

Laboratorio de Programación

Parte 3: Lectura y escritura de archivos en C++

Algoritmos y Estructuras de Datos I

Departamento de Computación, FCEyN, Universidad de
Buenos Aires.

Entrada - salida

Ya vimos ejemplos de entrada - salida por consola.

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int a;
6      cout << "Ingrese un entero: "; // Salida
7      cin >> a; // Entrada
8      cout << "El numero ingresado es: " << a; // Salida
9      return 0;
10 }
```

Entrada - salida

Ya vimos ejemplos de entrada - salida por consola.

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int a;
6      cout << "Ingrese un entero: "; // Salida
7      cin >> a; // Entrada
8      cout << "El numero ingresado es: " << a; // Salida
9      return 0;
10 }
```

- ▶ El cout (console out) es un *stream* (flujo), que imprime por pantalla.
- ▶ El cin (console in) es un *stream* (flujo), que lee un dato del teclado.

Escribir un archivo

Escribir en un **archivo de texto plano** en C++ es similar a escribir texto por consola.

- ▶ Necesitamos incluir la biblioteca `fstream`.

```
1 #include <fstream>
```

- ▶ Hay que declarar el tipo de `iostream`:
 - ▶ `ofstream`: para escribir (**of** por *out file*)
 - ▶ `ifstream`: para leer (**if** por *in file*)

```
1 int a;  
2 ofstream archivoSalida;  
3 ifstream archivoEntrada;
```

Escribir un archivo (ofstream)

```
1  #include <iostream>
2  #include <fstream>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int a = 5;
7      ofstream fout;
8      fout.open("archivo.txt"); // crea el archivo
9      fout << "Hola, archivo!" << endl;
10     fout << "Ahora, un entero: " << a << endl;
11     fout << "Y un valor de verdad: " << ((a+2) == 10) << endl;
12     fout.close(); // guarda y cierra el archivo
13     return 0;
14 }
```

Escribir un archivo

Contenido final de archivo.txt:

```
1 Hola, archivo!  
2 Ahora, un entero: 5  
3 Y un valor de verdad: 0
```

Otra visualización (con el caracter “salto de linea”)

```
1 Hola, archivo!\nAhora, un entero: 5\nY un valor de verdad: 0\n
```

Escribir un archivo (al final de uno existente)

¿Qué hace `ofstream.open("archivo.txt")`
si `archivo.txt` ya existe?

Escribir un archivo (al final de uno existente)

¿Qué hace `ofstream.open("archivo.txt")`
si `archivo.txt` ya existe?

- ▶ Si no existe, crea el archivo
- ▶ Si existe, lo sobrescribe (¡borra lo que había antes!)

Escribir un archivo (al final de uno existente)

¿Qué hace `ofstream.open("archivo.txt")`
si `archivo.txt` ya existe?

- ▶ Si no existe, crea el archivo
- ▶ Si existe, lo sobrescribe (¡borra lo que había antes!)

¿Cómo podemos hacer para que
el contenido anterior sea respetado?

Escribir un archivo (al final de uno existente)

¿Qué hace `ofstream.open("archivo.txt")`
si `archivo.txt` ya existe?

- ▶ Si no existe, crea el archivo
- ▶ Si existe, lo sobrescribe (¡borra lo que había antes!)

¿Cómo podemos hacer para que
el contenido anterior sea respetado?

- ▶ Hay que abrirlo en modo **append**

```
1 ofstream.open("archivo.txt",ios_base::app)
```

Escribir un archivo (CSV)

Escribir todos los elementos de una matriz separados por coma

Escribir un archivo (CSV)

Escribir todos los elementos de una matriz separados por coma

```
1 void escribirVectorCSV(const vector<int> & v) {
2     ofstream fout;
3     fout.open("salida.csv",ios_base::app);
4     for(int i=0; i < v.size(); i = i + 1){
5         fout << v[i] << ',';
6     }
7     fout << endl;
8     fout.close();
9 }
10 void escribirMatrizCSV(const vector<vector<int>> & m){
11     for(int i=0; i < m.size(); i = i + 1){
12         escribirVectorCSV(m[i]);
13     }
14 }
```

Leer un archivo

Leer de un **archivo de texto plano** en C++
es similar a leer texto por consola.

