Informe de Laboratorio 22

Tema: Interfaz Gráfica de Usuario

Nota

Estudiante	Escuela	Asignatura
Julio Rubén Chura Acabana jchuraaca@unsa.edu.pe	Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas	F. de Programción 2 Semestre: I Código: 20230472

Laboratorio	Tema	Duración
22	Interfaz Gráfica de Usuario	04 horas

Semestre académico	Fecha de inicio	Fecha de entrega
2023 - B	Del 10 de Enero 2023	Al 15 de Enero 2023

1. Tarea

- Cree una versión del videojuego de estrategia usando componentes básicos GUI: Etiquetas, botones, cuadros de texto, JOptionPane, Color.

2. Equipos, materiales y temas utilizados

- Sistema Operativo Windows
- Visual Studio Code 1.85.1
- OpenJDK 64-Bits 20.0.2.
- Git 2.42.0.
- Cuenta en GitHub con el correo institucional.
- Herencia y Polimorfismo

3. URL de Repositorio Github

- URL del Repositorio GitHub para clonar o recuperar.
- `https://github.com/JulioChura/fp2-23b.git`
- URL para el laboratorio 01 en el Repositorio GitHub.
- `https://github.com/JulioChura/fp2-23b/tree/main/fase03/lab22`

4. Actividades con el repositorio GitHub

4.1. Preparación del espacio de trabajo

Listing 1: Se crea la carpeta de laboratorio 20 y se copian los archivos del lab012 al lab20

```
mkdir lab22
xcopy C:\Users\USUARIO\Desktop\fp2-23b\fase02\lab20
    C:\Users\USUARIO\Desktop\fp2-23b\fase02\lab22 /s /e
cd ..\lab22
code .
```

4.2. Evolución del código

Listing 2: Commit: d4ded5435b38f7e1e79f718e82fcf34e773e4dd9

```
git add Menu.java
git commit -m "Se genera un menu con netbeans"
git push -u origin main
```

- En este commit se decide crear un menu para el juego, se hace uso de netbeans, sin embargo, la idea se descarta y se decide que se usará para el trabajo final

Listing 3: Commit: 7108905874788aafe3a0774d8a976766b0b840fd

```
git add Opciones.java
git commit -m "4be9d3c230b3adf4550996cd2bb299064bfc27b5"
git push -u origin main
```

- En esta parte, se creó una ventana que tendrá las opciones para iniciar el juego, esta se encargaría de recoger el nombre de los ejércitos y la arena, solo faltaría implementar los listeners, sin embargo esta idea se descarta y se decide guardarla para el trabajo final, más adelante se mostrará la forma propuesta en la que se registrará el nombre de los ejércitos y la arena de juego.

Listing 4: Commit: 0d9b85edbec5ba2b5bc7e220d8d7db654ee05d02

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Se crea una clase Tablero para hacer test sobre como se imprimiria una
    matiz de botones"
git push -u origin main
```

- En esta parte del trabajo, más antes se había copiado la clase Board del lab20 al lab22, sin embargo, más me terminó enredando por lo que decido eliminar varios métodos, además como primer avance, pretendo generar una matriz de botones.

Listing 5: Commit: e9567435759726fa3977d549e7b5e96619c935ae

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
```

```
git commit -m "Se muestra el tablero con las posiciones de cada soldado que estan
    representados con caracteres"
git push -u origin main
```

- Para hacer una prueba para poner en marcha una idea para asignar valores en los botones de acuerdo a la posición de cada soldado, se decide imprimir caracteres.

Listing 6: Commit: fde297f82a2db07850d0ebfb414669aee7afef58

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Encima de los botones se coloca las imagenes de los tipos de guerreos
    correspondiente"
git push -u origin main
```

- Como funcionó la idea de los caracteres, ahora se decide que en lugar de caracteres se ponga íconos. Para ello de hace una serie de estructuras condicionales y el método instanceOf para determinar a qué tipo de Soldier pertenece el soldado de la actual iteración, por ello se recurre a un método de la clase Army el cual es typeSoldier, sin embargo, dicho método fue creado sin registrarlo en github puesto que se estaba trabajando con Tablero y no con la clase Army.

Listing 7: Commit: 238928df88e329446fe7864bed270d1889ed721f

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Se trata de realizar la logica de turnos, pero no dio resultados lo
    propuesto, se debe recurrrir a otro metodo"
git push -u origin main
```

