



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

PRÁCTICA 2:

Planificación Clásica

TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES

Realizado por:

Juan Emilio García Martínez

Granada, 19 de Mayo de 2018.

1 ÍNDICE

1) EJERCICIO 1.....	3
2) EJERCICIO 2.....	5
3) EJERCICIO 3.....	12
4) EJERCICIO 4.....	16
5) EJERCICIO 5.....	18
6) EJERCICIO 6.....	20
7) EJERCICIO 7.....	21

1) EJERCICIO 1

a)

Los tipos que he considerado necesarios para el ejercicio han sido: personaje (distintos personajes repartidos por el mundo), jugador (para los distintos jugadores encargados de los objetivos), objeto (tipos de los distintos objetos repartidos por el mundo), zona (cada una de las zonas del mundo) y orient (posibles orientaciones tanto de los jugadores como de las zonas).

He decidido especificar estos tipos porque representan de manera clara y sencilla el tipo de cada entidad del problema con solo verlo.

b)

Los predicados que he considerado necesarios representan cada relación que se pide en el ejercicio de manera clara y explícita, es decir, leyendo cada predicado sabes lo que representa. Los que tienen que ver con *un jugador* son de la forma (predicate j? X .. X) por si se quiere representar más de un jugador, que se pueda especificar a cuál de ellos nos referimos. La X puede representar tanto que un jugador tiene un objeto, se encuentran en una zona u otra, etc. Lo mismo para los personajes y los objetos, es decir son predicados generales y reusables.

Para las zonas he considerado correcto usar un predicado de la forma (connected ¿z1 ¿z2 ¿orientacion) ya que se puede entender fácil que la z1 está conectada con la z2 dirigiéndose por la *orientación*.

Para que sean lo más representativos posible he separado predicados que podrían representar lo mismo usando solo uno, como por ejemplo, la ubicación de un jugador con la de un objeto, ya que el significado actúa sobre distintas entidades.

c)

Acciones: en las *acciones de giro*, tanto para la derecha como para la izquierda, solo creo conveniente comprobar que la orientación del jugador sea una de las definidas, el efecto es quedar orientado de manera correcta según esta inicial orientación, eliminando la orientación inicial.

En la *acción de moverse* es necesario especificar el cómo y dónde está el personaje inicialmente y hacia donde se quiere ir. Se debe comprobar si la zona a la que se quiere ir está conectada con su correcta orientación para que el jugador solo pueda ir si coinciden dichas orientaciones. El efecto es dejar correctamente ubicado al jugador en la zona de destino y especificar que ya no se encuentra en la zona inicial.

El *coger un objeto* se realiza especificando el objeto a coger y la zona en la que se encuentra el jugador comprobando previamente que el jugador no tenga ya alguno cogido y que el jugador se encuentra en la misma zona que el objeto. El efecto sería representar que el jugador tiene dicho objeto, que ya no tiene la mano vacía y que el objeto no está en la zona previamente comprobada.

Para la acción de *soltar un objeto* se realiza de la misma manera pero con las acciones contrarias.

Para la acción de *dar un objeto* a un personaje, se realiza prácticamente lo mismo pero ahora comprobando que en la zona haya un personaje, y dejando constancia de que dicho personaje ahora tiene dicho objeto (se le pueden dar infinitos objetos de la forma que se ha especificado).

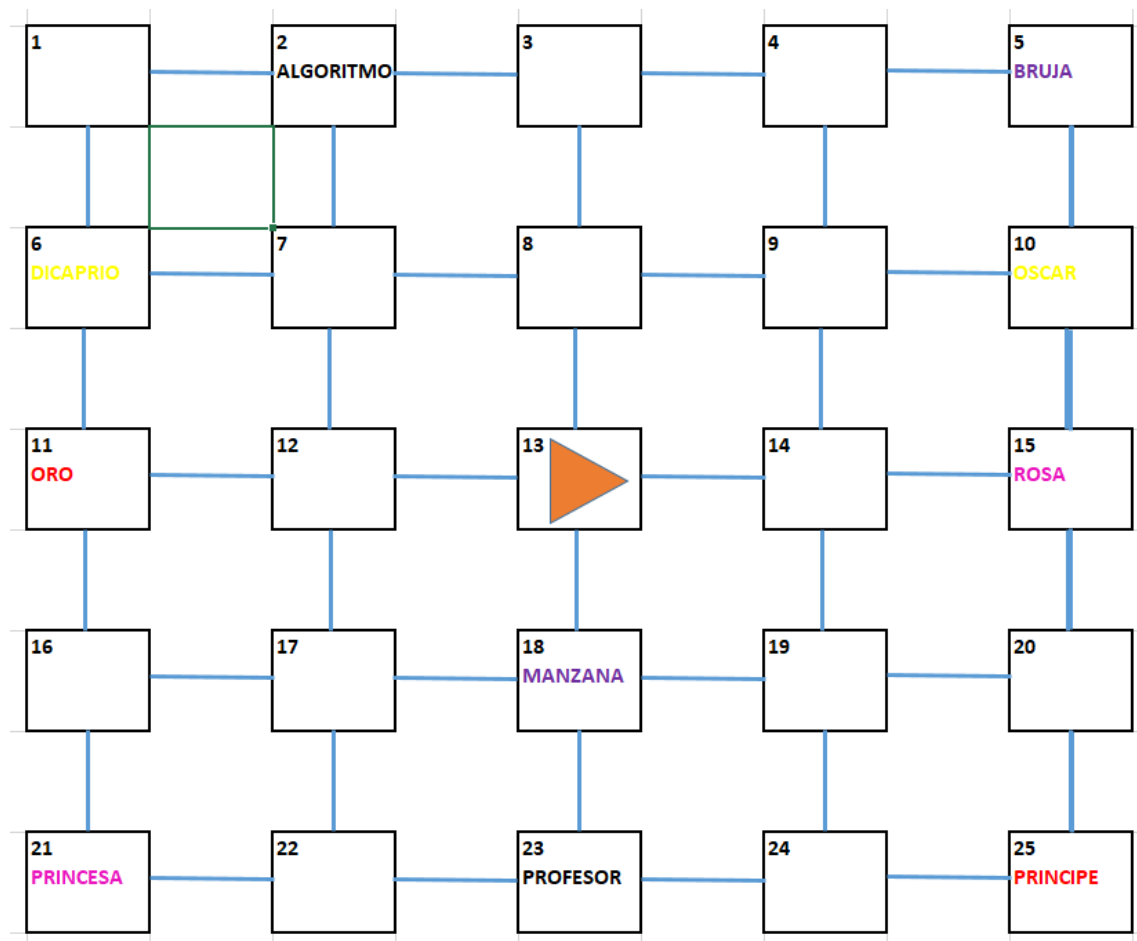
d)

Se plantea el siguiente problema, el cual servirá como base para los demás ejercicios: se definen 25 zonas, un jugador, los objetos OSCAR, MANZANA, ROSA, ALGORITMO Y ORO, los personajes PRINCESA, PRINCIPE, BRUJA, PROFESOR y LEONARDO y las cuatro orientaciones NORTE, SUR, ESTE y OESTE.

