

Proyecto práctico: Willy en el espacio

1. Enunciado

Se debe crear un sistema inteligente que dé solución al siguiente problema:

Disponemos de un mapa dividido en $M \times N$ casillas por el que Willy (nuestro personaje) deberá moverse por el espacio en busca de regresar al planeta Tierra. El problema está en que hay casillas del mapa donde podrá encontrarse con agujeros negros, donde al acceder morirá (fin de la partida), además de un (único) alienígena maligno cuyo encuentro es mortal (fin de la partida). Willy no sabe a priori dónde están cada uno de los peligros, ni el resto de ítems del mapa, por lo que deberá explorarlo, casi a ciegas. Como ayuda, cuando Willy está situado junto a una casilla que contiene agujeros negros percibirá una fuerza de atracción, y si está situado junto al malvado alienígena percibirá un característico ruido.

Willy sólo puede desplazarse, en cada momento, a las casillas situadas a la izquierda, derecha, arriba o abajo, pero nunca en diagonal, ni más de una casilla por movimiento.

Como ayuda, dispone de un láser que podrá disparar en una de las cuatro direcciones, con el objetivo de matar al alienígena. El disparo del láser recorrerá la fila o columna seleccionada, en la dirección indicada, hasta salir del mapa o alcanzar al alienígena. En cualquiera de las dos situaciones, Willy ya no podrá volver a disparar otra vez. En caso de haber matado al alienígena, entonces ya no se escuchará su sonido, y será seguro pasar por la casilla en la que se encontraba.

Se debe programar un sistema basado en reglas, haciendo uso de CLIPS, que decida en cada momento el movimiento que debe realizar Willy para alcanzar su objetivo (encontrar el planeta Tierra).

	1	2	3	4
1			E	
2		A		H
3	W			
4			H	

Figura 1: Ejemplo de mapa. Símbolos: W=Willy, A=alienígena (alien), E= planeta-tierra (the Earth), H=agujero negro (black-hole).

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de mapa con la situación de los ítems en dicho mapa. Nótese que dichos ítems no son visibles para Willy hasta que son *visitados*.

1.1. Material proporcionado

Se proporcionará un código base sobre el que se debe añadir las correspondientes reglas que implementen la estrategia de movimientos de Willy para conseguir resolver el problema.

Para poder ejecutar el programa del que se parte, el alumno debe ejecutar:

```
> java -Djava.library.path=. -jar WillyDemo.jar
```

Y le aparecerá una pantalla, como la que se muestra:

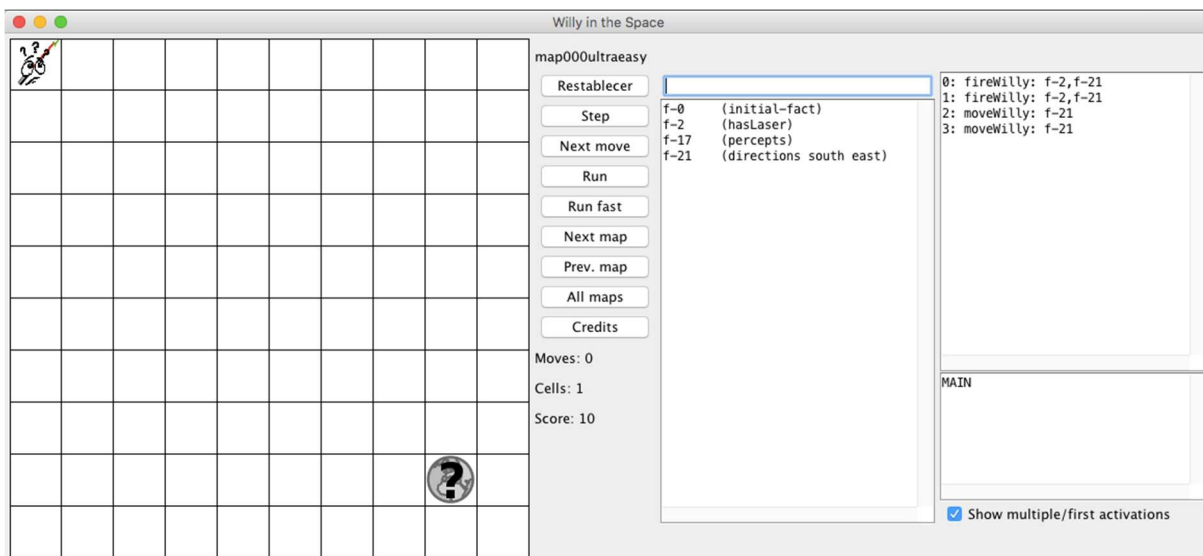


Figura 2: Ventana principal de la aplicación.

Para implementar el programa que solucione el problema, se deben programar las reglas necesarias en un fichero *willy.clp* que debe estar en el directorio de ejecución del programa anterior.

En la base de hechos habrá un conjunto de hechos que informan al agente de las percepciones que tiene en la casilla en la que se encuentra, si tiene aún la pistola láser, y las posibles direcciones de movimiento desde su casilla actual. El sistema actualiza automáticamente estos hechos, por lo que se desaconseja totalmente realizar modificaciones sobre ellos. Los hechos que nos dan esta información serían:

- *(directions north south east west)* → nos permite conocer las direcciones posibles para las que Willy puede realizar alguna acción (disparar o moverse). El sistema las actualiza automáticamente, sin tener por qué mantener el orden indicado entre los valores, de forma que el valor *north* no estará disponible si Willy está en la primera fila, etc.
- *(hasLaser)* → nos indica que la pistola láser está disponible.

