 <b>Proyecto CUPi2</b>	<b>ISIS-1205 Algorítmica y Programación I</b> <b>Descripción</b>
Ejercicio:	N6_sudoku
Semestre:	2019-1

## Enunciado

El Sudoku es un juego muy popular que ayuda a desarrollar habilidades lógicas. Fue planteado por primera vez a finales de la década de los 70 y popularizado en el mundo entero a finales del año 2004. Este juego se ha difundido rápidamente debido a sus simples reglas y a que puede ser jugado por cualquiera proporcionando un reto interesante.

El juego está compuesto por un tablero cuadrado de  $T \times T$  casillas, dividido en  $X$  zonas de  $N \times M$  casillas. Donde:

- **T**: Es la cantidad tanto de filas como columnas del tablero.
- **X**: Es la cantidad de zonas que hay en el tablero.
- **N**: Es la cantidad de columnas que tiene cada zona.
- **M**: Es la cantidad de filas que tiene cada zona.

Los tableros de Sudoku cumplen con las siguientes propiedades:

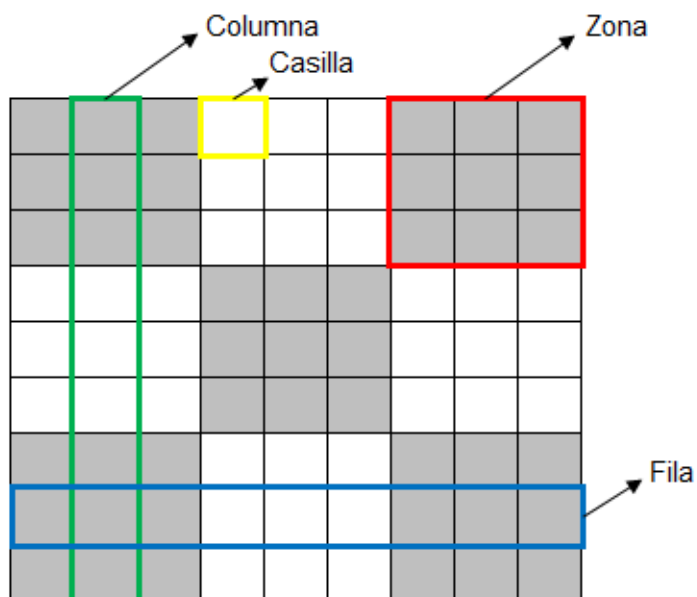
- La cantidad de filas ( $T$ ) y la cantidad de columnas ( $T$ ) del tablero es igual a  $N$  multiplicado por  $M$ :  

$$T = N \times M$$
- La cantidad de zonas que hay en el tablero ( $X$ ) es igual a la cantidad de filas y a la cantidad de columnas ( $T$ ):  

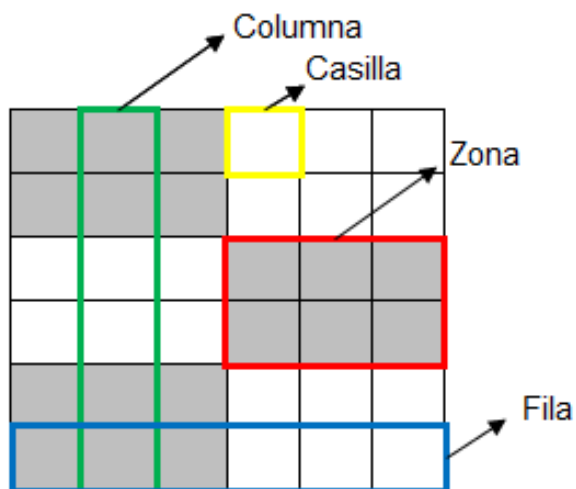
$$X = T = N \times M$$

Cada sudoku recibe el nombre de "Sudoku  $N \times M$ ". A partir del nombre se pueden deducir todas las características de un tablero teniendo en cuentas las consideraciones mencionadas anteriormente. **N** y **M** se pueden variar como se desee, sin embargo, los tableros más comunes son de  $2 \times 2$ ,  $2 \times 3$ ,  $3 \times 3$  y  $4 \times 4$ . Por otro lado, las casillas del tablero están debidamente numeradas iniciando con la casilla 1,1 en la esquina superior izquierda y finalizando con la casilla  $T,T$  en la esquina inferior derecha.

