



## **Guion de prácticas 4**

*Entrada y salida básica con  
ficheros de texto*

*Abril de 2017*



**Metodología de la Programación**

Curso 2016/2017



# Índice

<b>1. Definición del problema</b>	<b>5</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>5</b>
<b>3. Manejo de ficheros de texto</b>	<b>5</b>
3.1. Procedimiento para leer datos desde un fichero . . . . .	5
3.2. Procedimiento para escribir datos en un fichero . . . . .	6
<b>4. Gestión básica de errores con ficheros</b>	<b>7</b>
<b>5. Manejar imágenes PGM de texto</b>	<b>11</b>
<b>6. Material a entregar</b>	<b>13</b>



## 1. Definición del problema

Por ahora los únicos datos con los que pueden trabajar nuestros programas son los que introducimos desde el teclado o los que mostramos por la pantalla, pero en programas reales esto no es suficiente, sino que se hace necesario almacenar de forma permanente tanto los datos de entrada como los de salida de un mismo programa, para lo que se recurre al uso de ficheros en memoria masiva. En esta práctica introduciremos muy brevemente el protocolo de manejo de ficheros de texto, dejando los ficheros binarios y los detalles más avanzados del uso de ficheros para su introducción en temas posteriores. Esta práctica no contiene ficheros de ayuda para descargar (makefile, \*.cpp, \*.h) sino que deberá de realizarse sobre los mismos ficheros entregados en la Práctica 3. Sólo se incluyen, para descargar, nuevas imágenes en formatos binario y de texto.

## 2. Objetivos

- Conocer la estructura de los ficheros de texto.
- Leer datos de un fichero de texto.
- Escribir datos en un fichero de texto.

## 3. Manejo de ficheros de texto

Los ficheros de texto contienen datos que han sido codificados como texto usando un esquema como ASCII o UNICODE y, a diferencia de los ficheros binarios, aparecen exactamente como en la pantalla del ordenador, es decir, como una secuencia de caracteres. Por tanto un fichero de texto puede abrirse y editarse con programas editores como `notepad` en Windows o `gedit` en Ubuntu Linux.

### 3.1. Procedimiento para leer datos desde un fichero

Los datos de un fichero se pueden procesar de forma muy similar a como se leen datos desde el teclado o como se escriben datos en pantalla con los operadores de extracción `>>` y de inserción `<<`. En la Tabla 1 se pueden ver dos programas que leen exactamente los mismos valores para cada variable con la diferencia de que el primero los lee desde el teclado y el segundo los lee desde un fichero llamado "datos.txt".

Se puede ver que el procedimiento para leer los datos desde un fichero es muy sencillo y consiste en los siguientes pasos.

1. Incluir el fichero de cabeceras `fstream` para poder manejar ficheros.


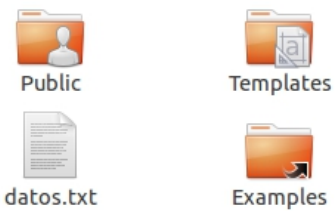
Código C++	Datos introducidos desde el teclado
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int i;     double d;     char c[64];      cin &gt;&gt; i;     cin &gt;&gt; d;     cin &gt;&gt; c;     return 0; }</pre>	 10   3.14   Pepe
Código C++	Datos en el fichero datos.txt
<pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;fstream&gt; using namespace std; int main() {     int i;     double d;     char c[64];     ifstream fentrada;      fentrada.open("datos.txt");     fentrada &gt;&gt; i;     fentrada &gt;&gt; d;     fentrada &gt;&gt; c;     fentrada.close();     return 0; }</pre>	 10   3.14   Pepe

Tabla 1: Dos programas y sus datos asociados, que leen exactamente los mismos valores para cada variable.

2. Crear un flujo de datos de entrada `ifstream` que proviene de un fichero cuyo nombre es `fentrada` y asociarlo al fichero `datos.txt` del que se van a leer los datos.
3. Leer los datos con el operador de extracción `>>` exactamente igual que si se leyese desde `cin`.
4. Cuando hemos terminado de leer los datos cerramos el flujo de entrada desde el fichero.

