

Metodología de la Programación

Tema 6. Gestión de E/S. Ficheros

Andrés Cano Utrera
(acu@decsai.ugr.es)

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.



Curso 2019-2020

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

(Universidad de Granada)

Metodología de la Programación

Curso 2019-2020

1 / 119

Introducción

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

(Universidad de Granada)

Metodología de la Programación

Curso 2019-2020

3 / 119

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

(Universidad de Granada)

Metodología de la Programación

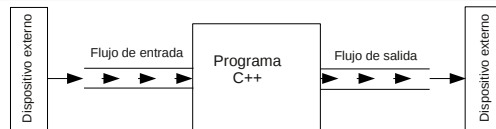
Curso 2019-2020

4 / 119

Flujos de E/S

Flujo (stream)

Abstracción que representa cualquier fuente o consumidor de datos y que permite realizar operaciones de E/S de datos con él (enviar o recibir datos). Podemos ver un flujo como una secuencia de bytes que fluye desde o hacia algún dispositivo.



- El flujo oculta los detalles de lo que ocurre con los datos en el dispositivo de E/S real.
- Un flujo siempre está asociado a un dispositivo sobre el que actuar.
- Es frecuente que se trate de un dispositivo físico (teclado, fichero de disco, pantalla, impresora) aunque podría ser otra cosa.

Tipos de flujos

Tipos de flujos

- **Flujos de entrada:** La secuencia de bytes fluye desde un dispositivo de entrada (teclado, fichero de disco, conexión de red, etc) hacia el programa.
- **Flujos de salida:** La secuencia de bytes fluye desde el programa hacia un dispositivo de salida (pantalla, fichero de disco, impresora, conexión de red, etc).
- **Flujos de entrada/salida:** La secuencia de bytes puede fluir en ambos sentidos.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - **Flujos globales predefinidos**
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Flujos globales predefinidos

Flujos globales predefinidos

- `cin`: Instancia de `istream` conectado a la entrada estándar (teclado).
- `cout`: Instancia de `ostream` conectado a la salida estándar (pantalla).
- `cerr`: Instancia de `ostream` conectado a la salida estándar de error sin búfer (pantalla).
- `clog`: Instancia de `ostream` conectado a la salida estándar de error (pantalla).

Nota: Incluir `<iostream>` para poder usar estos flujos

Redireccionamiento de entrada/salida

Las *shells* de los sistemas operativos proporcionan mecanismos para cambiar la entrada, salida estándar o de error.

Redirección de salida

```
programa > salida.txt
```

Redirección de entrada

```
programa < entrada.txt
```

Redirección de salida de error

```
programa >& error.txt
```

Redirigiéndolo todo

```
(programa < entrada.txt > salida.txt) >& fichero.txt
```

Encauzamiento

```
programa1 < entrada1.txt | programa2 | programa3 > salida3.txt
```

Ficheros de cabecera

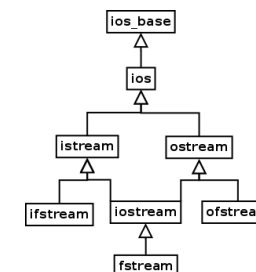
Todo lo que se define en estos ficheros está incluido en el *namespace* `std`.

- `<istream>`: Definición de la clase `istream` (flujos de entrada).
- `<ostream>`: Definición de la clase `ostream` (flujos de salida).
- `<iostream>`:
 - Declara los servicios básicos requeridos en todas las operaciones de E/S con flujos.
 - Incluye a `<istream>` y `<ostream>`.
 - Definición de la clase `iostream` (gestión de flujos de E/S).
 - Declaración (y creación) de los flujos estándar: `cin` (`istream`) y `cout`, `cerr`, `clog` (`ostream`)
- `<iomanip>`: Declara servicios usados para la E/S con formato (manipuladores tales como `setw()` y `setprecision()`).
- `<fstream>`: E/S con ficheros.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Jerarquía de clases



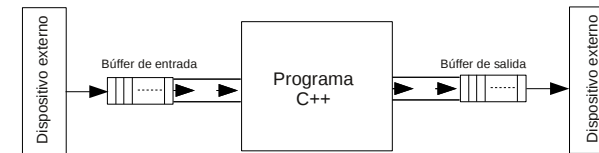
- `ios_base` y `ios`: Superclases que definen los componentes de los flujos que no dependen de si son de entrada o salida.
- `istream`: Flujo de entrada (`cin` es de esta clase).
- `ostream`: Flujo de salida (`cout`, `cerr` y `clog` son de esta clase).
- `iostream`: Flujo de entrada y salida.
- `ifstream`: Flujo de entrada desde fichero.
- `ofstream`: Flujo de salida hacia fichero.
- `fstream`: Flujo de E/S con ficheros.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Flujos y buffers

- Las operaciones de E/S con dispositivos suelen ser lentas en comparación con la CPU o la transferencia a memoria.
- Para aumentar la eficiencia, los dispositivos de E/S no se comunican directamente con nuestro programa, sino que usan un **búfer intermedio** para almacenamiento temporal de los datos.
- Al leer**, si el búfer de entrada está vacío, se hace una lectura desde el dispositivo de tantos datos como quepan en el búfer.
- La escritura** se hace en el búfer de salida y cuando este se llena, se hace una transferencia completa hacia el dispositivo.
- El método `ostream::flush()` o bien `endl` ordenan la transferencia inmediata de un búfer de salida al dispositivo.



Flujos y buffers

- Al hacer `cout` de algo no aparecerá en pantalla hasta que se llene el búfer o usemos `ostream::flush()` o `endl`.

```

int main(){
    cout<< "Prueba";
    while(true);
}

int main(){
    cout<< "Prueba";
    cout.flush();
    while(true);
}

int main(){
    cout<<
    "Prueba"<<endl;
    while(true);
}
  
```

- `cerr` es un flujo que no espera a que se llene su búfer para transferir los datos.

```

int main(){
    cerr<< "Prueba";
    while(true);
}
  
```

Contenido del tema

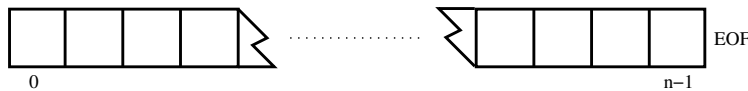
- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Tamaño finito de los flujos de entrada

Tamaño finito de los flujos de entrada

Podemos ver un flujo de entrada de datos como una secuencia de n caracteres consecutivos.

- Una vez leídos los n caracteres, la lectura de un nuevo carácter implica un error que impide que se sigan leyendo caracteres.
- Si usamos por ejemplo `get()` para leer, se devolverá la constante especial EOF (*end of file*) cuando se intente leer después de leer los n caracteres.
- Así, podemos ver el flujo como una secuencia de n caracteres, seguida por la constante EOF.



Ejemplo de lectura de un flujo hasta encontrar EOF

Programa que repite en la salida estándar lo mismo que recibe por la entrada estándar.

