



Trabajo práctico
Implementación de Solución Picas y Fijas Mediante Reglas de Producción

Administración del Conocimiento KM

Prof. Germán Bravo, Ing.

Integrantes:

David C. Mera David

Francy J. Pineda Bohórquez

Harry Wong

Universidad de los Andes

{dc.mera, [fj.pineda.ha.wong10](mailto:fj.pineda.ha.wong10@uniandes.edu.co)}@uniandes.edu.co

Bogotá, Colombia

Abril 11 de 2017

TABLA DE CONTENIDO

1. Descripción proyecto Drools	3
2. Descripción de la implementación	4
2.1. Descripción del Juego	4
2.2. La Solución (Estrategia de juego)	4
2.2.2. Descripción de la base de hechos (modelo conceptual)	6
2.2.3. Reglas del Juego	8

1. Descripción proyecto Drools

Para la solución del juego de picas y fijas, se creó un proyecto en Drools, que está estructurado según muestra la figura 1. Se crearon las diferentes clases en Java, para representar las nociones claves del juego y la ejecución de reglas de manera ordenada. A continuación se especifica la finalidad de cada una de esas clases:

	Descripción
App	Es el punto de entrada de la aplicación. Permite iniciar la base de hechos y lanza la ejecución del motor de inferencia.
Punto1.drl	Contiene las reglas que el motor de inferencias de Drools usará durante el curso del juego.

Tabla 1. Descripción de las partes principales de la solución del juego de Picas & Famas.

	Descripción
Generador	Este objeto encapsula los datos y mecanismos necesarios para generar un número que permita adivinar el número del usuario. Dispone de una lista de números disponibles para generar un número en cada intento. La cantidad de números disponibles disminuye conforme la retroalimentación del usuario permite descartar números que no corresponden a los elegidos por él.
Turno	Representa la noción de interacción del usuario o la máquina durante el juego. Existen dos tipos de turno: <ul style="list-style-type: none">- El de la máquina, cuando genera un número con la intención de adivinar la cifra que ha pensado previamente el usuario- El del usuario o humano, que da la retroalimentación del número generado por la máquina, para permitirle adivinar la cifra que ha pensado.
Respuesta	Es la retroalimentación que proporciona el usuario al intento del programa de adivinar el número previamente seleccionado por el humano. La retroalimentación se compone del número de fijas y del número de picas que el programa ha logrado adivinar en su intento.
Historial	En este se guarda el historial de jugadas, donde se incluyen: los números generados, respuestas dadas por el humano, y el número de intentos disponibles. Permite al motor de inferencia obtener los hechos que activen las reglas necesarias para intentar adivinar, finalizar el juego o informar que se han agotado los intentos.

Tabla 1. Descripción de las partes de apoyo de la solución del juego de Picas & Famas.

En la imagen no. 1, se presenta las mismas clases descritas dentro del proyecto Drools del juego. Ahí también se ve el recurso Punto1.drl, que contiene las reglas de producción del juego.

2. Descripción de la implementación

2.1. Descripción del Juego

El juego consiste en adivinar un número de 4 dígitos, no repetibles. En cada turno el computador hace intentos de adivinar el número, y el contrincante (el humano) da pistas de los aciertos en términos de Fijas & Picas. Las Fijas hacen referencia a la cantidad de coincidencias de números y

posiciones. Mientras que las Picas hace referencia a la cantidad de coincidencias de números, no necesariamente de posiciones.

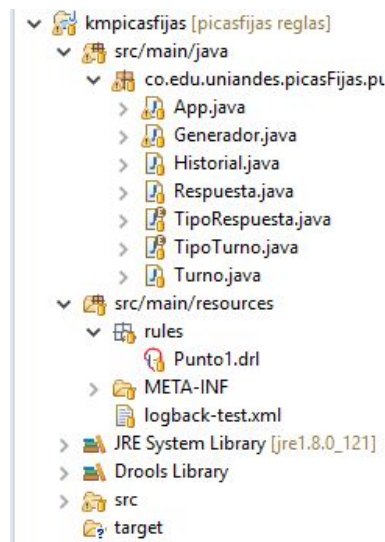


Figura No: 1 Proyecto Drools en Eclipse.