### 3.2. Procedimiento para escribir datos en un fichero

Para escribir datos en un fichero el procedimiento es muy similar y aparece ilustrado en los ejemplos de la Tabla 2.

En este caso, el procedimiento para guardar o escribir los datos en un fichero también es muy sencillo y consiste en los siguientes pasos:

1. Incluir el fichero de cabeceras `fstream` para poder manejar ficheros.

2. Crear un flujo de datos de salida `ofstream` hacia de un fichero cuyo nombre es `fsalida` y asociarlo al fichero `datos.txt` en el que se van a escribir los datos. Si el fichero no existe, se crea, y si ya existe, se borran sus datos antes de empezar a escribir en él.
3. Escribir los datos en el fichero con el operador de inserción `<<` exactamente igual que si se mostrasen por pantalla con `cout`.
4. Cuando hemos terminado de escribir los datos cerramos el flujo de salida.

## 4. Gestión básica de errores con ficheros

Son muchas las casuísticas que se pueden presentar cuando se manejan datos desde o hacia un fichero. En esta práctica introductoria se van a comprobar los posibles errores en la apertura y en el flujo de lectura / escritura de un fichero. El primer error se produce cuando se intenta abrir un fichero que no existe o cuando no se tienen privilegios para abrir el fichero o para escribir en él. El segundo error puede ocurrir cuando las lecturas / escrituras no se han producido con éxito. A continuación se muestra un ejemplo de la comprobación de errores asociados a las operaciones con ficheros:

```
#include<iostream>
#include<fstream>
using namespace std;

int main(){
    int i;
    double d;
    char c[64];
    ifstream fentrada;
    fentrada.open("datos.txt");
    if (fentrada){
        fentrada >> i;
        fentrada >> d;
        fentrada >> c;
        if (!fentrada){
            cerr <<"error_de_lectura_del_fichero\n";
        }
        fentrada.close();
    }
    else{
        cerr << "error_de_apertura_del_fichero\n";
    }
}
```

**Ejercicio 1** *Modificar el programa `testarteASCII` desarrollado en la Práctica 3 para que además de pedir el nombre de una imagen de entrada, pida al usuario el nombre de un fichero de texto (por ejemplo `"grises.txt"`)*

conteniendo distintos conjuntos de caracteres. El formato del fichero que contenga los conjuntos de caracteres será el siguiente: la primera línea es un número entero que representa el número de cadenas que contiene el fichero; y finalmente cada una de las restantes líneas corresponderá a una cadena que se usará para convertir la imagen a arte ASCII. El programa deberá pedir también un nombre de fichero de salida en el que se van a escribir todas las conversiones de la imagen a arteASCII según cada cadena de "grises.txt". A continuación se muestra un ejemplo del nuevo programa `testarteASCII`:

```
ubuntu:$ bin/testarteASCII
Introduzca nombre de la imagen: data/icon_BIN.pgm
Imagen data/icon_BIN.pgm leída correctamente
Introduzca nombre del fichero de grises: data/grises.txt
Introduzca nombre del fichero de salida: data/ascii.txt
ubuntu:$ cat data/ascii.txt
```

La imagen en arte ASCII (0) es:

```
.....
.....
.....
.....
.....
..#####$..
..#####$..
..$#.....$#..
..$#.....:.....$#..
..$#.....####.....$#..
..$#.....##:##.....$#..
..$#.....:#:..:~$#..
..$#.....:####.....$#..
..$#.....##:..$$.~$#..
..$#.....$#.....$$.~$#..
..$#.....$#.....$###~$#..
..$#.....##.....:~$#..
..$#.....:##..$###~$#..
..$#.....##..#~$#..
..$#.....$#.....$#..
..$#.....$#.....$#..
..$#.....$#~$###~$#..
..$#.....#####$#..
..$#.....:~$#..
..$#.....$#.....$#..
..#####$#..
.....
.....
.....
.....
```



.....