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

int main(){
    int c;
    while( (c=cin.get()) != EOF)
        cout.put(c);
}
```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Introducción a la entrada/salida con formato

E/S con formato

- Extraen (o insertan) caracteres (bytes) de un flujo realizando una transformación al tipo de dato usado para leer (o escribir).
- La transformación se hace entre la representación interna de los datos y una representación comprensible por los usuarios (secuencia de caracteres imprimibles).
 - Ejemplo: al escribir un dato `double` en pantalla con `cout` se transforma la representación interna de un dato `double` en caracteres imprimibles en pantalla.
- Cada flujo mantiene una serie de **banderas de formato** para controlar la apariencia de los datos que se escriben o se leen.
 - Ejemplo: las operaciones de salida aplican **rellenos**, **alineación**, establecen la **precisión** de números reales, etc.
 - Ejemplo: las operaciones de entrada ignoran los **blancos**.
- Se hace a través de los operadores de inserción y extracción de flujos: `>>` y `<<`

Introducción a la entrada/salida con formato

E/S sin formato

- La información se transfiere en bruto, sin transformaciones.

Introducción a la entrada/salida con formato

Ejemplo: salida con formato y sin formato

Programa que escribe una cadena C y un float usando salida sin formato y con formato.

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     const char* S1 = "AEIO";
5     float S2 = 12.4;
6
7     cout.write(S1, 4);
8     cout.write(reinterpret_cast<const char*>(&S2),
9               sizeof(float)); //salida sin formato
10    cout << endl;
11    cout << S1 << S2 << endl; //salida con formato
12 }
```



AEIOffFA
AEIO12.4



operator <<

Operador de inserción en flujos: operator <<

- Cuando el compilador de C++ encuentra una expresión como la siguiente, busca la versión del método a llamar dependiendo del tipo de la variable `dato`.
`cout << dato; // los datos fluyen en la dirección de las flechas`
- Esta sentencia hace que el valor de la variable `dato` se envíe desde memoria hacia el flujo de salida (salida estándar en este caso) transformado en caracteres imprimibles.
- El operador devuelve una referencia al mismo objeto `ostream` que hemos usado para llamarlo. Esto permite encadenar salidas.
- El operador está sobrecargado para los tipos fundamentales de C++, cadenas tipo C, strings y punteros.
- Además, como hemos visto en el tema anterior, lo podemos sobrecargar para nuestros propios tipos.

operator <<: Ejemplo

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main(){
    string cads="Hola";
    int x=74;
    double y=65.1234;
    int *ptr=&x;
    bool valor=false;
    const char *adios = "Adios";
    char cadena[100]="Cadena";
    cout << "cads: " << cads << endl;
    cout << "x:" << x << " y: " << y << endl;
    cout << "ptr: " << ptr << " valor: " << valor << endl;
    cout << "adios: " << adios << endl;
    cout << static_cast<const void *>(adios) << endl;
    cout << "cadena: " << cadena << endl;
}
```

```
cads: Hola
x:74 y: 65.1234
ptr: 0x7ffe97a1a12c valor: 0
adios: Adios
0x401006
cadena: Cadena
```

operator >>

Operador de extracción de flujos: operator >>

- Cuando el compilador de C++ encuentra una expresión como la siguiente, busca la versión del método a llamar dependiendo del tipo de la variable dato.
`cin >> dato; // los datos fluyen en la dirección de las flechas`
- La sentencia lee un dato del flujo de entrada (entrada estándar en este caso), lo transforma al tipo de la variable dato y lo almacena en ella.
- El operador devuelve una referencia al mismo objeto `istream` que hemos usado para llamarlo. Esto permite encadenar entradas.
- El operador está sobrecargado para los tipos fundamentales de C++, cadenas tipo C, strings y punteros.
- Además, como hemos visto en el tema anterior, lo podemos sobrecargar para nuestros propios tipos.

operator >>: Ejemplo

- El operador `>>` está implementado de forma que elimina los caracteres separadores (Blanco, Tab y Enter) que haya en el flujo antes del dato.
- Cuando se usa para leer una cadena, lee hasta que encuentra un separador.

```
1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     char cad[100];
7     int x;
8     float y;
9
10    cin >> x >> y;
11    cin >> cad;
12    cout << x << endl << y << endl;
13    cout << cad << endl;
14 }
```



```
123
456.789
_Hola_Pepe

123
456.789
Hola

123.234
22
_Hola_Pepe

123
0.234
22
```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Banderas de formato I

Banderas de formato

Cada flujo tiene asociadas una serie de banderas (indicadores) de formato para controlar la apariencia de los datos que se escriben o se leen.

- Son variables miembro enum de tipo `fmtflags` (long int) definidas en la clase `ios_base` (superclase de `ios`).

```
enum fmtflags {
    boolalpha=1L<<0,    dec=1L<<1,    fixed=1L<<2,    hex=1L<<3,
    internal=1L<<4,    left=1L<<5,    oct=1L<<6,    right=1L<<7,
    scientific=1L<<8,    showbase=1L<<9,    showpoint=1L<<10,    showpos=1L<<11,
    skipws=1L<<12,    unitbuf=1L<<13,    uppercase=1L<<14,
    adjustfield= left | right | internal,
    basefield= dec | oct | hex,
    floatfield= scientific | fixed,
};
```

- Utilizando el operador **OR** a nivel de bits (`|`) se pueden definir varias banderas en una sola variable de tipo `fmtflags`:
`oct|left|showbase.`

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Banderas de formato II

Bandera	Uso
left	Salida alineada a la izquierda
right	Salida alineada a la derecha
internal	Se alinea el signo y los caracteres indicativos de la base por la izquierda y las cifras por la derecha
dec	Entrada/salida decimal para enteros (valor por defecto)
oct	Entrada/salida octal para enteros
hex	Entrada/salida hexadecimal para enteros
scientific	Notación científica para coma flotante
fixed	Notación normal (punto fijo) para coma flotante
skipws	Descartar blancos iniciales en la entrada
showbase	Se muestra la base de los valores numéricos: 0 (oct), 0x (hex)
showpoint	Se muestra el punto decimal
uppercase	Los caracteres de formato aparecen en mayúsculas
showpos	Se muestra el signo (+) en los valores positivos
unitbuf	Salida sin búfer (se vuelca con cada operación)
boolalpha	Leer/escribir valores bool como strings alfabéticos (true y false)

Métodos de consulta/modificación de banderas de formato

Métodos de consulta/modificación de banderas de formato

La clase `ios_base` dispone de métodos para modificar o consultar las banderas de formato.

- `fmtflags setf(fmtflags banderas)`: Activa banderas del flujo.
 - `banderas` es un conjunto de una o más banderas unidas con el operador OR lógico a nivel de bits.
 - Devuelve el estado de las banderas anterior al cambio.
- `fmtflags setf(fmtflags banderas, fmtflags mask)`: Activa una de las banderas de un grupo, usando una máscara en el parámetro `mask`.

banderas	mask
left, right o internal	adjustfield
dec, oct o hex	basefield
scientific o fixed	floatfield

- Devuelve el estado de las banderas anterior al cambio.

Métodos de consulta/modificación de banderas de formato

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     cout.setf(ios::scientific,ios::floatfield);
6     cout << 123.45 << endl;
7     cout.setf(ios::fixed,ios::floatfield);
8     cout << 123.45 << endl;
9 }
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     cout << 123 << endl;
6     cout.setf(ios::showpos);
7     cout << 123 << endl;
8 }
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     cout << 123 << endl;
6     cout.setf(ios::hex,ios::basefield);
7     cout << 123 << endl;
8     cout.setf(ios::showbase);
9     cout << 123 << endl;
10    cout.setf(ios::oct,ios::basefield);
11    cout << 123 << endl;
12    cout.setf(ios::fmtflags(0),ios::showbase);
13    cout << 123 << endl;
14 }