- En este punto, se hicieron leves modificaciones a las demás clase que fueron copiadas del lab20 al 22, sin embargo, en este push recién se subirían, menciono ello para evitar confusiones. En cuanto a lo que realmente trata el commit, ya se implementa los actionListener, pero para evitar que el código sea largo, se decide crearlo en otra clase, sin embargo, al probarlo, no salen los resultados esperados. Para este punto se hace una autoevaluación y se decide hacer el código de forma ordenada, ya que habían métodos que estaban en clases a las cuales no les correspondía de forma directa, además de que faltan métodos para la clase Army, por lo que se decide usar como referencia los métodos del lab12.

Listing 8: Commit: 205507f3ac3fa3180df2e8ffeee4bcf425f8e622

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se crea el metodo searchSoldier el cual es estatico"
git push -u origin main
```

- Esta es la primera versión del método, en su versión final se omite usar un ciclo for para recorrer el array, pero a pesar del cambio que hubo, la idea es que se pueda retornar un objeto soldier en una posición especificada y si no hay nada, retornar un null.

Listing 9: Commit: 3ee4852354ebaefb01e0ee7863610337747023cf

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se crea un metodo estatico para poder validar si la posicion de destino
    es la correcta"
git push -u origin main
```

- Este método, en su primera versión, se encarga de verificar si un soldado ubicado en dos posiciones es correcta, es decir, la de su origen y otra la de su futura ubicación no deben generar errores, es por esa razón que se creó el método searchSoldier.

Listing 10: Commit: d22eb15ed7ad2ea792ee5f1c28bfe93268a154d3

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se crea el metodo moveSoldier, pero para un caso se necesita usar un
    metodo que simule una batalla"
git push -u origin main
```

- Este método tiene dos casos, el primero es cuando el soldado seleccionado se moverá a una posición en la cual no hay soldados aliados ni enemigos, en estas circunstancias solo se actualizará la ubicación de este soldado dentro del ArrayList bidimensional. El segundo es cuando la posición de destino ya está ocupada por un soldado enemigo y as ahí donde se produciría una batalla, por lo cual requerimos de un método que simule una batalla.

Listing 11: Commit: 5c8804ab36be558c9b6c7450436559b8da1fe8da

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se crea el metodo battle, pero para simplificar el metodo, se requiere
    uno que determine al ganador"
git push -u origin main
```

- Este método a pesar de llevar el nombre de battle, no es el que realmente gestiona los combates, más que nada se usa para actualizar las nuevas posiciones de los soldados tras el combate

Listing 12: Commit: 2b03d7c1ed558e54ee31c51f78d89cfa4864b212

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se crea el metodo winner"
git push -u origin main
```

- Este método es el que calcula al ganador en base a los puntos de vida y el uso de las probabilidades, según el resultado de la batalla este método muestra un cuadro de diálogo que muestra las estadísticas de la batalla y retorna valores que serán usados por el método battle para actualizar las nuevas posiciones.

Listing 13: Commit: 2f268b1e4b76f0adde845e61dc72a38a5b7107b3

```
code .
git add .
git commit -m "Se corrigen los indices de las columnas y filas"
git push -u origin main
```

- En esta parte se estaba probando el actionListener pero no daba resultados. Por ello se decide hacer una correción de las columnas y los filas porque supuse que el error podría ser eso, además de que para este punto he creado una clase test para ir probando los cambios.

Listing 14: Commit: 05b7ac04e84b96874123f30d29b229f4ea125ad6

```
code .
git add .
git commit -m "El metodo validatePosition fue simplificado, se hizo un test pero a
    pesar de que las coordenadas que se mandan don correctas, las fichas no se mueven"

git push -u origin main
```

- Mas antes, las piezas se podían mover, pero cuando había cruce de posiciones el combate no se daba, además de que ocurrían inconsistencias en los movimientos.

Listing 15: Commit: 660f38ab7ff35142fcdbf634f4a7c4179a6d63bb