2.2. La Solución (Estrategia de juego)

Para encontrar la solución, es decir, que la computadora adivine el número que el contrincante humano se utiliza un Sistema de Aplicación de Conocimiento Basado en Reglas (conocido también por sus siglas en inglés RBMS). Las reglas son condiciones que se identifican conforme transcurre el juego. Cada una se analiza de acuerdo a la respuesta que proporciona el usuario en cada jugada.

La estrategia general de la máquina es dividir el número posible de combinaciones en rangos de números, o “cubetas”. Así entonces, se tienen 3 rangos que representan las cubetas de números [1-4], [5-8] y [9-0]. Las cubetas no sólo hacen posible descartar rangos completo, sino también dígitos dentro de un rango acelerando así la posibilidad de llegar al número oculto.

La segunda parte de la estrategia es llevar cuidadosamente la cuenta de los dígitos y números completos acertados (4 dígitos) y los nos acertados para utilizarlos (o no) adecuadamente en las siguientes jugadas. Para esto se utiliza el objeto Historial anteriormente descrito.

A continuación se presenta un listado de las reglas implementadas para su solución:

- Cuando la respuesta es 0 picas y 0 fijas
- Cuando la respuesta es 4 picas y 0 fijas
- Cuando la respuesta es 2 picas y 2 fijas
- Cuando la respuesta es 4 picas y 0 fijas
- Cuando la respuesta no es válida: 3 fijas y 1 pica o 4 picas y 2 fijas
- Cuando la respuesta es 3 picas y 1 fijas

Cuando se cumplen cada una de estas reglas se generan cambios en el listado de dígitos disponibles que se usa la máquina para generar un número con el fin de adivinar el número que el humano ha pensado previamente.

Para ejemplificar la estrategia del juego se presenta el siguiente ejemplo:

1. El humano ha pensado el número: 9658
2. La máquina empieza a generar números con el fin de adivinarlo
3. Como se observa en la figura 2, inicialmente pregunta por el número 1234. Primera cubeta (rango) de dígitos.
4. Para este ejemplo, el contrincante respondería: 0 fijas y 0 picas.
5. Esto hace que (la máquina) descarte tales números, y por consiguiente, la cubeta completa para las siguientes jugadas.
6. Esto modifica la base de hechos haciendo que se cumplan nuevas reglas (según las respuestas que el contrincante humano da) y se repite el bucle:
 - a. la máquina pregunta por otra combinación de números, se descartan los que se sabe no acertados reduciendo la base de hechos, y se continúa hasta adivinar el número oculto.
7. Para este caso en particular se hizo en 6 intentos.

Tabla No. 2. Ejemplo de aplicación de la estrategia implementada.

```
Intento 1: [1, 2, 3, 4]
Cantidad fijas: 0
Cantidad picas: 0
Como no se tuvo ningun acierto, se deben descartan los siguientes numeros: [1, 2, 3, 4]
Intento 2: [5, 6, 9, 8]
Cantidad fijas: 2
Cantidad picas: 2
Intento 3: [5, 6, 8, 9]
Cantidad fijas: 1
Cantidad picas: 3
Intento 4: [5, 8, 9, 6]
Cantidad fijas: 0
Cantidad picas: 4
Intento 5: [8, 9, 6, 5]
Cantidad fijas: 0
Cantidad picas: 4
Intento 6: [9, 6, 5, 8]
Cantidad fijas: 4
Cantidad picas: 0
El numero del usuario es: [9, 6, 5, 8] porque tiene 4 fijas
Juego finalizado
Total intentos: 6
```

Figura 2: Corrida de la solución para encontrar el número

2.2.2. Descripción de la base de hechos (modelo conceptual)

Las entidades mencionadas en el apartado 1 se almacenan en la base de hechos y se actualiza su estado con la interacción del usuario. El estado de estas entidades activa las reglas y se produce el avance en el proceso de adivinar el número del usuario. A continuación se describe los aspectos más relevantes del manejo de la base de hechos.