```



```

1.234500e+02
123.450000

```



```

123
+123

```



```

123
7b
0x7b
0173
173

```

Métodos de consulta/modificación de banderas de formato

- `void unsetf(fmtflags banderas):` Desactiva banderas.
 - `banderas` es un conjunto de una o más banderas unidas con el operador `|`.
- `fmtflags flags() const:` Devuelve las banderas del flujo.
- `fmtflags flags(fmtflags fmtfl) const:` Establece nuevas banderas en el flujo, borrando todas las que hubiera anteriormente.
 - Devuelve las banderas anteriores al cambio.

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main ()
4 {
5     cout.flags ( ios::right | ios::hex | ios::showbase );
6     cout.width (10);
7     cout << 100;
8     return 0;
9 }

```



```

      0x64

```

Métodos de consulta/modificación de banderas de formato

- `precision()`
 - `streamsize precision() const:` Devuelve la precisión (máximo número de dígitos al escribir números reales).
 - `streamsize precision(streamsize prec):` Establece la precisión.
- `fill()`
 - `char fill() const:` Devuelve el carácter de relleno usado al justificar a izquierda o derecha (espacio en blanco por defecto).
 - `char fill(char fillch):` Establece el carácter de relleno.
- `width()`
 - `streamsize width() const:` Devuelve el valor de la anchura de campo (mínimo número de caracteres a escribir).
 - `streamsize width(streamsize anchura):` Establece la anchura de campo. Sólo afecta a la siguiente operación de salida.
- Los tres métodos que modifican un valor devuelven el valor que tenía antes de la modificación.

Métodos de consulta/modificación de banderas de formato

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     cout.width(20);
6     cout.fill(' ');
7     cout.setf(ios::right,ios::adjustfield);
8     cout << 123.45 << endl;
9     cout << 123.45 << endl;
10    cout.width(10);
11    cout << 123.45 << endl;
12 }

```



```

.....123.45
123.45
....123.45

```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Manipuladores de formato

Manipuladores de formato

Son constantes y métodos que también permiten modificar las banderas de formato.

- Se usan en la propia sentencia de entrada o salida (<< o >>).
- Para usar los que no tienen argumentos, incluiremos <iostream>.
- Para usar los que tienen argumentos, incluiremos <iomanip>.
- setw(int n) afecta solo a la siguiente operación de salida.

Banderas básicas de formato		
boolalpha	noboolalpha	
showbase	noshowbase	
showpoint	noshownpoint	
showpos	noshownpos	
skipws	noskipws	
unitbuf	nounitbuf	
uppercase	nouppercase	
Banderas de base numérica		
dec	hex	oct
Banderas punto flotante		
fixed	scientific	
Banderas ajuste de formato		
internal	left	right

Extracción de blancos		
ws		
Manipuladores de salida		
endl	ends	flush
Manipuladores con parámetros		
setiosflags(fmtflags mask)		
resetiosflags(fmtflags mask)		
setbase(int n)		
setfill(int n)		
setprecision(int n)		
setw(int n)		

Manipuladores de formato

```

1 #include <iostream>
2 #include <iomanip>
3 using namespace std;
4 int main(int argc, char *argv[])
5 {
6     cout << setbase(16) << showbase << 20 << endl;
7     cout << hex << 20 << endl;
8     cout << oct << noshowbase << 20 << endl;
9     cout << dec << 0x20 << endl;
10    cout << setprecision(3) << 2.123456 << endl;
11    cout << setw(10) << 2.123456 << endl;
12    cout << setw(10) << left << 2.123456 << endl;
13    cout << setw(10) << left << setfill('*') << 2.123456 << endl;
14    cout << setw(10) << right << setfill('*') << 2.123456 << endl;
15 }

```



```

0x14
0x14
24
32
2.12
2.12
2.12
2.12*****
*****2.12

```

Manipuladores de formato

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main()
5 {
6     int integerValue = 1000;
7     double doubleValue = 0.0947628;
8
9     cout << "Valor banderas: " << cout.flags()
10    << "\nint y double en formato original:\n"
11    << integerValue << '\t'
12    << doubleValue<<endl<<endl;
13
14    ios_base::fmtflags originalFormat = cout.flags();
15    cout << showbase << oct << scientific;
16
17    cout << "Valor banderas: " << cout.flags()
18    << "\nint y double en nuevo formato:\n"
19    << integerValue << '\t'
20    << doubleValue<<endl<<endl;
21
22    cout.flags( originalFormat ); // restaurar formato
23
24    cout << "Valor restaurado de banderas: "
25    << cout.flags()
26    << "\nValores en formato original:\n"
27    << integerValue << '\t'
28    << doubleValue<<endl;
29 } // end main

```



```

Valor banderas: 4098
int y double en formato original:
1000      0.0947628

Valor banderas: 011500
int y double en nuevo formato:
01750      9.476280e-02

Valor restaurado de banderas: 4098
Valores en formato original:
1000      0.0947628

```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

ostream::put()

```
ostream& put(char c);
```

- Envía el carácter c al objeto ostream que lo llama.
- Devuelve una referencia al flujo que lo llama.

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     char c1='a', c2='b';
6     cout.put(c1);
7     cout.put(c2);
8     cout.put('c');
9     cout.put('\n');
10    cout.put(c1).put(c2).put('c').put('\n');
11    cout << c1 << c2 << 'c' << '\n';
12 }
```



```
abc
abc
abc
```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

ostream::write()

```
ostream& write(const char* s, streamsize n);
```

- Envía al objeto ostream que lo llama, el bloque de datos apuntados por s, con un tamaño de n caracteres.
- Devuelve una referencia al flujo que lo llama (*this).
- Suele usarse con flujos asociados a ficheros y no con cout.

