) const;         // Devuelve el alumno pos-ésimo de la lista
        void Set(int pos, const Alumno &alu);    // Modifica el alumno pos-ésimo de la
                                                 // lista (NO inserta nuevos nodos)
};
```

Implemente los métodos indicados en la parte pública de la clase. Si lo necesita, puede implementar nuevos métodos privados en la clase. *Tenga en cuenta que la clase Alumno ya dispone de métodos tales como constructor por defecto, constructor de copia, operator= y destructor.*

3.- (1.5 puntos) Necesitamos sobrecargar dos operadores (<< y +) para realizar dos tareas adicionales con objetos de la clase `ListaAlumno`:

- Con << deseamos obtener un listado de los elementos de la lista en un flujo de salida. Puedes considerar que << ya está sobrecargado para la clase Alumno.
- Con el operador + deseamos poder obtener una nueva lista de alumnos uniendo una lista ya existente con un nuevo alumno. El alumno se añade al final de la lista.

Implementa ambos operadores para esta clase indicando, en cada caso, si se pueden o deben implementar como miembros o como funciones externas a la misma. Se tendrá en cuenta la eficiencia de estas implementaciones.

4.- (1.5 puntos) Implementa una función recursiva que reciba un número entero en base 10 y lo escriba por consola en una base N cualquiera ($2 \leq N \leq 16$).

5.- (2 puntos) Disponemos de un fichero que almacena múltiples listas de números enteros. Cada lista consiste en un valor N seguido de N valores enteros (que son los elementos de la lista). El formato del fichero **binario** que las almacena es el siguiente:

K N1 <N1 números enteros> N2 <N2 números enteros> ... N_K <N_K números enteros>

Por ejemplo, las siguientes listas: (2,5,4), (8,9), (6,5,7,4,5,2) se almacenarían como:
3 ***3*** 2 5 4 ***2*** 8 9 ***6*** 6 5 7 4 5 2

Observa que el número subrayado es el número de listas y los números en negrita indican el número de elementos de cada lista. En el fichero no se almacenan separadores de ningún tipo (espacios, retornos de línea, etc.).

Escribe un programa que reciba por la línea de órdenes un nombre de fichero y un número entero N. Este programa debe abrir el fichero (que tiene el formato explicado) y mostrar la lista N-ésima de números (la numeración comienza en 1) en consola (cout). Además, si el programa recibe un tercer parámetro, lo interpretará como que el usuario desea escribir el resultado en ese fichero en lugar de en cout. En ambos casos la salida es **con formato** (texto ASCII).

Por ejemplo, si el programa se llama **`mostrar`** y los datos están almacenados en un fichero llamado **`datos.bin`**, la siguiente ejecución muestra en cout la segunda lista:

```
> mostrar datos.bin 2
   2
   8 9
```

Metodología de la Programación II

Examen de teoría. 11 de Septiembre de 2007

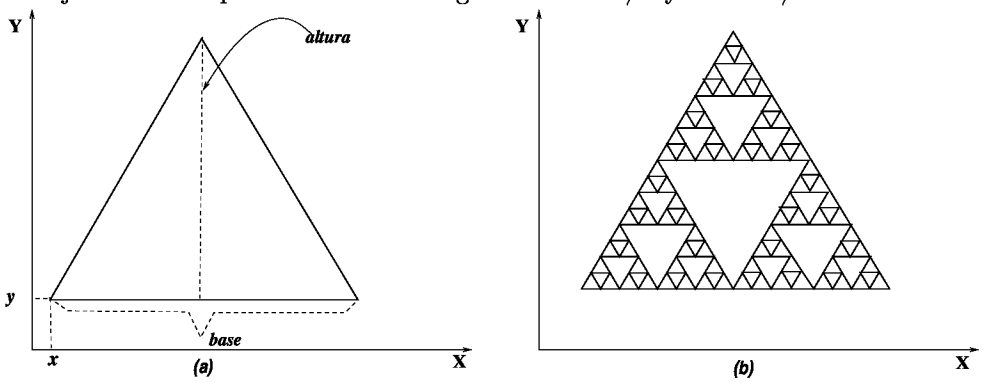
1. **(2 puntos)** Implemente una función recursiva Fractal_Triangulo con la siguiente cabecera:

```
void Fractal_Triangulo(double x, double y,double b,double a,int n)
```

que dibuje repetidamente n veces un triángulo de la siguiente forma:

(a) Dibuja un triángulo cuya base se inicia en una posición (x,y), con longitud **b** y con altura **a**. Ver figura (a).

(b) Dibuja en cada esquina un nuevo triángulo de base **b/2** y altura **a/2** internos al triángulo dibujado en el punto (a).



Este proceso se repite n veces. En la figura (b) se puede observar el resultado tras aplicar el proceso descrito para n igual a 4. Para realizar el ejercicio, suponga que dispone de la siguiente función:

```
void DibujarTriangulo(double x, double y,double b,double a)
```

que dibuja un triángulo de altura a, base b cuya esquina inferior izquierda es (x,y).

2. **(5 puntos)** Dadas las siguiente clases:

```
class Cadena{
    char *cad;// termina en '\0'
  public:
    Cadena();
    Cadena(const Cadena & C);
    Cadena & operator=(const Cadena &C);
    ~Cadena();
    bool operator ==(const Cadena &C)const;
    bool operator !=(const Cadena &C)const;
    ...
};
```

```
class Conjunto{
    Cadena *Palabras;//desordenadas, sin repetidas
    int numero; //número de palabras
  public:
    Conjunto();
    Conjunto(const Conjunto& D);
    Conjunto & operator=(const Conjunto &D);
    ~Conjunto();
    Conjunto operator+(const Cadena &C)const;
    ...
};
```

(a) **(1.5 puntos)** Implemente el constructor por defecto, constructor de copias, operador de asignación y destructor para la clase Cadena.

(b) **(1 punto)** Sobrecargue los operadores relacionales "==" y "!=" para la clase Cadena.

(c) **(1.5 puntos)** Implemente el constructor por defecto, constructor de copias, operador de asignación y destructor para la clase Conjunto.

(d) **(1 punto)** Sobrecargue el operador "+" para la clase Conjunto. Este operador crea un nuevo conjunto a partir de un conjunto y una cadena.

3. **(3 puntos)** Considere los tipos Cadena y Conjunto de la pregunta anterior. El formato de un archivo que almacena un Conjunto corresponde a un fichero **binario** con la siguiente especificación:

(a) Un entero que indica el número de palabras del conjunto.

(b) Por cada palabra (que son del tipo Cadena) se almacena:

i. Un entero que indica el número de caracteres de la palabra.

ii. A continuación tantos caracteres como indica el entero anterior.

- **(1.5 puntos)** Sobrecargue los operadores "> >" y "< <" para leer y escribir datos de tipo Cadena de/a un flujo de acuerdo a las indicaciones anteriores.
- **(1.5 puntos)** Implemente las funciones miembro "Leer" y "Escribir" para la lectura y escritura de un Conjunto en un fichero. Se deben usar los operadores "> >" y "< <" implementados para la clase Cadena.

NOTA: Recuerde que el fichero es binario.

Duración del examen: 2 horas y media.

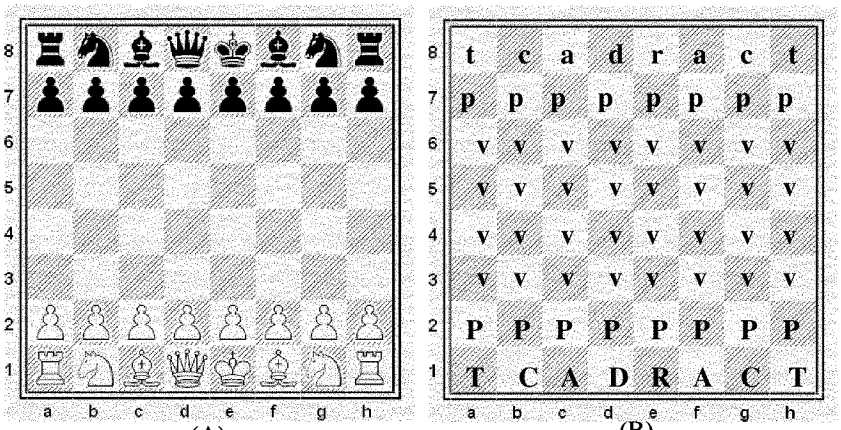
Metodología de la Programación II

Examen de teoría. 16 de Junio de 2008

1. Suponga la clase tablero de ajedrez, con la siguiente representación:

```
struct Celda{
    char pieza;
    Celda *sig;
};
class Tablero{
    char **tablero;//situación del tablero
    Celda *perdidas;//colección de piezas perdidas, tanto blancas como negras
    bool turnoblancas;//true si le corresponde jugar a las blancas, false si le corresponde jugar a las negras.
....
};
```

La posición inicial figura (A) se codifica como caracteres según la figura (B):



(A) (B)

(a) **(1 punto)** Implemente el constructor por defecto (inicializa el tablero según la figura anterior) y el destructor.

(b) **(1.5 puntos)** Implemente el constructor de copia y el operador de asignación.

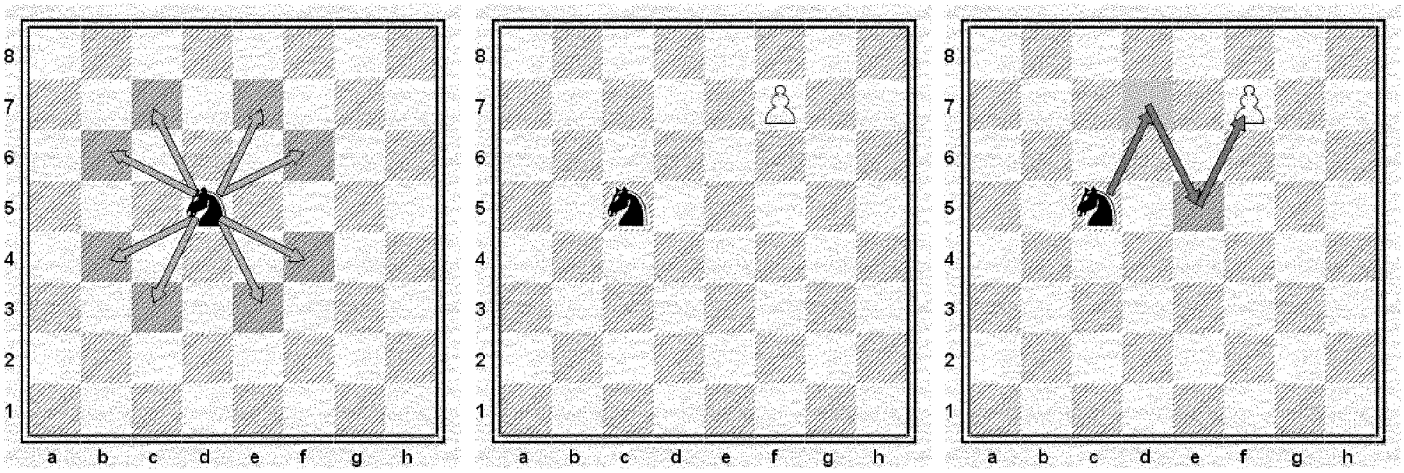
(c) **(1 punto)** Supongamos que tenemos implementada la función *bool Tablero::EsPosible (char co, int fo,char cd,int fd)const,* que devuelve *true* si es posible mover la pieza en posición *co-fo* a *cd-fd* (haya o no captura de una pieza contraria) y *false* en caso contrario. Implemente la función:

bool Tablero::Mover(char co, int fo,char cd,int fd)

que dado un movimiento, lo realiza en caso de que sea posible, y devuelve si se ha podido realizar con éxito. **NOTA**: Observe que se pueden modificar todos los campos de la clase. Recuerde que la función EsPosible está implementada.

(d) **(1 punto)** Sobrecargue el operador + tal que dado un Tablero y una cadena de caracteres, devuelva un ***nuevo*** tablero con el resultado del movimiento correspondiente o el mismo tablero en caso de error. La cadena de caracteres debe contener cuatro caracteres que indican la posición origen y final del movimiento. Por ejemplo, "a1d4" codifica el movimiento desde la posición de la casilla a1 a la d4. **NOTA**: Se pueden usar las funciones de los apartados anteriores.

2. **(2 puntos)** Implemente una función recursiva tal que, dado un tablero de ajedrez con un caballo y un peón, imprima en pantalla los movimientos que puede hacer el caballo para comerse al peón. Los movimientos posibles del caballo se pueden ver en la imagen (A). Así, se puede observar que, suponiendo que el caballo está en la casilla d5, éste puede moverse a las casillas c3, b4, b6, c7, e7, f6, f4 y e3.



(A) (B) (C)

En la figura (B) se puede observar un caballo en la posición c5 y un peón en la posición f7. Una posible secuencia de movimientos para alcanzar el caballo al peón sería f7-e5-d7-c5 (en sentido inverso, es decir c5-d7-e5-f7) como se muestra en la figura (C). La función a implementar tiene como cabecera:

```
bool Movimientos(char **tablero,char columC,int filaC,char columP,int filaP)
```

donde:

- tablero: es una matriz de tipo *char* en la que si la casilla está vacía tendrá un valor de 'v'. Si el caballo ha pasado por una casilla será marcada con 'o'. Inicialmente el tablero tiene un valor 'v' en todas sus casillas.
- columC,filaC: indican la posición del caballo.
- columP, filaP: indican la posición del peón.

La función devuelve true si ha encontrado el camino (además de imprimir en la salida estándar el camino) o false en caso contrario.

3. **(2 puntos)** Sobrecargue los operadores "> >" y "< <" para la entrada/salida de un objeto de la clase Tablero desde/hacia un flujo. Tenga en cuenta que el formato será el siguiente:

`AJEDREZMP2`	El fichero siempre comienza por esta cadena
`tcarvact`	
`pppvvppp`	El estado del tablero en 8 líneas independientes
`vvvvvvvv`	
`vvvvPvvv`	
`vvvvpvvv`	
`vvvvvvvv`	
`PPPvvPPP`	
`TCAvRACT`	
`DdPp`	Lista de piezas perdidas
`1`	Turno. 1:blancas 0:negras

4. **(1.5 puntos)** Escriba un programa que lea desde un fichero -de tipo texto- una secuencia de movimientos, desde el inicio de una partida, y la reproduzca en la salida estándar. El programa leerá los movimientos y, para cada uno, mostrará el estado del tablero después de realizarlo. El programa acaba cuando no hay más movimientos o alguno de ellos no es válido. La llamada será:

reproducir <nombre del archivo>

NOTA: Para resolverlo puede usar las funciones que aparecen en las preguntas anteriores.

Duración del examen: 2 horas y 30 minutos

Metodología de la Programación II
Examen de Teoría. 16 de Septiembre de 2008

1. Suponer la clase **`ColeccionCoches`** con la siguiente representación:

```
struct Coche {
   char* Matricula;
   char* Marca;
   char* Modelo;
   float Km;
   int Precio;
   char* observaciones;
}
```

```
Class ColeccionCoches {
   int NumCoches;
   Coche* Coches;
 };
```

que mantiene los coches de un negocio de compra-venta de vehículos.

   a) (**1 punto**) Implemente el constructor por defecto y el destructor.
   b) (**1.5 puntos**) Implemente el constructor de copia y el operador de asignación.

2. Diariamente se carga la colección en memoria desde un fichero al inicio de la jornada y se guarda la colección en un fichero al finalizar la jornada. Implemente los métodos:

   a) (**2 puntos**) `bool LeeColeccion (const char* fichero);`
   b) (**1.5 puntos**) `bool GuardaColeccion (const char* fichero) const;`

   para efectuar estas tareas. Devuelven `true` si la lectura y escritura, respectivamente, se realizan correctamente.
   En el fichero (de texto), los datos de cada coche se almacenan de forma consecutiva en el orden que se enumera en la pregunta 1 (un dato por línea, excepto las observaciones, que pueden ocupar cero o más líneas). El número de observaciones por coche es ilimitado (incluso puede no haberlas), aunque cada una de ellas tendrá un límite de 100 caracteres. Al finalizar un bloque con los datos de cada coche se encuentra una línea con cinco caracteres '*'.

3. (**1.5 puntos**) Sobrecargar el operador – para que, dada una colección y el nombre de un fichero -que contiene los vehículos vendidos y que tiene el formato comentado anteriormente- devuelva una **nueva** colección, resultante de eliminar los coches cuyos datos están almacenados en el fichero (bastará con comprobar que las matrículas coinciden).

4. (**2.5 puntos**) Construir una función recursiva que calcule la descomposición factorial de un número entero y la guarde en un vector de enteros. La cabecera de la función debe ser:

   `void descomposicion (int n, int * factores, int & num_factores);`

   Por ejemplo, para calcular la descomposición factorial de 360 (2^3 x 3^2 x 5) se hará:

```
int v[100];
int n;
……
n = 0;
descomposicion (360, v, n);
```

   y el resultado será:

```
n= 6;
v = {2,2,2,3,3,5,?,?,…}
```

Metodología de la Programación II

Examen de teoría. 22 Junio 2009.

1. (**2 puntos**) Desarrolle un programa para pasar un número de base 10 a una nueva base. El programa recibe dos parámetros en la línea de órdenes:

   a) Un número entero que indica la nueva base. Considere que los caracteres a usar para las bases superiores a 10 son las letras 'A','B',etc. Podemos suponer que el número no va a ser superior a 16, es decir, tendremos suficientes letras para representar cualquier dígito en la nueva base.

   b) El número entero a transformar, que está escrito en base 10.

   Para resolverlo, deberá crear una función **recursiva** para que obtenga en una cadena de caracteres (terminada en '\0') la nueva representación. El programa escribirá en la salida estándar en resultado obtenido en esta cadena.

2. Se desea crear una clase *Menu* para simplificar el desarrollo de programas que usan menús en modo texto. Para ello, se propone la siguiente representación:

```
class Menu {
    char *titulo; // Encabezado que damos al menú (0 si menú vacío)
    char **opc;   // Cadenas que describen cada una de las opciones (0 si menú vacío)
    int nopc;     // Número de opciones actualmente en el menú (0 si menú vacío)
  public:
    ...
};
```

   a) (**1.5 puntos**) Escriba la implementación de las funciones miembro correspondientes al constructor por defecto (crea un menú vacío), destructor, constructor de copias y operador de asignación.

   b) Escriba tres funciones:
   - (**0.25 puntos**) *SetTitulo* que asigne un nuevo valor al título.
   - (**0.25 puntos**) *GetNumeroOpciones* que devuelva el número de opciones que hay actualmente en el menú.
   - (**0.75 puntos**) Sobrecargue el operador '+' de forma que se pueda añadir una nueva opción. Esta función devolverá, dado un menú y una cadena de caracteres, un nuevo menú que tiene las mismas opciones que el de entrada, más una nueva situada después de la última.

   c) (**0.5 puntos**) Sobrecargue el operador `<<` para que podamos imprimir el menú. Un ejemplo de llamada podría ser `cout<<menu`, que imprime en la salida estándar el título del menú seguido por cada una de las opciones (numerándolas, del 1 al número de opciones, en líneas distintas).

   d) (**0.75 puntos**) Sobrecargue el operador `>>` para que podamos cargar un menú desde un flujo de entrada. Un ejemplo de llamada será `cin>>menu`, que provoca la lectura del menú desde la entrada estándar. Tenga en cuenta que el menú se dará como una línea del título, seguida por una línea con el número de opciones, y finalizando con tantas líneas como indique dicho número (una para cada opción).

   e) (**0.5 puntos**) Escriba el fichero de cabecera (*menu.h*) correspondiente a la clase *Menu*. Para ello, incluya todas las funciones que hayan aparecido en los apartados anteriores.

3. (**2 puntos**) Se dispone de ficheros de texto que contienen un número indeterminado de líneas, cada una de ellas con los datos correspondientes a una serie de valores reales. Un ejemplo es el siguiente:

```
3 3.1 0.0 2.1
5 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
2 5.2 4.7
```

   donde puede observar que cada línea contiene un valor entero seguido por tantos elementos como indique éste. Escriba un programa que obtenga en la salida estándar los valores que corresponden a la sumatoria de cada fila. Por ejemplo, en el caso anterior, deberá obtener los valores *5.2*, *5* y *9.9*. La forma de lanzar el programa desde la línea de órdenes debe permitir:

   a) Llamarlo sin ningún argumento. Los datos con las sumas a realizar se leerán desde la entrada estándar.

   b) Llamarlo con un argumento. El argumento corresponde al nombre del archivo con los datos a sumar.

4. Escriba dos programas para transformar ficheros con datos de sumatorias (pregunta anterior), concretamente:

   a) (**0.75 punto**) Un programa que transforme un fichero de texto a binario.

   b) (**0.75 punto**) Un programa que transforme un fichero de binario a texto.

   Para ello, los programas recibirán, en la línea de órdenes, dos argumentos con los nombres del fichero de entrada y salida respectivamente. Tenga en cuenta que un fichero en formato binario contiene todos los datos de forma consecutiva de la siguiente forma.