```
code Army.java
git add Army
git commit -m "Se soluciono el problema que daba cuando se trataba de obtener los
    puntos de vida"
git push -u origin main
```

- Más antes, el problema por el cual las fichas no se movían era porque se había hecho una mala asignación de los valores en el parámetro, sin embargo se corrigió ello en la clase test, pero el problema era ahora de que cal momento de obtener la vida, salia error de que no se podía aplicar el método getActualLife a null, por lo que se corrige este error ya que el método moveSoldier ya calculaba el valor de la vida sin que se haya verificado si el soldado era null o no .

Listing 16: Commit: 9220747824333dea82bfc24cd3401bdbbb246304

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Se establecen propiedades para el tablero y se pone la vida de los
    soldados encima de los botones"
git push -u origin main
```

- Para que el juego sea más claro, se decide incluir un texto encima de las piezas que indica el valor de vida, para lograr el centrado perfecto del texto se hace uso de boton.setVerticalTextPosition(SwingConstants.CENT y boton.setHorizontalTextPosition(SwingConstants.CENTER) además de que se modifican los parámetros, ahora reciben dos objetos de tipo Army y el nombre de la arena,dichos valores se establecen en el título de la ventana.

Listing 17: Commit: 1aa785c91270143c1ff8fd449aa286693d84ed7c

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se maneja la opcion de que la probabilidad definitiva salga igual a las
    ya calculadas, se compila y sale un error en la actualizacion de las fichas"
git push -u origin main
```

- Hasta este punto, el juego mostraba inconsistencias en las batallas, por lo que el error radicaba en la clase winner, el cual no manejaba todos los casos y aquellos casos que no eran procesados retornaban el valor 3, además de que en el siguiente commit se detectó un error tipográfico cuando se actualizaban las posiciones en el método battle ya que los valores que se pasaban no estaban correctos, .

Listing 18: Commit: 08c58e08ef28150018984f2ac92a45b89c176de7

```
code Army.java
git add Army
git commit -m "Se corrige el movimiento, el problema radicaba en el metodo battle"
git push -u origin main
```

- En el paso anterior se mencionó sobre lo que causaba el error, que era un mal registro en los parámetros del método battle, así que se corrigen los valores .

Listing 19: Commit: 9b67006f46efdfb1cc92fbb419f399d028db2213

```
code .
git add .
git commit -m "Se borran lineas que no se usaran, es decir las de color amarillo,
    ademas se corrigen ciertos detalles"
git push -u origin main
```

- Se borran líneas innecesarias (las que marcaban color amarillo en vs code). También se suben todos los cambios y se borran clase que no se usarán para el funcionamiento del presente código. Además de que la clase test.java pasa a llamarse Aplicación.java y recién se sube.

Listing 20: Commit: af25af9eba9738c387d5278b1dad3f96ea09b9dd

```
code .
git add .
git commit -m "Se crea una interfaz"
git push -u origin main
```

- Se incluye la interfaz SpecialUnit y como clase que la implementa es FrancoKnight

Listing 21: Commit: 7b08c6a9f49ffb37c5cbc874838d632493097c57

```
code KnightMoro.java
git add KnightMoro.java
git commit -m "Ahora KnightMoro hereda de clase Knight y no directamente de Soldier"
git push -u origin main
```

- Inicialmente se planteó la idea de que la clase MoroKnight herede de Soldier, sin embargo no era la mejor opción ya que se tenía disponible la clase Knight la cual ya heredaba de la clase Soldier, por lo que se opta por la segunda opción

Listing 22: Commit: 9690a266c6e653a2360b420441c38eb2c0023e14

```
code RoyalSwordsman.java
git add RoyalSwordsman.java
git commit -m "Se agrega un comentario a la clase RoyalSwordsman"
git push -u origin main
```

- Siguiendo con la creación de clases que heredan de otra clase y que también implementan un tipo de herencia abstracta se crea RoyalSwordsman con las especificaciones de la guía 21 de laboratorio

Listing 23: Commit: 3fcd4f05f464148bacda87a70b2afdeab3f54e6e

```
code .
git add .
git commit -m "El atributo levelEvolution es quitada de todas las clases y se pone a la
    clase Soldier"
git push -u origin main
```

- Hasta este punto me di cuenta que las nuevas clases que estaba creando tenían como punto en común el atributo levelEvolution, por lo que se decide poner este atributo en la clase Soldier la cual es la clase padre

Listing 24: Commit: 4a8f2a43331921fd43e829c6fb3bd28c43b76541

```
code GermanSwordsman.java
git add GermanSwordsman.java
git commit -m "Se termina de crear la clase GermanSwordsman"
git push -u origin main
```

- Se crea la clase GermanSwordsman ya con las especificaciones y las correcciones. Un commit más antes se me olvidó de establecer los puntos de vida de las unidades especiales.

Listing 25: Commit: b02c4acf5ddd4c26ec86c9d801b0d81d7eb15181