Una vez definidos los objetos, definimos todas las zonas mediante el preado “connected”, ubicamos los objetos, los personajes y al jugador en el mundo, especificamos la orientación inicial de este y por último especificamos que el jugador comienza con la mano vacía.

Por último, definimos el objetivo de este problema, que es entregar a todos los personajes los objetos repartidos por el mundo.

Veamos la ilustración que representa este estado inicial del problema:

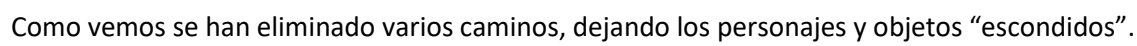


El plan obtenido es el siguiente:

```
0: MOVETO PLAYER ESTE Z13 Z14
1: TURNLEFT PLAYER ESTE
2: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
3: MOVETO PLAYER NORTE Z9 Z4
4: TURNRIGHT PLAYER NORTE
5: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
6: TURNRIGHT PLAYER ESTE
7: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
8: TURNRIGHT PLAYER SUR
9: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z10
10: MOVETO PLAYER OESTE Z10 Z9
11: MOVETO PLAYER OESTE Z9 Z8
12: MOVETO PLAYER OESTE Z8 Z7
13: MOVETO PLAYER OESTE Z7 Z6
14: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
15: TURNLEFT PLAYER OESTE
16: MOVETO PLAYER SUR Z6 Z11
17: TAKEOBJECT PLAYER ORO Z11
18: MOVETO PLAYER SUR Z11 Z16
19: MOVETO PLAYER SUR Z16 Z21
20: TURNLEFT PLAYER SUR
21: MOVETO PLAYER ESTE Z21 Z22
22: MOVETO PLAYER ESTE Z22 Z23
23: MOVETO PLAYER ESTE Z23 Z24
24: MOVETO PLAYER ESTE Z24 Z25
25: TURNLEFT PLAYER ESTE
26: GIVEOBJECT PLAYER ORO Z25 PRINCIPE
27: MOVETO PLAYER NORTE Z25 Z20
28: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
29: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
30: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
31: TURNLEFT PLAYER NORTE
32: TURNLEFT PLAYER OESTE
33: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
34: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
35: TURNLEFT PLAYER SUR
36: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z15
```

```
37: TURNLEFT PLAYER ESTE
38: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
39: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
40: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
41: TURNLEFT PLAYER NORTE
42: TURNLEFT PLAYER OESTE
43: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
44: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
45: TURNRIGHT PLAYER SUR
46: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z15
47: MOVETO PLAYER OESTE Z15 Z14
48: MOVETO PLAYER OESTE Z14 Z13
49: MOVETO PLAYER OESTE Z13 Z12
50: TURNLEFT PLAYER OESTE
51: MOVETO PLAYER SUR Z12 Z17
52: MOVETO PLAYER SUR Z17 Z22
53: TURNLEFT PLAYER SUR
54: MOVETO PLAYER ESTE Z22 Z23
55: TURNLEFT PLAYER ESTE
56: TURNLEFT PLAYER NORTE
57: MOVETO PLAYER OESTE Z23 Z22
58: MOVETO PLAYER OESTE Z22 Z21
59: TURNLEFT PLAYER OESTE
60: TURNLEFT PLAYER SUR
61: GIVEOBJECT PLAYER ROSA Z21 PRINCESA
62: MOVETO PLAYER ESTE Z21 Z22
63: TURNLEFT PLAYER ESTE
64: MOVETO PLAYER NORTE Z22 Z17
65: MOVETO PLAYER NORTE Z17 Z12
66: MOVETO PLAYER NORTE Z12 Z7
67: MOVETO PLAYER NORTE Z7 Z2
68: TURNRIGHT PLAYER NORTE
69: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z2
70: MOVETO PLAYER ESTE Z2 Z3
71: TURNRIGHT PLAYER ESTE
72: MOVETO PLAYER SUR Z3 Z8
73: MOVETO PLAYER SUR Z8 Z13
74: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
75: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
76: GIVEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z23 PROFESOR
```

Probemos el dominio en otro problema: en este caso modificaremos las conexiones de las zonas de la siguiente manera:



