



Proyecto Semestral de Laboratorio: Dobble en Java (GUI)

Profesor Encargado: Gonzalo Martinez
Alumno: Nicolás Rojas
Rut: 20.058.348-5



1. Introducción

En el siguiente informe se trata la problemática de crear un juego de cartas llamado Dobble dentro del paradigma concurrente utilizando el lenguaje de programación Java. Este proyecto busca aumentar el conocimiento sobre los alcances que tienen los paradigmas de la programación, si facilitan o dificultan la problemática, si las herramientas a utilizar permiten una mejor implementación y algunas diferencias en la implementación de código con respecto a las versiones de paradigmas anteriores como el funcional y el lógico.

Se comienza con una descripción del problema, en el que se da a conocer las reglas del juego Dobble, cómo se juega y las características básicas para desarrollar en la problemática. Continúa con una breve descripción del paradigma, en la que se introducen los conceptos más importantes de la programación concurrente en Java. Se analiza el problema en el que se muestran todos los requerimientos necesarios para implementar una solución junto con diagramas UML. Se describe y se presenta un modelo de solución para crear partidas de Dobble con usuarios por turnos y contra una CPU. Se presenta la estructura del proyecto junto con su implementación bajo el lenguaje de programación solicitado. Se agregan las instrucciones de uso para manejar el programa y finalmente comprobar junto con los ejemplos entregados para concluir el uso potencial del paradigma de programación dentro de una problemática como esta.



2. Desarrollo

2.1 Descripción del problema:

Dobble es un juego de cartas con un número determinado de símbolos, las cuales entre si solo pueden tener un único elemento en común. Este juego tiene una variedad de minijuegos, pero para este proyecto solo se contempla una versión modificada del minijuego "Torre Infernal". Para jugarlo se deben colocar 2 cartas al azar sobre la mesa a la vista de todos los jugadores. Los jugadores deben reconocer el símbolo igual que hay entre las 2 cartas. El primer jugador que las reconozca robará 2 nuevas cartas aleatorias y ganará 2 puntos. Finalmente se acaba la partida cuando los jugadores lo deciden, y el ganador será el que tenga la máxima cantidad de puntos.

La complejidad de la creación de Dobble es el algoritmo para la generación de cartas con un único elemento en común, ya que esto implica tener conocimiento en propiedades matemáticas como los planos proyectivos finitos, plano de fano, geometría, entre otras cosas. Para esto se utiliza la documentación de un algoritmo en JavaScript proporcionado por Micky Dore¹, el cual explica a través de listas, matrices e iteraciones la forma de generar cartas según una cantidad de elementos dados como símbolos en una variable.

2.2 Descripción del Paradigma:

El paradigma de programación utilizado en este proyecto es el concurrente. Es una forma de computación (y de programación) en la cual múltiples tareas se ejecutan de forma traslapada. Las tareas compiten por los recursos del procesador para poder ser ejecutadas. Algunos conceptos claves de este paradigma son:

- Proceso: Es una instancia de un programa que está siendo ejecutado por el sistema operativo.
- Hebra: Es la secuencia mínima de código que puede ser manejada por un planificador.
- Planificador: Es un módulo del sistema operativo que decide qué proceso debe correr en un instante de tiempo determinado. El planificador tiene la capacidad de introducir y remover procesos en ejecución de la CPU.
- Sección crítica: Es una porción de código que puede ser accedida por un proceso a la vez. Generalmente se usa para proteger porciones de código que acceden a espacios de memoria compartida.
- Condición de carrera: Ocurre cuando el resultado de una acción dentro de un programa depende de la secuencia de ejecución de procesos, los cuales no pueden ser controlados por el programador.

