



# Tarea 1

## 1. Parte I

De esta parte entregare la formulación más eficiente que encontré bajo el nombre de:

`solucion_parte1.lp`

Este archivo contiene a la formulación de optimización de a)ii) junto con los arreglos que era necesario hacer según b).

Sin embargo, como anexo en este informe pondré todos los codigos que realice en todos las formulaciones de esta pregunta.

Ahora lo que haremos será explicar los programas que fueron creados por mi:

**Problema 1 (Creado por mi):** En los archivos entregados lo llamo "prob4.lp". Es de  $12 \times 12$ . Tiene 15 Agentes. La idea es llegar al objetivo en un solo paso. Bound=1.

**Problema 2 (Creado por mi):** En los archivos entregados lo llamo "prob5.lp". Es de  $12 \times 12$ . Tiene 15 Agentes. La idea es también llegar al objetivo en un solo paso, pero con ubicaciones distintas. Bound=12.

**Problema 3 (Creado por mi):** En los archivos entregados lo llamo "prob6.lp". Es de  $12 \times 12$ . Tiene 15 Agentes. La idea es llegar en un paso al objetivo al igual que antes, pero con más obtaculos. Bound=12.

**Problema 4 (Creado por mi):** En los archivos entregados lo llamo "prob7.lp". Es de  $20 \times 20$ . Tiene 20 Agentes. La idea es llegar al objetivo en 4 pasos. Bound=4.

**Problema 5 (Creado por mi):** En los archivos entregados lo llamo "prob8.lp". Es de  $20 \times 20$ . Tiene 20 Agentes. La idea es llegar al objetivo en 4 pasos, pero con más obtaculos que antes. Bound=6.

**Problema 6 (Creado por mi):** En los archivos entregados lo llamo "prob9.lp". Es de  $20 \times 20$ . Tiene 1 Agente. La idea es llegar al objetivo en 19 pasos, y solo hay un camino para llegar a él. Bound=19.

De aquí en más usaremos la siguiente notación para economizar el lenguaje en las tablas.

P1 (profesor): Se refiere al problema 1 que nos proporcione el profesor.

P2 (profesor): Se refiere al problema 2 que nos proporcione el profesor.

P3 (profesor): Se refiere al problema 3 que nos proporcione el profesor.

P1 (yo): Se refiere al problema 1 que cree yo.

P2 (yo): Se refiere al problema 2 que cree yo.

P3 (yo): Se refiere al problema 3 que cree yo.

P4 (yo): Se refiere al problema 4 que cree yo.

P5 (yo): Se refiere al problema 5 que cree yo.

P6 (yo): Se refiere al problema 6 que cree yo.

Cuando un problema se reporte por "No Resuelto" pondremos el símbolo  $> 300$  que se refiere a que se demora más de 300 segundos ejecutarse el programa.

### **Análisis y comparación de los tiempos de los formulaciones:**

a) Tiempos según la formulación a)ii).

Medidas de desempeño	Tiempo (segundos)
P1 (profesor)	1.652
P2 (profesor)	$>300$
P3 (profesor)	1.998
P1 (yo)	0.029
P2 (yo)	18.705
P3 (yo)	15.970
P4 (yo)	0.087
P5 (yo)	26.434
P6 (yo)	0.143

Comentarios: Como se observa, el algoritmo funciona bien, de hecho solo el P2(profesor) no alcanza a ejecutarse dentro de los primeros 5 minutos, por lo tanto, la optimización implementada podríamos decir que es buena.

b) Tiempos según la formulación a)iii).

Medidas de desempeño	Tiempo (segundos)
P1 (profesor)	$>300$
P2 (profesor)	$>300$
P3 (profesor)	$>300$
P1 (yo)	0.031
P2 (yo)	$>300$
P3 (yo)	15.218
P4 (yo)	0.087
P5 (yo)	27.997
P6 (yo)	0.145

Comentarios: Como se observa, este algoritmo es mucho peor en cuanto a eficiencia de tiempo respecto al anterior, y podemos de este modo decir que la optimización elegida para este caso es mala.

c) Tiempos según la formulación a)ii) y más compacto (según formulación de b)).