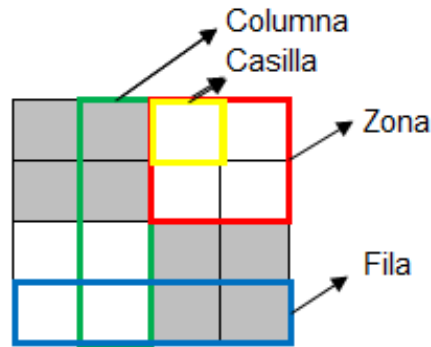
Un tablero vacío (sin números) de Sudoku de 9x9 dividido en 9 zonas de 3x3 se vería como se muestra en la siguiente figura:



Un tablero vacío (sin números) de Sudoku de 3x2 dividido en 6 zonas de 3x2 se vería como se muestra en la siguiente figura:



Un tablero vacío (sin números) de Sudoku de 2x2 dividido en 4 zonas de 2x2 se vería como se muestra en la siguiente figura:





El juego inicia con algunos números (del 1 al **T**), que hacen parte de la solución del tablero, ubicados en sus casillas correspondientes (un número por cada casilla). Dichas casillas corresponden a las casillas pista. El objetivo del jugador es completar las casillas vacías con números del 1 al **T** respetando siempre las siguientes reglas:

- Cada casilla contiene un solo número del 1 al **T**.
- En una misma fila no puede haber números repetidos.
- En una misma columna no puede haber números repetidos.
- En una misma zona no puede haber números repetidos.
- La solución del sudoku es única.

Se quiere desarrollar una aplicación que permita jugar Sudoku. La funcionalidad que debe soportar la aplicación incluye:






- Cargar un nuevo juego a partir de un archivo de propiedades que contiene los valores de **N**, **M** y los números de un tablero de Sudoku solucionado. Para armar el tablero inicial del juego, se escogen de forma aleatoria **T/3** casillas por zona y se muestran los números que corresponden a dichas casillas en la solución (estas son las casillas pista). Todas las demás casillas se inician vacías. Las casillas en el tablero inicial se deben visualizar respetando la siguiente convención:

Casilla de muestra	Significado
	Casilla vacía.
	Casilla pista.

Ejemplo:



- Para un tablero de un Sudoku 3x2, se muestran  $\text{parteEntera}(\frac{3 \times 2}{3}) = 2$  pistas por zona
- Para un tablero de un Sudoku 2x2, se muestran  $\text{parteEntera}(\frac{2 \times 2}{3}) = 1$  pistas por zona
- Para un tablero de un Sudoku 3x3, se muestran  $\text{parteEntera}(\frac{3 \times 3}{3}) = 3$  pistas por zona

- Navegar por las casillas usando un panel de navegación que contiene 8 opciones de navegación: arriba izquierda, arriba, arriba derecha, izquierda, derecha, abajo izquierda, abajo y abajo derecha.
- Agregar, modificar o borrar un número de una casilla del tablero que comenzó vacía. Cada una de estas acciones se considera un movimiento.
- Validar el tablero verificando los números ingresados por el usuario en las casillas inicialmente vacías. Como resultado de esta validación, el formato de las casillas del tablero se actualiza según la siguiente convención:

Casilla de muestra	Significado
	Casilla vacía.
	Casilla pista.
	Casilla con un número jugado por el usuario que no incumple las reglas del juego.
	Casilla con un número jugado por el usuario que incumple las reglas del juego y no es pista.
	Casilla con un número jugado por el usuario que es correcto. Solo se muestra cuando el tablero haya sido completado correctamente.

Si el tablero está completo y todos los números en las casillas son correctos, se le informa al usuario a través de un mensaje que ha completado el juego correctamente.

- Solucionar el tablero que se está jugando. Se da por terminado el juego y se ubican los números correctos en todas las casillas del tablero que comenzaron vacías. Las casillas en este tablero solución se visualizan con los formatos definidos en la siguiente convención:

Casilla de muestra	Significado
	Casilla inicialmente vacía con número correcto.
	Casilla pista en el tablero solución.