¹ Dore, M. (2021, 30 diciembre). The Dobble Algorithm - Micky Dore.
<https://mickydore.medium.com/the-dobble-algorithm-b9c9018afc52>

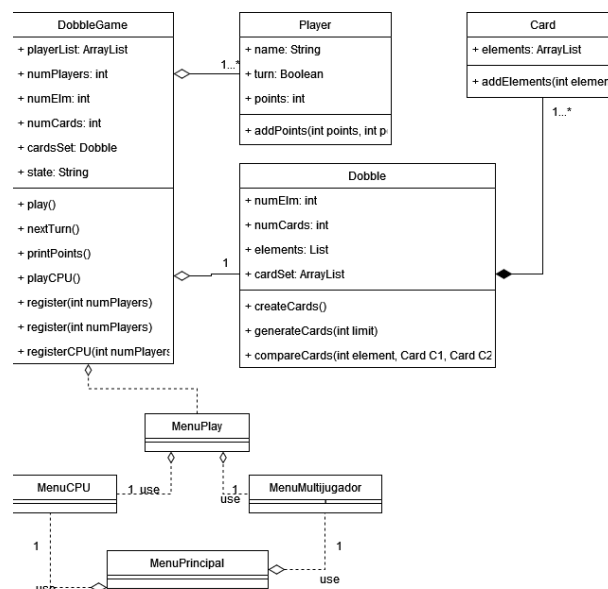


2.3 Análisis del Problema:

El programa deseado tiene los siguientes requerimientos funcionales:

- 1) TDAs: Teniendo en cuenta que Dobble es un juego de cartas, hay que pensar en una estructura que nos permita almacenar los valores de las cartas, es decir, los elementos que se utilizarán como símbolos, y el mazo final. Además del mazo de cartas, se necesita una mesa en la cual dejar el mazo, en la cual estarán los jugadores, sus puntuaciones, el modo juego, etc.
- 2) Constructor de juego: Algo que define a Dobble es su mazo con cartas con un solo elemento en común, por lo que se debe crear un método que sea capaz de construir un mazo de acuerdo a una cantidad determinada de elementos. Éste también debe poder agregar el número de jugadores, sus puntuaciones, el estado del juego y las cartas que hay sobre la mesa.
- 3) Register: Este método deberá registrar una cantidad determinada de jugadores, los cuales serán capaces de jugar dentro de la partida.
- 4) Play: Los jugadores registrados pueden realizar jugadas dentro de la partida. Este método debe ser capaz de dar 2 cartas para cada jugador y determinar si el elemento que seleccionó el jugador por la interfaz es el que hay en ambas cartas. En caso de que el jugador haya estado en lo correcto, se le sumarán 2 puntos. Luego pasará el turno al siguiente jugador.
- 5) ToString: A través de la sobreescritura las clases podrán imprimir en pantalla la información de los objetos creados.
- 6) Equals: A través de la sobreescritura las clases podrán reconocer si un objeto es igual que otro objeto.

Al utilizar el paradigma concurrente dentro de Java, podemos considerar objetos a representaciones de la vida real y los menús que aparecerán en pantalla. Los objetos principales para este problema deben ser las cartas, el mazo de cartas, los jugadores y el tablero, y las GUI que se mostrarán en pantalla será el menú principal, el modo multijugador, el modo vs cpu y la ventana donde se jugará, lo que en un diagrama UML queda representado de la siguiente manera:





2.4 Diseño de la solución:

Para el uso de TDAs en este trabajo se han usado interfaces para dar un molde a las clases que se utilizarán para el manejo de los datos que debe tener el tablero.

Las interfaces son:

- 1) Carta: contiene un método para añadir elementos a las cartas
- 2) Cartas: contiene métodos para crear un conjunto de cartas, limitarlo y comprar cartas del mazo con la respuesta de un jugador.
- 3) Jugador: contiene un método para añadir puntos a un jugador.
- 4) Mesa: Contiene métodos para registrar jugadores en multijugador, registrar un único jugador para el modo VS CPU, jugar en multijugador, jugar contra la CPU, mostrar en pantalla la puntuación, cambiar de turno de un jugador a otro.

Las clases creadas que utilizan estas interfaces son:

- 1) Card usa Carta:

Atributos:

- elements = Lista de elementos que contiene la carta. Estos elementos pueden ser más o menos dependiendo de lo que ingrese el usuario.

Métodos:

- addElements = Método que añade elementos a una carta. Su entrada es un elemento del tipo entero.

- 2) Dobble usa Cartas:

Atributos:

- numElm = número de elementos que tiene una carta.
- numCards = número de cartas que tiene un mazo.
- elements = lista de elementos que pueden ser usados para la creación de una carta.
- cardSet = lista de cartas, la que forma el mazo.