Medidas de desempeño	Tiempo (segundos)
P1 (profesor)	1.764
P2 (profesor)	>300
P3 (profesor)	1.537
P1 (yo)	0.013
P2 (yo)	33.472
P3 (yo)	46.231
P4 (yo)	0.080
P5 (yo)	157.857
P6 (yo)	0.105

Comentarios: Como se observa, nuevamente este método de optimización funciona bien al igual que antes, de esta forma, podemos confirmar que esta optimización elegida es correcta.

d) Tiempos según la formulación a)iii) y más compacto (según formulación de b)).

Medidas de desempeño	Tiempo (segundos)
P1 (profesor)	>300
P2 (profesor)	>300
P3 (profesor)	>300
P1 (yo)	0.017
P2 (yo)	>300
P3 (yo)	>300
P4 (yo)	0.072
P5 (yo)	>300
P6 (yo)	0.144

Comentarios: Aquí nuevamente se observa que la optimización escogida es mala, dado a que el rendimiento es bastante malo, tanto así como que tan solo 3 problemas consiguen ejecutarse antes de los primeros 5 minutos.

## **2. Parte II**

Aquí se hizo entrega del archivo:

`solucion_parte2.lp`

El cual contiene la solución a todos los incisos pedidos.

### 3. Anexo

**Pregunta 1:** Aquí pondré todo el texto extra que agregue a los archivos proporcionados por el profesor para los respectivos incisos.

```
%P1a)i)
stopped_at_goal(R,T) :- time(T), robot(R), goal(R,X,Y), {on(R,X,Y,T_1): time(T_1),
  T_1>=T, T_1<=bound} = bound-T.

%P1a)ii)
#minimize {T, R: stopped_at_goal(R,T)}.

%P1a)iii)
#minimize {1,T,R: action(A), A !=wait, time(T), robot(R), exec(R,A,T)}.

%P1b)
on(R,X,Y+1,T+1) :- exec(R,up,T),on(R,X,Y,T),time(T+1), rangeX(X), rangeY(Y+1).
on(R,X,Y-1,T+1) :- exec(R,down,T),on(R,X,Y,T),time(T+1), rangeX(X), rangeY(Y-1).
on(R,X-1,Y,T+1) :- exec(R,left,T),on(R,X,Y,T),time(T+1), rangeX(X-1), rangeY(Y).
on(R,X+1,Y,T+1) :- exec(R,right,T),on(R,X,Y,T),time(T+1), rangeX(X+1), rangeY(Y).
on(R,X,Y,T+1)    :- exec(R,wait,T),on(R,X,Y,T),time(T+1), rangeX(X), rangeY(Y).
```

**Pregunta 2:** Aquí pondré todo el texto extra que agregue a los archivos proporcionados por el profesor para los respectivos incisos.

%P2a)

```
on(R,X,Y,T+1) :- exec(R,swap(R1),T), on(R,X,Y,T), time(T+1), rangeX(X), rangeY(Y).
```

%P2b)

%INERCIA

```
ha_hecho_swap(R,T) :- exec(R, swap(R1), T), robot(R1), time(T).
```

```
goal(R,X,Y,T+1):- not ha_hecho_swap(R,T), robot(R), time(T+1), goal(R,X,Y,T).
```

%SWAP

```
goal(R,X1,Y1,T+1) :- exec(R, swap(R1), T), time(T+1), goal(R1,X1,Y1,T).
```

%P2c)

```
adyacentes(R1,R2,T) :- on(R1,X-1,Y,T), on(R2,X,Y,T).
```

```
adyacentes(R1,R2,T) :- on(R1,X+1,Y,T), on(R2,X,Y,T).
```

```
adyacentes(R1,R2,T) :- on(R1,X,Y+1,T), on(R2,X,Y,T).
```

```
adyacentes(R1,R2,T) :- on(R1,X,Y-1,T), on(R2,X,Y,T).
```

%P2d)

```
exec(R1,swap(R2), T) :- exec(R2,swap(R1),T).
```

```
:- exec(R1,swap(R2),T), not adyacentes(R1,R2,T).
```

%P2e)

```
0 {exec(R, swap(R1), T): time(T), robot(R1)} 1 :- robot(R).
```