

Práctico Nº 2 Razonamiento

EJERCICIOS OBLIGATORIOS

1. ¿Qué motivación tenemos para utilizar algoritmos basados en la inferencia lógica en lugar de utilizar algoritmos de búsqueda para cualquier tipo de problema?

Las ventajas son la representatividad o la expresividad. Utiliza la ventaja de la expresión declarativa con los algoritmos de búsqueda. De esta manera el algoritmo o la solución es más escalable y más adaptable a nuevos escenarios. En comparación al de A*, este se puede reutilizar a pesar de que el mapa cambie

La otra es la facilidad de incorporar nuevos datos a la base de conocimiento no previstos. La facilidad está a la hora de armar el dominio de nuestro mundo independientemente de si nuestro resolutor utiliza un algoritmo de búsqueda global.

"Expresión declarativa" palabra clave.

"Representatividad" palabra clave.

2. ¿Qué diferencia hay entre una base de conocimientos y el ground truth?

La base de conocimiento es inmutable.

El ground truth es información mutable, generalmente representan valores entregados por sensores.

El ground truth se incorpora en la base de conocimientos inmutable para poder realizar otras inferencias.

3. ¿Qué diferencia hay entre un valor inferido y un valor percibido?

Valor percibido: Es un valor percibido de un sensor o una constante conocida previamente.

Valor inferido: Valor que fue obtenido en función de la información que se encuentra en la base del conocimiento más los valores percibidos a partir de las reglas de inferencia.

Un buen ejemplo es tener una batería de 12V, inicialmente e idealmente se mantiene constante, pero puede ser que nos interese la descarga de la misma: Entonces, la tensión de la batería deja de formar parte de la base de conocimiento y pasa a la sección de entradas de sensores.

4. ¿Qué valores puede tomar una oración atómica de acuerdo a la lógica proposicional?
¿Cómo se modela la frase "Los valores de A comprendidos entre 0 y 9" de acuerdo a esta sintaxis?

Verdadero o Falso.

$A_0 \wedge A_1 \wedge A_2 \wedge A_3 \wedge A_4 \wedge A_5 \wedge A_6 \wedge A_7 \wedge A_8 \wedge A_9$

5. ¿Qué algoritmos se utilizan para resolver problemas modelados con lógica proposicional?

Algoritmo: Inferencia práctica

gráfico + encadenamiento hacia adelante/encadenamiento hacia atrás

6. **¿Qué valores puede tomar una oración atómica de acuerdo a la lógica de primer orden?
¿Cómo se modela la frase “Los valores de A comprendidos entre 0 y 9” de acuerdo a esta sintaxis?**

Puede tomar valores asignados, lógicos (V o F), valor de relación o asignación a objetos (Predicados) o relaciones entre objetos.

La frase se modela:

$A > 0 \wedge A < 9$

7. **¿Qué algoritmos se utilizan para resolver problemas modelados con lógica de primer orden?**

Algoritmos: PROLOG, Fast downward.

8. **Describa cómo los planificadores hacen uso de algoritmos de búsqueda globales para encontrar una secuencia óptima de pasos a seguir para resolver un problema**

Estado inicial, estado objetivo, acciones (Reglas).

A partir del estado inicial, se evalúan las acciones que se puedan realizar. Luego aplicamos las acciones para evaluar los estados a los que se puede evolucionar y se verifica el conjunto de objetos y el orden. A partir de acá, se puede pasar al siguiente estado podando el árbol de búsqueda en función de un cierto costo que se le va a ir asignando a cada uno de los posibles estados que fueron obtenidos como resultados de las acciones anteriores. Otra opción es simplemente recorrer el árbol de búsqueda y recorrerlo no en función de un costo sino con un algoritmo de búsqueda global no informado (búsqueda en profundidad, en anchura, etc.)

El test objetivo se define por el conjunto de predicados que define el estado final.

Las acciones se utilizan como función sucesor.

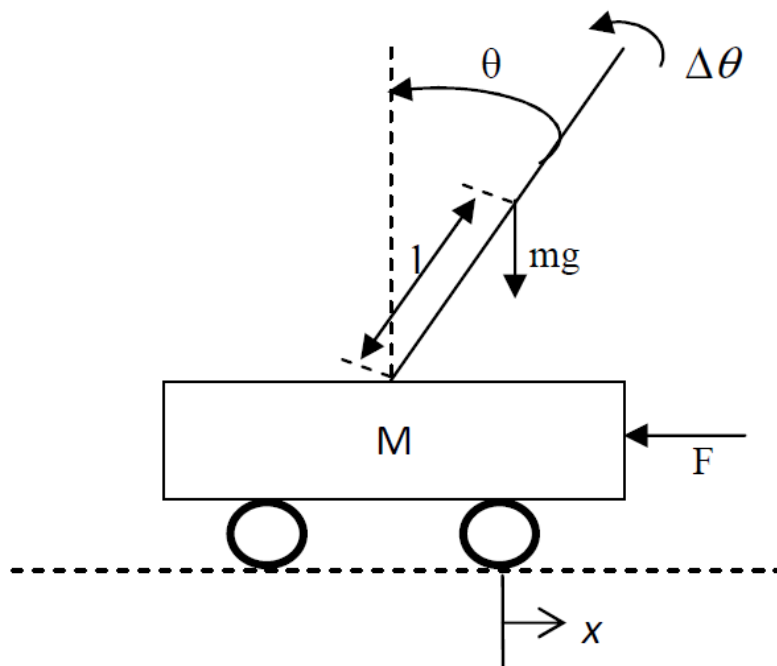
9. Implementar un sistema de inferencia difusa para controlar un péndulo invertido