El plan obtenido es el siguiente:

```
0: MOVETO PLAYER ESTE Z13 Z14
1: TURNLEFT PLAYER ESTE
2: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
3: TURNRIGHT PLAYER NORTE
4: MOVETO PLAYER ESTE Z9 Z10
5: TURNLEFT PLAYER ESTE
6: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
7: TURNLEFT PLAYER NORTE
8: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
9: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
10: TURNLEFT PLAYER OESTE
11: MOVETO PLAYER SUR Z3 Z8
12: MOVETO PLAYER SUR Z8 Z13
13: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
14: TURNRIGHT PLAYER SUR
15: TURNRIGHT PLAYER OESTE
16: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z18
17: MOVETO PLAYER NORTE Z18 Z13
18: MOVETO PLAYER NORTE Z13 Z8
19: MOVETO PLAYER NORTE Z8 Z3
20: TURNRIGHT PLAYER NORTE
21: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
22: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
23: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
24: TURNRIGHT PLAYER ESTE
25: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
26: TURNRIGHT PLAYER SUR
27: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z10
28: MOVETO PLAYER OESTE Z10 Z9
29: TURNLEFT PLAYER OESTE
30: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
31: TURNRIGHT PLAYER SUR
32: MOVETO PLAYER OESTE Z14 Z13
33: MOVETO PLAYER OESTE Z13 Z12
34: TURNRIGHT PLAYER OESTE
35: MOVETO PLAYER NORTE Z12 Z7
36: MOVETO PLAYER NORTE Z7 Z2
37: TURNLEFT PLAYER NORTE
38: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
39: TURNLEFT PLAYER OESTE
40: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
41: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
42: TURNLEFT PLAYER SUR
43: TURNLEFT PLAYER ESTE
44: MOVETO PLAYER NORTE Z6 Z1
45: TURNRIGHT PLAYER NORTE
46: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
47: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z2
48: TURNRIGHT PLAYER ESTE
49: MOVETO PLAYER SUR Z2 Z7
50: MOVETO PLAYER SUR Z7 Z12
51: TURNLEFT PLAYER SUR
52: MOVETO PLAYER ESTE Z12 Z13
53: TURNRIGHT PLAYER ESTE
54: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
55: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
56: GIVEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z23 PROFESOR
57: TURNLEFT PLAYER SUR
58: TURNLEFT PLAYER ESTE
59: MOVETO PLAYER NORTE Z23 Z18
60: MOVETO PLAYER NORTE Z18 Z13
```

```
61: TURNRIGHT PLAYER NORTE
62: MOVETO PLAYER ESTE Z13 Z14
63: TURNLEFT PLAYER ESTE
64: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
65: TURNRIGHT PLAYER NORTE
66: MOVETO PLAYER ESTE Z9 Z10
67: TURNLEFT PLAYER ESTE
68: TURNLEFT PLAYER NORTE
69: TURNLEFT PLAYER OESTE
70: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
71: TURNLEFT PLAYER SUR
72: TURNLEFT PLAYER ESTE
73: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z15
74: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
75: TURNLEFT PLAYER NORTE
76: MOVETO PLAYER OESTE Z10 Z9
77: TURNLEFT PLAYER OESTE
78: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
79: TURNRIGHT PLAYER SUR
80: MOVETO PLAYER OESTE Z14 Z13
81: MOVETO PLAYER OESTE Z13 Z12
82: TURNRIGHT PLAYER OESTE
83: MOVETO PLAYER NORTE Z12 Z7
84: MOVETO PLAYER NORTE Z7 Z2
85: TURNLEFT PLAYER NORTE
86: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
87: TURNLEFT PLAYER OESTE
88: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
89: MOVETO PLAYER SUR Z6 Z11
90: MOVETO PLAYER SUR Z11 Z16
91: MOVETO PLAYER SUR Z16 Z21
92: GIVEOBJECT PLAYER ROSA Z21 PRINCESA
93: TURNLEFT PLAYER SUR
94: TURNLEFT PLAYER ESTE
95: MOVETO PLAYER NORTE Z21 Z16
96: MOVETO PLAYER NORTE Z16 Z11
97: TURNRIGHT PLAYER NORTE
98: TAKEOBJECT PLAYER ORO Z11
99: TURNLEFT PLAYER ESTE
100: MOVETO PLAYER NORTE Z11 Z6
101: MOVETO PLAYER NORTE Z6 Z1
102: TURNRIGHT PLAYER NORTE
103: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
104: TURNRIGHT PLAYER ESTE
105: MOVETO PLAYER SUR Z2 Z7
106: MOVETO PLAYER SUR Z7 Z12
107: TURNLEFT PLAYER SUR
108: MOVETO PLAYER ESTE Z12 Z13
109: MOVETO PLAYER ESTE Z13 Z14
110: TURNLEFT PLAYER ESTE
111: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
112: TURNRIGHT PLAYER NORTE
113: MOVETO PLAYER ESTE Z9 Z10
114: TURNRIGHT PLAYER ESTE
115: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
116: MOVETO PLAYER SUR Z15 Z20
117: MOVETO PLAYER SUR Z20 Z25
118: GIVEOBJECT PLAYER ORO Z25 PRINCIPE
```

EJERCICIO 2

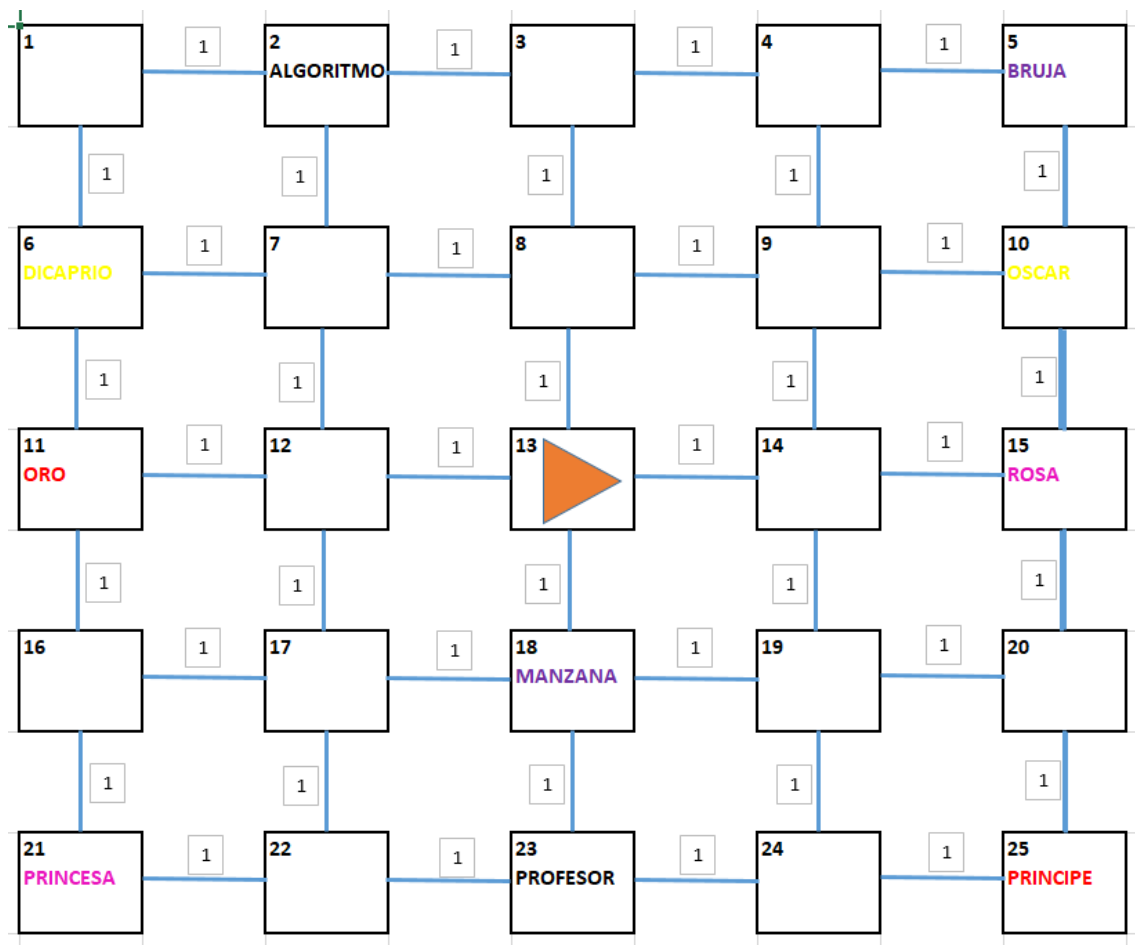
a)

Lo primero a añadir son los “fluents” o “funciones” para representar el coste total del camino actual y la distancia entre dos zonas. Dichas distancias se especificaran en la definición inicial.

