

Proyecto Análisis de Algoritmos

Jose Fernando Zuluaga¹

Nicolas Daniel Vargas¹

¹Departamento de Ingeniería de Sistemas, Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia
{zuluaga_jose, vargaso-ndaniel}@javeriana.edu.co

1. Introduction

Este documento tiene el propósito de documentar, explicar y dar detalles del funcionamiento de la implementación elaborada al proyecto, primera entrega, en el curso de Análisis de Algoritmos 2022-03. Este proyecto se basa en el desarrollo de un juego llamado "FlowFree", el juego presenta acertijos numéricos, cada rompecabezas tiene una cuadrícula de cuadrados con pares de puntos de colores que ocupan algunos de los cuadrados. El objetivo es conectar puntos del mismo color dibujando 'tuberías' entre ellos de modo que toda la cuadrícula esté ocupada por tuberías. Sin embargo, las tuberías no pueden cruzarse. La dificultad está determinada principalmente por el tamaño de la cuadrícula.

2. Detalles Generales

La implementación del juego fue desarrollada en el lenguaje C++ y un entorno Linux, distribución Ubuntu. Cuenta con una programación orientada a objetos. Se utiliza un fichero, archivo de texto, donde se encuentra en formato de texto la información de doce circuitos, mapas, rompecabezas, correspondientes a un nivel del juego FlowFree, cada línea representa un juego. El main en el código se encuentra en el archivo "flowFree.cpp", en el cual se incluye diferentes librerías, objetos y TADs.

3. Detalles específicos

3.1. Descripción

Como consecuencia de utilizar C++ y una programación orientada a objetos, se cuenta con varios archivos de extensión .h y .cpp, donde se especifica una clase u objeto y operaciones del mismo. La distribución de tareas en las clases existentes es fundamental para un orden y estructuración del programa. Algunas aclaraciones:

- **Clase Juego:** Esta clase es la encargada de la lectura de juegos del fichero **mapas.txt**, manipulación de líneas de texto, y creación y guardado de los juegos leídos. Carga en memoria los juegos existentes.
- **Clase Interfaz:** Esta clase es la encargada de la ejecución del juego, validaciones y verificaciones correspondientes en el juego durante su ejecución.

Estas dos clases actúan como controladores en la implementación, contienen la lógica de negocio y los métodos mas importantes del programa, los archivos restantes son de extensión .h y solo facilitan la representación y uso de información en estructuras de datos:

- **Color.h:** Contiene la información para representar un color, un carácter y las coordenadas, ubicación de cada punto de dicho color en el tablero.
- **library.h:** Contiene las librerías utilizadas por el juego y el programa en general.

3.2. Colores

Para la representación de los colores se utiliza un objeto, sin embargo, se ve representado el color como un carácter, la relación entre los caracteres utilizados y los colores son las siguientes:

- **N:** Naranja
- **A:** Amarillo
- **V:** Verde
- **B:** Azul
- **M:** Aguamarina
- **P:** Morado
- **O:** Rosado
- **R:** Rojo
- **T:** Marrón

3.3. Lectura de mapas

Para el manejo de mapas o niveles en el juego se maneja un archivo de texto donde se abstrae la información de los juegos y los carga en memoria, la estructura manejada en **"mapas.txt"**, donde cada línea en el archivo representa un juego, es la siguiente:

- Primer carácter de la línea representa el tamaño del juego
- Para cada carácter siguiente en la línea y color existente en el mapa:
 - Color, representado por un carácter
 - Fila 1, representada por un número entero entre 0 y el tamaño del juego
 - Columna 1, representada por un número entero entre 0 y el tamaño del juego
 - Fila 2, representada por un número entero entre 0 y el tamaño del juego
 - Columna 2, representada por un número entero entre 0 y el tamaño del juego

Esta información se repite por n colores en el mapa, y se cuenta con dos filas y dos columnas debido a que cada color cuenta con dos puntos en el tablero, por ende son dos coordenadas $X - Y$.

Para un breve ejemplo:

6N0543A2135...