- Asuma que el carro no tiene espacio restringido para moverse
- Definir variables lingüísticas de entrada y salida, particiones borrosas, operaciones borrosas para la conjunción, disyunción e implicación, reglas de inferencia (cubrir todas las posibles combinaciones de valores borrosos de entrada en la base de reglas)
- Utilice el siguiente modelo del sistema carro-péndulo

$$\ddot{\theta} = \frac{g \sin \theta + \cos \theta \left(\frac{-F - ml\dot{\theta}^2 \sin \theta}{M + m} \right)}{l \left(\frac{4}{3} - \frac{m \cos^2 \theta}{M + m} \right)}$$

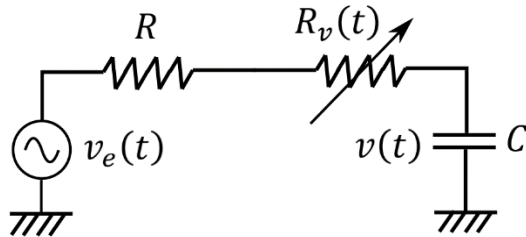
$$\theta' = \theta' + \theta'' \Delta t$$

$$\theta = \theta + \theta' \Delta t + (\theta'' \Delta t^2) / 2$$



10. Implementar un sistema de inferencia difusa para controlar la temperatura en una habitación

- El sistema busca que la temperatura de una habitación esté la mayoría del día (de 8:00 a 20:00) lo más cercano posible a una temperatura de confort
- La única variable controlable es la apertura de una ventana que comunica la habitación con el exterior
- Las temperaturas interior y exterior son medidas, y también se conoce la temperatura exterior pronóstico de las próximas 24 horas.
- El siguiente modelo eléctrico es equivalente al modelo térmico que se debe controlar



$$C \dot{v}(t) = \frac{v_e(t) - v(t)}{R + R_v(t)}$$

- La resistencia térmica de la ventana varía en el rango $R_v(t) \in [0, R_{v\max}]$, con $R_{v\max} = 0.1R$
- Suponga que la temperatura de confort corresponde a $v_0 = 25$ V cuando es de día, $v_0 = 50$ V cuando queremos calentar a la noche y $v_0 = 25$ V cuando queremos enfriar a la noche; y que $5\tau = 5RC = 24 \cdot 3600$ s
- Para $v_e(t)$ utilice series temporales de temperatura disponibles en internet. Debe trabajar al menos con tres series distintas: una que incluya la temperatura de confort, una que esté siempre por encima y otra que esté siempre por debajo.
- Otra manera de modelar el sistema respecto a una consigna de temperatura es la siguiente:

$$\dot{V}(t) = 2(v(t) - v_0)\dot{v}(t) = 2 \frac{(v(t) - v_0)(v_e(t) - v(t))}{C(R + R_v(t))}$$
De esta expresión se desprende una variable z tal que $z(t) = (v(t) - v_0)(v_e(t) - v(t))$ que expresa el sistema en función de la diferencia de temperaturas
- Utilice la siguiente base de conocimientos:
 - HORA is DIA \wedge Z is POSITIVO \Rightarrow VENTANA is CERRAR
 - HORA is DIA \wedge Z is ZERO \Rightarrow VENTANA is CENTRO
 - HORA is DIA \wedge Z is NEGATIVO \Rightarrow VENTANA is ABRIR
 - HORA is NOCHE \wedge T_{PREDICHA} is ALTA \wedge Z_{ENF} is POSITIVO \Rightarrow VENTANA is CERRAR
 - HORA is NOCHE \wedge T_{PREDICHA} is ALTA \wedge Z_{ENF} is ZERO \Rightarrow VENTANA is CENTRO
 - HORA is NOCHE \wedge T_{PREDICHA} is ALTA \wedge Z_{ENF} is NEGATIVO \Rightarrow VENTANA is ABRIR
 - HORA is NOCHE \wedge T_{PREDICHA} is BAJA \wedge Z_{CAL} is POSITIVO \Rightarrow VENTANA is CERRAR
 - HORA is NOCHE \wedge T_{PREDICHA} is BAJA \wedge Z_{CAL} is ZERO \Rightarrow VENTANA is CENTRO
 - HORA is NOCHE \wedge T_{PREDICHA} is BAJA \wedge Z_{CAL} is NEGATIVO \Rightarrow VENTANA is ABRIR