Métodos:

- createCards() = método que crea cartas utilizando el algoritmo de Micky Dore.
- generateCards(int limit) = método que crea cartas y limita según lo que pida el usuario.
- compareCards(int element, Card C1, Card C2) = método que compara los elementos en común que tienen ambas cartas y la respuesta del jugador.

- 3) Player usa Jugador:

Atributos:

- name = nombre del jugador.
- turn = dice si es el turno del jugador
- points = puntos del jugador



Métodos:

- addPoints(int points, int pointsToAdd) = método que agrega puntaje a un jugador.

4) DobbleGame usa Mesa:

Atributos:

- playerList = lista de jugadores.
- numPlayers = número de jugadores a registrar.
- numElm = número de elementos por carta.
- numCards = número de cartas en el mazo.
- cardsSet = mazo de cartas.
- state = indica si la partida está en juego.

Métodos:

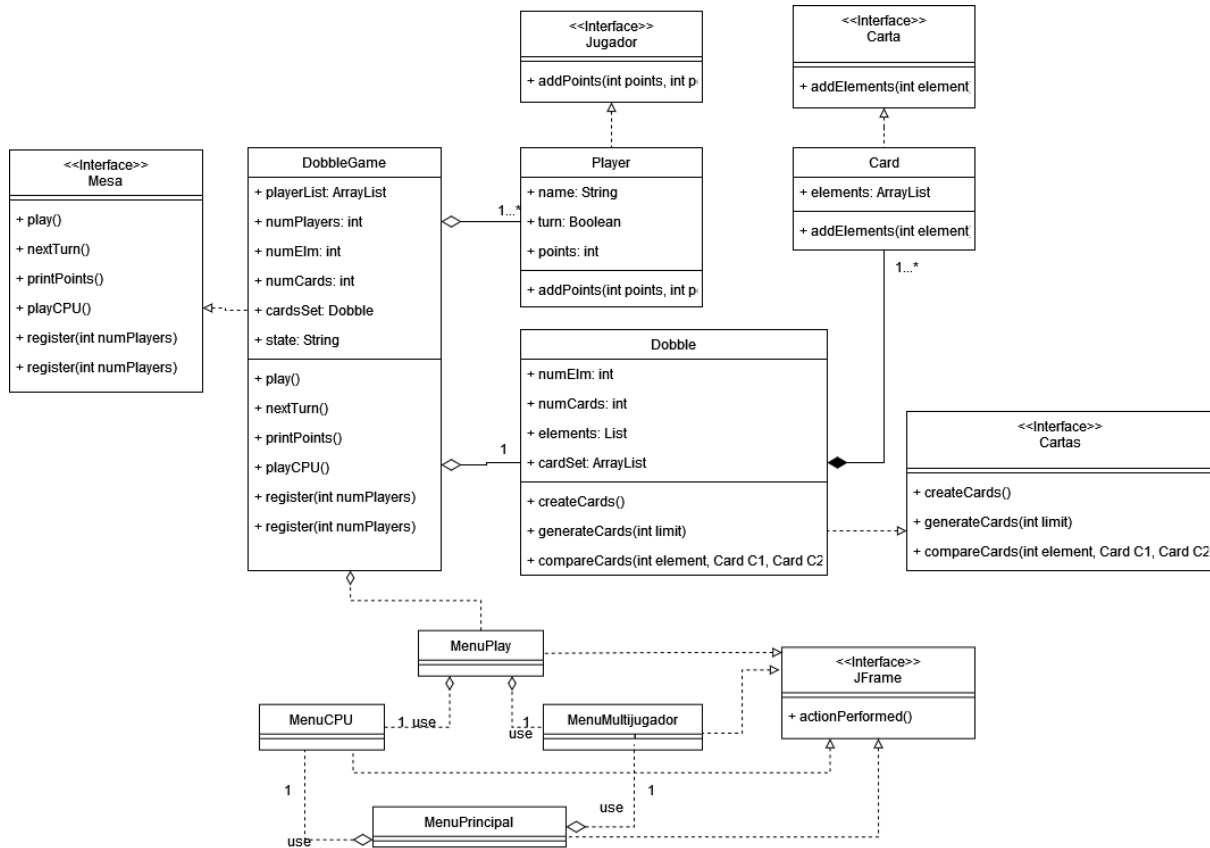
- play() = método que toma 2 cartas aleatorias y pregunta un elemento al jugador para luego añadir puntaje si gana.
- nextTurn() = que termina el turno del jugador y actualiza el estado del siguiente jugador.
- printPoints() = método que imprime en pantalla los puntajes de los jugadores registrados.
- playCPU() = que toma 2 cartas aleatorias y pregunta un elemento al jugador para añadir puntaje si gana, y luego la CPU juega automáticamente.
- register(int numPlayers) = método que tiene como entrada el número de jugadores. Esto permite crear jugadores que luego serán almacenados en la lista.
- registerCPU() = método que registra un jugador y una CPU.

