ENUNCIADOS TAREA N° 1
IA

Problema 1.- Un nuevo modelo de monovolumen tiene una gran versatilidad. En principio, puede llevar hasta 7 personas: 2 delante, 3 detrás, y 2 en una tercera fila de asientos. Todos los asientos son individuales e independientes. Además, tiene un maletero de 200 litros. Todos los asientos son abatibles. Cuando se abate un asiento, se ganan 200 litros de capacidad. Además, los asientos de la segunda fila y del copiloto se pueden desplazar hacia delante, ganando un volumen de 50 litros por cada asiento que se mueve. Sin embargo, el asiento del copiloto sólo se puede abatir o desplazar si se han abatido los dos asientos que tiene detrás (en la segunda fila, el central y el derecho), y nunca se puede dar la situación de que el asiento del copiloto esté abatido , y los dos que tiene detrás estén en posición normal. Los asientos sólo se pueden abatir o desplazar si están en posición normal. Por último, en cada asiento sólo se puede sentar una persona.
El abatir y desplazar asientos se realizan individualmente. Es decir, no se pueden abatir ni desplazar dos asientos a la vez. Además, cada una de esas operaciones tienen un costo: abatir un asiento tiene un costo de 2, y desplazarlo tiene un costo de 1. Las operaciones inversas tienen, respectivamente, el mismo costo.
Se pide plantear formalmente este problema, indicando las precondiciones y post condiciones relativas a la aplicación de cada operador. Considere que inicialmente todos los asientos están en su posición normal excepto los de la tercera fila, que estarán abatidos, y que en el estado final sólo el central de la segunda fila estará abatido y los demás en su posición normal

Problema 2.- Un puente tendido sobre un río, en malas condiciones, soporta como máximo el peso de dos personas al mismo tiempo. En un extremo hay cuatro personas que desean cruzarlo de noche, usando para ello un único farol de aceite. Puesto que sólo disponen de uno, cada vez que una pareja llega al extremo final del puente, alguien deberá volver al extremo inicial para que otros puedan cruzarlo.
Además, cada uno de ellos tarda un tiempo diferente en cruzarlo: el más rápido puede hacerlo en un minuto; el siguiente tarda dos minutos; el tercero, cinco minutos y el más lento de todos consume hasta diez minutos. Por supuesto, dos personas juntas tardan en cruzar el puente, el tiempo que tarda el más lento de ellos.
El farol tiene una cantidad de aceite limitada, de modo que se desea encontrar la combinación óptima de movimientos que minimiza el tiempo total para dejar a las cuatro personas en el extremo final.

Para la asignación indicada, en el espacio del curso en Moodle, se pide escribir un programa (en el lenguaje que ustedes decidan) que permita resolver el problema, usando un algoritmo de búsqueda que utilice la información entregada en el enunciado del problema. El esquema del informe se entregará en la semana del 09/11/20. Fecha de entrega 23/11/20. Utilice los operadores y heurística que se indican en el planteamiento formal de cada problema.

Problema 1: Podemos representar los estados por una 7-upla $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$ donde cada componente representa las posiciones de los asientos:

x_1, x_2: representan las posiciones de los asientos del conductor y acompañante

x_3, x_4, x_5: corresponden a los asientos de la ventanilla izquierda, centro y ventana derecha, en la segunda fila.

x_6, x_7: las posiciones del asiento izquierdo y derecho de la tercera fila.

Los valores que pueden asumir las variables x_i son n, a y d para indicar, respectivamente, la posición normal, abatido y desplazado de un asiento.

$EE = \{(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7) / x_i \in \{n, a, d\}\}$

$EI = (n, n, n, n, n, a, a)$
$EF = (n, n, n, a, n, n, n)$

Operadores:

a) Abatir(x_i): abatir el asiento x_i
$1 \leq i \leq 7$

precondición: $x_i = n$, $\forall i \neq 2$ y para $i = 2$ se debe cumplir $x_2 = n$ y que $x_4 = x_5 = a$

postcondición: $x_i = a$. $\forall i$ $1 \leq i \leq 7$

b) Desplazar(x_i): desplaza el asiento x_i

precondición: $x_i = n$, $\forall i \neq 2$ y para $i = 2$ se debe cumplir $x_2 = n$ y que $x_4 = x_5 = a$

postcondición: $x_i = d$ $\forall i$ $1 \leq i \leq 7$

c) Normal(x_i): devuelve a su posición normal el asiento i

precondición: $x_i \neq n \; \forall i$. Para $i=4$ e $i=5$ se debe cumplir también que $x_2=n$

post condición: $x_i = n \quad \forall i, \; 1 \leq i \leq n$

Problema basado en utilidad

$c(\text{abatir}(i)) = 2$
$c(\text{desplazar}(i)) = 1$
$c(\text{normal}(i)) = \begin{cases} 1 & \text{si } x_i = d \\ 2 & \text{si } x_i = a \end{cases}$

$$C(R) = \sum_{op \in R} c(op)$$

Considere como heurística

h(e) = número de asientos, en el estado e, que están fuera de lugar respecto del estado final

Problema 2: Los estados lo representaremos como una 5-upla

$$(p_1, p_2, p_5, p_{10}, farol)$$

donde:

p_1: indica la posición de la persona que tarda 1 min

p_2: " " " " " " " " 2 min

p_5: " " " " " " " " 5 min

p_{10}: " " " " " " " " 10 min

farol: " " " del farol

Los valores de las posiciones las representaremos por

i: lado izquierdo (posición inicial)

f: lado derecho (posición final)

Con esto el espacio de estados se define como:

$$EE = \{(p_1, p_2, p_5, p_{10}, farol) \,/\, p_1, p_2, p_5, p_{10}, farol \in \{i, f$$

$$EI = (i, i, i, i, i)$$

$$EF = (f, f, f, f, f)$$

Operadores:

Se define la función

$$\text{posición}(u) = \begin{cases} i \\ f \end{cases}$$

que retorna la posición de la persona o farol u.

O1) Mover1(x): desplazamiento del individuo x, al extremo opuesto al que ocupa actualmente.

precondición: $\text{posición}(x) = \text{posición}(\text{farol})$

postcondiciones:

$$\text{posición}(\text{farol}) = 1 - \text{posición}(\text{farol})$$
$$\text{posición}(x) = \text{posición}(\text{farol})$$

O2) Mover2(x, y): desplaza a los individuos x e y al otro extremo del puente, al mismo tiempo.

precondiciones:

$$\text{posición}(x) = \text{posicion}(y) \wedge$$
$$\text{posición}(\text{farol}) = \text{posición}(x)$$

postcondiciones:

$$\text{posición}(\text{farol}) = 1 - \text{posición}(\text{farol})$$
$$\text{posición}(x) = \text{posición}(\text{farol})$$
$$\text{posicion}(y) = \text{posición}(\text{farol})$$

Costo de ruta:

$$c(\text{mover1}(p_j)) = j$$

$$c(mover2(p_i, p_j)) = \max\{i, j\}$$

$$CR = \sum_{op \in R} c(op)$$

Considere como heurística $h(n) =$ al tiempo máximo del j-ésimo individuo, t_j, dado que ese individuo p_j, está en el extremo inicial

$h(n) = \max\{t_j\}$, $p_j \in i =$ extremo inicial.