Teniendo en cuenta esa línea de texto, el juego tendrá de tamaño 6x6, los puntos de los colores serían los siguientes:

- Naranja: (0,5) y (4,3)
- Amarillo: (2,1) y (3,5)

De tal forma se lee para cada color en el juego hasta llegar al final de la línea de texto.

3.4. Diagrama de clases

Ver Figura "Diagrama de clases"

3.5. Diagrama de secuencia general

Ver Figura "Diagrama de secuencia general".

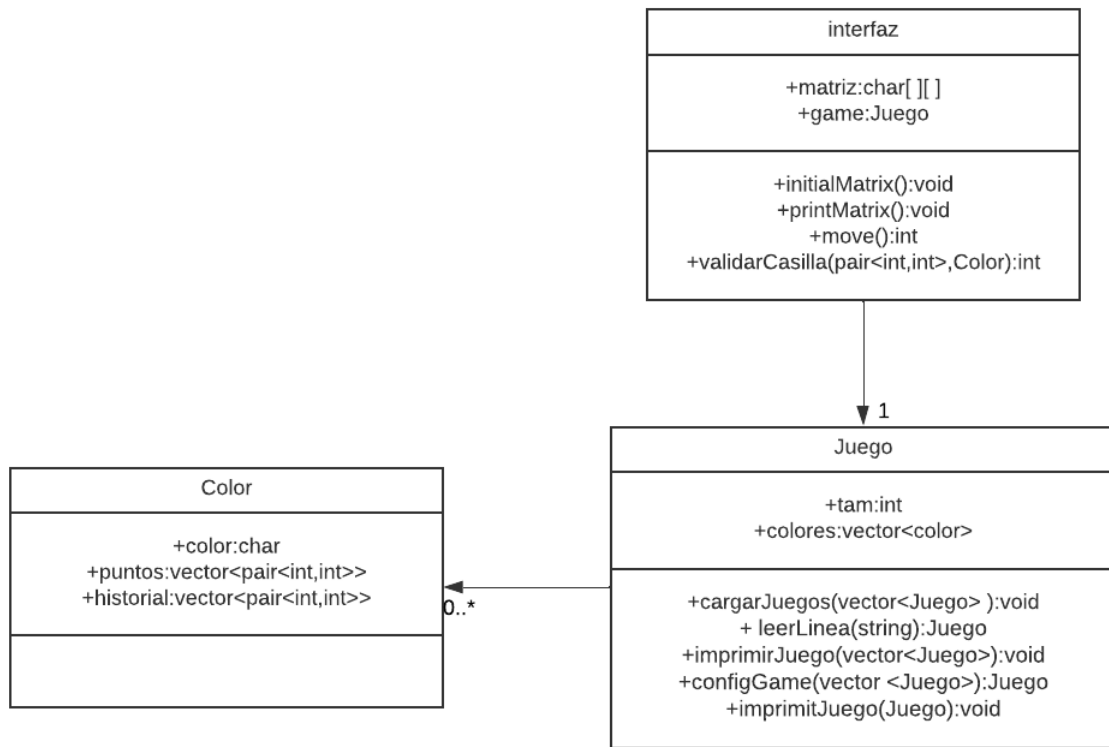


Figura 1: Diagrama de clases.

4. Compilación y ejecución del programa

Para la correcta compilación y ejecución del código se requiere un sistema en base Linux de 64bits. Una vez se cuente con este requerimiento basta con ubicarse en la carpeta donde se encuentren los archivos, este va a variar dependiendo de donde se hayan guardado el juego pero en general se debe ver de la forma `.../ProyectoAA`. Una vez en la carpeta se debe abrir un símbolo del sistema o una terminal, en este se debe ejecutar el siguiente código

```
g++ -o main flowFree.cpp
```

Una vez hecho esto, para correr el programa basta con escribir en esa misma terminal o símbolo del sistema el comando

```
./main
```

y listo, en la terminal saldrá el juego sin mas requisitos

5. Prueba

A continuación se mostrara un breve fragmento de ejecución del juego con los correspondientes pasos:

1. Inicialmente nos preguntará el programa que tamaño de juego deseamos, en las opciones tenemos 6x6, 7x7, 8x8 y 9x9. Debe ingresar un numero entre 1 y 4 con la opción deseada.