Además, para una mejor experiencia se han creado 4 clases relacionadas a menús:

- 1) MenuPrincipal = Este menú despliega las opciones para jugar en multijugador, contra la CPU o para cerrar el programa.
- 2) MenuMultijugador = Este menú registra jugadores y luego despliega las opciones para jugar, mostrar el puntaje o acabar la partida.
- 3) MenuCPU = Este menú registra un solo jugador y luego despliega las opciones para jugar, mostrar el puntaje o acabar la partida.
- 4) MenuPlay = Este menú se usa para que los jugadores puedan realizar jugadas.

Para los menús usaremos Java Swing y AWT para el uso de interfaces gráficas, la cual nos entrega herramientas como labels, cuadros de texto, botones y ventanas. Con esto podremos mejorar la interacción entre el usuario y el programa.

Con lo implementado tenemos un nuevo diagrama UML:



En el diagrama podemos ver como el `MenuPrincipal` puede variar entre `MenuCPU` y `MenuMultijugador` y ambos conectan con la clase `MenuPlay`. La clase `DobbleGame` puede usar cualquiera de ambos menús para proceder con el juego. Las clases `DobbleGame`, `Dobble`, `Card` y `Player` utilizando las interfaces `Mesa`, `Cartas`, `Carta` y `Jugador`. Pueden haber 1 o muchas cartas en `Dobble` y solo un mazo `Dobble` en `DobbleGame`. Así mismo pueden haber 1 o muchos jugadores en el modo multijugador, o un jugador y una CPU en el caso de elegir el `ModoCPU`.



2.5 Aspectos de implementación:

Para la implementación de este proyecto usamos Java con OpenJDK 11 y el IDE IntelliJ IDEA. Usamos el algoritmo de Micky Dore como referencia para crear nuestra versión en Java mediante ciclos como for y condicionales. Una vez el mazo de cartas está creado, se aplica un método para randomizar las cartas que le aparecerán a los jugadores. Las cartas se “barajan” cada vez que un jugador va a sacar 2 cartas.

Debido a que las limitaciones del paradigma no permite que haya varios jugadores simultáneamente, se ha establecido que el juego sea a través de turnos, por lo que los jugadores deberán escribir las instrucciones como lo va solicitando en la interfaz. En cuanto a la generación de cartas, la lista de elementos es de 1 a 100, por lo que si se generan muchas cartas podría salirse del rango de esta lista. Otro supuesto para este proyecto es que el juego utilizará el mismo mazo hasta que los jugadores decidan finalizar el juego, es decir, que cuando se colocan las 2 cartas sobre la mesa, estas vuelven al mazo y pueden volver a aparecer en la mesa.

Todos los archivos .java se encuentran en la carpeta “src\main\java\com\onicalls”.
Estos archivos son:

- 1) Card.java = contiene a la clase Card con sus respectivos atributos y métodos.
- 2) Carta.java = contiene la interfaz Carta.
- 3) Cartas.java = contiene la interfaz Cartas.
- 4) Dobble.java = contiene a la clase Dobble con sus respectivos atributos y métodos.
- 5) DobbleGame.java = contiene a la clase DobbleGame con sus respectivos atributos y métodos.
- 6) Jugador.java = contiene la interfaz Jugador.
- 7) labDobbleJava_200583485_NicolasRojas.java = contiene la clase principal donde se ejecuta el método para llamar a MenuPrincipal.
- 8) MenuCPU.java = contiene el menú para jugar contra la CPU.
- 9) MenuMultijugador.java = contiene el menú para jugar contra varios jugadores.
- 10) MenuPrincipal.java = contiene el menú que indica qué modo de juego jugar.
- 11) MenuPlay.java = contiene el menú que permite a los jugadores jugar.
- 12) Mesa.java = contiene la interfaz Mesa.
- 13) Player.java = contiene a la clase Player con sus respectivos atributos y métodos.