- (*percepts Pull*) → nos permite conocer que Willy está junto a una casilla con un agujero negro.
- (*percepts Noise*) → nos permite conocer que Willy está junto a una casilla con el alienígena.
- (*percepts Noise Pull*) o (*percepts Pull Noise*) → indicará que Willy está simultáneamente junto a una casilla con un agujero negro y junto al alienígena.

Funciones disponibles para que Willy realice acciones:

- (*fireLaser <dirección>*) → nos permite disparar el láser en una determinada dirección, que debe ser uno de los valores en el hecho (*directions*).
- (*moveWilly <dirección>*) → desplaza a Willy en una dirección, que debe ser uno de los valores en el hecho (*directions*).

Será responsabilidad del alumno crear hechos que permitan guardar información sobre las casillas exploradas y las correspondientes “percepciones”, para conseguir que el programa consiga ganar el mayor número de veces.

Otra condición por la que Willy fallecerá será el haber realizado 1000 o más movimientos, dado que la reserva de oxígeno en la nave espacial es limitada, y Willy debe llegar al planeta Tierra lo antes posible.

Se pondrá a disposición del alumno un conjunto de mapas de prueba, no necesariamente iguales a los utilizados por el profesorado para evaluar la práctica, que pueden guiar en el diseño del agente.

Por último, observe que el programa ofrece algunas estadísticas acerca de los objetivos alcanzados por el agente, como es si ha ganado o ha muerto (porcentajes en el caso de ejecutarse sobre todos los mapas), número de movimientos, casillas nuevas que ha recorrido y un score. Este último se calcula de la siguiente forma:

- En el caso de que Willy haya encontrado el planeta Tierra, entonces el score será de 1000 menos el número de movimientos realizados más el número de casillas diferentes por las que ha pasado. El objetivo es premiar a los agentes que encuentren pronto el planeta Tierra sin pasar frecuentemente por casillas ya visitadas.
- En el caso de que Willy no haya encontrado el planeta Tierra, entonces se sumará 10 puntos por cada casilla nueva recorrida y restará un punto por cada movimiento. El objetivo es valorar la capacidad de los agentes que, aunque no encuentren el planeta Tierra, sean capaz de explorar la mayor parte del mapa, sin pasar frecuentemente por casillas ya visitadas. En este caso, si además Willy ha muerto, se restarán 1000 puntos.

2. ¿Qué entregar?

Se entregará un único fichero **zip** (no otro formato) con el siguiente patrón de nombre:

`<Apellido1a_Apellido2a_y_Apellido1b_Apellido2b>_final.zip`

Por ejemplo, `'Zafra_Lopez_y_Marin_Garcia_final.zip'` y que contendrá la siguiente estructura de directorios:

- *willy.clp*: fichero fuente de CLIPS.
- *docs*: memoria técnica en formato pdf. La memoria debe contener una descripción detallada de la estrategia empleada para resolver el problema, donde se determine claramente los siguientes aspectos:
 - Si se mantiene información de las casillas ya visitadas, y/o de las casillas que tienen o pueden tener algún peligro. En caso de almacenarse dicha información, debe indicarse los hechos en los que se almacena, y cómo las reglas los utilizan. Por ejemplo, para intentar no visitar casillas visitadas, para determinar las casillas en las que puede haber algún peligro, ...
 - La descripción de cómo Willy determina el movimiento que va a realizar en cualquier momento, quedando especialmente reflejado:
 - La estrategia que se sigue ante ninguna percepción. Debe incluirse junto con la descripción, las reglas que llevan a cabo dicha estrategia.
 - La estrategia que se sigue ante una percepción tipo agujero negro o alienígena. Debe incluirse junto con la descripción, las reglas que llevan a cabo dicha estrategia.
 - La estrategia que se sigue para realizar el disparo. Debe incluirse junto con la descripción, las reglas que llevan a cabo dicha estrategia.
- Además, se debe incluir cualquier otro detalle de implementación que pueda ser de interés.

3. ¿Cómo entregarlo?

Se subirá el fichero zip indicado anteriormente a la tarea de Moodle creada para este propósito. Sólo uno de los dos miembros de la pareja deberá realizar la entrega en Moodle.

4. Fecha límite de entrega

El límite para entregar el proyecto práctico será el viernes **4 de Mayo** de 2018 a las **23:30h**. No se aceptará ninguna práctica por email y/o pasada dicha fecha y hora.

5. Defensa del trabajo realizado

Durante la semana del 7 de Mayo, cada pareja “defenderá” el trabajo realizado en el turno que le sea asignado según el grupo de prácticas al que pertenezcan los miembros de dicha pareja. Los alumnos deberán demostrar que su propuesta funciona correctamente sobre un conjunto de mapas de test que no tendrán disponibles durante la elaboración de este proyecto

6. ¿Qué se valora?

Se valorará **positivamente**:

- La inclusión de comentarios descriptivos en el código.
- El uso de elementos vistos en clase (módulos, plantillas, funciones, EC avanzados...).
- La implementación de estrategias avanzadas para la resolución del problema (ej. algoritmos de búsqueda en árboles).
- La resolución acertada a las preguntas que se realicen durante la defensa de la práctica.
- El funcionamiento correcto de su propuesta sobre el conjunto de mapas de evaluación que se utilizarán.

Se valorará **negativamente**:

- Cualquier código total o parcialmente copiado será considerado PLAGIO y automáticamente será valorado con cero. No teniendo opción a recuperar la puntuación correspondiente a esta parte durante el actual curso. En caso necesario, se informará a la autoridad competente.
- El uso abusivo de funciones procedurales (*if*, *switch*, *while*,...).