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     const char *cad="Hola";
6     int x=0x414243;
7     cout.write(cad,4);
8     cout.write("Adios\n",6);
9     cout.write((char*)&x,1);
10    cout.write(((char*)&x)+1,2);
11 }
```



```
HolaAdios
CBA
```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

istream::get()

```
int get();
```

- Extrae un carácter del flujo y devuelve su valor convertido a entero.
- Devuelve EOF (End Of File) si leemos más allá del último carácter del flujo.
- EOF es una constante definida en <iostream> que suele tener el valor -1. Está asociada a la combinación de teclas Ctrl+D en linux, y Ctrl+Z en Windows.

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[]){
4     int ci; char cc;
5     ci = cin.get();
6     cout << ci << (char)ci << endl;
7     cc = cin.get();
8     cout << cc << (int)cc << endl;
9 }
```



qwerty

113q
w119

istream::get()

```
istream& get(char& c);
```

- Extrae un carácter del flujo y lo almacena en c.
- Devuelve una referencia al objeto istream que lo llamó (*this).

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     char c1,c2,c3;
6     cin.get(c1);
7     cin.get(c2);
8     cin.get(c3);
9     cout << c1 << c2 << c3 << endl;
10 }
```



qwerty

qwe

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     char c1,c2,c3;
6     cin.get(c1).get(c2).get(c3);
7     cout << c1 << c2 << c3 << endl;
8 }
```



qwerty

qwe

istream::get()

```
istream& get(char* s, streamsize n, char delim='\n');
```

- Extrae caracteres del flujo y los almacena como un c-string en el array s hasta que:
 - Hayamos leído $n - 1$ caracteres.
 - O hayamos encontrado el carácter delim.
 - O hayamos llegado al final del flujo o encontrado algún error de lectura.
- El carácter delim no es extraído del flujo.
- Se añade un carácter '\0' al final de s.
- s ha de tener espacio suficiente para almacenar los caracteres.
- Devuelve una referencia al objeto istream que lo llamó (*this).

istream::get()

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     char c1[50],
6         c2[50],
7         c3[50];
8     cin.get(c1,50);
9     cin.get(c2,50,'a');
10    cin.get(c3,50,'t');
11    cout << c1 << endl;
12    cout << c2 << endl;
13    cout << c3 << endl;
14 }

```



Hola como estas
Hola como estas

Hola como estas
Hol
a como es

istream::getline()

```
istream& getline(char* s, streamsize n, char delim='\n');
```

- Es idéntico a get() salvo que getline() extrae delim del flujo, aunque tampoco lo almacena.
- Otra diferencia es que activa el bit failbit si se alcanza el tamaño máximo sin leer delim.
- Extrae caracteres del flujo y los almacena como un c-string en el array s hasta que:
 - Hayamos leído $n - 1$ caracteres.
 - O hayamos encontrado el carácter delim.
 - O hayamos llegado al final del flujo o encontrado algún error de lectura.
- Se añade un carácter '\0' al final de s.
- s ha de tener espacio suficiente para almacenar los caracteres.
- Devuelve una referencia al objeto istream que lo llamó (*this).

istream::getline()

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     char c1[50],
6         c2[50],
7         c3[50];
8     cin.getline(c1,50);
9     cin.getline(c2,50,'a');
10    cin.getline(c3,50,'t');
11    cout << c1 << endl;
12    cout << c2 << endl;
13    cout << c3 << endl;
14 }

```



Hola como estas
Hola como estas

Hola como estas
Hol
como es

Función global getline()

```
istream& getline(istream& is, string& str, char delim='\n');
```

- Extrae caracteres del flujo y los almacena como un string.
- Lee hasta encontrar el delimitador.
- El delimitador se extrae pero no se almacena en el string.

```

1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     string cad1,cad2;
6     getline(cin,cad1);
7     cout << cad1 << endl;
8     getline(cin,cad2,'m');
9     cout << cad2 << endl;
10 }

```



Hola como estas
Hola como estas

Hola como estas
Hola co

istream::ignore()

```
istream& ignore(streamsize n=1, int delim=EOF);
```

- Extrae caracteres del flujo y no los almacena en ningún sitio.
 - Hasta que hayamos leído n caracteres.
 - O hayamos encontrado el carácter `delim`. En este caso `delim` también es extraído.
- Devuelve una referencia al objeto `istream` que lo llamó (`*this`).

```
1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     string c;
7     cin.ignore(6);
8     getline(cin,c);
9     cout << c << endl;
10 }
```



1234567890

7890

istream::read() y istream::readsome()

```
istream& read(char* s, streamsize n);
```

- Extrae un bloque de n caracteres del flujo y lo almacena en el array apuntado por `s`.
- Si antes se encuentra EOF, se guardan en el array los caracteres leídos hasta ahora y se activan los bits `failbit` y `eofbit`.
- Devuelve una referencia al objeto `istream` que lo llamó (`*this`).
- `s` debe tener reservada suficiente memoria.
- No añade un carácter `'\0'` al final de `s`.

```
streamsize readsome(char* s, streamsize n);
```

- Tiene la misma función que `read()` pero `readsome()` devuelve el número de caracteres extraídos con éxito.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Devolución de datos al flujo: istream::putback() y istream::unget()

```
istream& putback(char c);
```

- Devuelve el carácter `c` al flujo de entrada.
- `c` será por tanto el siguiente carácter a leer.
- Devuelve una referencia al objeto `istream` que lo llamó (`*this`).

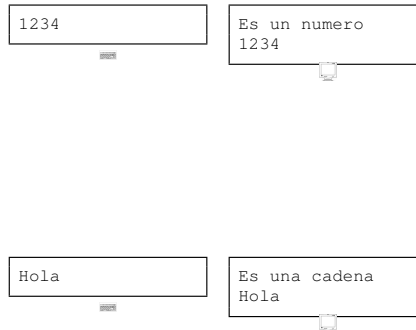
```
istream& unget();
```

- Devuelve al flujo de entrada el último carácter leído.
- Devuelve una referencia al objeto `istream` que lo llamó (`*this`).
- El número de caracteres consecutivos que pueden ser devueltos al flujo depende del compilador.
- El estándar solo garantiza uno.

Devolución de datos al flujo: `istream::putback()` y `istream::unget()`

```

1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     unsigned char c;
7     c = cin.get();
8     cin.unget();
9     if (isdigit(c))
10    {
11        int n;
12        cout << "Es un numero" << endl;
13        cin >> n;
14        cout << n << endl;
15    }
16    else
17    {
18        string cad;
19        cout << "Es una cadena" << endl;
20        cin >> cad;
21        cout << cad << endl;
22    }
23 }
```



Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Consultas al flujo: `istream::peek()` y `istream::gcount()`

```
int peek();
```

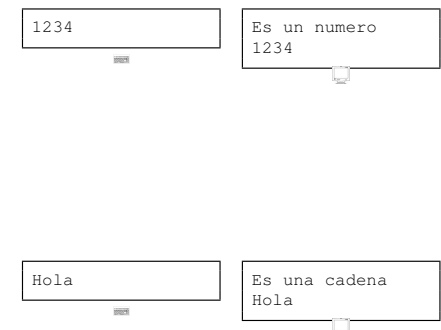
- Lee y devuelve el siguiente carácter del flujo sin extraerlo.
- Devuelve EOF si hemos leído más allá del último carácter del flujo.

```
streamsize gcount() const;
```