```
code ConquerorSwordsman.java
git add ConquerorSwordsman.java
git commit -m "Se termina de crear la clase ConquerorSwordsman"
git push -u origin main
```

- Esta sería la última clase de las unidades especiales en implementarse, ahora se deben agregar al tablero. Más adelante se modifica el método de impresión de los datos de los objetos.

Listing 26: Commit: 60918b188c5e10cdbbd6a472afc8566e4e81809d

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Se crea el metodo increaseActualLife dentro de la clase Tablero"
git push -u origin main
```

- Según indicaciones de un laboratorio se debe aumentar la vida en uno de los soldados según el campo de batalla. Para ello se crean dos método para poder hacer el incremento, el primero se hace en la clase Army el cual solo se limita a incrementar en uno la vida, mientra el de la clase Tablero se encarga de hacer el filtro de aquel ejército que se hará acreedor de los puntos adicionales.

Listing 27: Commit: 7cc884fd2bbcc1e6c3621af503bf8bb82c9f1c10

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Se crea la clase informationFrame para poder dar a conocer al jugador
    sobre las estadisticas de batlla, esta es la primera version"
git push -u origin main
```

- Para poder guiar a los jugadores se decide hacer un panel que muestre en tiempo real las estadísticas de los soldados, sin embargo esta primera versión no es funcional todavía.

Listing 28: Commit: d97f98a464bcbfa84a41475f9c93c0a7e9f256d8

```
code .
git add .
git commit -m "En todas clase hijas se crea o aumenta cosas en el metodo display"
git push -u origin main
```

- Para que el texto ocupe de forma ordenada el espacio dentro del panel, se modifica la forma en la que se imprimen los datos del objeto y se crea el método display .

Listing 29: Commit: 41fbe7f6cfb6f3a9ed93e734cc1129615769a755

```
code .
git add .
git commit -m "Se modifica el constructor, ahora tablero sera un JPanel y no Jframe"
git push -u origin main
```

- La mayor parte del juego se ejecutará dentro de una ventana, por lo que el tablero ahora pasa a ser panel y ya no un Frame

Listing 30: Commit: d3787c582e7fe78b29932efece993e15635d97cb

```
code Tablero.java
git add Tablero.java
git commit -m "Se modifica el constructor, ahora tablero sera un JPanel y no Jframe"
git push -u origin main
```

- Hasta este commit, la lógica de la impresión de los botones del tablero cambió, el método init se dividió en varios métodos, un método se encarga de generar el tablero y agregar los ActionListenner (initButtons), otro se encarga de darle al tablero diseños básicos que son el color de las casillas y de quitar iconos y fondos (initColors), otro método se encargará de establecer los respectivos íconos al tablero y por último el método init ahora se encargará solo usar los otros métodos y establecer los elementos en sus respectivas posiciones

Listing 31: Commit: 7643af42beb4ad24f21cb0a786e1c33378d0d40c

```
code Army.java
git add Army.java
git commit -m "Se aumentan casos en el metodo generateArmy"
git push -u origin main
```

- Debido a la inclusión de nuevas clases que ahora formarán parte de la clase Army, se deben generar nuevos objetos en el ejército

Listing 32: Commit: 7da45c482b6b48a6732670061ff74b805bbb918b

```
code ImagePanel.java
git add ImagePanel.java
git commit -m "Se crea una clase que guarda un panel con la imagen del terreno de
    juego"
git push -u origin main
```

- Para una mejor vista del juego y para que la inclusión del terreno de juego se haga ás evidente se decide crear un panel que contenga la imagen del terreno de juego

Listing 33: Commit: 9b77c00a6e01010ff2d606dede8ea4c308d9d171

```
code InformationPanel.java
git add InformationPanel.java
git commit -m "Se termina de crear la clase InformationFrame"
git push -u origin main
```

- Como ya lo indiqué antes, esta clase brindará información de las fichas del juego. Para implementar esta clase, se tuvo que ajustar el método showArmy de la clase Army, ahora el método retorna un String lo que posibilita el uso del método append que es propio del componente TextArea

Listing 34: Commit: dfb62d171edfd03b8e1722678caa25077d55fb89