- a. Al iniciar el juego:
 - i. El primer número con el que se intentará adivinar es: 1234

- ii. No existe registro de ninguna respuesta por parte del usuario
 - iii. La entidad generador tiene establecido generar un número de 4 dígitos no repetidos
 - iv. Se establece por defecto el límite de intentos para adivinar (10)
 - v. Al momento de iniciar el juego, todos los dígitos entre 0 y 9 son opciones válidas para representar el número del usuario
 - vi. La máquina inicia el juego, indicando las instrucciones del juego, el primer intento de adivinar y solicitando una respuesta al usuario
- b. Conforme avanza el juego:
- i. La lista de dígitos válidos para representar el número del jugador tiende a disminuir gracias a la estrategia de juego aplicada por la máquina (tema 2.2 *La Solución*), y el listado se lleva en la entidad Generador
 - ii. No se generan nuevos números si el programa ha excedido la cantidad máxima de intentos
 - iii. Se valida constantemente que el número generado no empiece por 0 (representaría un número de tres cifras, no de cuatro) y que un intento anterior no vuelva a repetirse posteriormente
 - iv. El estado de los números generados y las respuestas recibidas por parte del usuario se lleva en la entidad Historial
- c. Para finalizar el juego, existen dos alternativas:
- i. El historial reporta que se ha alcanzado el límite del número de intentos, por tanto, no se deben generar más números para intentar adivinar.
 - ii. El jugador responde que el número generado tiene 4 fijas y satisfactoriamente se ha alcanzado el objetivo.

La entidades de datos y su relación se muestra en la imagen siguiente. La imagen muestra a la entidad Generador como la responsable de producir los números para los turnos de la máquina, y las entidades Historial y Respuesta que llevan cuenta de las interacciones de la máquina y del contrincante respectivamente.