- Devuelve el número de caracteres que fueron leídos por la última operación de lectura sin formato (`get`, `getline`, `ignore`, `peek`, `read`, `readsome`, `putback` y `unget`).

```

1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main(int argc, char *argv[])
5 {
6     if (isdigit(cin.peek()))
7     {
8         int n;
9         cout << "Es un numero" << endl;
10        cin >> n;
11        cout << n << endl;
12    }
13    else
14    {
15        string cad;
16        cout << "Es una cadena" << endl;
17        cin >> cad;
18        cout << cad << endl;
19    }
20 }
```



Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Bandejas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de bandejas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Ejemplo con read(): Cálculo tamaño de un flujo

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main ()
4 {
5     const int TAM_BUFFER = 10;
6     char buffer[TAM_BUFFER];
7     int tam = 0;
8     while (cin.read(buffer, TAM_BUFFER)){
9         tam += TAM_BUFFER;
10    }
11    tam += cin.gcount();
12    cout << "Tamaño = " << tam << endl;
13 }

```



Este es un ejemplo para tamaño

Tamaño = 32

Ejemplo con read() y write(): Copia de entrada en salida

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main ()
4 {
5     const int TAM_BUFFER = 10;
6     char buffer[TAM_BUFFER];
7     while (cin.read(buffer, TAM_BUFFER))
8     {
9         cout.write(buffer, TAM_BUFFER);
10    }
11    cout.write(buffer, cin.gcount());
12 }

```



Este es un ejemplo de copia de la entrada

Este es un ejemplo de copia de la entrada

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Bandejas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de bandejas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Banderas de estado

Banderas de estado

Cada flujo mantiene un conjunto de banderas (*flags*) que indican si ha ocurrido un error en una operación de entrada/salida previa.

- eofbit: Se activa cuando se encuentra el final del flujo (al recibir carácter EOF en una lectura).
- failbit: Se activa cuando no se ha podido realizar una operación de E/S.
 - Por ej., se intenta leer entero y se encuentra una letra.
 - Por ej., se intenta leer un carácter estando la entrada agotada.
- badbit: Se activa cuando ha ocurrido un error fatal (errores irreversibles).
- goodbit: Está activada cuando ninguna de las otras lo está.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Operaciones de consulta y modificación

Métodos de consulta y modificación del estado de un flujo

Hay una serie de métodos miembro para comprobar el estado del flujo, así como para cambiarlo explícitamente.

- `bool istream::good() const`: Devuelve true si el flujo está bien (ninguno de los bits de error está activo)
- `bool istream::eof() const`: Devuelve true si eofbit está activo.
- `bool istream::fail() const`:
 - Devuelve true si failbit o badbit está activo.
 - Si devuelve true, fallarán la siguientes operaciones de lectura que hagamos.
- `bool istream::bad() const`: Devuelve si badbit está activo.
- `void istream::clear(iostate s=goodbit)`: Limpia las banderas de error del flujo.
- `void istream::setstate(iostate s)`: Activa la bandera s.
- `iostate istream::rdstate()`: Devuelve las banderas de estado del flujo.

Ejemplo: Eco de la entrada estándar

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     int c;
6     while (!cin.eof())
7     {
8         c=cin.get();
9         cout.put(c);
10    }
11 }

```



Hola amigos, nos queda poco para acabar el curso

Hola amigos, nos queda poco para acabar el curso

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     int c;
6     while (!cin.eof())
7     {
8         c=cin.get();
9         if(!cin.fail())
10            cout.put(c);
11    }
12 }

```



Hola amigos, nos queda poco para acabar el curso

Hola amigos, nos queda poco para acabar el curso

Ejemplo: Lectura de tres enteros

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[])
4 {
5     int x;
6     cin >> x;
7     if (cin.fail()) cout << "Error 1" << endl;
8     cout << x << endl;
9     cin >> x;
10    if (!cin) cout << "Error 2" << endl;
11    cout << x << endl;
12    cin >> x;
13    if (!cin) cout << "Error 3" << endl;
14    cout << x << endl;
15 }

```



23
hola
34

23
Error 2
0
Error 3
0

Ejemplo: Lectura de tres enteros

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 void procesa_error(const char *error) {
4     cin.clear();
5     cout << error << endl;
6     while (cin.get() != '\n');
7 }
8 int main(int argc, char *argv[]) {
9     int x;
10    cin >> x;
11    if (cin.fail()) procesa_error("Error 1");
12    cout << x << endl;
13    cin >> x;
14    if (!cin) procesa_error("Error 2");
15    cout << x << endl;
16    cin >> x;
17    if (!cin) procesa_error("Error 3");
18    cout << x << endl;
19 }

```



23
hola
34

23
Error 2
0
34

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - **Flujos en expresiones booleanas**
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Flujos en expresiones booleanas

Flujos en expresiones booleanas

Podemos usar directamente un objeto `istream` u `ostream` en una expresión booleana.

- El valor del flujo es `true` si no se ha producido un error (equivalente a `!fail()`).
- También podemos usar el operador `!` con el flujo (equivalente a `fail()`).

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[]) {
4     int dato;
5     cin >> dato;
6     if(cin)
7         cout << "dato = " << dato << endl;
8     else
9         cout << "Error al leer entero" << endl;
10 }
```

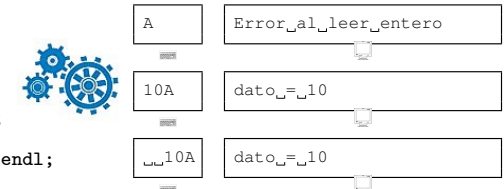


Flujos en expresiones booleanas

Inclusión de una operación de lectura en una expresión condicional

Puesto que la operación de lectura de un flujo devuelve el mismo flujo, podemos incluir la lectura en una expresión condicional.

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[]) {
4     int dato;
5
6     if(cin >> dato)
7         cout << "dato = " << dato << endl;
8     else
9         cout << "Error al leer entero" << endl;
10 }
```



Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Restricciones en el uso de flujos

- No podemos crear objetos `ostream` o `istream` con los constructores sin parámetros (por defecto).
- Los flujos no tienen definidos ni **constructor de copia** ni `operator=`.
 - Por tanto no es posible hacer asignaciones entre flujos.
 - Tampoco es posible crear nuevos flujos mediante constructor de copia.
- Un flujo debe ser pasado a una función por referencia (no `const`) o bien como un puntero al flujo.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Introducción

- Un fichero es una secuencia de caracteres (bytes) almacenados en un dispositivo de almacenamiento masivo (disco duro, CD, ...).
- Los ficheros permiten guardar los datos de forma *persistente* de forma que sean accesibles por diferentes programas y ejecuciones.
- Para usar un fichero en C++, le asociaremos un flujo (según veremos más adelante) y trabajaremos con este flujo en la forma que hemos visto en las secciones anteriores:
 - Operaciones de E/S con operadores `<<` y `>>`.
 - E/S con métodos de `istream` y `ostream` y funciones globales.
 - Manipuladores de formato.
 - Banderas de estado.