```
code PrincipalFrame.java
git add PrincipalFrame.java
git commit -m "En PrincipalFrame se crea el metodo repintarTablero"
git push -u origin main
```

- Más antes ya se había trabajado este método, pero para el Tablero que más antes era un JFrame, pero ahora que el JFrame es otra clase, se debió ajustar este método y es por eso que se desglosó el método init de Tablero para evitar que en cada turno se tengan que instanciar los botones para generar el tablero.

Listing 35: Commit: 664ff566e31489f0451de0caaae62cb852a9ffb8

```
code .
git add .
git commit -m "Se corrigen errores en la asignacion de turnos y ahora el panel que
    muestra las estadisticas se actualiza correctamente"
git push -u origin main
```

- Se tenía problemas en los turnos y en el panel en el que se mostraba los datos de los ejércitos, el error era una mala asignación en los parámetros y llamadas de métodos, ademñas de que hacen pequeños cambios en las demás clases

4.3. Métodos que generan el movimiento

```java
    public static Soldier searchSoldier(Army army, int row, int column) {
        Soldier sol = army.getArmyInArrayListBi().get(row).get(column);
        if (sol == null) {
            return null;
        } else {
            return sol;
        }
    }
```

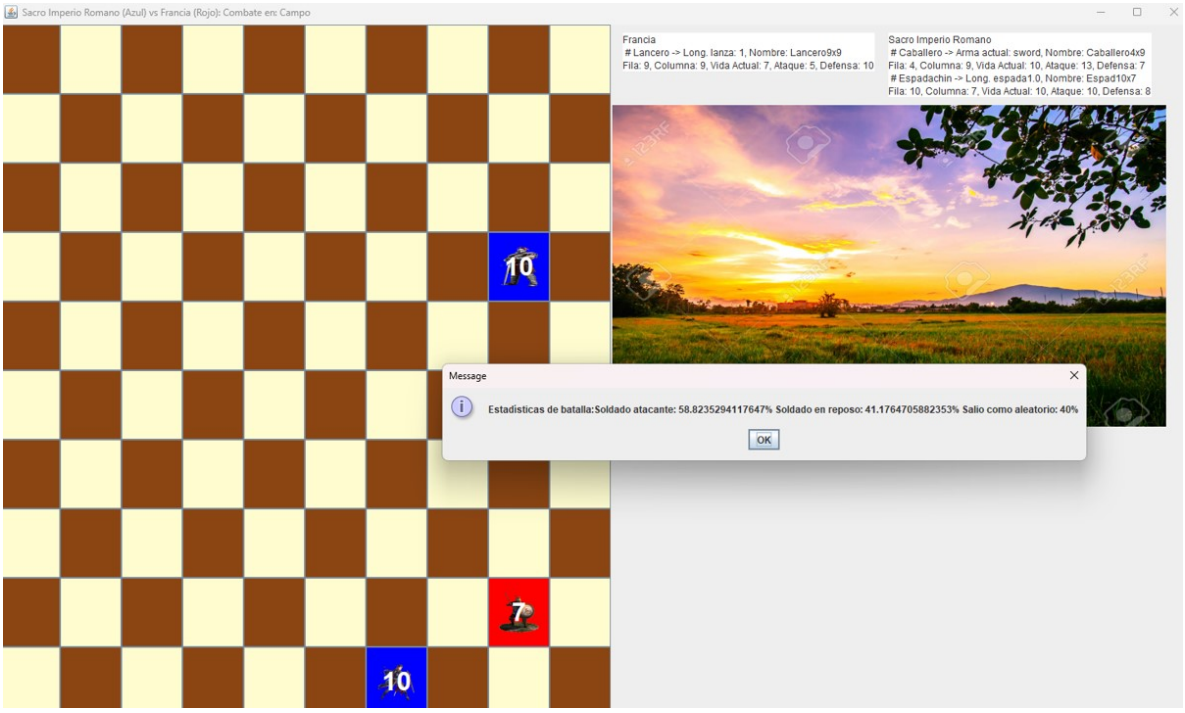
```java
    public static boolean validatePosition(Army ally, int rowOrigin, int columnOrigin,
            int rowDestination, int columnDestination) {

        if (searchSoldier(ally, rowOrigin, columnOrigin) != null
                && searchSoldier(ally, rowDestination, columnDestination) == null) {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, message:"Coordenadas correctas!");
            return false;
        } else {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, message:"Coordenadas no válidas!");
            return true;
        }
    }
```