La imagen en arte ASCII (1) es:

```

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
',Q@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@Q'
',Q@ttttttttttttttttttttttttttttt@Q'
',Q@',,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,,,,,,,,??',,,,,,,,,,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,,,,,,,,m@@@?',,,,,,,,,,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,,,,,,,,m@] @@',,,,,,,,,,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,,,,,,,,?t@t',] @t',,,,,,,,,,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,t@@@@@',,,,,,,,,@@@@m?',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,?@m?',,tt'?] Q@@',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,t@',,,,,,,,,QQ',,,,,,,,,@t',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,t@',,@@mQm@',, @t',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,@m',,t@@t?',,m@',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,] @m',,mm@Q',,m@t',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,m@',, @',] @',, @Q',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,@Q',,,,,,,,, @Q',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,@m',,?',, @Q',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,Q@] ?Q@@Q?] @t',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,@@@@Qm@@@@m',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,??',,]?',, @Q',,,,,,,,,@Q'
',Q@',,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,@Q'
',Q@ttttttttttttttttttttttttttttt@Q'
',Q@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@Q'
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

```

La imagen en arte ASCII (2) es:

```

.....
.....
.....
.....
.....
..*@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@*..
..*@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@*..
..*@.....@*..
..*@.....--.....@*..
..*@.....%@@@:.....@*..
..*@.....#@=-@%.....@*..
..*@.....-+@+..-@=.....@*..

```

```

..*@.....=@@@@.....%@@%:.....@*..
..*@.....:@#-...++.:=*@@:.....@*..
..*@.....*@.....##.....@+.....@*..
..*@.....+@.....@%##%@.....@+.....@*..
..*@.....@%.....=@@+:...#@:.....@*..
..*@.....=@@%...##%*...#@+.....@*..
..*@.....%%...@:-@...@*.....@*..
..*@.....@#.....%#.....@*..
..*@.....%#...-...%#.....@*..
..*@.....*@--#@@*:=@+.....@*..
..*@.....%@@@*#@@@%.....@*..
..*@.....--.....--.....@*..
..*@.....@*..
..*@*****@*..
..*@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@*..
.....
.....
.....
.....
.....
.....

```

La imagen en arte ASCII (3) es:

```

.....
.....
.....
.....
.....
.....
..JBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBJ..
..QBYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYBQ..
..Q8.....8Q..
..Q8....._].....8Q..
..Q8.....^h$$Wl.....8Q..
..Q8.....p@t}8*.....8Q..
..Q8.....]x$n..1$r.....8Q..
..Q8.....j%$$&....#$@b<.....8Q..
..Q8.....+$d],:vX.i(U&B1....8Q..
..Q8.....YB'..^.OZ.....,@z....8Q..
..Q8.....v@,.'@#qma%.."@c....8Q..
..Q8.....;Bb...;j&Wu<..\@l....8Q..
..Q8...../@o..qq*J.'d$r.....8Q..
..Q8.....b#.:W;{%..@O.....8Q..
..Q8.....Mm.....Mm.....8Q..
..Q8.....Mq..._,...Mm.....8Q..
..Q8.....OB1-0@BU+|@u.....8Q..
..Q8....."$$$BCq@$a'.....8Q..
..Q8.....?]'.^}-.....8Q..
..Q8.....8Q..
..QBYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYBQ..
..JBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBJ..

```


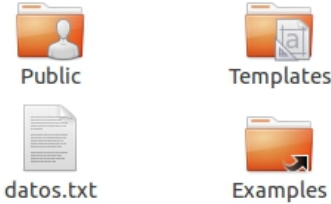
Código C++	Datos visualizados en pantalla
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int i=10;     double d=3.14;     char c[64]="Pepe";      cout &lt;&lt; i &lt;&lt; " ";     cout &lt;&lt; d &lt;&lt; " ";     cout &lt;&lt; c &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>	 10 3.14 Pepe
Código C++	Datos guardados en el fichero datos.txt
<pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;fstream&gt; using namespace std; int main() {     int i=10;     double d=3.14;     char c[64]="Pepe";     ofstream fsalida;      fsalida.open("datos.txt");     fsalida &lt;&lt; i &lt;&lt; " ";     fsalida &lt;&lt; d &lt;&lt; " ";     fsalida &lt;&lt; c &lt;&lt; endl;     fsalida.close();     return 0; }</pre>	 10 3.14 Pepe

Tabla 2: Dos programas que escriben exactamente los mismos valores para cada variable en la pantalla (el primero) y en el fichero "datos.txt"(el segundo).