Contenido del tema

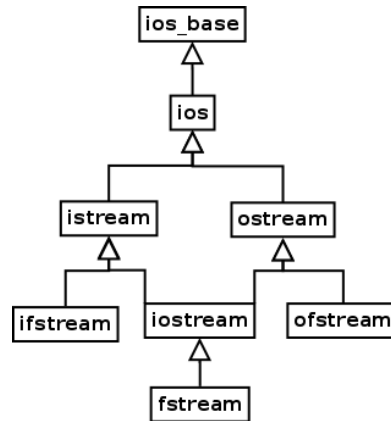
- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Introducción

- En secciones anteriores, hemos visto que mediante la redirección de E/S, un fichero podía usarse para leer o escribir.
- Eso hacía que se asociase la entrada (`cin`) o salida estándar (`cout`) con un determinado fichero.
- Con este mecanismo, el nombre del fichero de E/S se fija en la línea de órdenes y no puede elegirse durante la ejecución del programa.
- En esta sección veremos que podemos asociar un flujo con un fichero en tiempo de ejecución.

Introducción

- Para usar ficheros incluiremos el fichero de cabecera `<fstream>`.
- Jerarquía de clases:



Introducción

- Todo lo que hemos visto en secciones anteriores con `istream`, `ostream` y `iostream` se puede aplicar directamente a `ifstream`, `ofstream` y `fstream` respectivamente.
- Si una función espera como parámetro un `istream` (`ostream`, `iostream`), podemos llamarla usando también un argumento de tipo `ifstream` (`ofstream`, `fstream`).

Introducción

Ejemplo

Programa que escribe un string en un fichero de texto

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <string>
using namespace std;
void escribe(ostream &f, string cad){
    f << cad;
}
int main(){
    string ca="Hola";
    string nombreFichero="fichero.txt";
    ofstream fich(nombreFichero.c_str());
    escribe(fich,ca);
    fich.close();
}
  
```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Tipos de ficheros: texto y binarios

Ficheros de texto

En los ficheros de texto los datos se guardan en forma de caracteres imprimibles.

- Eso hace que el número de caracteres usados al guardar un dato, dependa del valor concreto del dato.
Por ejemplo, si se guarda el valor float 123.4 mediante "flujo << 123.4;" se utilizarán 5 caracteres.
- Debería usarse algún separador entre los datos (Blanco, Enter, etc) para que los datos no estén mezclados y puedan leerse posteriormente.
- Es posible usar cualquier editor ASCII para ver o modificar el contenido de un fichero de texto.
- La E/S se hace con los operadores >> y << (y a veces con get(), getline() o put()).

- Como inconveniente, estos ficheros son menos portables entre plataformas distintas, ya que es posible que los datos se almacenen de forma distinta en ordenadores diferentes.
- Tampoco es posible ver o modificar el contenido de estos ficheros con un editor ASCII.
- La E/S se debería hacer con los métodos: read(), write(), get(), put().
- No usar los operadores >> y <<.

Tipos de ficheros: texto y binarios

Ficheros binarios

En los ficheros binarios los datos se guardan usando directamente la representación que tienen los datos internamente en memoria: se transfiere el mismo contenido byte a byte entre memoria y fichero.

- Por ejemplo, si en nuestro ordenador se usa la representación de enteros con 4 bytes, usando complemento a dos, estos 4 bytes serán los que se usen para guardar cada entero en el fichero.
- Así, los datos que sean del mismo tipo, siempre ocupan la misma cantidad de memoria en el fichero: Esto permite conocer el lugar dónde se encuentra un determinado dato en el fichero.
- Estos ficheros suelen ocupar menos espacio.
- Las operaciones de E/S son más eficientes ya que se pueden hacer lecturas/escrituras en bloque.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - **Apertura y cierre de ficheros**
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Apertura y cierre de ficheros

Pasos para usar un fichero

- ❶ **Abrir el fichero:** Establece una asociación entre un flujo y un fichero de disco.
 - Internamente implica que C++ prepare una serie de recursos para manejar el flujo, como creación de buffers.
- ❷ **Transferir datos entre el programa y el fichero:** Usaremos los operadores, métodos y funciones vistos en las secciones anteriores.
- ❸ **Cerrar el fichero:** Deshacer la asociación entre el flujo y el fichero de disco.
 - Internamente implica que C++ descargue los buffers y libere los recursos que se crearon.

Apertura de un fichero: `open()`

`void open(const char *filename, openmode mode);`

Asocia el fichero `filename` al flujo y lo abre.

```
ifstream fi;
ofstream fo;
fstream fich;
fi.open("ficheroDeEntrada.txt");
fo.open("ficheroDeSalida.txt");
fich.open("ficheroES.txt");
```

- El flujo queda preparado para realizar operaciones de E/S.
- Esta operación puede fallar. Por ejemplo, no podemos leer de un fichero que no existe.
- El efecto de abrir un `ofstream` es que el fichero se crea para realizar salidas sobre él, y en caso de que ya exista, se vacía.
- El parámetro `mode` es un parámetro por defecto cuyo valor por defecto depende del tipo de flujo (`ifstream`, `ofstream` o `fstream`).
- Este parámetro se utiliza para indicar el modo de apertura (lectura, escritura, binario, etc).

Apertura de un fichero con el constructor

Apertura de un fichero con el constructor

Podemos usar un constructor del flujo para abrir el fichero al crear el flujo.

- `ifstream(const char *filename, openmode mode=in);`
- `ofstream(const char *filename, openmode mode=out);`
- `fstream(const char *filename, openmode mode=in|out);`

```
ifstream fi("ficheroDeEntrada.txt");
ofstream fo("ficheroDeSalida.txt");
fstream fich("ficheroES.txt");
```

Cierre de un fichero: `close()`

`void close();`

Cierra el fichero eliminando la asociación entre el fichero y el flujo.

```
ifstream fi;
ofstream fo;
fstream fich;
...
fi.close();
fo.close();
fich.close();
```

- El objeto flujo no se destruye al cerrar el flujo.
- Podemos volver a asociar el flujo con otro fichero.
- `close()` es llamado automáticamente por el destructor del flujo (cuando se destruye el objeto flujo), si el fichero está abierto.

Ejemplo open() y close()

```
// Fichero: mi_cat.cpp
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int main(int argc, char *argv[])
{
    if(argc==2) {
        ifstream f;
        f.open(argv[1]);
        if(f){ //comprobamos si se abrió correctamente
            char c;
            while(f.get(c)){
                cout.put(c);
            }
            f.close();
        }
        else
            cerr<<"ERROR. No es posible abrir "
                <<argv[1]<<endl;
    }
}
```

```
>cat mi_cat.txt
```

```
Esto_mismo_va_a_salir
por_pantalla
```

```
>./mi_cat mi_cat.txt
```

```
Esto_mismo_va_a_salir
por_pantalla
```

Ejemplo apertura/cierre con constructor/destructor