```java
    public static void moveSoldier(Army destination, Army origin, int rowOrigin, int columnOrigin,
            int rowDestination, int columnDestination) {
        Soldier destinationSoldier = searchSoldier(destination, rowDestination, columnDestination);
        Soldier originSoldier = searchSoldier(origin, rowOrigin, columnOrigin);

        if (destinationSoldier == null) {
            origin.getArmyInArrayListBi().get(rowOrigin).set(columnOrigin, element:null);
            origin.getArmyInArrayListBi().get(rowDestination).set(columnDestination, originSoldier);
        } else if (destinationSoldier != null) {
            battle(destination, origin, rowOrigin, columnOrigin, rowDestination, columnDestination, destinationSoldier,
                    originSoldier);
        }

    }
```

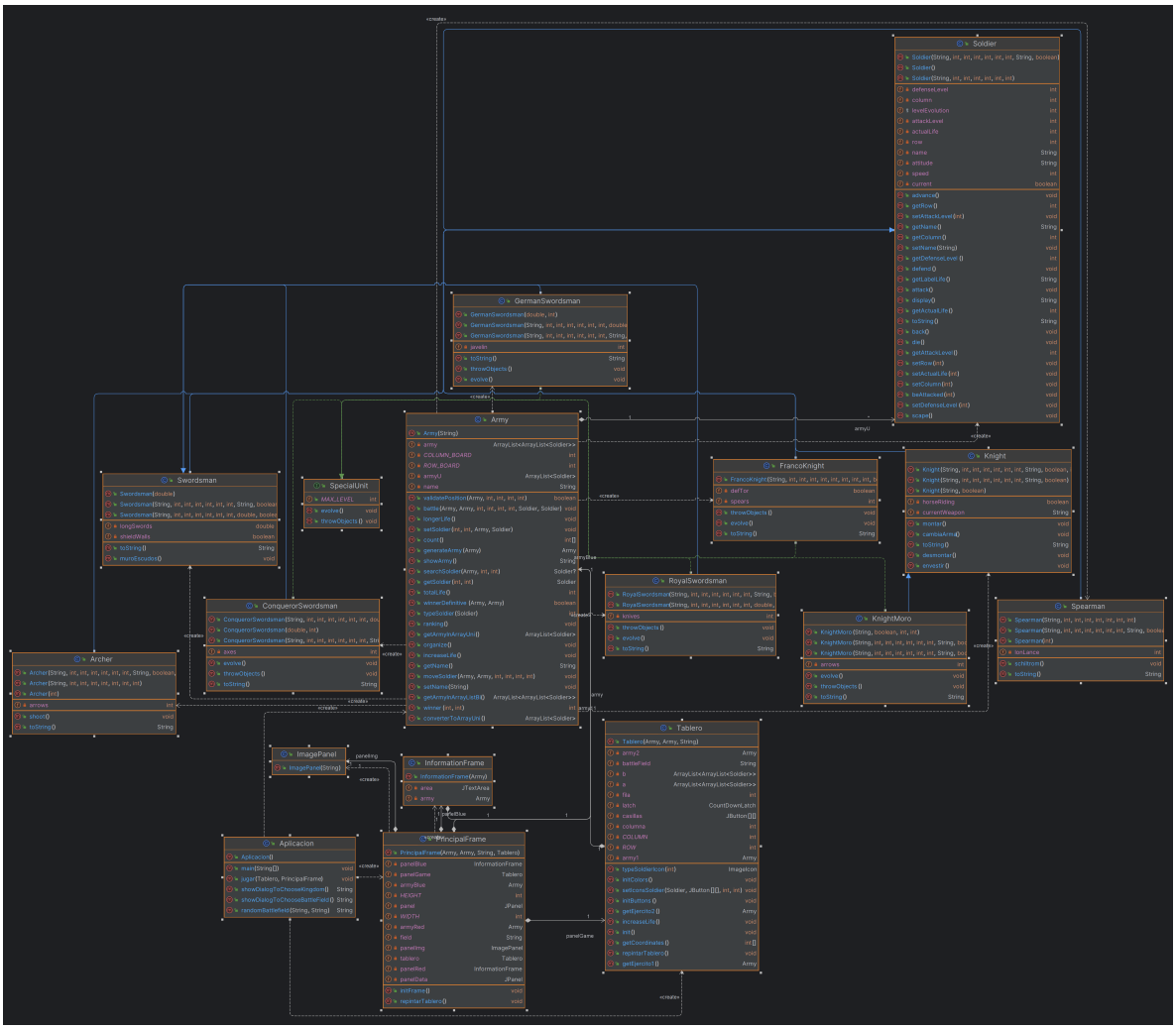
```java
    public static void battle(Army destination, Army origin, int rowOrigin, int columnOrigin,
            int rowDestination, int columnDestination, Soldier destinationSoldier, Soldier originSoldier) {
        int lifeDestination = destinationSoldier.getActualLife();
        int lifeOrigin = originSoldier.getActualLife();