2.6 Instrucciones de uso:

Para el correcto uso de este programa debe seguir cuidadosamente las siguientes reglas:

- 1) Lo primero es revisar que los archivos mencionados en el punto 2.5 estén agregados correctamente dentro de la carpeta de su ordenador.
- 2) Puede hacer uso de un IDE como IntelliJ IDEA para abrir el proyecto y ejecutarlo desde el botón RUN en la clase labDobbleInterfaz_200583485_NicolasRojas.
- 3) Para ejecutar el código desde la consola de Windows, primero se deben compilar todas clases, comenzando por aquellas que no dependen de otras utilizando el comando javac. Y luego, para ejecutar se utiliza el mismo comando, seguido de la clase principal.
- 4) Al ejecutar el programa se le pedirá al usuario presionar en la pantalla si quiere jugar contra otros jugadores, contra una CPU o cerrar el programa.
- 5) En caso de haber elegido el modo multijugador, se abrirá una pantalla que preguntará la cantidad de elementos que debe tener una carta (intente no usar números mayores a 10) y la cantidad máxima de cartas a generar (si no sabe escriba 0) y los nombres de los jugadores, los cuales para ser añadidos deben presionar el botón “anadir”, para luego presionar “continuar” cuando todos estén registrados.
- 6) El programa abrirá una ventana con el turno del jugador, un cuadro para insertar la opción para adivinar dentro de la carta, un botón para confirmar y la información con la puntuación de los jugadores. Cuando el jugador realiza la jugada cambiará el turno y el siguiente dato a ingresar será para el próximo jugador. También hay otro botón para terminar la partida.



2.7 Resultados:

En este proyecto se pudo implementar todo lo necesario para que el juego funcione, siempre y cuando se sigan las instrucciones correctamente. La siguiente tabla de autoevaluación funciona de la siguiente manera:

- a) 0: No realizado
- b) 0.25: Funciona a lo más el 25% de las veces.
- c) 0.5: Funciona el 50% de las veces.
- d) 0.75: Funciona el 75% de las veces.
- e) 1: Funciona el 100% de las veces.

| Método | Puntaje |
|-------------|---------|
| Constructor | 1 |
| register | 1 |
| play | 1 |
| toString | 1 |
| equals | 1 |
| vs CPU | 1 |



3. Conclusión

Se han podido cumplir todos los objetivos que requería el proyecto. El uso de ventanas con opciones para que el usuario pueda jugar permite una mejor interactividad entre humano y máquina, ya que es una manera más visual e intuitiva con respecto a lo que sería pedir entradas desde una consola.

En este proyecto se pudo aprender el potencial del paradigma concurrente, la resolución de problemas, el uso de objetos, clases, interfaces, atributos y métodos. Además de la importancia del acoplamiento y cohesión entre las clases, pues un buen diseño de solución requiere una alta cohesión y un bajo grado de acoplamiento. Por ello, se debe realizar un buen análisis del problema, para así llevar a cabo el diseño de la solución.



4. Referencias

- 1) Dore, M. (2021, 30 diciembre). *The Dobble Algorithm - Micky Dore*.
<https://mickydore.medium.com/the-dobble-algorithm-b9c9018afc52>
- 2) *Qué es la programación orientada a objetos*. (2021, September 18). Desarrollo Web.
<https://desarrolloweb.com/articulos/499.php>
- 3) Canelo, M. M. (2022, April 18). *¿Qué es la Programación Orientada a Objetos?*
Profile Software Services.
<https://profile.es/blog/que-es-la-programacion-orientada-a-objetos/>
- 4) *Dobble Kids cómo jugar*. (2019, 18 agosto). YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=7XTXe7FqAM8>
- 5) *How to make the card game Dobble (and the Maths behind it!)*. (2021, 8 abril).
YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=oyqD1Sg5M4Q>