

# Estructuras de Datos 2022-2

## Proyecto 1

Pedro Ulises Cervantes González `confundeme@ciencias.unam.mx`

Yessica Janeth Pablo Martínez `yessica_j_pablo@ciencias.unam.mx`

Jorge Macías Gómez `jorgemacias@ciencias.unam.mx`

José Antonio Vilchis Salazar `grand_paladin@ciencias.unam.mx`

Fernando López Balcazar `FernandoLB@ciencias.unam.mx`

Emmanuel Cruz Hernández `emmanuel_cruzh@ciencias.unam.mx`

José Manuel Madrigal Ramírez `jose.manuel.madrigal.ramirez@gmail.com`

## Introducción

Existe un juego de cartas llamado Wizard en el que cada ronda se juega cierto número de bazas a los que se les denomina trucos. El ganador de cada truco será quien juegue la carta más valiosa. Cada jugador al inicio de cada ronda debe apostar cuántos trucos va a ganar y si al final de la ronda acertó gana puntos, de lo contrario, los pierde.

Lo importante del juego no es ganar trucos a diestra y siniestra, si no, ganar la cantidad exacta que el jugador predijo que ganaría.

## Elementos del juego

Los elementos con los que cuenta el juego se describen de forma resumida a continuación. Más adelante en el documento se explicarán más a detalle.

- **Cartas:** Se juega con una baraja de cuatro palos. Un palo es el tipo de una carta, así en un baraja inglesa los palos son diamantes, picas, tréboles y corazones, mientras que en una española los palos son oros, copas, espadas y bastos.

Para jugar Wizard, basta con usar cualquier baraja de cuatro palos, en la que los valores asociados estén numerados del 1 al 13 sin repeticiones.

Además debe haber otras cuatro cartas denominadas **Magos** y otras cuatro denominadas **Bufones**. En total se juega con 60 cartas (4 palos conformados con 13 cartas cada uno, 4 magos y 4 bufones).

- **Jugadores:** Pueden jugar de 3 a 6 jugadores.
- **Rondas:** El juego se va a llevar a cabo por rondas. Cada ronda consiste en cierto número de trucos. La ronda 1 solo tiene un truco, la ronda 2 tiene 2 trucos, la ronda 3 tiene 3 trucos y, en general, la  $n$ -ésima ronda tiene  $n$  trucos.

El juego durará tanto como rondas se jueguen. Más adelante se explicará cuántas cartas jugar de acuerdo al número de jugadores.

- **Trucos:** Dado que el juego se llama Wizard, se usa la palabra truco solo por la temática. Un truco se refiere a una baza, que significa que cada jugador debe jugar una carta sobre la mesa.

El ganador del truco será el jugador que haya puesto la carta más valiosa.

- **Palo de triunfo:** En cada ronda habrá un palo de triunfo. Las cartas de este palo serán las más valiosas.
- **Palo líder:** En cada truco habrá un palo líder. Los jugadores estarán obligados a jugar este palo de ser posible.
- **Magos:** No pertenecen a ningún palo, pero son las cartas más valiosas del juego. Valen más que cualquiera del palo de triunfo.
- **Bufones:** No pertenecen a ningún palo y son las cartas menos valiosas del juego.

## Preparación de cada ronda

Se van a jugar cierto número de rondas en total, donde la ronda  $n$ -ésima consistirá de  $n$  trucos. El número de rondas del juego dependerá del número de jugadores:

- Con 3 jugadores se jugarán 20 rondas.
- Con 4 jugadores se jugarán 15 rondas.
- Con 5 jugadores se jugarán 12 rondas.
- Con 6 jugadores se jugarán 10 rondas.

Para preparar la  $n$ -ésima ronda se hace lo siguiente:

1. Un jugador baraja el mazo de cartas.
2. Se reparten  $n$  número de cartas a cada jugador.
3. Se toma una carta adicional del mazo para saber cuál es el **palo de triunfo** (las cartas más valiosas de la ronda). Pueden presentarse las siguientes situaciones:
  - a) Sale un mago: El palo de triunfo lo elige quien barajó el mazo.
  - b) Sale un bufón: La ronda se juega sin palo de triunfo.
  - c) Sale un número: El palo de triunfo es el mismo que el de esta carta.
  - d) Ya no hay cartas: Esto sucede en la última ronda. En este caso se juega sin palo de triunfo.
4. Los jugadores apuestan cuántos trucos van a ganar durante la ronda, por lo que pueden elegir como su apuesta el número  $a$ , donde  $0 \leq a \leq n$ .