El coste total se incrementará (con increase) a medida que nos movamos de una zona a otra (en la acción de moverse), especificando previamente que coste tiene realizar dicho movimiento (distancia entre zonas).

b)

Tras añadir todas las distancias entre zonas e inicializar el coste total a cero, el estado inicial del problema es el siguiente:

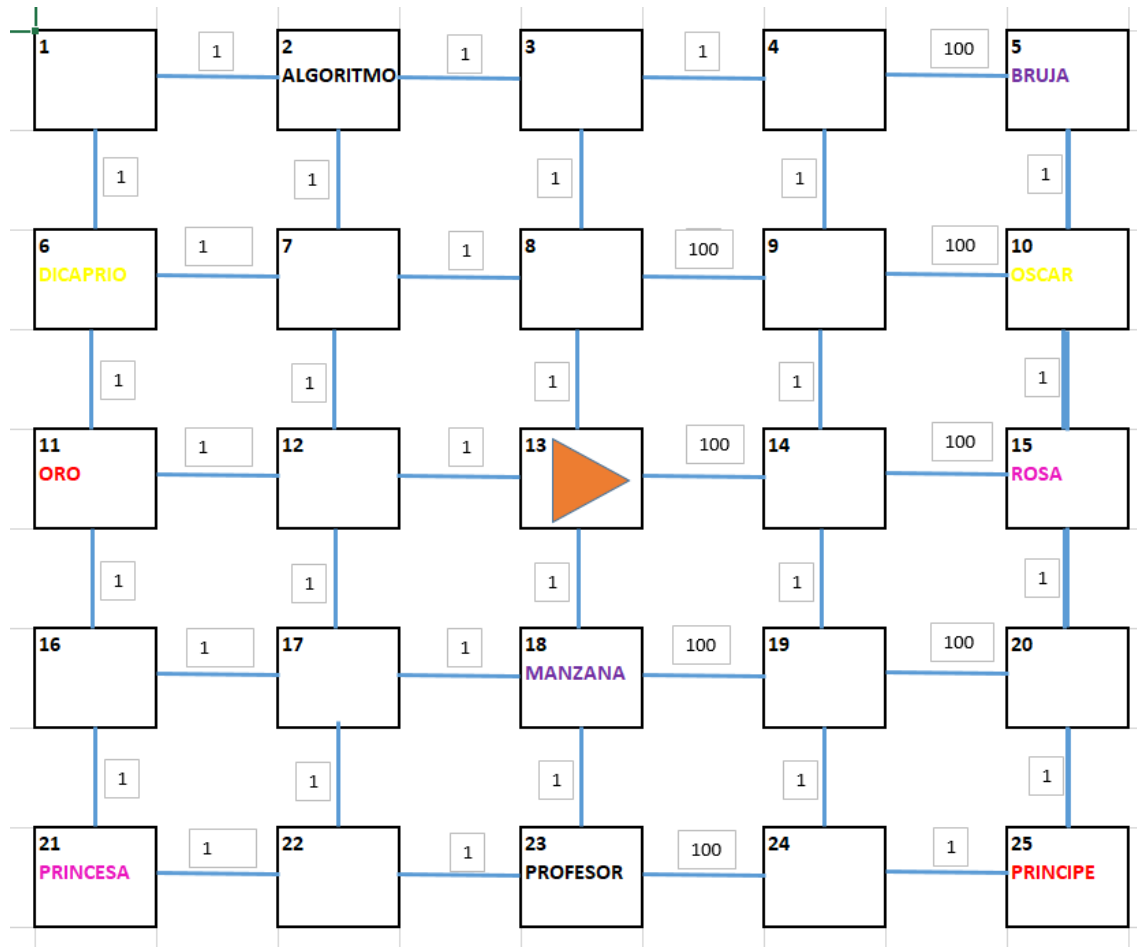


Si se ejecuta este problema sin optimización, el plan obtenido es exactamente el mismo ya que las distancias entre zonas es 1, es decir, no cambia nada. Si se ejecuta con optimización el plan se reduce en algunas líneas, aunque no en muchas:

0: TURNLEFT PLAYER ESTE
 1: TURNLEFT PLAYER NORTE
 2: MOVETO PLAYER OESTE Z13 Z12
 3: TURNRIGHT PLAYER OESTE
 4: MOVETO PLAYER NORTE Z12 Z7
 5: MOVETO PLAYER NORTE Z7 Z2
 6: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z2
 7: TURNRIGHT PLAYER NORTE
 8: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 9: MOVETO PLAYER SUR Z2 Z7
 10: DROPOBJECT PLAYER ALGORITMO Z7
 11: TURNLEFT PLAYER SUR
 12: MOVETO PLAYER ESTE Z7 Z8
 13: MOVETO PLAYER ESTE Z8 Z9
 14: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 15: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
 16: MOVETO PLAYER SUR Z14 Z19
 17: TURNLEFT PLAYER SUR
 18: MOVETO PLAYER ESTE Z19 Z20
 19: TURNLEFT PLAYER ESTE
 20: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
 21: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z15
 22: TURNLEFT PLAYER NORTE
 23: MOVETO PLAYER OESTE Z15 Z14
 24: TURNRIGHT PLAYER OESTE
 25: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
 26: MOVETO PLAYER NORTE Z9 Z4
 27: TURNRIGHT PLAYER NORTE
 28: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
 29: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
 30: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 31: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
 32: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z10
 33: TURNRIGHT PLAYER SUR
 34: MOVETO PLAYER OESTE Z10 Z9
 35: MOVETO PLAYER OESTE Z9 Z8
 36: MOVETO PLAYER OESTE Z8 Z7
 37: MOVETO PLAYER OESTE Z7 Z6
 38: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
 39: TURNLEFT PLAYER OESTE
 40: TURNLEFT PLAYER SUR
 41: MOVETO PLAYER ESTE Z6 Z7
 42: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 43: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z7
 44: MOVETO PLAYER SUR Z7 Z12
 45: MOVETO PLAYER SUR Z12 Z17
 46: DROPOBJECT PLAYER ALGORITMO Z17
 47: TURNRIGHT PLAYER SUR
 48: MOVETO PLAYER OESTE Z17 Z16
 49: TURNRIGHT PLAYER OESTE
 50: MOVETO PLAYER NORTE Z16 Z11