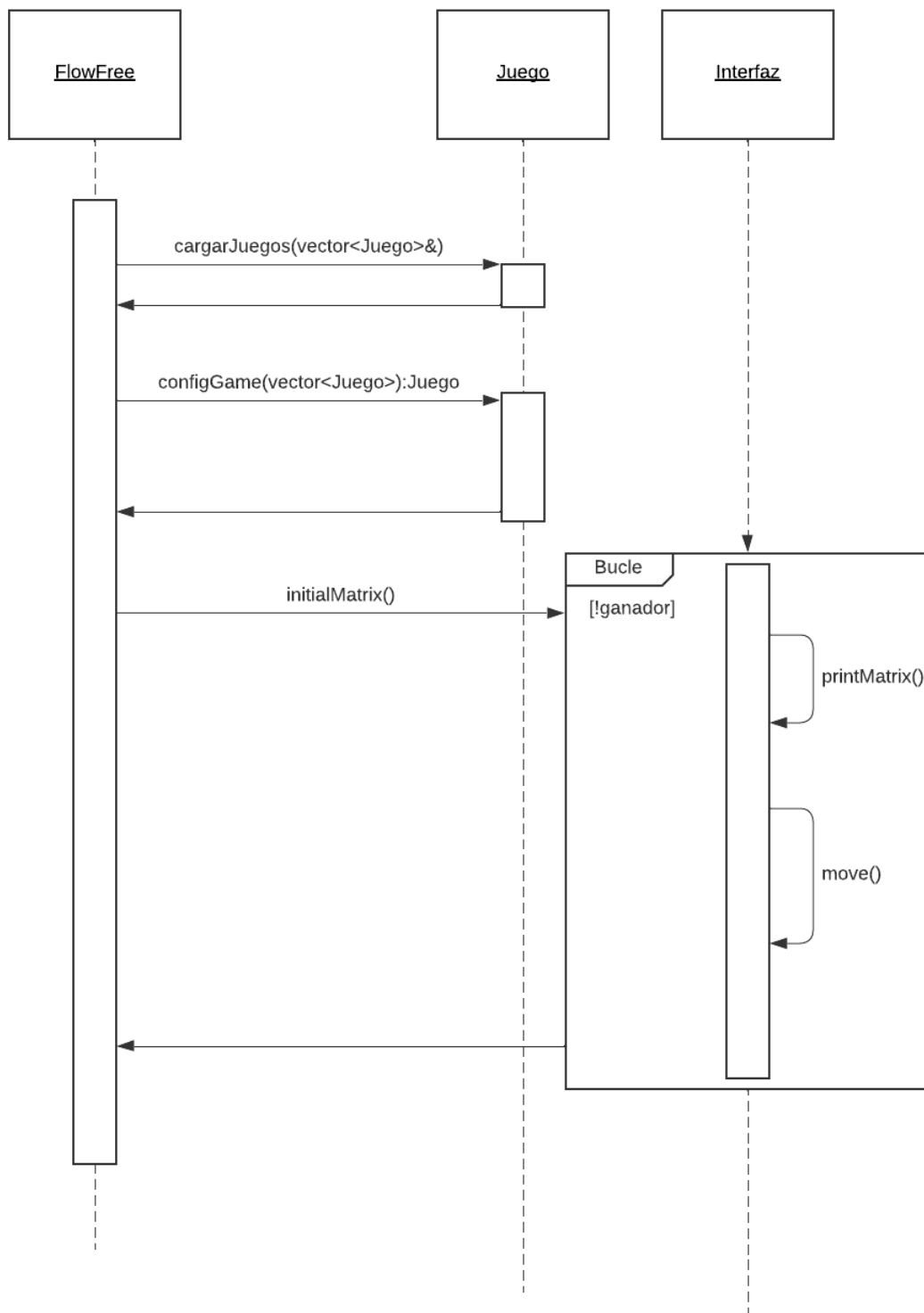


Figura 2: Diagrama de secuencia general.

```

usuario@usuario-desktop:~/Documentos$ g++ -o main flowFree.cpp
usuario@usuario-desktop:~/Documentos$ ./main
Seleccione un tamaño de tablero:
1. 6x6
2. 7x7
3. 8x8
4. 9x9
Ingrese opc: █