## Desarrollo de cada truco

Recordando que la ronda  $n$  consiste en  $n$  trucos, entonces el  $i$ -ésimo truco se juega de la siguiente manera:

1. El jugador inicial en el primer truco de la ronda será el que esté a la izquierda de quien barajó el mazo. En trucos subsecuentes de la ronda, el jugador inicial será quien ganó el truco anterior.
2. Cada jugador, comenzando por el jugador inicial y en sentido de las agujas del reloj, deberá jugar una carta.
3. El **palo líder** del  $i$ -ésimo truco lo establecerá la primera carta numerada que se haya jugado durante el truco, esto quiere decir que si el jugador inicial jugó un mago o bufón, entonces el segundo jugador podría elegir el palo guía si decide jugar una carta numerada, pero si también juega un mago o bufón, entonces será el tercer jugador quien lo decida con una carta numerada, a no ser que también juegue un mago o un bufón, por lo que la decisión recaería en el cuarto jugador y así sucesivamente.

## Reglas para jugar una carta

En cada truco, los jugadores están obligados a jugar una carta que corresponda con el palo líder de ser posible, habiendo excepciones. Las reglas que debe seguir cada jugador para jugar una carta son las siguientes:

1. Si tiene un mago puede jugarlo sin restricciones.
2. Si tiene un bufón puede jugarlo sin restricciones.
3. Si quiere jugar una carta numerada:
  - a) Si tiene cartas que coincidan con el palo líder, está obligado a jugar una de esas cartas.
  - b) Si no tiene cartas que coincidan con el palo líder, puede jugar una carta de cualquier otro palo, esto incluye cartas del palo de triunfo si busca ganar la partida.

## Ganador del truco

Después de que todos los jugadores bajaron una carta, se decide como ganador del truco al primero que cumpla alguna de estas condiciones en orden:

1. Fue el primero en jugar un mago.
2. Jugó la carta más alta del palo de triunfo.
3. Jugó la carta más alta del palo líder.
4. Fue el primero en jugar un bufón.

## Fin de la ronda

Una vez que se jugaron todos los trucos de la ronda, se procede a puntuar a cada jugador como sigue: Siendo  $a$  el número de trucos que apostó ganar y  $t$  el número de trucos que en realidad ganó,

- Si  $a = t$ , entonces su puntuación será  $20 + 10t$ .
- Si  $a \neq t$ , entonces su puntuación será  $-10 \cdot |a - t|$  (esto es, se restan 10 puntos por cada truco que haya estado debajo o sobre su apuesta).

## Fin del juego

Una vez que terminaron todas las rondas, se suma la puntuación de cada una de ellas. El jugador con la puntuación más alta será el ganador. Puede haber empates.

## Material de apoyo para entender mejor Wizard

- Video explicativo del juego: Review: Wizard by Ken Fisher [Juego de Cartas].
- Simulador del juego en línea: Wizard.

## Sobre el proyecto

El alumno tendrá que implementar un programa **robusto** que permita jugar Wizard usando **listas**. El jugador jugará contra la computadora.

## Jugadores artificiales al inicio de cada ronda

Al inicio de cada ronda, después de que se repartieron las cartas y se estableció el palo de triunfo, los jugadores artificiales establecerán su apuesta como sigue:

1. Establece su apuesta inicial como  $a = 0$ .
2. Por cada una de sus cartas hace las siguientes validaciones:
  - a) Si es un mago, entonces  $a = a + 1$ .
  - b) Si es un bufón, no modifica su apuesta.
  - c) Si es una carta numerada del palo de triunfo con valor  $N$ , entonces hay probabilidad  $\frac{N}{13}$  de hacer  $a = a + 1$ .
  - d) Si es una carta numerada no proveniente del palo de triunfo con valor  $N$ , entonces hay probabilidad  $\frac{N}{26}$  de hacer  $a = a + 1$ .

**Nota:** En la clase `java.util.Random` existe el método `nextDouble()` que devuelve valores pseudoaleatorios entre 0 y 1. Para modelar que un evento tiene probabilidad  $p$  de ocurrir, entonces si en la siguiente llamada a `nextDouble()` obtenemos un valor menor o igual que  $p$ , el evento ocurrirá, en caso contrario, el evento será ignorado.

## Jugadores artificiales durante cada truco

Si el jugador artificial apostó que ganaría  $a$  trucos y hasta el momento ha ganado  $t$ , entonces para saber qué carta jugar en el  $i$ -ésimo truco de la  $n$ -ésima ronda tomará las siguientes decisiones en orden:

1. Si solo le queda una carta en la mano, entonces juega esa carta sin importar cual sea.

2. Si tiene algún mago:

- a) Si  $t \geq a$  y algún otro jugador durante este truco ya ha bajado algún mago, entonces la probabilidad de jugar un mago durante este truco es:

$$1$$

- b) Si  $t < a$  y ningún otro jugador durante este truco ha bajado algún mago, entonces la probabilidad de jugar un mago durante este truco es:

$$\frac{a - t}{n - i + 1}$$

3. Si tiene algún bufón:

- a) Si  $t \geq a$ , entonces la probabilidad de jugar un bufón durante este truco es:

$$1$$

- b) Si  $t < a$ , entonces la probabilidad de jugar un bufón durante este truco es:

$$1 - \frac{a - t}{n - i + 1}$$

4. Si tiene alguna carta del palo líder:

- a) Si solo le queda una carta del palo líder en la mano, entonces juega esa carta sin importar su valor.