51: TAKEOBJECT PLAYER ORO Z11
 52: TURNRIGHT PLAYER NORTE
 53: MOVETO PLAYER ESTE Z11 Z12
 54: MOVETO PLAYER ESTE Z12 Z13
 55: MOVETO PLAYER ESTE Z13 Z14
 56: MOVETO PLAYER ESTE Z14 Z15
 57: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 58: MOVETO PLAYER SUR Z15 Z20
 59: MOVETO PLAYER SUR Z20 Z25
 60: DROPOBJECT PLAYER ORO Z25
 61: TURNRIGHT PLAYER SUR
 62: TURNRIGHT PLAYER OESTE
 63: TAKEOBJECT PLAYER ORO Z25
 64: GIVEOBJECT PLAYER ORO Z25 PRINCIPE
 65: MOVETO PLAYER NORTE Z25 Z20
 66: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
 67: TURNRIGHT PLAYER NORTE
 68: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 69: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z15
 70: TURNRIGHT PLAYER SUR
 71: MOVETO PLAYER OESTE Z15 Z14
 72: TURNLEFT PLAYER OESTE
 73: MOVETO PLAYER SUR Z14 Z19
 74: TURNRIGHT PLAYER SUR
 75: MOVETO PLAYER OESTE Z19 Z18
 76: MOVETO PLAYER OESTE Z18 Z17
 77: TURNLEFT PLAYER OESTE
 78: DROPOBJECT PLAYER ROSA Z17
 79: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z17
 80: TURNLEFT PLAYER SUR
 81: MOVETO PLAYER ESTE Z17 Z18
 82: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 83: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
 84: GIVEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z23 PROFESOR
 85: TURNRIGHT PLAYER SUR
 86: MOVETO PLAYER OESTE Z23 Z22
 87: TURNRIGHT PLAYER OESTE
 88: MOVETO PLAYER NORTE Z22 Z17
 89: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z17
 90: TURNRIGHT PLAYER NORTE
 91: TURNRIGHT PLAYER ESTE
 92: MOVETO PLAYER SUR Z17 Z22
 93: TURNRIGHT PLAYER SUR
 94: MOVETO PLAYER OESTE Z22 Z21
 95: DROPOBJECT PLAYER ROSA Z21
 96: TURNLEFT PLAYER OESTE
 97: TURNLEFT PLAYER SUR
 98: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z21
 99: GIVEOBJECT PLAYER ROSA Z21 PRINCESA

Otro problema podría ser establecerle un coste muy alto a una cierta zona del mapa para ver que el robot efectivamente esa zona la intenta ignorar por su alto coste:



En este problema solo debe de darle la manzana a la bruja, la cual se encuentra en una zona con un camino muy costoso, en el cual el jugador deberá “serpentear” hasta llegar a ella.

Las ejecuciones en este problema serán con optimización (-O -g 5 -h 1):

```
0: TURNRIGHT PLAYER ESTE
1: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
2: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z18
3: TURNRIGHT PLAYER SUR
4: TURNRIGHT PLAYER OESTE
5: MOVETO PLAYER NORTE Z18 Z13
6: MOVETO PLAYER NORTE Z13 Z8
7: MOVETO PLAYER NORTE Z8 Z3
8: TURNRIGHT PLAYER NORTE
9: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
10: TURNRIGHT PLAYER ESTE
11: MOVETO PLAYER SUR Z4 Z9
12: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
13: MOVETO PLAYER SUR Z14 Z19
14: MOVETO PLAYER SUR Z19 Z24
15: TURNLEFT PLAYER SUR
16: MOVETO PLAYER ESTE Z24 Z25
17: TURNLEFT PLAYER ESTE
18: MOVETO PLAYER NORTE Z25 Z20
19: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
20: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
21: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
22: DROPOBJECT PLAYER MANZANA Z5
23: TURNRIGHT PLAYER NORTE
24: TURNRIGHT PLAYER ESTE
25: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z5
26: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
```

Vemos como el jugador no pasa por ninguna zona donde el coste es 100, traza el camino esquivando esos caminos.

3) EJERCICIO 3

a)

Lo primero que se ha realizado ha sido añadir un nuevo tipo “tipo” para representar los diferentes tipos de zona del mundo.

Se ha añadido un nuevo predicado que represente perfectamente el tipo de zona que es cada zona.

Una vez añadido lo anterior, se procede a añadir las nuevas acciones y a la modificación de algunas de ellas:

La acción de moverse ahora deberá comprobar que la zona de destino no sea un precipicio (con el nuevo predicado añadido), que se pueda mover si la zona es de cualquier otro tipo excepto si es agua, que deberá tener un objeto bikini, ya sea cogido o en la mochila, y si es bosque, que de la misma manera deberá tener unas zapatillas. Para esto con los nuevos predicados añadidos y con una sentencia *or* (diferencia sustancial respecto al ejercicio anterior) es suficiente.

La acción de *coger un objeto* cambia muy poco, simplemente para representar el que el jugador no tenga ya ese objeto (mochila o mano).

La acción de *soltar objeto* también cambia ya que represento que un jugador pueda soltar un objeto siempre y cuando lo tenga en la mano y si está en una zona de bosque o agua, que dicho objeto en la mano no sea el bikini o agua respectivamente.

La acción de *dar un objeto* cambia un poco, simplemente que el objeto a dar no sea nunca unas zapatillas ni un bikini.

b)

Se han añadido dos predicados más para representar el que la mochila de un jugador (el especificado) esté o no vacía, y para que se sepa que objeto hay en la mochila en caso de guardar alguno (ya que el problema especifica que la mochila podrá tener a lo sumo un objeto en ella).