        int result = winner(lifeOrigin, lifeDestination);
        if (1 == result) {
            origin.getArmyInArrayListBi().get(rowOrigin).set(columnOrigin, element:null);
            origin.getArmyInArrayListBi().get(rowDestination).set(columnDestination, originSoldier);
            destination.getArmyInArrayListBi().get(rowDestination).set(columnDestination, element:null);
        } else if (2 == result) {
            origin.getArmyInArrayListBi().get(rowOrigin).set(columnOrigin, element:null);
        } else {
            origin.getArmyInArrayListBi().get(rowOrigin).set(columnOrigin, element:null);
            destination.getArmyInArrayListBi().get(rowDestination).set(columnDestination, element:null);
        }
    }
```

```java
    public static int winner(int life1, int life2) {

        Random random = new Random();
        int definitiveProbability = random.nextInt(bound:100);

        double totalLife = life1 + life2;
        double probabilityAttack1 = 100 * life1 / totalLife;
        double probabilityAttack2 = 100 - probabilityAttack1;

        JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, "Estadísticas de batalla:\tSoldado atacante: " + probabilityAttack1
                + "%\t Soldado en reposo: " + probabilityAttack2 + "%\t Salio como aleatorio: "
                + definitiveProbability + "%");

        System.out.println();

        if (definitiveProbability < probabilityAttack1) {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, message:"Gano el soldado atacante");
            return 1;
        } else if (definitiveProbability > probabilityAttack1) {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, message:"Gano el soldado en reposo");
            return 2;
        } else  {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, message:"Empate");
            return 3;
        }
    }

    public static boolean winnerDefinitive(Army e1, Army e2) {
        if (e2.converterToArrayUni().size() == 0) {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, "Ganó " + e2.getName());
            return false;
        }
        if (e1.converterToArrayUni().size() == 0) {
            JOptionPane.showMessageDialog(parentComponent:null, "Ganó " + e1.getName());
            return false;
        }
        return true;
    }