- b) Por cada una de sus cartas del palo líder hace las siguientes validaciones:

- 1) Si  $t < a$  y la carta actual con valor  $N$  es mejor que cualquiera de las que hayan jugado los otros jugadores durante el truco, entonces la probabilidad de jugar la carta actual es:

$$\frac{N}{13}$$

.

- 2) Si  $t < a$  y la carta actual con valor  $N$  es peor que alguna de las que hayan jugado los otros jugadores durante el truco, entonces la probabilidad de jugar la carta actual es:

$$1 - \frac{N}{13}$$

.

- 3) Si  $t \geq a$  y la carta actual con valor  $N$  es mejor que cualquiera de las que hayan jugado los otros jugadores durante el truco, entonces la probabilidad de jugar la carta actual es:

$$1 - \frac{N}{13}$$

- 4) Si  $t \geq a$  y la carta actual con valor  $N$  es peor que alguna de las que hayan jugado los otros jugadores durante el truco, entonces la probabilidad de jugar la carta actual es:

$$\frac{N}{13}$$

- c) Si aún no ha escogido una carta, entonces toma aleatoriamente cualquiera de las del palo guía sin importar su valor.

5. Si tiene alguna carta del palo de triunfo:

- a) Por cada una de sus cartas del palo de triunfo hace las siguientes validaciones:

- 1) Si  $t < a$  y la carta actual con valor  $N$  es mejor que cualquiera de las que hayan jugado los otros jugadores durante el truco, entonces la probabilidad de jugar la carta actual es:

$$\frac{a - t}{n - i + 1}$$

- 2) Si  $t \geq a$  y la carta actual con valor  $N$  es peor que alguna de las que hayan jugado los otros jugadores durante el truco, entonces la probabilidad de jugar la carta actual es:

$$\frac{N}{13}$$

6. Si aún no ha escogido una carta, entonces toma aleatoriamente cualquiera de su mano sin importar su tipo o su valor.

**Hint:** Para evitar hacer tantas validaciones en las cartas jugadas, es conveniente llevar el registro de la mejor carta jugada hasta el momento durante el truco.

## Datos de entrada

- La cantidad de jugadores. Pueden ser de 3 a 6. Uno de ellos será el usuario y el resto serán jugadores artificiales.
- Al inicio de la ronda, el jugador debe poder ingresar cuántos trucos espera ganar.
- Durante su turno, el usuario podrá escoger cuál carta jugar. El programa debe prevenir que juegue cartas ilegales.
- Si así lo desea, el usuario puede dar por terminado el juego antes de haber concluido las rondas. En ese caso, el juego calculará las puntuaciones finales hasta ese momento.

## Datos de salida

- Se le debe mostrar su mano de cartas al jugador.
- Cuando finalice un truco, deberá indicar cuál jugador lo ganó, pues será el siguiente en jugar.
- Al finalizar la ronda, deberá mostrar las puntuaciones hasta el momento basadas en las apuestas de los jugadores.
- A petición del usuario, en cualquier momento deberá poder mostrarse el historial de la partida. El historial debe incluir cual fue la apuesta de cada jugador al inicio de cada ronda, quién jugó qué carta en cada truco, quién ganó cada truco y las puntuaciones actualizadas al final de cada ronda.

## Sobre la implementación

Además de listas, pueden usar alguna otra estructura de datos si lo consideran necesario. En caso de usar alguna implementación de estructuras de datos existente en las bibliotecas de java, exceptuando arreglos, tendrán penalización de calificación.

Para este proyecto no es necesario usar interfaz gráfica, pero si la agregan habrá calificación adicional.

En el caso de que salga un mago para decidir el palo de triunfo, pueden usar la estrategia que crean más conveniente para decidir qué palo usar. Puede ser al azar, preguntarle al usuario, preguntarle al jugador en turno, llevar un registro del último jugador que decidió, etc.

## Entrega

- La elaboración del proyecto puede ser en parejas.
- Por medio de Google Classroom entrega un archivo .zip con el nombre *Proyecto01Apellido1Apellido2* con los apellidos de alguno de los integrantes y que contenga:
  - Los archivos .java para la implementación del proyecto debidamente documentados y con buenas prácticas de programación.
  - Un archivo readme que incluya los nombres completos de los miembros del equipo y en el que se explique la estructura de su proyecto, cómo ejecutarlo e inconvenientes que llegaron a presentarse.
- Solo uno de los miembros del equipo debe hacer la entrega por Google Classroom.