## Persistencia

El juego se carga a partir de un archivo de propiedades que contiene todos los números (uno por cada casilla) de un tablero de Sudoku (es decir, la solución final) y los valores de **N** y **M**. En el archivo hay una línea por cada fila del tablero (tiene por consiguiente **T** líneas). Cada línea comienza con un texto que tiene el siguiente formato:

sudoku.filai

Donde **i** toma valores entre 1 y **T**, e indica el número de la fila a la que corresponde la línea. Después de este texto hay un = (igual) seguido de una secuencia de **T** números (entre 1 y **T**) que corresponden a los **T** números correctos de las **T** casillas de la fila. A continuación, se muestra un ejemplo de un archivo válido y el tablero solución correspondiente:

```
sudoku.N=3
sudoku.M=3
sudoku.fila1=372154968
sudoku.fila2=964783125
sudoku.fila3=518962347
sudoku.fila4=639415782
sudoku.fila5=785326491
sudoku.fila6=421897536
sudoku.fila7=246531879
sudoku.fila8=853279614
sudoku.fila9=197648253
```

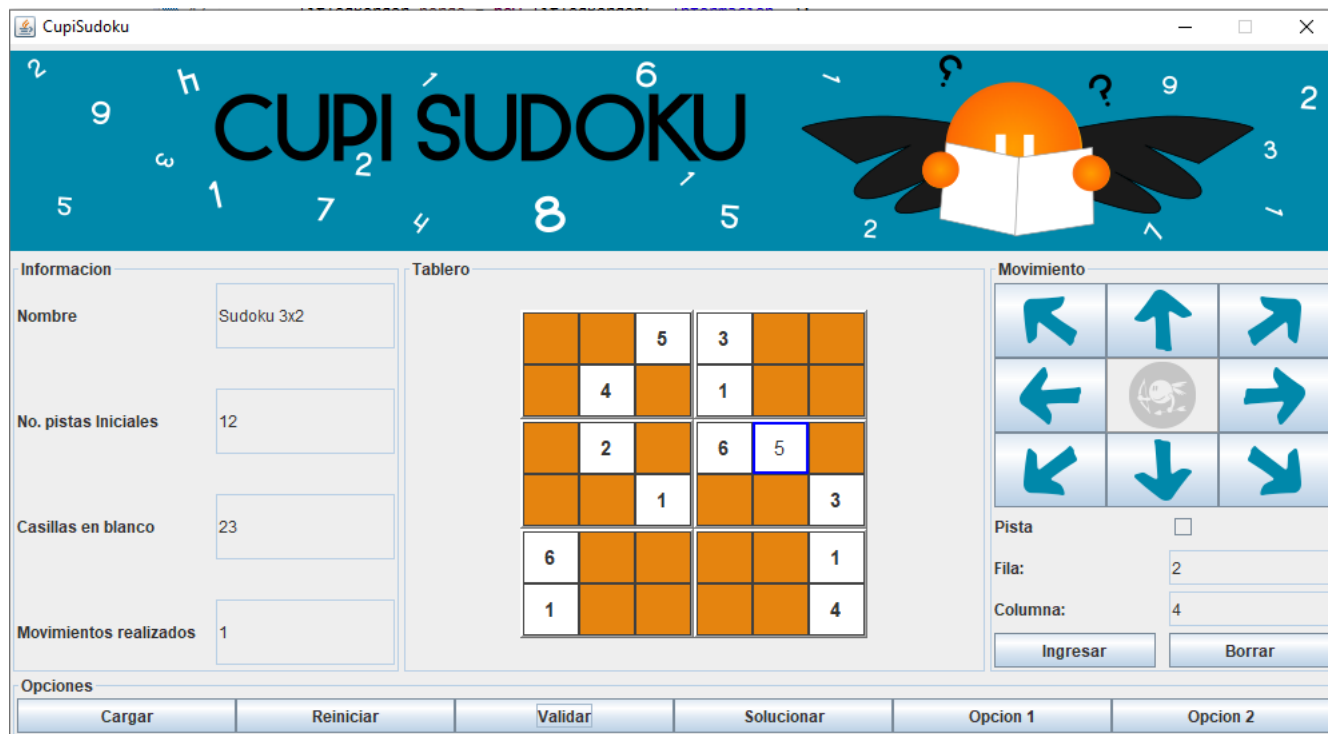
Ejemplo del contenido de un archivo de propiedades válido ("sudoku1.properties").