```
<n1(int)><dato_1(float)>...<dato_n1(float)><n2(int)><dato_1(float)>...<dato_n2(float)>...
```

   Finalmente, no olvide que debe optimizar el uso de recursos, y por tanto, no se permiten soluciones en las que se tenga, por ejemplo, todo el fichero en memoria.

Duración del examen: 2 horas y 30 minutos.

Metodología de la Programación II
Examen de Teoría. 2 de Septiembre de 2009

1. Suponer la clase **`Inventario`** con la siguiente representación:

```
struct Libro {
   char*  Titulo;
   char*  Autor;
   char*  Editorial;
   char*  ISBN;
   int    NumPags;
   float  PrecioCompra;
   float  PrecioVenta;
   char*  observaciones;
}
```

```
Class Inventario {
 int NumLibros;
       Libro* Libros;
    };
```

que mantiene los libros de un negocio de compra-venta de libros usados.

   a) (**0.5 punto**) Implemente el constructor por defecto y el destructor.
   b) (**1.5 puntos**) Implemente el constructor de copia y el operador de asignación.

2. Diariamente se carga la colección en memoria desde un fichero al inicio de la jornada y se guarda la colección en un fichero al finalizar la jornada. Implemente los métodos:

   a) (**1.5 puntos**) `bool LeeInventario (const char* fichero);`
   b) (**1.5 puntos**) `bool GuardaInventario (const char* fichero) const;`

   Ambos métodos devuelven `true` si la lectura y escritura, respectivamente, se realizan correctamente.
   En el fichero (de texto), los datos de cada libro se almacenan de forma consecutiva en el orden que se enumera en la pregunta 1 (un dato por línea, excepto las observaciones). En cuanto a las observaciones, su número es *ilimitado* (incluso puede no haberlas), aunque cada una de ellas tendrá un límite de 100 caracteres. Al finalizar un bloque con los datos de cada libro se encuentra una línea con cinco caracteres '`*`'.

3. (**1 punto**) Sobrecargar el operador **+** para que, dado un inventario y un dato de tipo `Libro` devuelva un nuevo inventario, resultado de añadir el libro al inventario.

4. (**1.5 puntos**) Sobrecargar el operador **-** para que, dado un inventario y el nombre de un fichero -que contiene datos de de libros y que tiene el formato comentado anteriormente- devuelva un nuevo inventario, resultante de eliminar los libros cuyos datos están almacenados en el fichero (bastará con comprobar que el ISBN coincide).

5. (**2.5 puntos**) El método de **bisección** usado para calcular el punto de corte de una función con el eje de abscisas se puede enunciar como sigue:

   Sea *f(x)* una función real, estrictamente monótona en [*i,d*], donde *f(i)* y *f(d)* tienen distinto signo.
   1) Calcular *m*, el punto medio entre *i* y *d,*
   2) Si *f(m)=0*, terminar.
   3) Si *f(m)* tiene igual signo que *f(i)*, repetir considerando el intervalo [*m,d*]
   4) Si *f(m)* tiene igual signo que *f(d)*, repetir considerando el intervalo [*i,m*]

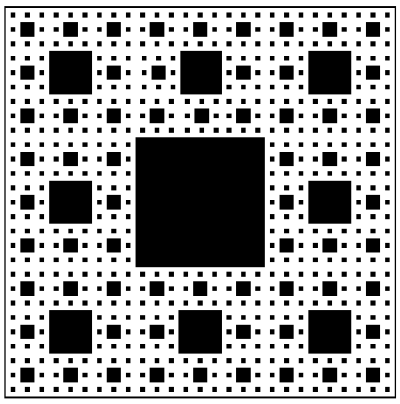
   Como es difícil que *f(m)* sea exactamente cero se considerará que se alcanza una solución válida cuando *f(m)* sea muy cercano a cero, o sea, si $|f(i) - f(d)| < \varepsilon$, donde ε es una constante.

Implemente una función **recursiva** que reciba como datos de entrada los extremos del intervalo y que devuelva la raíz de la función. Se supone que se dispone de la función f(x) ya implementada en C++.

Metodología de la Programación II

Examen de teoría. 29 de Junio de 2010

1. **(2 puntos)** Implemente una función recursiva para dibujar, en dos dimensiones, el fractal conocido como "esponja de Menger". La apariencia de dicho dibujo la podemos ver en esta figura:



El prototipo de la función recursiva debe ser el siguiente:`void Fractal_Menger(double x, double y, double tam)`
siendo `(x,y)` las coordenadas de la esquina superior izquierda y `tam` el ancho del cuadrado.

Nota: podemos suponer que disponemos de la función ***`DibujaCuadrado(x1,y1,tam)`****, que dibuja un cuadrado relleno de color negro, cuya esquina superior izquierda viene dada por la coordenada* ***`(x1,y1)`*** *y cuyo ancho es* ***`tam`****.*

2. **(4.5 puntos)** Dadas las siguientes clases:

```
class Matriz {
    int nf, nc; // Número de filas y columnas
    unsigned char **m;
    public:
    ....
};
```

```
class Imagen {
   Matriz im;
   public:
   ....
};
```

```
class Video {
   int n; // Número de imágenes
   Imagen *v;
   public:
   ...
};
```

   (a) **(1.5 puntos)** Implemente el constructor por defecto, el constructor de copia, el operador de asignación y el destructor para la clase `Matriz`.
   (b) **(0.5 punto)** ¿Es necesario implementar el operador de asignación para la clase `Imagen`? Razone la respuesta.
   (c) **(1 puntos)** Implemente el operador de asignación y el constructor de copia para la clase `Video`.
   (d) **(0.5 punto)** Suponga que la clase `Video` no dispone de un constructor de copia implementado. Escriba un ejemplo (código en C++) en el que esta situación llevaría a un error en tiempo de ejecución y razone el motivo de dicho error.
   (e) **(1 punto)** Sobrecargue el operador "+" para la clase `Video`. Este operador crea un nuevo video a partir de un video y una imagen, añadiendo la imagen al final de dicho video.

3. **(1.5 puntos)** Considere el tipo `Matriz` de la pregunta anterior. Deseamos añadir al módulo funcionalidad para poder escribir en ficheros y leer desde ficheros datos de este tipo. La especificación de dicho fichero es la siguiente:

   (a) Tiene formato binario.
   (b) El contenido del fichero es el siguiente:
      i. Dos enteros que indican el número de filas y de columnas de la matriz.
      ii. A continuación vienen todos los elementos de la matriz.

   Implemente las funciones miembro "Leer" y "Escribir" para la lectura y escritura de una `Matriz` en un fichero.

4. **(2 puntos)** Desarrolle un programa para calcular la 8-paridad de un fichero. Definimos 8-paridad al octeto de bits que corresponde al control de paridad de una secuencia de bytes, y se puede calcular con una operación OR exclusivo byte a byte. Es decir, si tenemos un fichero compuesto de los bytes b1, b2, ..., bn, la 8-paridad se define como el byte resultante de calcular b1^b2^...^bn.
   El programa podrá llamarse de dos formas:

   (a) Con un argumento que corresponde al nombre del fichero al que calcular la 8-paridad.
   (b) Sin argumentos, para que calcule la 8-paridad de todos los bytes que se lean desde la entrada estándar.

   Ejemplos de su ejecución son:

```
prompt> paridad fichero.dat
00101010
prompt> paridad
Lorem ipsum ad his scripta blandit partiendo, eum
fastidii accumsan euripidis in, eum liber hendrerit an.
Ctrl+D
10111001
```

   donde podemos ver que hemos obtenido un octeto de bits que corresponde a la representación binaria del byte obtenido como resultado de las operaciones OR exclusivo.
   Nota: Consideraremos que un byte corresponde al tamaño de un char.

Duración del examen: 2 horas.

Universidad de Granada	**Metodología de la Programación II** 15 Septiembre 2010 Duración: **2:15 horas**	Dpto. Ciencias de la Computación e I. A.

1.- (3.5 puntos) Deseamos crear un software que nos ayude a gestionar un parking de vehículos. Para ello debemos implementar los siguientes módulos:

```
struct Fecha {
    unsigned char dia, mes;
    unsigned short int anyo;
    unsigned char hor, min, seg;
};
```

```
class Coche {
    private:
        char * matricula;
        Fecha hora_entrada;
};
```