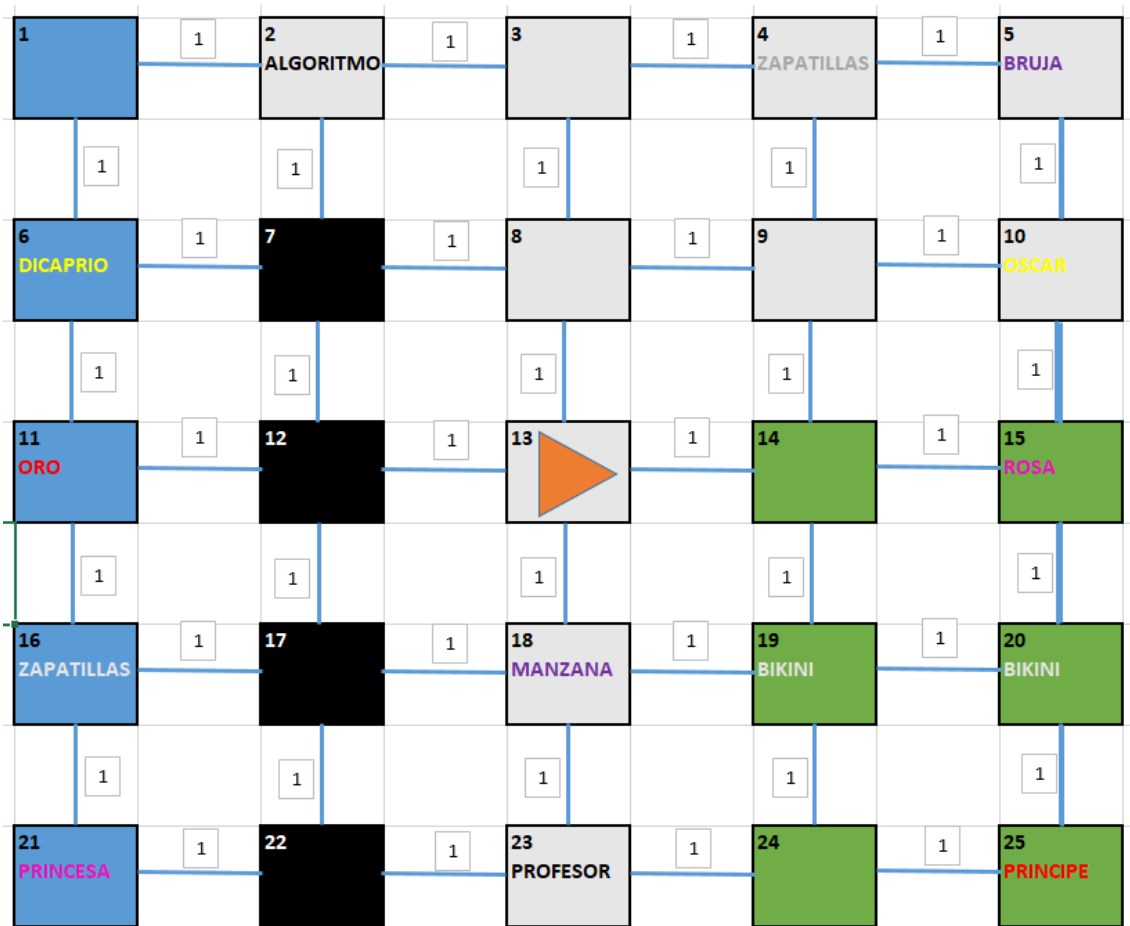
Se ha cambiado la manera de comprobar que un jugador tenga o no un objeto, en vez de con un solo predicado, se utilizan dos, uno para comprobar si el objeto que tiene esta en la mano y el anterior mencionado de la mochila.

Se añaden dos acciones más al dominio: meter en mochila y sacar de esta. En la acción de *meter en mochila* simplemente se comprueba que el objeto este en la mano y que la mochila este vacía y para la acción de *sacar de mochila* que la mano este vacía y que el objeto a sacar este dentro de esta. Los efectos son obvios.

c)

Ahora añadimos a los problemas el tipo de zona de cada una de estas, especificamos la ubicación de los nuevos objetos (zapatillas y bikini), especificamos que la mochila y la mano estan vacias, la orientación del jugador, y el mismo objetivo de entregar cada objeto a su personaje correspondiente.

El mapa representativo es el siguiente:



Como vemos, el estado inicial usado hace que el personaje tenga varias “misiones” algo complicadas, ya que debe de coger una zapatillas para atravesar bosque, coger el bikini que solo se encuentra en este y así poder ir a la zona de agua, esto para poder entregar varios objetos a los personajes que allí se encuentran.

El plan obtenido es el siguiente:

0: TURNLEFT PLAYER ESTE
1: MOVETO PLAYER NORTE Z13 Z8
2: MOVETO PLAYER NORTE Z8 Z3
3: TURNRIGHT PLAYER NORTE
4: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
5: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
6: TURNRIGHT PLAYER ESTE
7: TURNRIGHT PLAYER SUR
8: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
9: TAKEOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z4
10: PUTBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
11: TURNLEFT PLAYER OESTE
12: MOVETO PLAYER SUR Z4 Z9
13: TURNLEFT PLAYER SUR
14: MOVETO PLAYER ESTE Z9 Z10
15: TURNLEFT PLAYER ESTE
16: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z10
17: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
18: TURNLEFT PLAYER NORTE
19: DROBJECT PLAYER OSCAR Z5
20: TURNLEFT PLAYER OESTE
21: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
22: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
23: TURNLEFT PLAYER SUR
24: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z15
25: TURNLEFT PLAYER ESTE
26: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
27: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
28: TURNLEFT PLAYER NORTE
29: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
30: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z5
31: TURNLEFT PLAYER OESTE
32: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
33: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
34: TURNRIGHT PLAYER SUR
35: MOVETO PLAYER OESTE Z15 Z14
36: TURNRIGHT PLAYER OESTE
37: TURNRIGHT PLAYER NORTE
38: DROBJECT PLAYER OSCAR Z14
39: MOVETO PLAYER ESTE Z14 Z15
40: TURNRIGHT PLAYER ESTE
41: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z15
42: MOVETO PLAYER SUR Z15 Z20
43: TURNRIGHT PLAYER SUR
44: MOVETO PLAYER OESTE Z20 Z19
45: TURNRIGHT PLAYER OESTE
46: TURNRIGHT PLAYER NORTE
47: DROBJECT PLAYER ROSA Z19
48: MOVETO PLAYER ESTE Z19 Z20
49: TURNRIGHT PLAYER ESTE
50: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z20
51: MOVETO PLAYER SUR Z20 Z25