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
ubuntu:\$

## 5. Manejar imágenes PGM de texto

En esta última sección se van a utilizar imágenes PGM como las de la práctica 3 pero codificadas en texto. Las diferencias entre ambos tipos de imágenes son las siguientes:

- La primera línea del fichero es diferente (ver Figura 1), siendo P2 para las de texto y P5 para las binarias. A continuación vienen el número de columnas (256) y de filas (256), y el valor máximo de todos de grises que contiene (siempre 255, independientemente del valor máximo real).

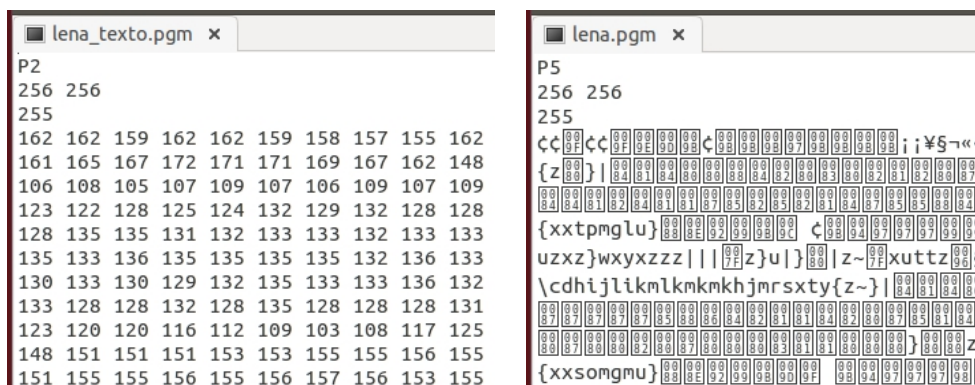


Figura 1: Contenido de la imagen 'lena.pgm' en formato de texto (izquierda) y binario (derecha).

- El contenido de la imagen de texto es perfectamente legible con un editor de texto mientras que la imagen binaria no lo es.

**Ejercicio 2** Ampliar los ficheros `pgm.cpp` y `pgm.h` con dos funciones nuevas para leer imágenes PGM de texto basadas en las funciones para leer imágenes binarias y la descripción del formato PGM antes mencionada.

**Ejercicio 3** Modificar el fichero `imagen.cpp` de la práctica 3 para que se puedan leer tanto imágenes de texto como binarias, con las funciones primitivas elaboradas en el Ejercicio 2, y para grabar las imágenes en formato de texto si el parámetro **esBinario** de `escribirlimagen` es `false`.

**Ejercicio 4** Modificar los fuentes de la práctica 3 para poner el parámetro **esBinario** de `escribirlimagen` en `false`. Recompilar los tres binarios de la práctica 3 (`testimagen`, `testplano` y `testarteASCII`) y comprobar que todo funciona correctamente.

## 6. Material a entregar

Cuando esté todo listo y probado el alumno empaquetará la estructura de directorios anterior en un archivo con el nombre **practica4.zip** y lo entregará en la plataforma **decsai** en el plazo indicado. No deben entregarse archivos objeto (.o) ni ejecutables. Para asegurarse de esto último conviene ejecutar **make zip** antes de proceder al empaquetado.