```
class Parking {
    private:
        Coche *coc;
        int ncoches;
        int nplazas;
};
```

En la clase Parking, ncoches contiene el número de coches que hay en el interior del parking (inicialmente cero). El atributo nplazas indica el número de plazas libres que hay en el parking.

Debes implementar los siguientes métodos básicos:

a) Constructor con parámetros para la clase **Coche** que permita crear un objeto de ese tipo a partir de una matrícula (char*) y una hora de llegada al parking (Fecha).
b) Destructor, constructor de copia y operador de asignación para la clase **Coche**.
c) Constructor con parámetros para la clase **Parking** que permita crear un objeto de ese tipo dándole el número de plazas totales del parking.
d) Destructor, constructor de copia y operador de asignación para la clase **Parking**.

2.- (1.25 puntos) Cuando llega un nuevo coche al parking, una cámara reconoce su matrícula y, a continuación, se procede a su registro. Para ello debes implementar el siguiente método:

```
bool Parking::EntraCoche(const char * matricula, const Fecha &horaentrada);
```

Dicho método debe almacenar los datos del nuevo coche en el objeto de tipo Parking siempre y cuando haya plazas disponibles. Si la operación ha tenido éxito devolverá `true` y si no (por ejemplo, en el caso de que no haya plazas) devolverá `false`.

3.- (1.25 puntos) Al salir un coche del Parking, debemos calcular el tiempo que ha pasado dentro y borrarlo de nuestro listado. Para ello debes implementar el siguiente método:

```
int Parking::SalirCoche(const char * matricula, const Fecha &horasalida);
```

Este método tiene como dato de entrada la matrícula del coche que abandona el parking (que ha sido reconocida mediante una cámara) y la hora y devuelve un entero que se corresponde con el número de segundos que ha estado en el interior del parking. Si la matrícula no ha sido reconocida o si existe algún tipo de error, el método devolverá un número negativo.

Nota: Puedes suponer que ya disponemos de una función que recibe como parámetros dos fechas y devuelve la diferencia en segundos.

4.- (2.5 puntos) El software necesita hacer copias de seguridad periódicas del estado del parking. También necesitamos un método que permita restaurar los datos del parking desde una copia de seguridad. Implementa los siguientes métodos:

- `void Parking::GuardarEnFichero(const char *fich) const;`
- `void Parking::LeerDesdeFichero(const char *fich);`

Los datos se almacenan en un fichero binario. Dicho fichero comienza con dos enteros que indican el número de coches y el número de plazas. A continuación se almacenan (también en binario) los datos de cada uno de los coches. Observa que la matrícula es un dato de longitud variable.

5.- (1.5 puntos) Implementa una función que permita calcular el termino n-ésimo de la serie de los números de Catalán de acuerdo a la siguiente expresión recursiva:

$$C_n = \begin{cases} 1 & si \quad n=0 \\ \frac{2(2n-1)}{n+1} C_{n-1} & si \quad n>0 \end{cases}$$

Nota: Los primeros términos de la serie, desde el 0-ésimo, son 1, 1, 2, 5, 14, 42, 132, ...

Metodología de la Programación

Examen de teoría. Grado en Ingeniería Informática. Julio 2011.

1. (1.5 puntos) Supongamos que en la parte privada de la clase `VectorDinamico` tenemos definido:

```
int NumMaxElems;  // Núm. de casillas reservadas en v
int NumOcupados;  // Núm. de casillas ocupadas
int * v;          // Acceso a los datos
```

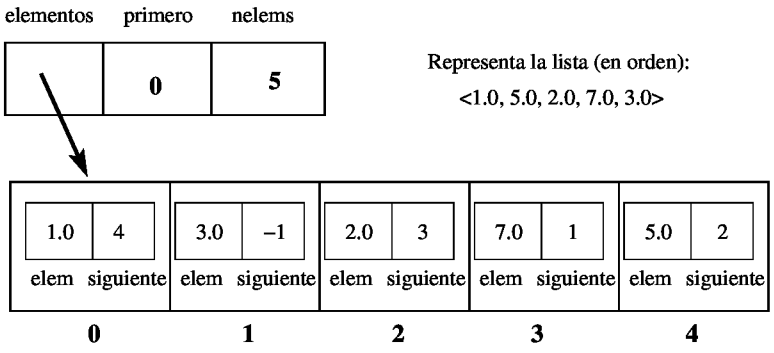
de manera que mediante `v` se accede a los datos almacenados en el vector dinámico. Construir el método privado:

```
bool redimensionar (int nuevotam);
```

que cambia el número de casillas reservadas (`NumMaxElems`) al valor dado por `nuevotam`. El nuevo tamaño puede ser mayor o menor que el que tenía, y el vector debe conservar todos los elementos que sean posibles al cambiar el tamaño. Devuelve un valor booleano indicando si se han conservado todos los elementos "ocupados".

2. Supongamos que tenemos una clase que denominamos `Lista`.
   El código que declara la estructura de datos, así como un ejemplo con 5 elementos son:

```
struct dato {
    float elem;
    int siguiente
};
class Lista {
    private:
      dato *elementos;
      int primero;
      int nelems;
    public:
    .......
    .......
};
```



donde el campo `elem` es el elemento de cada posición de una lista de float, y `siguiente` es el índice en el vector **elementos** donde se encuentra el siguiente elemento de la lista (-1 si no hay más elementos).

Para este nuevo tipo de dato que almacena listas de elementos float, implemente los siguientes métodos:

   a) (1 punto) El constructor de copia.

   b) (1 punto) El operador de asignación.

   c) (1.5 puntos) El operador lógico de igualdad ==. Dos listas son iguales si tienen el mismo número de elementos y éstos están dispuestos en el mismo orden *lógico* (esto es, si al recorrerlas se obtiene la misma secuencia de valores).

   d) (1 punto) Un método que recibe un nombre de archivo (a través de un parámetro de tipo cadena estilo C) y almacena la `Lista` en dicho fichero y en formato **binario**. El fichero está compuesto por un `int` que corresponde al número de elementos de la lista (sea n este número), seguido de otro `int` que indica el índice en el vector del primer elemento de la lista, y seguido finalmente por una secuencia de n parejas `float-int`.

   e) (1.5 puntos) Un método que, dado el nombre de un archivo con el formato indicado en el punto anterior, cargue el contenido de la lista almacenada en dicho fichero.

3. (2.5 puntos) Escribir un programa similar a `grep` que busque una palabra en una serie de ficheros de texto. La palabra a buscar y los ficheros en los que buscar se proporcionan en la línea de órdenes. Por ejemplo:

```
busca examen fich1 fich2 fich3
```

busca la palabra `examen` en los ficheros `fich1`, `fich2` y `fich3`.
Cada vez que encuentre la cadena buscada, debe indicar el fichero en el que se ha localizado, el número de línea, y la línea completa que la contiene. Un ejemplo de salida de este programa es:

```
fich1 (línea 33): El examen ha sido fácil
fich3 (línea 2): ya te dije ayer que hoy era el examen
fich3 (línea 242): finalmente, el examen tiene tres preguntas
```

Las restricciones que se imponen, y que se deben cumplir en la resolución son:

   a) El número de ficheros que se pueden proporcionar es ilimitado.

   b) Cada uno de los ficheros sólo puede ser leído una única vez, y no pueden copiarse completos en memoria.

   c) Se desconoce a priori el número de líneas de los ficheros.

   d) Las líneas de los ficheros tienen una longitud indeterminada, aunque nunca mayor de 500.

Duración del examen: 3 horas.

Metodología de la Programación

Examen de teoría. Grado en Ingeniería Informática. Septiembre de 2011.

1. Considere que tenemos almacenada una secuencia **ordenada** de números enteros en una lista de celdas enlazadas definidas con la siguiente estructura:

```
struct Celda {
 int dato;     // Dato en la celda actual
 Celda *sig;   // Puntero al siguiente elemento de la lista
};
```

   a) (0.75 puntos) Defina una función que recibe un entero y una lista y modifica dicha lista ordenada insertando el entero en la posición correspondiente.

   b) (0.75 puntos) Defina una función que recibe un entero y una lista y modifica dicha lista eliminando la primera aparición de ese entero en la lista.

   Nota: Tenga en cuenta que en ambas funciones se puede dar el caso de que la lista que se pasa esté vacía.

2. Se define una **matriz bilineal simétrica** como una matriz de $n \times n$ enteros en la que todos los elementos significativos (distintos de un valor por defecto) están situados en las 2 diagonales principales y tal que al recorrer ambas diagonales en orden creciente de filas, presentan los mismos elementos. Un ejemplo de este tipo de matrices es la matriz del ejemplo. Es una matriz 6×6 de valores enteros y con el 0 como valor por defecto.

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 7 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 & 0 & 9 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

   Se quiere construir la clase **MatrizBS**. Resuelva los siguientes problemas:

   a) (0.75 puntos) Definir la parte privada de la clase. Debe minimizarse el uso de memoria, guardando lo estrictamente necesario, para lo que será necesario usar memoria dinámica. Nótese que no se deben guardar los $n \times n$ valores de la matriz, ya que serían valores redundantes.

   b) (0.75 puntos) Implementar el constructor por defecto y el destructor. El constructor por defecto creará una matriz de tamaño 4×4, en la que los elementos de las dos diagonales principales serán todos 1 y el valor por defecto será 0.

   c) (0.75 puntos) Implementar un constructor que reciba tres valores: `n` (el número de filas y columnas),un vector de enteros que contiene n elementos correspondientes a los valores en las diagonales y, finalmente, el valor que corresponde a las posiciones fuera de las diagonales. Este último será un parámetro opcional cuyo valor por defecto será cero.

   d) (0.75 puntos) Implemente la sobrecarga del operador de asignación de la clase **MatrizBS**.

3. (1.5 puntos) Escribir un programa que reciba como parámetros -en la línea de órdenes- tres nombres de ficheros de texto. Los dos primeros ficheros contienen números reales ordenados en orden creciente y separados por espacios en blanco. El programa tomará los datos de esos ficheros y los irá copiando ordenadamente (de forma creciente) en el tercer fichero, de forma que al finalizar también esté ordenado.

El tiempo para realizar la parte teórica del examen es de 2 horas

Examen de Prácticas. Grado en Ingeniería Informática. Septiembre de 2011.

Definimos una permutación de tamaño n como una secuencia de los n enteros desde el 0 al $n-1$ en un determinado orden. Se desea realizar un programa que genere una permutación de forma aleatoria y la imprima en la salida estándar. Para ello, se propone la creación de la clase `Permutacion` -que se diseña para contener una de estas secuencias- y un programa principal que la use para imprimirla. Concretamente, la solución estará compuesta por los siguientes archivos:

1. `Makefile`. Contendrá las reglas necesarias para crear el ejecutable escribiendo `make`, y para eliminar los archivos intermedios escribiendo `make clean`.

2. `permutacion.h`. Contiene la clase `Permutacion` y las cabeceras de las funciones asociadas al uso de permutaciones, junto con una breve especificación sobre lo que hace cada función.

3. `permutacion.cpp`. Contiene la definición de las funciones del archivo `permutacion.h`.

4. `generar.cpp`. Contiene el programa que hace uso de la clase `Permutacion`. Este programa lee un número entero (n) desde la entrada estándar, genera una permutación aleatoria, y la imprime en la salida estándar.

(3 puntos) Implemente los archivos `Makefile`, `permutacion.h`, `generar.cpp` y `permutacion.cpp`.

El tiempo para realizar la parte práctica del examen es de 1 hora

DECSAI
Departamento de Ciencias
de la Computación e I.A.

Metodología de la Programación

Convocatoria de Junio. Curso 2011/2012

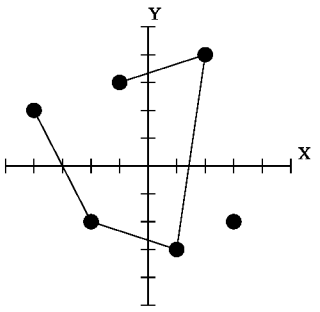
15 de Junio de 2012

Para poder gestionar figuras planas en una aplicación de gráficos 2D deseamos crear una estructura de datos capaz de representar adecuadamente esas figuras. La estructura escogida será la de una línea poligonal construida en base a una serie de puntos. Dispondremos de las clases `Punto` y `PoliLinea`

A continuación mostramos la declaración de ambas clases (sólo la representación interna) y un ejemplo de un punto en las coordenadas $(3, -2)$ y de una polilínea definida por los puntos $(-4, 2)$, $(-2, -2)$, $(1, -3)$, $(2, 4)$ y $(-1, 3)$

```
class Punto {
   int x, y;      // Coordenadas de un punto 2D
   ....
};