```
>mi_copy ficheroE.txt ficheroS.txt
```

```
// Fichero: mi_copy.cpp
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int main(int argc, char *argv[]){
    if(argc==3){
        ifstream orig(argv[1]); //Creación y apertura
        if(!orig){ // equivalente a if(orig.fail())
            cerr<<"Imposible abrir "<<argv[1]<<endl;
            return 1;
        }
        ofstream dest(argv[2]); //Creación y apertura
        if(!dest){ // equivalente a if(dest.fail())
            cerr<<"Imposible abrir "<<argv[2]<<endl;
            return 1;
        }
        char c;
        while(orig.get(c))
            dest.put(c);
        if(!orig.eof() || !dest){
            cerr<<"La copia no ha tenido éxito"<<endl;
            return 1;
        }
    }
    //cierre y destrucción de orig, dest
    return 0;
}
```

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros**
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Modos de apertura de ficheros

Modos de apertura de ficheros

Pueden emplearse las siguientes banderas como modo de apertura de un fichero.

Bandera	Significado
in	(input) Apertura para lectura (modo por defecto en ifstream)
out	(output) Apertura para escritura (modo por defecto en ofstream)
app	(append) La escritura en el fichero siempre se hace al final en cada operación de escritura
ate	(at end) Después de la apertura, coloca los punteros de posición al final del archivo, aunque posteriormente es posible posicionarse en cualquier posición
trunc	(truncate) Elimina los contenidos del fichero si ya existía
binary	La E/S se realiza en modo binario en lugar de texto

Modos de apertura de ficheros

Combinaciones de banderas

No todas las combinaciones tienen sentido. Algunas habituales son:

Banderas	Significado
in	Apertura para lectura. Si el fichero no existe, falla
out	Apertura para escritura. Si el fichero existe lo vacía. Si no existe lo crea
out app	Apertura para añadir. Si el fichero no existe, lo crea
in out	Apertura para lectura y escritura. Si el fichero no existe, falla la apertura. Si existe, no se vacía.
in out trunc	Apertura para lectura y escritura. Si el fichero existe, lo vacía, y si no, lo crea

Además, podríamos usar:

- `ate`: después de la apertura nos situamos al final.
- `binary`: la E/S se hace en modo binario.

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de `read()` y `write()`
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase `fstream`
- 7 Flujos asociados a strings

Ejemplo: Escribimos en fichero binario con `write()`

Escribir en fichero binario con `write()`

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int main(int argc, char *argv[]){
    const int TAM=10;
    ofstream f("datos.dat",ios::out|ios::binary);
    if(f){
        for(int i=0; i<TAM; ++i)
            f.write(reinterpret_cast<const char*>(&i), sizeof(int));
        f.close();
    }
    else{
        cerr<<"Imposible crear datos.dat"<<endl;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```

Ejemplo: Escribimos en fichero binario con `write()`

Escribir en fichero binario con `write()`

Ahora escribimos de una sola vez.

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int main(int argc, char *argv[]){
    const int TAM=10;
    int data[TAM];
    ofstream f("datos.dat",ios::out|ios::binary);
    if(f){
        for(int i=0; i<TAM; ++i)
            data[i]=i;
        f.write(reinterpret_cast<const char*>(data),sizeof(int)*TAM);
        f.close();
    }
    else{
        cerr<<"Imposible crear datos.dat"<<endl;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```

Ejemplo: Leemos de fichero binario con read()

Leemos de fichero binario con read()

Leemos de una sola vez.

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int main(int argc, char *argv[]){
    const int TAM=10;
    int data[TAM];
    ifstream f("datos.dat",ios::in|ios::binary);
    if(f){
        f.read(reinterpret_cast<char*>(data),sizeof(int)*TAM);
        f.close();
        for(int i=0;i<TAM;++i)
            cout<<data[i]<<" ";
        cout<<endl;
    }
    else{
        cerr<<"Imposible abrir el fichero datos.dat"<<endl;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```

Ejemplo: Escribimos en fichero de texto

Escribir en fichero de texto

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 using namespace std;
4 int main(int argc, char *argv[]){
5     const int TAM=10;
6     ofstream f("datos.txt",ios::out);
7     if(f){
8         for(int i=0; i<TAM; ++i)
9             f<<i<<endl;
10        f.close();
11    }
12    else{
13        cerr<<"Imposible crear datos.txt"<<endl;
14        return 1;
15    }
16    return 0;
17 }
```



>cat datos.txt

```
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
```

Ejemplo: Leemos de fichero de texto

Leemos de fichero de texto

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 using namespace std;
4 int main(int argc, char *argv[]){
5     ifstream f("datos.txt",ios::in);
6     if(f){
7         int i;
8         while(f>>i){
9             cout<<i<<endl;
10        }
11        f.close();
12    }
13    else{
14        cerr<<"Imposible abrir el fichero datos.txt"<<endl;
15        return 1;
16    }
17    return 0;
18 }
```



```
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
```

Contenido del tema

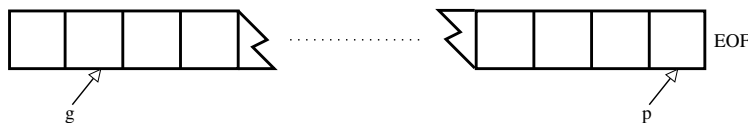
- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Operaciones de posicionamiento

Punteros de posición

Cada flujo tiene asociados internamente dos *punteros de posición*: uno para lectura (**g**) y otro para escritura (**p**).

- Cada uno apunta a la posición a la que toca leer o escribir a continuación con la siguiente operación de E/S.
- Cada vez que leemos o escribimos un carácter se avanza automáticamente el correspondiente puntero al siguiente carácter.



Operaciones de posicionamiento

Métodos de posicionamiento

Existen una serie de métodos en las clases `istream` y `ostream`, que permiten consultar y modificar los punteros de posición.

- `istream& istream::seekg(streamoff displ, ios::seekdir origen=ios::beg):` Cambia la posición del puntero de lectura
- `ostream& ostream::seekp(streamoff displ, ios::seekdir origen=ios::beg):` Cambia la posición del puntero de escritura

- Posibles valores para `origen`:

Valor	Desplazamiento relativo a
<code>ios::beg</code>	Comienzo del flujo
<code>ios::cur</code>	Posición actual
<code>ios::end</code>	Final del flujo

- Ambos métodos devuelven `*this`.

Operaciones de posicionamiento

Uso de `seekp`

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int main(int argc, char *argv[]){
    fstream f("datos.dat",ios::in|ios::out|ios::binary);
    if(f){
        int i,dato;
        cout<<"Número de dato a modificar: ";
        cin>>i;
        cout<<"Nuevo dato (int): ";
        cin>>dato;
        f.seekp(i*sizeof(int));
        f.write(reinterpret_cast<char*>(&dato),sizeof(int));
        f.close();
    }
    else{
        cerr<<"Imposible abrir el fichero datos.dat"<<endl;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```

Operaciones de posicionamiento

```
streampos istream::tellg();
```

Devuelve la posición del puntero de lectura

```
streampos ostream::tellp();
```

Devuelve la posición del puntero de escritura

Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Clase fstream

Permite hacer simultáneamente entrada y salida en un fichero, ya que deriva de ifstream y ofstream.