Debemos seguir el siguiente protocolo:

```
1 ifstream archivoIn; // Declara el archivo
2 archivoIn.open("archivo.txt",ios::in); // abre modo lectura
3 archivoIn >> ... ; // lee (1 o varias veces)
4 archivoIn.close(); // Cierra el archivo
```

Para leer es necesario saber cómo está escrito el archivo
(formato) y el tipo de datos que contiene.

Leer un archivo

entrada.txt:

1 15 20 25

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 using namespace std;
4
5 int main() {
6     vector<int> v(3); // <0, 0, 0>
7     ifstream archivoIn;
8     archivoIn.open("entrada.txt", ios::in);
9     archivoIn >> v[0]; // <15, 0, 0>
10    archivoIn >> v[1] >> v[2]; // <15, 20, 25>
11    archivoIn.close(); //
12    return 0;
13 }
```

Leer un archivo (CSV)

matrizIntFloatBool.csv:

```
1 10,1.7,0
2 13,0.33,1
3 7,0.75,1
```

Leer un archivo (CSV)

matrizIntFloatBool.csv:

```
1 10,1.7,0
2 13,0.33,1
3 7,0.75,1
```

```
1 void matrizIntFloatBool(vector<int>& a, vector<float>& b,
2 vector<bool>& c){
3     ifstream fin; char coma; bool z;
4     fin.open("matrizIntFloatBool.csv", ios::in);
5     for(int i=0; i<3; i=i+1){
6         fin >> a[i] >> coma >> b[i] >> coma >> z; c[i] = z;
7     }
8     fin.close();
9 }
10 int main() {
11     vector<int> a(3); vector<float> b(3); vector<bool> c(3);
12     matrizIntFloatBool(a,b,c);
13     return 0;
14 }
```

Leer un archivo (`.eof()`)

¿Y si el tamaño del archivo es variable?

La función `.eof()` retorna `true` si no hay más contenido.

Leer un archivo (.eof())

¿Y si el tamaño del archivo es variable?

La función .eof() retorna true si no hay más contenido.

```
1 void matrizIntFloatBool(vector<int>& a, vector<float>& b,  
2 vector<bool>& c){  
3     ifstream fin; char coma; int n; float f; bool z;  
4     fin.open("matrizIntFloatBool.csv", ios::in);  
5     while(!fin.eof()){  
6         fin >> n >> coma >> f >> coma >> z;  
7         a.push_back(n); b.push_back(f); c.push_back(z);  
8     }  
9     fin.close();  
10 }  
11 int main() {  
12     vector<int> a; vector<float> b; vector<bool> c;  
13     matrizIntFloatBool(a,b,c);  
14     return 0;  
15 }
```

Manejo de errores (`.fail()`)

- ▶ ¿Qué pasa si queremos leer un archivo que no existe?
- ▶ ¿Qué pasa si no tenemos permisos para leer un archivo?
- ▶ ¿Qué pasa si no tenemos permisos para escribir un archivo?

La función `.fail()` retorna `true` si hubo una falla al intentar ejecutar una operación (por ejemplo: `.open()`, `.close()`)

Manejo de errores

```
1  #include <iostream>
2  #include <fstream>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      ifstream fin;
7      fin.open("archivoNoExiste.txt", ifstream::in);
8      if (fin.fail()) { // true si hubo error al abrir
9          cout << "Error" << endl;
10     } else {
11         cout << "Abierto" << endl;
12     }
13     fin.close();
14     return 0;
15 }
```

Resumen: E/S con archivos en C++

- ▶ `ifstream`: stream de lectura de archivos
- ▶ `ofstream`: stream para escritura de archivos
- ▶ `open()`: abre un archivo para escritura o lectura dependiendo del tipo de stream
- ▶ `close()`: cierra un archivo
- ▶ `<<` (escribe un valor) y `>>` (lee un valor)
- ▶ `eof()`: retorna `true` si la lectura del archivo llegó al final
- ▶ `fail()`: retorna `true` si la última operación falló

Bibliografía

- ▶ B. Stroustrup. The C++ Programming Language.
 - ▶ 31.4.1: El STL container *vector*
 - ▶ 38.2.1: File Streams