```

Figura 3: Paso 1

2. Como segundo paso, con el juego configurado, nos mostrara el tablero el cual fue elegido aleatoriamente de los mapas en memoria y nos pide seleccionar un color a conectar, se muestran los colores disponibles en el mapa, y debemos ingresar un carácter correspondiente a un color existente en el mapa, no importa en mayúscula o minúscula el carácter, de otro caso nos encontraremos con advertencias y no nos dejará continuar. Si se selecciona un color existe, nos muestra las coordenadas en el tablero de sus puntos.

```

  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0 |   |   |   |   |   |   |   |
1 | B |   | A |   |   |   |   |
2 | N |   | B |   |   |   |   |
3 |   |   |   | A |   |   |   |
4 |   |   |   |   |   |   | M |
5 |   |   |   |   | N |   |   |
6 | R |   |   |   |   |   |   |

Colores: B   A   N   V   R   M

Ingrese color a unir(caracter): █

```

Figura 4: Paso 2

3. Luego de seleccionar un color existente, nos pide ingresar una fila y columna de nuestro movimiento, si es nuestra primera elección es importante decidir por cual de los dos puntos iniciar, por esta razón, la primera coordenada que se debe ingresar es una correspondiente a uno de sus puntos, en caso contrario nos generará una advertencia.
4. Como ultimo, es buscar el camino al otro punto correspondiente al color seleccionado, sin embargo, hay condicionales, puesto que ya no es la primera casilla seleccionada, y ya esta establecido el punto de inicio del camino, debe elegir una casilla vacía, en blanco, y debe ser adyacente de la casilla actual, en cualquier contrario nos indicará una advertencia de casilla invalida.
5. Luego de conectar un color, o ingresar el valor de -1 como fila o columna, volverá devuelta al paso 2 y guardará el proceso del camino.

```

Color no encontrado, ingrese un caracter valido
| 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 |
0|   | |   | |   | |   | |   | |   |
1| B | | A | |   | |   | |   | | M | | V |
2| N | | B | |   | |   | |   | |   | | R |
3|   | |   | | A | |   | |   | |   | |   |
4|   | |   | |   | |   | |   | | M | |   |
5|   | |   | |   | | N | |   | |   | | V | |
6| R | |   | |   | |   | |   | |   | |   |

Colores: B   A   N   V   R   M

Ingrese color a unir(caracter): q

```

Figura 5: Paso 2 Error

```

Color no encontrado, ingrese un caracter valido
| 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 |
0|   | |   | |   | |   | |   | |   |
1| B | | A | |   | |   | |   | | M | | V |
2| N | | B | |   | |   | |   | |   | | R |
3|   | |   | | A | |   | |   | |   | |   |
4|   | |   | |   | |   | |   | | M | |   |
5|   | |   | |   | | N | |   | |   | | V | |
6| R | |   | |   | |   | |   | |   | |   |

Colores: B   A   N   V   R   M

Ingrese color a unir(caracter): b
Color seleccionado y valido: B
Puntos:
      Fila   Columna
      1      0
      2      1
Presione una tecla para continuar...

