Universidad Rey Juan Carlos

Práctica 2: Agentes lógicos

Test de modificaciones – Convocatoria Extraordinaria

Inteligencia Artificial

13 de junio - Curso 2023/2024

Introducción

En este documento se proponen una serie de modificaciones al contenido de la Práctica 2. Se trabajará sobre la versión completa de la práctica entregada a través del espacio habilitado para tal fin en Aula Virtual, y que podréis descargar a través de este:

Entrega Prácticas Junio Tarea

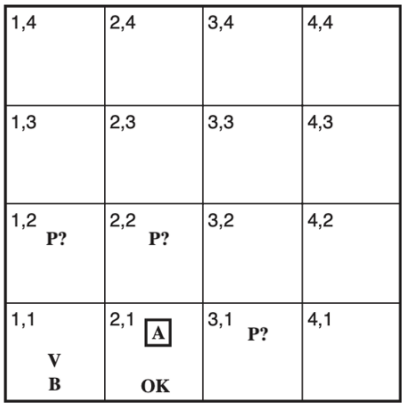
- Las modificaciones propuestas deben incorporarse sobre el archivo `logicPlan.py`, no siendo necesario aplicar ningún cambio sobre otros archivos.
- Una vez completadas, comprime en una sola carpeta la **práctica al completo** y entrégala a través del espacio de entrega habilitado en Aula Virtual.
- El código tiene que ir **obligatoriamente** comentado explicando su funcionalidad. Debe ser legible y estar debidamente tabulado.
- Se utilizarán sistemas anticopia y se podrá requerir explicación individual de la práctica.

1. Lógica en el mundo de Wumpus (2,5 ptos)

Como se ha visto en clase de teoría, el mundo de Wumpus es un juego utilizado como ejemplo para ilustrar la resolución de problemas lógicos. En él, hay un personaje que se mueve por un tablero formado por una cuadrícula en busca de una pila de oro. En algunas de las casillas del tablero, hay peligros que hacen perder la partida si el personaje se adentra en ellas.

En este caso, vamos a simplificar el juego, suponiendo que el único peligro mortal para el personaje son los pozos (*pits*, en inglés). Cuando el personaje está adyacente a una casilla en la que hay un pozo, detecta una brisa (*breeze*, en inglés).

El objetivo de este ejercicio es implementar un ejemplo que permita llevar a cabo inferencia en lógica proposicional con las herramientas que se han usado en la práctica. Se parte de la situación mostrada en la figura:



El personaje empezó en la casilla (1,1) y detectó una brisa. A continuación, se desplazó a la casilla (2,1), donde no detectó nada (ni cayó por un pozo).

Queremos razonar sobre la existencia de pozos en las casillas (1,2), (2,2) y (3,1) usando los tipos y expresiones manejados en la práctica. Para ello, se pide:

1. Crear una función `noneIsTrue`, similar a las desarrolladas en la pregunta 2 de la práctica, que devuelva una sola expresión (`Expr`) en CNF que es verdadera si y solo si ninguna de las expresiones en la lista de entrada es verdadera (1 punto)
2. Crear una función `logicWumpus` sin argumentos de entrada. En ella, en primer lugar, deben crearse los símbolos `Pit_1_1, Pit_1_2, Pit_2_1, Pit_2_2, Pit_3_1, Breeze_1_1,` y `Breeze_2_1`. Nota: los números en estos símbolos hacen referencia a las coordenadas x e y, no al tiempo, puesto que son elementos estáticos (0,5 puntos)
3. A continuación, dentro de la misma función, crear una KB que represente los siguientes hechos mediante una única instancia de `Expr` (1 punto):
    - Hay brisa en (1,1) si y sólo si hay pozo en (1,2) o hay pozo en (2,1)
    - Hay brisa en (2,1) si y solo si hay pozo en (1,1) o hay pozo en (2,2) o hay pozo en (3,1)
    - No hay pozo en (1,1)

- No hay pozo en (2,1)
- Hay brisa en (1,1)
- No hay brisa en (2,1)

Para probar ese ejercicio, se puede abrir una sesión del intérprete de Python, importar las funciones de logicPlan.py y llamarlas desde allí. Por ejemplo:

```
> python3
>>> from logicPlan import *
>>> logicWumpus()
>>> exit()
```

2. Encontrar todas las esquinas con lógica (7,5 ptos)

Queremos diseñar un agente lógico similar a los desarrollados en la práctica que maneje a Pacman para cumplir el objetivo ya tratado en la práctica 1 de visitar todas las esquinas del laberinto. Para ello, se pide:

1. Crear una función `cornerVisitingPlan`, análoga a `positionLogicPlan`, donde implementaremos la funcionalidad requerida. Se recomienda comenzar desde una copia de `positionLogicPlan`. Se valorará que se razone brevemente en un comentario dentro de la función por qué tiene sentido partir de `positionLogicPlan` (1,5 ptos).

2. Dentro de `cornerVisitingPlan`, crear una variable que almacene las cuatro coordenadas de las esquinas, dependiendo del laberinto. Nótese que los laberintos siempre tienen una capa externa de muros que empieza en (0,0), que no puede ser visitada por el Pacman y, por tanto, no debería usarse aquí. Podría ser útil echar un vistazo a las variables `width` y `height` empleadas en la función original `positionLogicPlan`, que contienen las dimensiones de la parte interna (intramuros) del laberinto (1,5 ptos).

3. Modifica el *Goal Assertion* para que compruebe si Pacman ha estado en cada una de las esquinas en, al menos, un instante de tiempo hasta el **t** actual. Una sentencia para representar el nuevo *Goal Assertion* puede ser aquella que contiene símbolos para la posición del Pacman en cada una de las cuatro esquinas en cada instante de tiempo desde **0** hasta **t** (4,5 ptos):

[(Pacman está en esquina **1** en el tiempo **0**) **o** (Pacman está en esquina **1** en el tiempo **1**) **o …** (Pacman está en esquina **1** en el tiempo **t**)] **y**
[(Pacman está en esquina **2** en el tiempo **0**) **o** (Pacman está en esquina **2** en el tiempo **1**) **o …** (Pacman está en esquina **2** en el tiempo **t**)] **y …**
[(Pacman está en esquina **4** en el tiempo **0**) **o** (Pacman está en esquina **4** en el tiempo **1**) **o …** (Pacman está en esquina **4** en el tiempo **t**)].

(Los saltos de línea se han introducido sólo por legibilidad).

Notas:

- Aquí, **t** se refiere a la variable que itera sobre `range(50)` en la práctica original.
- Esta sentencia contiene (t+1) × 4 símbolos, pero puede construirse en unas pocas líneas de Python usando los bucles apropiados y las funciones `conjoin` y `disjoin`.
- Es importante resaltar que, para un correcto funcionamiento, en el paso **t** la sentencia debe contener símbolos para los tiempos 0, 1, 2… **t**, incluyendo este último.

Para probar esta parte, basta ejecutar:

```
python3 pacman.py -l tinyCorners -p LogicAgent -a fn=cornerVisitingPlan
```

No se recomienda probar en laberintos más grandes como `mediumCorners` porque el tiempo de ejecución pasa a ser muy elevado.