}
```

4.4. Probando el juego



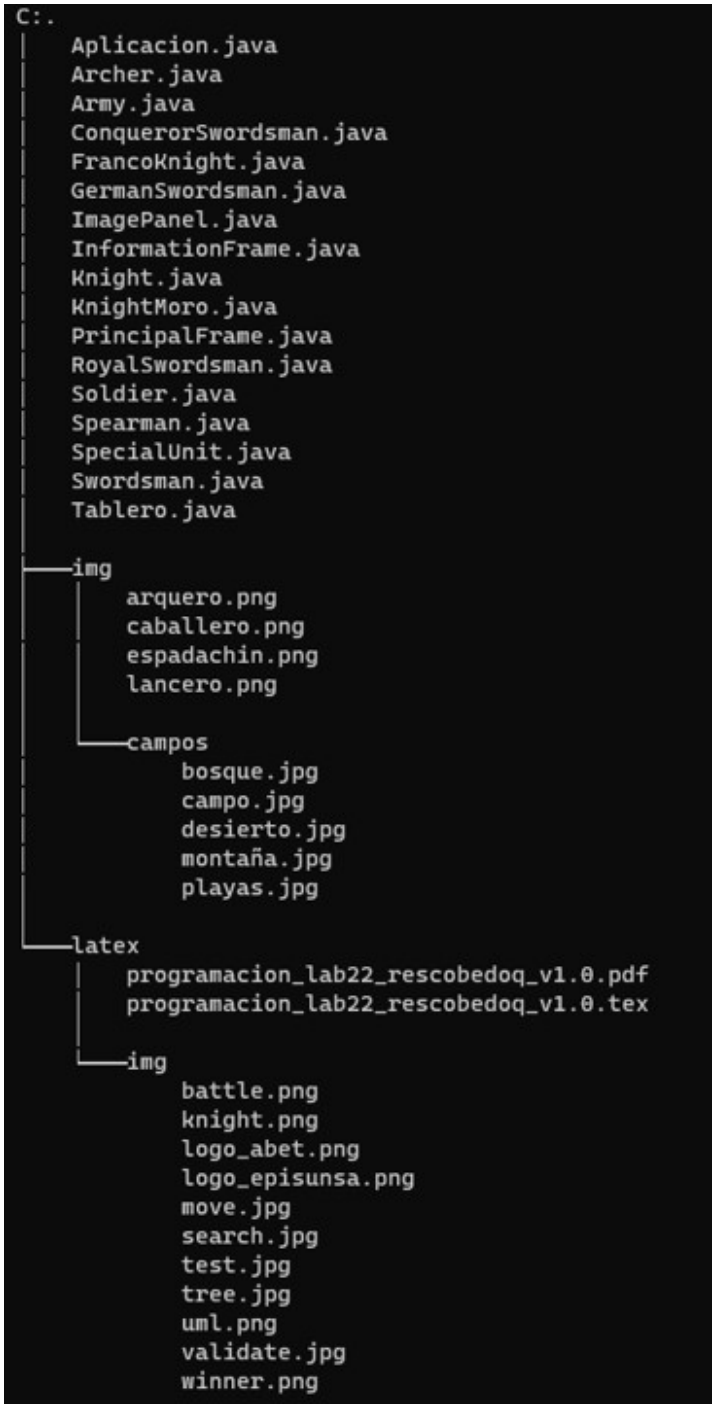
4.5. Diagrama UML



- Si hay problemas en la visualización, puede ver la imagen en la carpeta img (descárgela)

4.6. Estructura de laboratorio 22

- El contenido que se entrega en este laboratorio es el siguiente:



- Debido a problemas en la codificación de latex con ciertos caracteres que genera el comando tree f, se opta por enviar la estructura de este laboratorio en formato de imagen

5. Rúbricas

5.1. Entregable Informe

Tabla 1: Tipo de Informe

Informe	
Latex	El informe está en formato PDF desde Latex, con un formato limpio (buena presentación) y facil de leer.

5.2. Rúbrica para el contenido del Informe y demostración

- El alumno debe marcar o dejar en blanco en celdas de la columna **Checklist** si cumplio con el ítem correspondiente.
- Si un alumno supera la fecha de entrega, su calificación será sobre la nota mínima aprobada, siempre y cuando cumpla con todos lo items.
- El alumno debe autocalificarse en la columna **Estudiante** de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2: Niveles de desempeño

	Nivel			
Puntos	Insatisfactorio 25 %	En Proceso 50 %	Satisfactorio 75 %	Sobresaliente 100 %
2.0	0.5	1.0	1.5	2.0
4.0	1.0	2.0	3.0	4.0

Tabla 3: Rúbrica para contenido del Informe y demostración

Contenido y demostración		Puntos	Checklist	Estudiante	Profesor
1. GitHub	Hay enlace URL activo del directorio para el laboratorio hacia su repositorio GitHub con código fuente terminado y fácil de revisar.	2	X	2	
2. Commits	Hay capturas de pantalla de los commits más importantes con sus explicaciones detalladas. (El profesor puede preguntar para refrendar calificación).	4	X	4	
3. Código fuente	Hay porciones de código fuente importantes con numeración y explicaciones detalladas de sus funciones.	2	X	2	
4. Ejecución	Se incluyen ejecuciones/pruebas del código fuente explicadas gradualmente.	2	X	2	
5. Pregunta	Se responde con completitud a la pregunta formulada en la tarea. (El profesor puede preguntar para refrendar calificación).	2	X	2	
6. Fechas	Las fechas de modificación del código fuente estan dentro de los plazos de fecha de entrega establecidos.	2	X	2	
7. Ortografía	El documento no muestra errores ortográficos.	2	X	2	
8. Madurez	El Informe muestra de manera general una evolución de la madurez del código fuente, explicaciones puntuales pero precisas y un acabado impecable. (El profesor puede preguntar para refrendar calificación).	4	X	2	
Total		20		18	

6. Referencias

- https://www.geeksforgeeks.org/insertion-sort/