51: MOVETO PLAYER SUR Z20 Z25
52: TURNRIGHT PLAYER SUR
53: MOVETO PLAYER OESTE Z25 Z24
54: TURNRIGHT PLAYER OESTE
55: MOVETO PLAYER NORTE Z24 Z19
56: TURNRIGHT PLAYER NORTE
57: DROBJECT PLAYER BIKINI Z19
58: TURNRIGHT PLAYER ESTE
59: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z19
60: MOVETO PLAYER SUR Z19 Z24
61: TURNLEFT PLAYER SUR
62: TURNLEFT PLAYER ESTE
63: DROBJECT PLAYER ROSA Z24
64: MOVETO PLAYER NORTE Z24 Z19
65: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z19
66: MOVETO PLAYER NORTE Z19 Z14
67: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
68: MOVETO PLAYER NORTE Z9 Z4
69: TURNLEFT PLAYER NORTE
70: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
71: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
72: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
73: TURNLEFT PLAYER OESTE
74: TURNLEFT PLAYER SUR
75: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
76: DROBJECT PLAYER BIKINI Z2
77: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z2
78: MOVETO PLAYER ESTE Z2 Z3
79: TURNRIGHT PLAYER ESTE
80: MOVETO PLAYER SUR Z3 Z8
81: MOVETO PLAYER SUR Z8 Z13
82: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
83: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
84: TURNLEFT PLAYER SUR
85: GIVEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z23 PROFESOR
86: MOVETO PLAYER ESTE Z23 Z24
87: TURNLEFT PLAYER ESTE
88: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z24
89: MOVETO PLAYER NORTE Z24 Z19
90: TURNRIGHT PLAYER NORTE
91: MOVETO PLAYER ESTE Z19 Z20
92: TURNLEFT PLAYER ESTE
93: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
94: TURNLEFT PLAYER NORTE
95: DROBJECT PLAYER ROSA Z15
96: MOVETO PLAYER OESTE Z15 Z14
97: TURNRIGHT PLAYER OESTE
98: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z14
99: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9

99: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
100: MOVETO PLAYER NORTE Z9 Z4
101: TURNRIGHT PLAYER NORTE
102: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
103: TURNRIGHT PLAYER ESTE
104: TURNRIGHT PLAYER SUR
105: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
106: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
107: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
108: DROPOBJECT PLAYER OSCAR Z2
109: POPBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
110: DROPOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z2
111: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z2
112: PUTBACKPACK PLAYER BIKINI
113: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z2
114: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
115: TURNLEFT PLAYER OESTE
116: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
117: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
118: MOVETO PLAYER SUR Z6 Z11
119: TURNLEFT PLAYER SUR
120: TURNLEFT PLAYER ESTE
121: TAKEOBJECT PLAYER ORO Z11
122: MOVETO PLAYER NORTE Z11 Z6
123: MOVETO PLAYER NORTE Z6 Z1
124: TURNLEFT PLAYER NORTE
125: TURNLEFT PLAYER OESTE
126: TURNLEFT PLAYER SUR
127: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
128: DROPOBJECT PLAYER ORO Z2
129: POPBACKPACK PLAYER BIKINI
130: DROPOBJECT PLAYER BIKINI Z2
131: TAKEOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z2
132: PUTBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
133: TAKEOBJECT PLAYER ORO Z2
134: MOVETO PLAYER ESTE Z2 Z3
135: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
136: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
137: TURNRIGHT PLAYER ESTE
138: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
139: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
140: MOVETO PLAYER SUR Z15 Z20
141: MOVETO PLAYER SUR Z20 Z25
142: TURNLEFT PLAYER SUR
143: TURNLEFT PLAYER ESTE
144: GIVEOBJECT PLAYER ORO Z25 PRINCIPE
145: MOVETO PLAYER NORTE Z25 Z20
146: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
147: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z15
148: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
149: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
150: TURNLEFT PLAYER NORTE
151: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
152: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
153: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
154: DROPOBJECT PLAYER ROSA Z2
155: POPBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
156: DROPOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z2
157: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z2
158: PUTBACKPACK PLAYER BIKINI
159: TAKEOBJECT PLAYER ROSA Z2
160: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
161: TURNLEFT PLAYER OESTE
162: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
163: MOVETO PLAYER SUR Z6 Z11
164: MOVETO PLAYER SUR Z11 Z16
165: MOVETO PLAYER SUR Z16 Z21
166: GIVEOBJECT PLAYER ROSA Z21 PRINCESA

Como vemos este plan ha sido más elaborado por la dificultad del mapa, no considero necesario incluir más problemas en este ejercicio ya que con este creo que quedan cubiertas las dificultades propuestas.

4) EJERCICIO 4

a)

Se añaden dos funciones, una que cuenta los puntos totales acumulados (por cada entrega de objetos registrados en la tabla) y otra que permite guardar los puntos que corresponden a cada entrega de objetos a personajes.

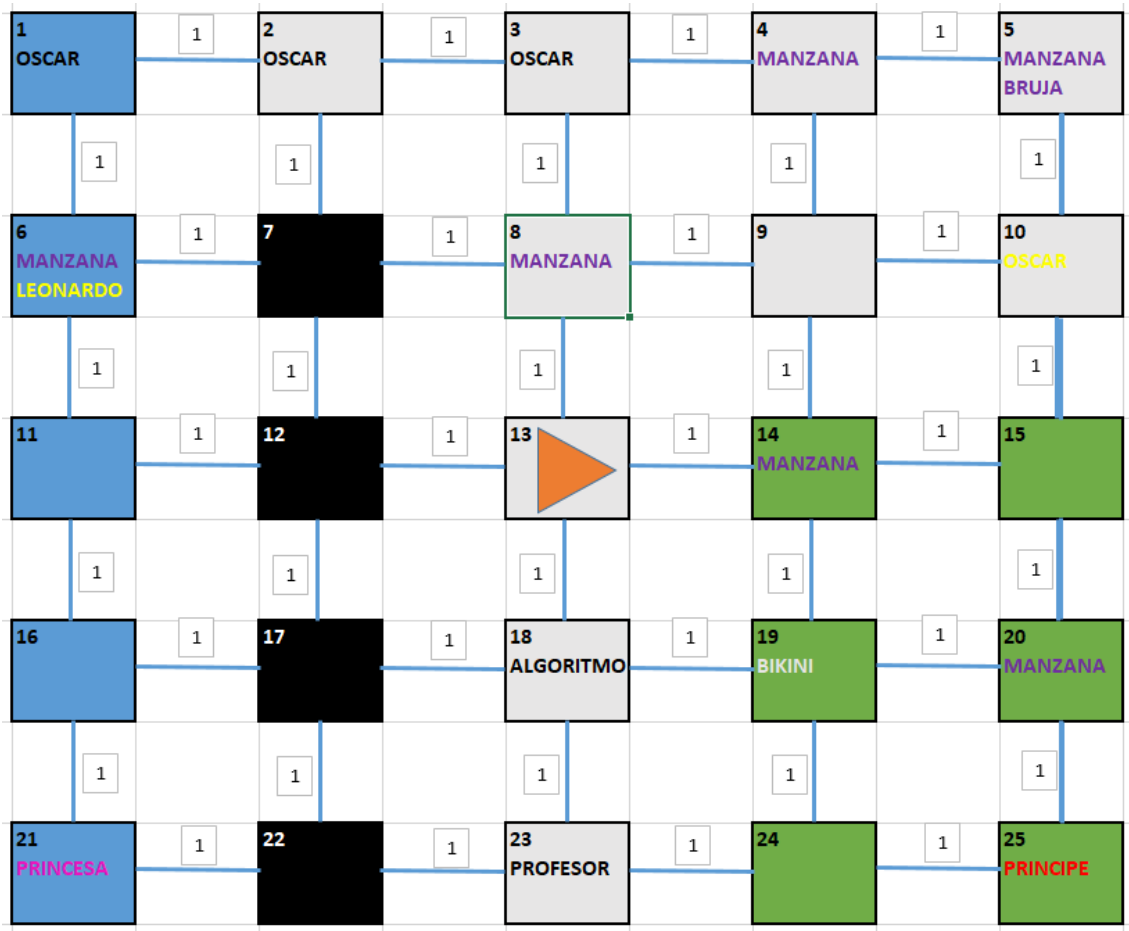
Ahora, se modifica la función *entregar objeto* para que incremente, según la asignación de la tabla, los puntos acumulados según la entrega que se haga (con *increase*).