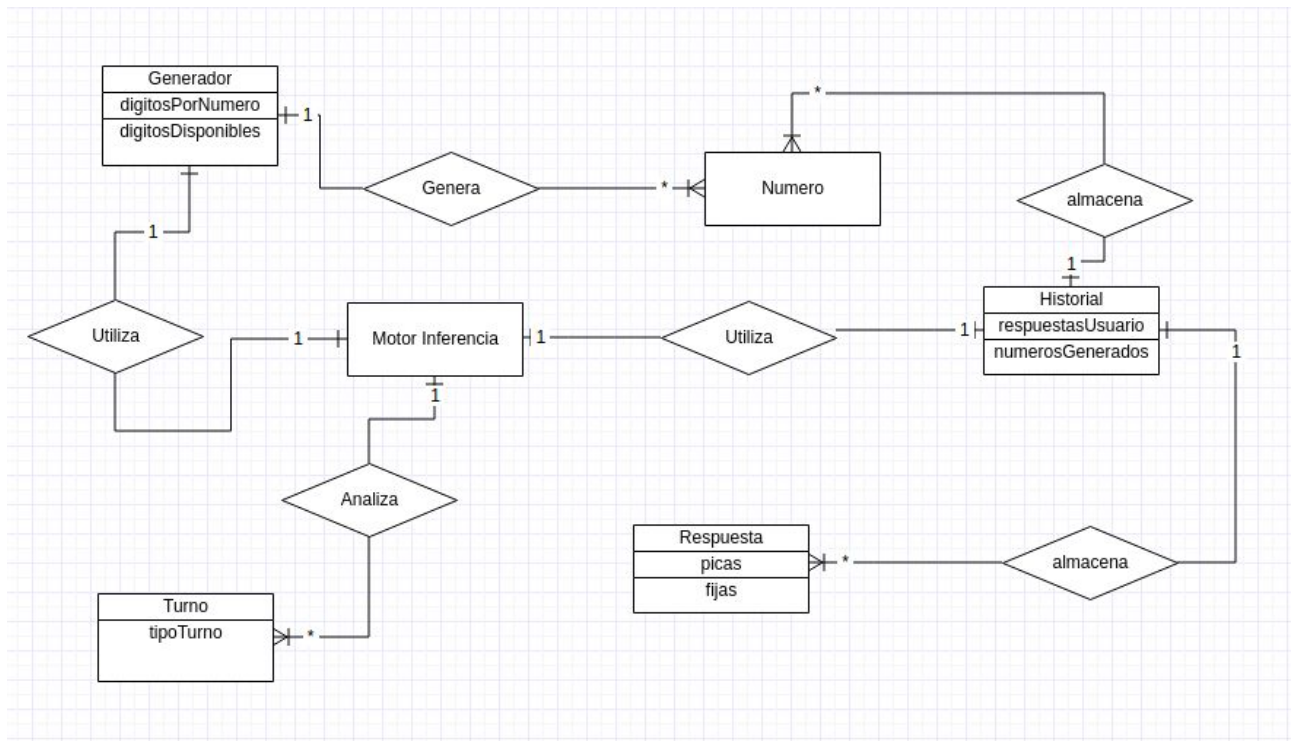


Figura 3. Modelo entidad relación de la solución

2.2.3. Reglas del Juego

Las reglas que se implementaron son:

		Qué sucedió? / Qué hay que hacer?
R1	Termina el juego de forma exitosa	El juego ha llegado (por alguna razón) al final. Se termina el juego.
R2	Termina juego, la máquina ya no tiene intentos disponibles	Se completó el número de intentos máximo.
R3	Analizar si fueron todas fijas	Es el fin del juego. Cambia el turno para que el juego termine.
R4	Analizar cuando son 4 picas	Los dígitos deben cambiar de posición para convertir las picas en fijas.
R5	Analizar cuando son 3 son picas y 1 fija	Los dígitos deben cambiar de posición para convertir las picas en fijas, pero, el número resultante se coteja con el historial de juego para no repetir las cifras.
R6	Analizar cuando 2 son picas y 2 son fijas	Los dígitos deben cambiar de posición para convertir las picas en fijas, pero, el número resultante se coteja con el historial de juego para no repetir las cifras.
R7	Primer intento	Si el historial de juego está vacío, es el primer intento.
R8	Turno de humano, la máquina tiene intentos disponibles	La máquina jugó, y ahora le corresponde al contrincante (humano) dar respuesta.
R9	Turno de máquina, no tuvo ningún acierto	La máquina no acertó en fijas ni picas. Los números de la jugada son directamente descartados para los siguientes turnos.

R10	Turno de la máquina, el usuario contesta 3F y 0P	Tres fijas significa que hay que comparar con las jugadas anteriores para determinar el dígito descartable.
R11	Turno de la máquina, el usuario contesta 3P y 0F	Hace una permutación menor, sólo para determinar si las picas están en los primeros dígitos del número.
R1R 132	Turno de la máquina, la respuesta del usuario fue 0F 1F	Una fija significa que hay que determinar su ubicación en el número. Se hace una pequeña permutación para saber si los dos primeros dígitos son las fijas.
R14	Turno de la máquina, la respuesta del usuario fue 2P 0F	Dos fijas significa que hay que determinar su ubicación en el número. Se hace una pequeña permutación para saber si los dos primeros dígitos son las fijas.
R15	Turno de la máquina, la respuesta del usuario fue 2P 1F	Una fija significa que hay que determinar su ubicación en el número. Se hace una pequeña permutación para saber si los dos primeros dígitos son las fijas.

Tabla 2. Reglas implementadas para el juego.