```

Figura 6: Paso 2 Éxito

```

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0|   |   |   |   |   |   |   |
1| B | A |   |   |   | M | V |
2| N | B |   |   |   |   | R |
3|   |   | A |   |   |   |   |
4|   |   |   |   |   | M |   |
5|   |   |   | N |   | V |   |
6| R |   |   |   |   |   |   |
Movimiento en color: B

SELECCIONE CASILLA A MARCAR:
-Si es su primera seleccion en el movimiento: Seleccione la casilla del color B por donde desea iniciar
-Ingrese -1 como fila o columna para finalizar movimiento, se guardara las casillas marcadas
Puntos del color B :
Fila    Columna
1        0
2        1
Fila: 

```

Figura 7: Paso 3

```

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0|   |   |   |   |   |   |   |
1| B | A |   |   |   | M | V |
2| N | B |   |   |   |   | R |
3|   |   | A |   |   |   |   |
4|   |   |   |   |   | M |   |
5|   |   |   | N |   | V |   |
6| R |   |   |   |   |   |   |
Movimiento en color: B

SELECCIONE CASILLA A MARCAR:
-Si es su primera seleccion en el movimiento: Seleccione la casilla del color B por donde desea iniciar
-Ingrese -1 como fila o columna para finalizar movimiento, se guardara las casillas marcadas
Puntos del color B :
Fila    Columna
1        0
2        1
Fila: 0
Columna: 0
Validando con 0
Primera seleccion: Seleccione casilla inicial del color
-1
Casilla invalida
Presione una tecla para continuar...

```

Figura 8: Paso 3 Error

```
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0 |   |   |   |   |   |   |   |
1 | B | A |   |   |   | M | V |
2 | N | B |   |   |   |   | R |
3 |   |   | A |   |   |   |   |
4 |   |   |   |   |   | M |   |
5 |   |   |   | N |   | V |   |
6 | R |   |   |   |   |   |   |
Movimiento en color: B

SELECCIONE CASILLA A MARCAR:
-Si es su primera seleccion en el movimiento: Seleccione la casilla del color B por donde desea iniciar
-Ingrese -1 como fila o columna para finalizar movimiento, se guardara las casillas marcadas
Puntos del color B :
Fila      Columna
1         0
2         1
Fila: 1
Columna: 0
Validando con 0
Casilla inicial valida
1
Presione una tecla para continuar...
```

Figura 9: Paso 3 Éxito

```
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0 |   |   |   |   |   |   |   |
1 | B | A |   |   |   | M | V |
2 | N | B |   |   |   |   | R |
3 |   |   | A |   |   |   |   |
4 |   |   |   |   |   | M |   |
5 |   |   |   | N |   | V |   |
6 | R |   |   |   |   |   |   |
Movimiento en color: B

SELECCIONE CASILLA A MARCAR:
-Si es su primera seleccion en el movimiento: Seleccione la casilla del color B por donde desea iniciar
-Ingrese -1 como fila o columna para finalizar movimiento, se guardara las casillas marcadas
Puntos del color B :
Fila      Columna
1         0
2         1
Fila: 6
Columna: 6
Validando con 1
Historial de jugadas:
1 - 0
Movimiento invalido: Casilla no continua
-1
Casilla invalida
Presione una tecla para continuar...
```

i really want to stay at your house

Figura 10: Paso 4 Error


```

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0|   |   |   |   |   |   |   |
1| B | A |   |   |   | M | V |
2| N | B |   |   |   |   | R |
3|   |   | A |   |   |   |   |
4|   |   |   |   |   | M |   |
5|   |   |   | N |   | V |   |
6| R |   |   |   |   |   |   |
Movimiento en color: B

SELECCIONE CASILLA A MARCAR:
-Si es su primera seleccion en el movimiento: Seleccione la casilla del color B por donde desea iniciar
-Ingrese -1 como fila o columna para finalizar movimiento, se guardara las casillas marcadas
Puntos del color B :
Fila      Columna
1         0
2         1
Fila: 0
Columna: 0
Validando con 1
Historial de jugadas:
1 - 0
Movimiento valido: Casilla continua correcta
1
Presione una tecla para continuar...

```

Figura 11: Paso 4 Éxito

```

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
0| B | B | B | B |   |   |   |
1| B | A |   | B |   | M | V |
2| N | B |   | B |   |   | R |
3|   | B | A | B |   |   |   |
4|   | B | B | B |   | M |   |
5|   |   |   | N |   | V |   |
6| R |   |   |   |   |   |   |

Colores: B  A  N  V  R  M

Ingrese color a unir(caracter):

```

Figura 12: Paso 2