class PoliLinea {
   Punto *p;      // Vector de puntos
   int num;       // Número de puntos
   ....
};
```



1. Implemente los siguientes métodos para la clase `PoliLinea`:

   a) (0.5 punto) El constructor sin parámetros (crea una línea poligonal vacía) y el destructor.

   b) (1.5 puntos) El constructor de copia y el operador de asignación.

   c) (1 puntos) El operador de acceso `[]`, que permite acceder (tanto para lectura como para escritura) a un dato de tipo `Punto` en una `PoliLinea`

   d) (2 puntos) Los operadores lógicos de igualdad `==` y desigualdad `!=`. Dos datos `PoliLinea` son iguales si tienen el mismo número de puntos, éstos son iguales y están dispuestos en el mismo orden o en orden inverso (en definitiva, son iguales cuando al representarse gráficamente se obtiene la misma figura).

   e) (2 puntos) Sobrecargar el operador `+` para poder añadir un punto a una línea poligonal de manera que podamos ejecutar operaciones de la forma:

      1) polilínea + punto. Se crea una **nueva** polilínea añadiendo un punto al final de la misma.
      2) punto + polilínea. Se crea una **nueva** polilínea añadiendo un punto al inicio de la misma.

      En ambos casos, la `PoliLinea` inicial **no** se modifica.

   Si fuera preciso implementar algún método para la clase `Punto`, deberá hacerlo.

   Escribir el código correctamente modularizado en ficheros `.cpp` y `.h`.

2. Considere el siguiente formato que permite almacenar una `PoliLinea` en un fichero de texto:

POLILINEA	El fichero siempre comienza por la cadena POLILINEA
# Comentario opcional	El comentario es opcional y, en caso de estar:
N	Comienza por el carácter #
X1 Y1	Sólo ocupa una línea
X2 Y2	No hay límite de caracteres
X3 Y3	N es el número de puntos que tiene la polilínea
...	Despues de N tenemos la lista de coordenadas de cada punto
Xn Yn	Cada punto se escribe en una nueva línea y las coordenadas están separadas por un espacio

   a) (2 puntos) Implementar un método para cargar en memoria una `PoliLinea` desde un fichero:
   `void LeerPolilinea (const char *nombre);`

   b) (1 puntos) Implementar un método para escribir en un fichero una `PoliLinea`:
   `void EscribirPolilinea (const char *nombre, const char *comentario=0);`

Duración del examen: 2 horas y media.

DECSAI

Departamento de Ciencias
de la Computación e I.A.

DECSAI
Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

Metodología de la Programación

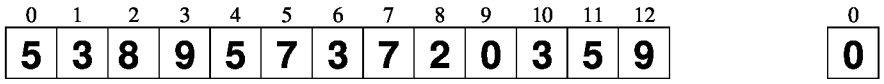
Convocatoria de Junio. Curso 2012/2013

24 de Junio de 2013

Se desea resolver el problema de sumar un número indeterminado de enteros no negativos, con la dificultad añadida de que dichos números pueden llegar a ser muy largos, siendo imposible usar el tipo *int* del lenguaje. Para resolverlo, se propone crear una clase `BigInt` (entero largo) que puede almacenar un entero no negativo de longitud indeterminada.

La clase representará un entero mediante un array -de longitud variable- de objetos de tipo *int*, reservado en memoria dinámica, para poder almacenar todos y cada uno de los dígitos de un entero de longitud indeterminada. Tenga en cuenta que un objeto *int* puede almacenar un rango muy amplio de valores, sin embargo, por simplicidad, será el tipo que usaremos para almacenar cada dígito -del 0 al 9- del *BigInt*.

Además, los dígitos del *BigInt* se almacenarán de forma que el menos significativo -las unidades- se situará en la posición cero del array. Por ejemplo, a continuación se presentan dos ejemplos: los enteros largos 9530273759835 y 0. Observe que para el primer caso se ha reservado y usado un array de objetos *int* de longitud 13 y, para el cero, un array de longitud uno, con el dígito 0.



Considerando este problema, **resuelva las siguientes preguntas**:

1. **(0.25 puntos)** Implemente el constructor sin parámetros y el destructor. Dicho constructor crea un entero largo con valor cero.
2. Implemente dos constructores adicionales:
   a) **(0.75 puntos)** Constructor que crea un *BigInt* a partir de una cadena de caracteres. Esta cadena de caracteres contiene los dígitos del entero largo en formato decimal.
   b) **(1.5 puntos)** Constructor que crea un *BigInt* a partir de un objeto de tipo *unsigned int*.
3. **(1 punto)** Implemente el constructor de copia y operador de asignación.
4. **(2 puntos)** Sobrecargue el operador de suma para que, a partir de dos objetos *BigInt*, se obtenga un nuevo objeto que corresponde al entero largo resultado de su suma.
5. **(1 punto)** Sobrecargue el operador de salida (operador `<<`) para la clase `BigInt` de forma que nos permite escribir el entero largo en un flujo de salida. Tenga en cuenta que deberá presentar todos los dígitos desde el más significativo al menos significativo (escritura habitual de enteros).
6. **(1.5 puntos)** Sobrecargue el operador de entrada (operador `>>`) para la clase `BigInt` de forma que nos permite leer el entero largo desde un flujo de entrada. Tenga en cuenta que deberá leer todos los dígitos desde el más significativo al menos significativo. El operador de entrada debe comportarse de forma similar al caso del tipo *int*, es decir, asumiendo que cada *BigInt* -secuencia de dígitos consecutivos- se encuentra separado de otros datos por "espacios blancos" (espacios, tabuladores, saltos de línea, etc.).
7. **(1 punto)** Considerando todas las operaciones que se han descrito en los puntos anteriores, escriba el correspondiente archivo de cabecera ("bigint.h") teniendo en cuenta que no se incluye ninguna función en línea (*inline*). Es decir, sólo aparecerán cabeceras de funciones, sin su definición.
8. **(1 punto)** Considere que tiene correctamente implementadas las preguntas anteriores. Supongamos que tenemos un archivo con un número indeterminado de enteros largos en formato texto, separados por "espacios blancos". Implemente un programa *"suma.cpp"* que use la clase *BigInt* para leer todos los valores que hay en el fichero y escribir, como resultado final, la suma de todos ellos. Por ejemplo, si el archivo "datos.txt" contiene los siguientes enteros:

```
9347829037470000000000000000
9327887198348931
```

Una posible ejecución del programa podría ser la siguiente:

```
% suma datos.txt
9347829037479327887198348931
```

Duración del examen: 2 horas y media.

Metodología de la Programación

Examen de teoría. Septiembre 2013.

1. (**2.5 puntos**) Considere la siguiente clase:

```
class Entero {
    int *v;
  public:
    Entero (int i=0) { v= new int; *v=i; }
    ~Entero () { delete v; }
    int Set(int i) { *v= i; }
    int Get() const { return *v; }
};
```

Realice las modificaciones que crea convenientes sobre la clase *Entero* para que el siguiente código funcione correctamente, describiendo brevemente la razón de dichos cambios.

```
Entero Doble(Entero e)
  { return e.Get()*2;  }
int main()
{ Entero x(5), y;
  y= Doble(x);
  cout << "Resultado: " << y << endl;
}
```

2. Se desea crear una clase *Menu* para simplificar el desarrollo de programas que usan menús en modo texto. Para ello, se propone la siguiente representación:

```
class Menu {
    char *titulo; // Encabezado que damos al menú (0 si no existe)
    char **opc;   // Cadenas de longitud variable que describen cada una de las opciones
    int nopc;     // Número de opciones actualmente en el menú
  public:
    ...
};
```

   a) (**1.5 puntos**) Escriba la implementación de las funciones miembro correspondientes al constructor por defecto (crea un menú vacío), destructor, constructor de copias y operador de asignación.

   b) (**1.5 puntos**) Escriba tres funciones:
   - *SetTitulo* que asigne un nuevo valor al título.
   - *GetNumeroOpciones* que devuelva el número de opciones que hay actualmente en el menú.
   - *AddOpcion* que reciba una cadena de caracteres y la añada como una nueva opción después de la última.

   c) (**1.5 puntos**) Sobrecargue los operadores `<<` y `>>` para poder usar el menú para seleccionar una de las opciones. Concretamente:
   - Sobrecargue el operador `<<` para que podamos imprimir el menú. Un ejemplo de llamada podría ser `cout<<menu`, que imprime en la salida estándar el título del menú seguido por cada una de las opciones (numerándolas, del 1 al número de opciones, en líneas distintas).
   - Sobrecargue el operador `>>` para que podamos escoger una nueva opción. La sintaxis de llamada será `menu>>entero`, y provoca la solicitud de una opción (como un número del 1 al número de opciones desde la entrada estándar) de entre las que incluye el menú. El efecto es que imprime el menú en la salida estándar y pide un valor entero de entre las opciones disponibles. Esta petición se repite hasta que el valor es una opción válida.

   d) (**0.5 puntos**) Complete el entorno *Class*, que hemos presentado en la pregunta, con la parte pública correspondiente.

3. (**2.5 puntos**) Escriba un programa *alreves* que recibe en la línea de órdenes el nombre de un fichero, y escribe en la salida estándar el mismo flujo de caracteres, pero en orden inverso. Por ejemplo, si el archivo *abecedario.txt* contiene los caracteres:

```
abcdefghijklmn
ñopqrstuvwxyz
```

una posible ejecución del programa obtendría lo que sigue:

```
% alreves abecedario.txt
zyxwvutsrqpoñ
nmlkjihgfedcba
```

Duración del examen: 2 horas y 30 minutos.

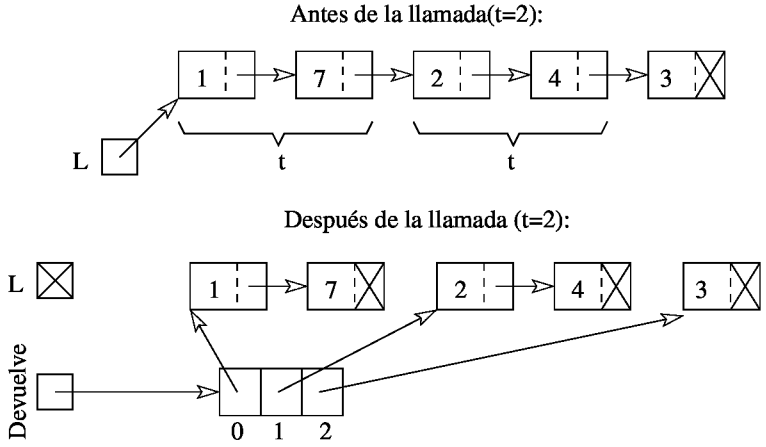
DECSAI
Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

Metodología de la Programación

Convocatoria ordinaria. Curso 2013/2014

7 de Julio de 2014

1. (**1.0 puntos**) Se desea dividir una lista de celdas enlazadas en secuencias de celdas de tamaño t. Escriba una función que recibe una lista de celdas enlazadas que almacena enteros y devuelva un vector de listas que contiene cada una de estas secuencias. La siguiente figura muestra gráficamente el efecto de la llamada:



Observe que en la parte superior se muestra la lista original y el valor `t=2`. La lista, que contiene 5 elementos tendrá que dividirse en 3 trozos. En la parte inferior se muestra el efecto de la llamada. Tenga en cuenta que:

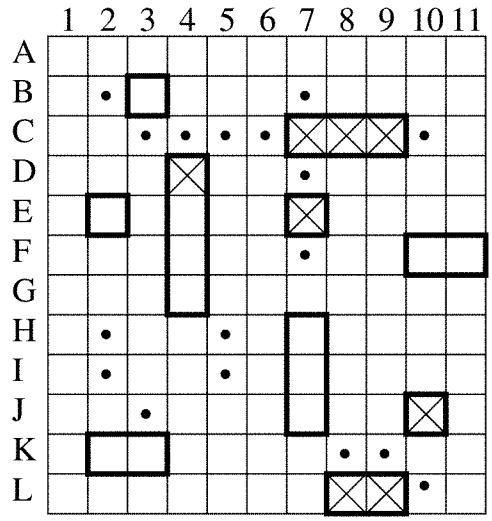
- La lista original queda vacía.
- No es necesario reservar ni liberar ninguna celda.
- La última lista del vector podría quedar con menos de t casillas. En este ejemplo, se queda sólo con 1.
- Será necesario reservar el vector para almacenar cada una de las sublistas. En este caso es un vector con 3 listas.
- Cada lista es una secuencia de celdas enlazadas terminada en el puntero nulo.
- Puede suponer que la lista no está vacía.

Define una estructura adecuada para almacenar cada una de las celdas enlazadas y escriba la función que implementa la operación descrita.

2. Se desea resolver el problema del juego de los barquitos. Para ello, se propone diseñar una clase *Barquitos* que contiene el tablero de un jugador. La clase debe incluir una matriz de enteros para codificar el estado del tablero. El estado se codifica con una estructura de dos dimensiones de tamaño variable, reservada en memoria dinámica.

   En la siguiente figura se presenta una matriz de codificación con enteros, la correspondiente representación gráfica y las indicaciones para entender la representación.

   En este ejercicio debe implementar parte de la clase *Barquitos*. Para realizarlo, comience proponiendo la **representación de la parte privada de la clase**. Una vez establecida la representación, resuelva los siguientes apartados:



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
B	9	–9	1	9	9	9	–9	9	9	9	9
C	9	9	–9	–9	–9	–9	–3	–3	–3	–9	9
D	9	9	9	–4	9	9	–9	9	9	9	9
E	9	1	9	4	9	9	–1	9	9	9	9
F	9	9	9	4	9	9	–9	9	9	2	2
G	9	9	9	4	9	9	9	9	9	9	9
H	9	–9	9	9	–9	9	3	9	9	9	9
I	9	–9	9	9	–9	9	3	9	9	9	9
J	9	9	–9	9	9	9	3	9	9	–1	9
K	9	2	2	9	9	9	9	–9	–9	9	9
L	9	9	9	9	9	9	9	–2	–2	–9	9

Codificación:
Valor negativo: se ha disparado en la casilla
Valor 9: agua
Valor entero i: parte de un barco de i casillas

Ejemplos:
B3: valor 1. Barco de 1 casilla
B2: valor –9. Agua donde se ha disparado
D4: valor –4. Barco de 4 alcanzado
C8: valor –3. Barco de 3 alcanzado

a) (**0.75 puntos**) Implemente el constructor de la clase y el destructor. Este constructor recibe las dimensiones del tablero –filas y columnas– y construye un tablero en memoria dinámica con todas las casillas con agua.

b) (**1.25 puntos**) Implemente el constructor de copias y la sobrecarga del operador de asignación.

c) (**0.75 puntos**) Implemente un método que recibe la posición de un barco y devuelve si es posible colocarlo. La posición de un barco viene determinada por:

- Una casilla: un carácter para codificar la fila (desde la 'A') y un entero para la columna (desde el 1). Puede suponer que no habrá más filas que letras consecutivas en la tabla ASCII.
- El tamaño del barco: un número positivo mayor que cero y menor que 9.
- La dirección de dibujo: 'H' o 'V' indicando horizontal-derecha y vertical-abajo, respectivamente.

Por ejemplo, en la figura anterior, el barco de tamaño 3 hundido (con todas las casillas tachadas) está en la posición: casilla *C7*, de tamaño 3 y dirección H.

Nota: El barco se puede poner si las casillas no están ocupadas y no hay ningún barco con el que "se toque". Por ejemplo, en la figura anterior no se puede poner un barco de tamaño 1 en la posición A2.

d) (**1.0 puntos**) Implemente un método para insertar un barco en el tablero. Este método debe recibir el tamaño del barco e insertarlo en una posición y dirección aleatorias. Supondremos como precondición que seguro que hay algún sitio en el tablero que permite insertarlo.

Para resolverlo suponga que dispone del método del apartado anterior y la siguiente función:

```
int Aleatorio (int min, int max); // un valor aleatorio del intervalo [min,max]
```

Nota: Tenga en cuenta que para generar una dirección no tiene más que generar un valor `Aleatorio(1,2)` *para escoger entre dos posibilidades.*

3. En este ejericio se desea ampliar la clase *Barquitos* con operaciones de E/S. Se desea almacenar el contenido de un tablero en un fichero. El formato de almacenamiento es el siguiente:

- Una cadena "mágica" compuesta por los caracteres *"MP-BARQ-V1.0"* seguida de un salto de línea.
- Un entero (número de filas), un espacio, un entero (número de columnas) y un salto de línea.
- Tantos valores enteros como casillas tiene el tablero codificados en binario.

a) (**0.75 punto**) Implemente un método *Leer* que recibe el nombre de un fichero y lee el contenido del tablero. Devuelve si ha tenido éxito.

b) (**0.5 puntos**) Implemente un método *Escribir* que recibe el nombre de un fichero y guarda el contenido del tablero. Devuelve si ha tenido éxito.

Duración del examen: 2 horas y media.


DECSAI