```

1 #include <fstream>
2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     fstream fich("fstream.dat", ios::in | ios::out
6                 | ios::trunc | ios::binary);
7     fich << "abracadabra" << flush;
8     fich.seekg(0L, ios::end);
9     long lon = fich.tellg();
10    for(long i = 0L; i < lon; ++i) {
11        fich.seekg(i, ios::beg);
12        if(fich.get() == 'a') {
13            fich.seekp(i, ios::beg);
14            fich << 'e';
15        }
16    }
17    cout << "Salida: ";
18    fich.seekg(0L, ios::beg);
19    for(long i = 0L; i < lon; ++i)
20        cout << fich.get();
21    cout << endl;
22    fich.close();
23 }
```



Salida: ebrecedebre

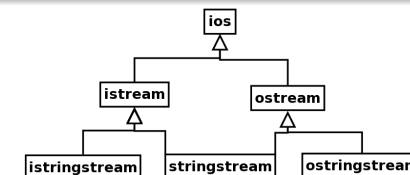
Contenido del tema

- 1 Introducción
 - Flujos de E/S
 - Flujos globales predefinidos
 - Clases y ficheros de cabecera
 - Flujos y buffers
 - Tamaño finito de los flujos de entrada
- 2 Entrada/salida con formato
 - Introducción
 - Banderas de formato
 - Métodos de consulta/modificación de banderas de formato
 - Manipuladores de formato
- 3 Entrada/salida sin formato
 - Salida sin formato
 - Entrada sin formato
 - Devolución de datos al flujo
 - Consultas al flujo
 - Ejemplos de read() y write()
- 4 Estado de los flujos
 - Banderas de estado
 - Operaciones de consulta y modificación del estado de un flujo
 - Flujos en expresiones booleanas
- 5 Restricciones en el uso de flujos
- 6 Flujos asociados a ficheros
 - Introducción
 - Tipos de ficheros: texto y binarios
 - Apertura y cierre de ficheros
 - Modos de apertura de ficheros
 - Ejemplos de programas con ficheros binarios y de texto
 - Operaciones de posicionamiento
 - Clase fstream
- 7 Flujos asociados a strings

Flujos asociados a strings

Flujos asociados a strings

Podemos crear flujos de E/S en los que el fuente o destino de los datos es un objeto string. O sea, podemos manejar el tipo string como fuente o destino de datos de un flujo.



Incluiremos el fichero de cabecera <sstream> para usar estas clases.

- istringstream: Flujo de entrada a partir de un string
- ostringstream: Flujo de salida hacia un string
- stringstream: Flujo de E/S con un string

Funciones miembro

str()

- `string str() const;`
 - Obtiene una copia del objeto `string` asociado al flujo.
- `void str(const string &s);`
 - Copia el contenido del `string s` al `string` asociado al flujo.

```
1 #include <iostream>
2 #include <sstream>
3 #include <string>
4 using namespace std;
5 int main() {
6     int val,n;
7     istringstream iss;
8     string strvalues = "32 240 2 1450";
9     iss.str(strvalues);
10    for (n=0; n<4; n++){
11        iss >> val;
12        cout << val+1 << endl;
13    }
14    return 0;
15 }
```



```
33
241
3
1451
```

Ejemplos

Ejemplo de ostringstream: dato -> string

Este ejemplo muestra cómo un `ostringstream` puede usarse para convertir cualquier tipo de dato a un `string`.

```
1 #include <iostream>
2 #include <sstream>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     ostringstream f;
6     f<<15*15; // almacenamos un int en el flujo
7     string s=f.str();
8     cout<<"15 x 15 = "<<s<<endl;
9 }
```



```
15 x 15 = 225
```

Ejemplos

Ejemplo de istringstream: string -> dato

Este ejemplo muestra cómo un `istringstream` puede usarse para convertir datos guardados en un `string` a cualquier tipo de dato.

```
1 #include <iostream>
2 #include <sstream>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     istringstream flujo;
6     flujo.str("15.8 true 12");
7     float f;
8     bool b;
9     int i;
10
11    flujo >> f >> boolalpha >> b >> i;
12    cout << "f = " << f
13         << boolalpha << "\nb = " << b
14         << "\ni = " << i << endl;
15 }
```



```
f = 15.8
b = true
i = 12
```

Ejemplos

Ejemplo de stringstream: string -> dato

Ejemplo similar al anterior, muestra cómo un `stringstream` puede usarse para convertir datos guardados en un `string` a cualquier tipo de dato.

```
1 #include <iostream>
2 #include <sstream>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     stringstream flujo;
6     float f;
7     bool b;
8     int i;
9
10    flujo << "15.8 true 12";
11    flujo >> f >> boolalpha >> b >> i;
12    cout << "f = " << f
13         << boolalpha << "\nb = " << b
14         << "\ni = " << i << endl;
15 }
```



```
f = 15.8
b = true
i = 12
```

Inicialización con los constructores

Constructor

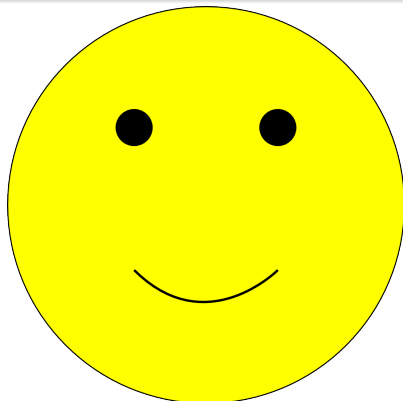
Aparte de los constructores por defecto, los flujos basados en string disponen de constructores que permiten inicializar el string asociado al flujo.

- `istringstream(openmode modo=ios::in);`
- `istringstream(const string &str, openmode modo=ios::in);`
- `ostringstream(openmode modo=ios::out);`
- `ostringstream(const string &str, openmode modo=ios::out);`
- `stringstream(openmode modo=ios::out);`
- `stringstream(const string &str, openmode modo=ios::in|ios::out);`

¡Eso es todo amigos!

Mucha suerte

con todos vuestros exámenes, y especialmente con el de Metodología de la Programación.



Ejemplo de uso de constructor

Ejemplo de istringstream: string -> dato

Ejemplo similar a los anteriores, muestra cómo un istringstream puede usarse para convertir datos guardados en un string a cualquier tipo de dato. Los datos son insertados en el istringstream con el constructor.

```
1 #include <iostream>
2 #include <sstream>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     istringstream flujo("15.8 true 12");
6     float f;
7     bool b;
8     int i;
9     flujo >> f >> boolalpha >> b >> i;
10    cout << "f = " << f
11          << boolalpha << "\nb = " << b
12          << "\ni = " << i << endl;
13 }
```



```
f = 15.8
b = true
i = 12
```

