

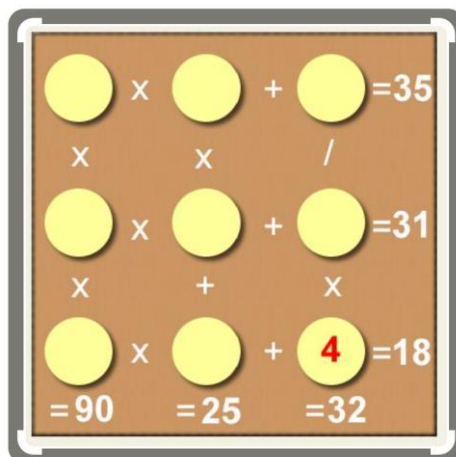
GUIÓN DE LA PRÁCTICA 7

OBJETIVO:

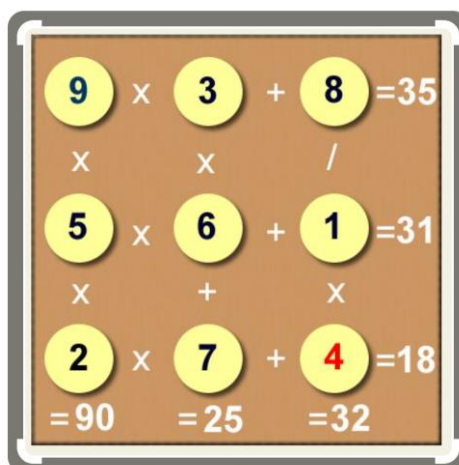
- Resolución de problemas con algoritmos de ramifica y poda

Cuadrado numérico

El cuadrado numérico es un juego de agilidad mental que se base en un tablero con ciertas operaciones matemáticas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones) tanto en sentido horizontal como en sentido vertical. El objetivo es rellenar los números que faltan para que los resultados sean ciertos. También, a modo de ayuda, pueden aparecer algunos números ya introducidos en el tablero. A continuación se muestra un ejemplo de tablero inicial de tamaño 3x3:



Después de pensar un poco, podríamos obtener una solución como la siguiente, en la que todos los resultados se hacen ciertos tras añadir los números correspondientes:



Hay que tener en cuenta que en la versión más conocida del juego solo hay que añadir todos números del 1 al 9 sin que se repita ninguno de ellos, lo cual simplifica mucho la solución del problema.

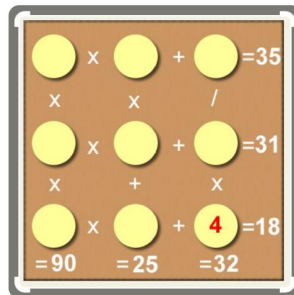
En **nuestra versión** del juego habrá tres reglas importantes:

- 1) Los números a introducir serán de 0 a 9, pudiendo repetirse cualquiera de ellos sin ningún límite de veces.
- 2) No es necesario utilizar todos los números del 0 al 9.
- 3) El orden de precedencia de las operaciones matemáticas será el orden de aparición de los operadores. Es decir, por ejemplo $2+3*5$ será igual a 25, no a 17 como podríamos pensar.

El objetivo de esta sesión es crear un programa para resolver el problema del cuadrado numérico.

El programa tratará de resolver el tablero que se le pasará en un fichero de texto. A modo de ejemplo se muestra cómo puede ser un fichero de texto que representa exactamente el tablero mostrado como ejemplo previamente:

```
3
? * ? + ? = 35
* * /
? * ? + ? = 31
* + *
? * ? + 4 = 18
= = =
90 25 32
```



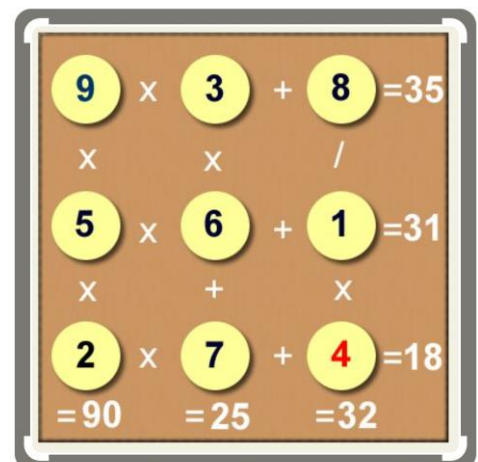
Representando lo siguiente:

- Primera línea: **tamaño del tablero** (en el ejemplo 3x3).
- Segunda y posteriores líneas: **información sobre las operaciones**.
 - o Nótese que los espacios a cubrir con números se representan con una ?

El programa deberá mostrar cada uno de los resultados en la consola, visualizando claramente los resultados obtenidos y las operaciones realizadas, tal y como se muestra a continuación para el ejemplo:

SOLUCIÓN ENCONTRADA

```
9 * 3 + 8 = 35
* * /
5 * 6 + 1 = 31
* + *
2 * 7 + 4 = 18
= = =
90 25 32
```



SE LE PIDE:

Diseñar e implementar un algoritmo utilizando la técnica de ramifica y poda para resolver este problema de forma óptima. El objetivo es encontrar un heurístico que, en la medida de lo posible, mejore los tiempos obtenidos con vuelta atrás (Backtracking).

Implementar en Java dicho algoritmo (**CuadradoNumericoRamifica.java**) de tal forma que calcule para una entrada de tablero dada una solución de la forma más eficiente posible.

Explicar qué heurístico se ha utilizado para cuantificar la calidad de cada nodo (es decir, para cuantificar cómo de cerca de una solución dicho nodo podría estar).

Rellene la siguiente tabla:

TABLA 1

(tiempos en milisegundos y CON_OPTIMIZACIÓN):

Pondremos “FdT” para tiempos superiores a cuatro minutos y “FdF” los menores a 50 msg.

<i>Caso de prueba</i>	<i>Tiempo para la primera solución (Vuelta atrás)</i>	<i>Tiempo para la primera solución (Ramifica y poda)</i>
Test00		
Test01		
Test02		
Test03		
Test04		
Test05		
Test06		
Test07		

¿Qué algoritmo ha funcionado mejor? ¿Por qué crees que esto ha ocurrido?

Se ha de entregar en un **.pdf** el trabajo que se le pide y además las clases **.java** que ha programado. Todo ello lo pondrá en una carpeta, que es la que entregará comprimida en un fichero **practica6ApellidosNombre.zip**.