3	7	2	1	5	4	9	6	8
9	6	4	7	8	3	1	2	5
5	1	8	9	6	2	3	4	7
6	3	9	4	1	5	7	8	2
7	8	5	3	2	6	4	9	1
4	2	1	8	9	7	5	3	6
2	4	6	5	3	1	8	7	9
8	5	3	2	7	9	6	1	4
1	9	7	6	4	8	2	5	3

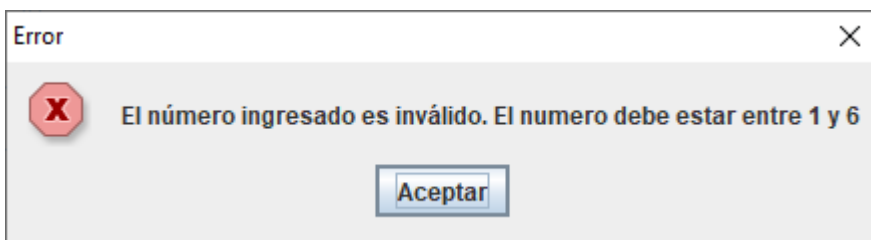
Tablero solución correspondiente al archivo de propiedades previo ("sudoku1.properties").

Note que los números en azul de la fila `sudoku.fila1` del archivo corresponden, en el mismo orden, a los números de la primera fila del tablero de Sudoku solucionado. Así mismo ocurre con cualquiera de las otras filas del tablero.

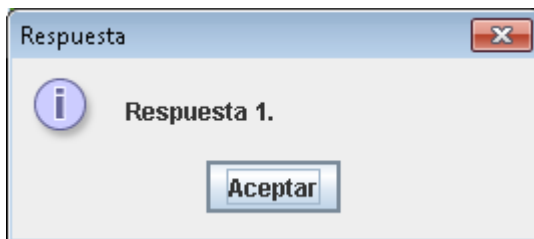
## Interfaz



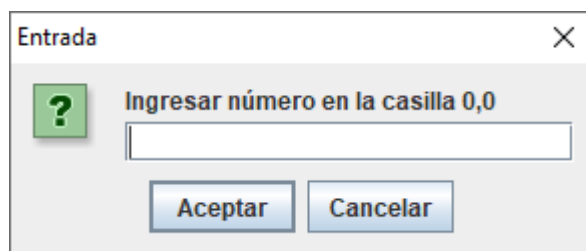
Ventana principal de la aplicación.



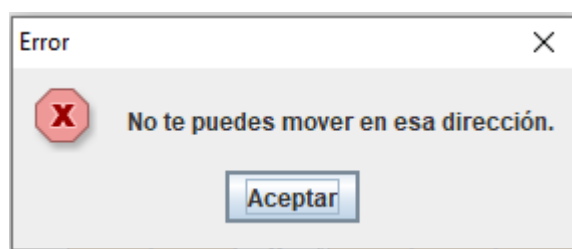
Cuadro de diálogo para indicar que el número ingresado en una casilla es inválido.



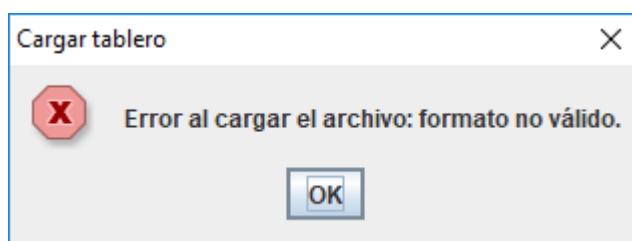
Cuadro de diálogo para el punto de extensión 1.



Cuadro de diálogo para ingresar un número en una casilla.



Cuadro de dialogo para indicar que no es posible moverse en la dirección deseada.



Cuadro de diálogo para indicar que ocurrió un problema al cargar un tablero.