El fichero **practica4.zip** debe contener la siguiente estructura:

```
./
├── makefile
├── include
│   ├── byte.h
│   ├── imagen.h
│   └── pgm.h
├── src
│   ├── byte.cpp
│   ├── imagen.cpp
│   ├── pgm.cpp
│   ├── testimagen.cpp
│   ├── testplano.cpp
│   └── testarteASCII.cpp
├── bin
├── obj
├── lib
├── data
│   ├── lena.pgm
│   ├── giotexto.pgm
│   ├── gio.pgm
│   └── grises.txt
└── zip
```

El alumno debe asegurarse de que ejecutando las siguientes órdenes se compila y ejecuta correctamente su proyecto:

```
unzip practica4.zip
make
bin/testimagen
bin/testplano
bin/testarteASCII
```

## Gradebook Practicas Grupo F MP1516 - Práctica 4

Tipo de error	Frecuen
EC Error makefile	5
EE Errores de compilación	0
EU ZIP mal	4
EW Errores de ejecución	0
EY Copia o deja copiar	0
EZ Falta resumen	1
E7 Error de acceso a memoria (SEGFault)	0
ED Errores de casuística en funciones con return (posible return aleatorio)	5
EK Faltan comprobaciones de seguridad en acceso a vectores	14
EL Faltan gestión de errores en apertura/grabación de ficheros o funciones booleanas	8
EF Métodos de clase redundantes	4
EG Error en arteASCII	4
EH Error grabación PGM Texto	3
E6 Entregado fuera de plazo	2

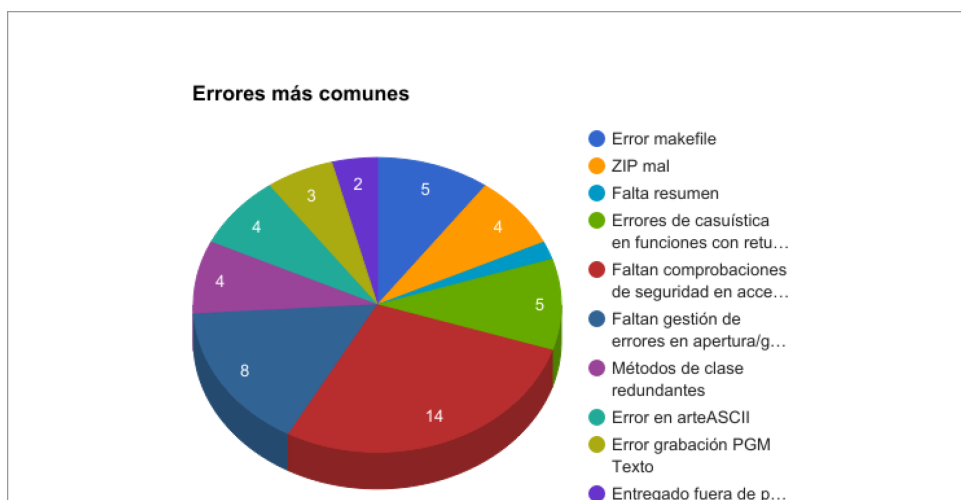
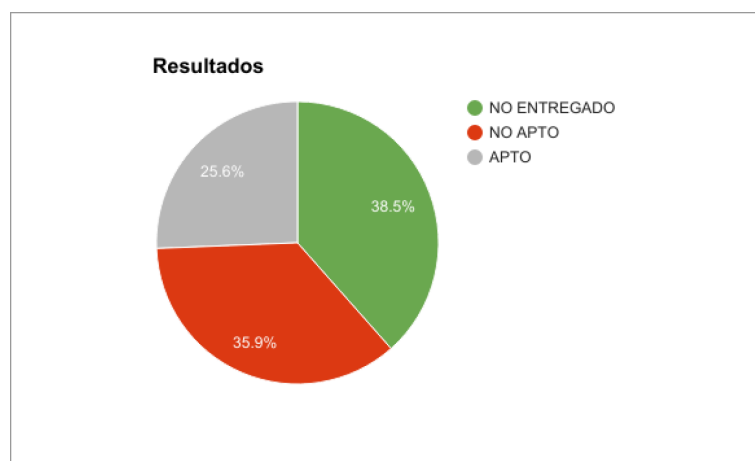


Figura 2: Estadísticas y principales errores del curso 2015-2016