

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

CENTRO REGIONAL CHIVILCOY - COMISIÓN 35

CARRERA: Licenciatura en Sistemas de Información

ASIGNATURA: Matemática Discreta

Ciclo lectivo 2022

Unidad 1: Lógica Clásica (Proposicional y de Predicados)

Práctica N.º 1.2 – Resolución de Problemas

Definición 1: Un problema de búsqueda se define así:

- **Estado inicial:** En el que el agente de búsqueda es iniciado.
- **Estado Objetivo:** Cuando el agente lo alcanza, finaliza y devuelve una solución (o no).
- **Acciones:** Todas las acciones permitidas de los agentes.
- **Solución:** El camino en el árbol de búsqueda desde el estado inicial, al estado objetivo.
- **Función de Costo:** Asigna un valor de costo para todas las acciones. El propósito es hallar una solución de costo óptima.
- **Espacio de Estados:** Conjunto de todos los estados posibles.

Siendo s un estado, y a_1 una acción que conduce a un nuevo estado s' . De modo que $a_1(s) = s'$. Una acción diferente (a_2) puede conducir al estado s'' del mismo modo: $a_2(s) = s''$.

La aplicación recursiva de todas las acciones posibles a todos los estados, comienza con el estado inicial, generándose el *Árbol de Búsqueda*.

Ejemplo: El juego de puzzle simplificado: Consta de un tablero cuadrado con cuatro posiciones, y tres fichas numeradas del 1 al 3. La meta es lograr cierto ordenamiento de los cuadrados. Por ejemplo, un orden ascendente por filas (1, 2, 3). En cada paso, un cuadrado puede ser movido a la izquierda, a la derecha, arriba o abajo en el espacio vacío.

Suponiendo que se inicia el juego con la siguiente configuración:

3	1
	2

Diagrama 1

El objetivo es obtener la configuración:

1	2
	3

Diagrama 2

Aplicando a este ejemplo, se define el problema según el esquema de la Definición 1:

- **Estado Inicial:** La configuración del Diagrama 1.
- **Estado Objetivo:** En este caso, el ordenamiento correspondiente al Diagrama 2.
- **Acciones:** Desplazamientos de las fichas a una posición contigua (arriba, abajo, a la izquierda o a la derecha) siempre y cuando esa posición esté vacía.
- **Solución:** El camino en el árbol de búsqueda desde el estado inicial, al estado objetivo.
- **Función de Costo:** La función constante 1, dado que todas las acciones tienen igual costo.
- **Espacio de estados:** Conjunto de todos los estados posibles.

ACTIVIDAD

1) Intentar resolver el problema del puzzle-3 del ejemplo inicial, mostrando los estados por los que se pasa hasta alcanzar la meta.

2) Caracterizar por medio de la Definición 1, los siguientes problemas:

- **PROBLEMA DEL BARQUERO**

Un barquero se encuentra en la orilla de un río con un puma, una cabra y una planta de lechuga. Su intención es trasladar los tres elementos de referencia a la otra orilla en un bote con capacidad para dos (el propio barquero y uno cualquiera de los elementos mencionados). La dificultad reside en que, si el puma se quedara solo con la cabra, la devoraría y lo mismo sucedería si la cabra se quedara sola con la lechuga.

- **PROBLEMA DE LOS MISIONEROS Y LOS CANÍBALES**

Tres misioneros están junto a tres caníbales en una orilla de un río. Existe un bote disponible en el río con capacidad máxima para dos personas. Se pide encontrar la forma de trasladar a los misioneros y a los caníbales a la otra orilla del río, con la condición que en ningún momento quede en contacto un número menor de misioneros con un número mayor de caníbales. La dificultad es que, si la condición mencionada no se cumple, alguno de los misioneros es devorado y no se puede cumplir el objetivo del juego.

- **MUNDO DE LA ASPIRADORA CON TRES LOCALIZACIONES**

Existe una aspiradora que puede estar en una locación A, en una locación B o en una locación C. La locación B está situada a la derecha de la locación A, mientras que la locación C lo está a la derecha de la locación B. La aspiradora sólo puede percibir si hay o no suciedad en su locación actual; por otra parte, puede elegir si se mueve hacia la izquierda, si se mueve hacia la derecha o si aspira la suciedad presente en su locación actual. Se debe considerar que el estado inicial consta de las tres locaciones sucias y la aspiradora está situada en la locación A. El estado objetivo establecido, es aquél en el que ninguna locación está sucia.

- **PROBLEMA DE LOS CÁNTAROS DE AGUA**

Se dispone de dos cántaros, uno de 4 litros y otro de 3 litros de capacidad, así como de un grifo para llenarlos. Suponiendo que se parte de una situación inicial en la cual los dos cántaros están vacíos y se quiere llegar a una situación final donde el cántaro de 4 litros esté lleno por la mitad y el de 3 litros esté vacío. Debe considerarse que no es posible técnicamente echar agua a un cántaro para que contenga una cantidad arbitraria de litros, por ejemplo, 0.233 litros; sólo es posible: vaciar un cántaro, llenar un cántaro con agua del grifo o, finalmente, verter agua de un cántaro a otro (hasta cumplir cualquiera de las dos condiciones siguientes: que el cántaro desde el que se vierte quede vacío o que el cántaro hacia el que se vierte quede lleno).

- **PROBLEMA DEL VIAJANTE DE COMERCIO**

Se busca un recorrido de longitud mínima entre varias ciudades que sean visitadas una sola vez, partiendo y llegando a la misma ciudad.

Suponiendo que se parte de una situación inicial donde:

(1) Existen cinco ciudades {A, B, C, D, E} cuyas coordenadas cartesianas son, respectivamente, $\{(0,0), (0,1), (1,1), (2,1), (2,0)\}$.

(2) El recorrido inicial considerado es ADCBEA.

Considerar que el estado objetivo es el recorrido más corto, es decir, cualquiera de los dos recorridos que se corresponden con el rectángulo formado por las cinco ciudades (Se recomienda suponer que la ciudad inicial de cualquier recorrido considerado es siempre la misma, por ejemplo, la ciudad A).

- 3) Plantear la resolución de los siguientes problemas definiendo el espacio de estados, el estado inicial y el estado objetivo, las acciones que los modifican, una solución posible y una función de costo -si la hubiera-. Dibujar los grafos asociados y plantear un recorrido en profundidad o en anchura.

A) INVIRTIENDO VASOS

Sobre la mesa hay 19 vasos boca abajo. El objetivo del juego es ponerlos boca arriba invirtiendo de a tres vasos cada vez.

B) QUITAR DEL MONTÓN

Se colocan 45 piedritas sobre la mesa. Dos jugadores (A y B) van retirando entre una y siete piedritas cada vez, jugando alternadamente. Gana quien se lleva la última piedrita.

c) LABERINTO

Encontrar la salida del siguiente laberinto partiendo de la posición E y llegando a la posición S...