b)

Se añaden los puntos correspondientes a cada entrega de un objeto a un personaje y se especifican más objetos esparcidos por el mundo para que se pueda llegar a la puntuación especificada en el problema, en este caso 100. Se añaden también la inicialización del conteo de los puntos a cero.

Sin especificar la entrega explícita de objetos a personajes, es decir, especificando simplemente el conseguir puntos, el jugador entregara todos los objetos necesarios para conseguirlos.

El problema planteado queda representado de la siguiente manera:



Vemos que hay 10 objetos distribuidos en zonas “de difícil acceso” con el objetivo de entregarlos de la manera que sea posible para obtener 100 puntos.

El plan es el siguiente:

```
0: TURNRIGHT PLAYER ESTE
1: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
2: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z18
3: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
4: TURNLEFT PLAYER SUR
5: TURNLEFT PLAYER ESTE
6: MOVETO PLAYER NORTE Z23 Z18
7: MOVETO PLAYER NORTE Z18 Z13
8: MOVETO PLAYER NORTE Z13 Z8
9: TURNLEFT PLAYER NORTE
10: PUTBACKPACK PLAYER ALGORITMO
11: TURNLEFT PLAYER OESTE
12: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z8
13: MOVETO PLAYER SUR Z8 Z13
14: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
15: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
16: DROPOBJECT PLAYER MANZANA Z23
17: POPBACKPACK PLAYER ALGORITMO
18: GIVEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z23 PROFESOR
19: TURNLEFT PLAYER SUR
20: TURNLEFT PLAYER ESTE
21: MOVETO PLAYER NORTE Z23 Z18
22: MOVETO PLAYER NORTE Z18 Z13
23: MOVETO PLAYER NORTE Z13 Z8
24: MOVETO PLAYER NORTE Z8 Z3
25: TURNRIGHT PLAYER NORTE
26: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
27: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z4
28: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
29: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
30: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z5
31: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
32: TURNLEFT PLAYER ESTE
33: TURNLEFT PLAYER NORTE
34: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
35: TAKEOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z4
36: PUTBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
37: TURNLEFT PLAYER OESTE
38: MOVETO PLAYER SUR Z4 Z9
39: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
40: TURNLEFT PLAYER SUR
41: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z14
42: MOVETO PLAYER ESTE Z14 Z15
43: TURNLEFT PLAYER ESTE
44: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
45: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
46: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
47: TURNLEFT PLAYER NORTE
48: TURNLEFT PLAYER OESTE
49: MOVETO PLAYER SUR Z5 Z10
50: MOVETO PLAYER SUR Z10 Z15
51: MOVETO PLAYER SUR Z15 Z20
52: TURNLEFT PLAYER SUR
53: TURNLEFT PLAYER ESTE
54: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z20
55: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
56: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
57: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
58: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
59: TURNLEFT PLAYER NORTE
60: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
61: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
62: TURNLEFT PLAYER OESTE
63: MOVETO PLAYER SUR Z3 Z8
64: MOVETO PLAYER SUR Z8 Z13
65: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
66: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
67: TURNLEFT PLAYER SUR
68: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z23
69: MOVETO PLAYER ESTE Z23 Z24
70: MOVETO PLAYER ESTE Z24 Z25
```

```
71: TURNLEFT PLAYER ESTE
72: MOVETO PLAYER NORTE Z25 Z20
73: MOVETO PLAYER NORTE Z20 Z15
74: MOVETO PLAYER NORTE Z15 Z10
75: MOVETO PLAYER NORTE Z10 Z5
76: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
77: TURNLEFT PLAYER NORTE
78: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
79: TURNLEFT PLAYER OESTE
80: MOVETO PLAYER SUR Z4 Z9
81: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
82: MOVETO PLAYER SUR Z14 Z19
83: TURNLEFT PLAYER SUR
84: TURNLEFT PLAYER ESTE
85: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z19
86: MOVETO PLAYER NORTE Z19 Z14
87: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
88: MOVETO PLAYER NORTE Z9 Z4
89: TURNLEFT PLAYER NORTE
90: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
91: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
92: DROPOBJECT PLAYER BIKINI Z2
93: POPBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
94: DROPOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z2
95: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z2
96: PUTBACKPACK PLAYER BIKINI
97: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
98: TURNLEFT PLAYER OESTE
99: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z1
100: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
101: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
102: TURNLEFT PLAYER SUR
103: TURNLEFT PLAYER ESTE
104: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z6
105: MOVETO PLAYER NORTE Z6 Z1
106: TURNRIGHT PLAYER NORTE
107: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
108: MOVETO PLAYER ESTE Z2 Z3
109: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
110: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
111: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
112: TURNLEFT PLAYER ESTE
113: TURNLEFT PLAYER NORTE
114: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
115: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
116: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
117: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z2
118: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
119: TURNLEFT PLAYER OESTE
120: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
121: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
122: TURNLEFT PLAYER SUR
123: TURNLEFT PLAYER ESTE
124: MOVETO PLAYER NORTE Z6 Z1
125: TURNRIGHT PLAYER NORTE
126: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
127: MOVETO PLAYER ESTE Z2 Z3
128: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
129: TURNLEFT PLAYER ESTE
130: TURNLEFT PLAYER NORTE
131: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
132: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z3
133: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
134: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
135: TURNLEFT PLAYER OESTE
136: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
137: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
```

5) EJERCICIO 5

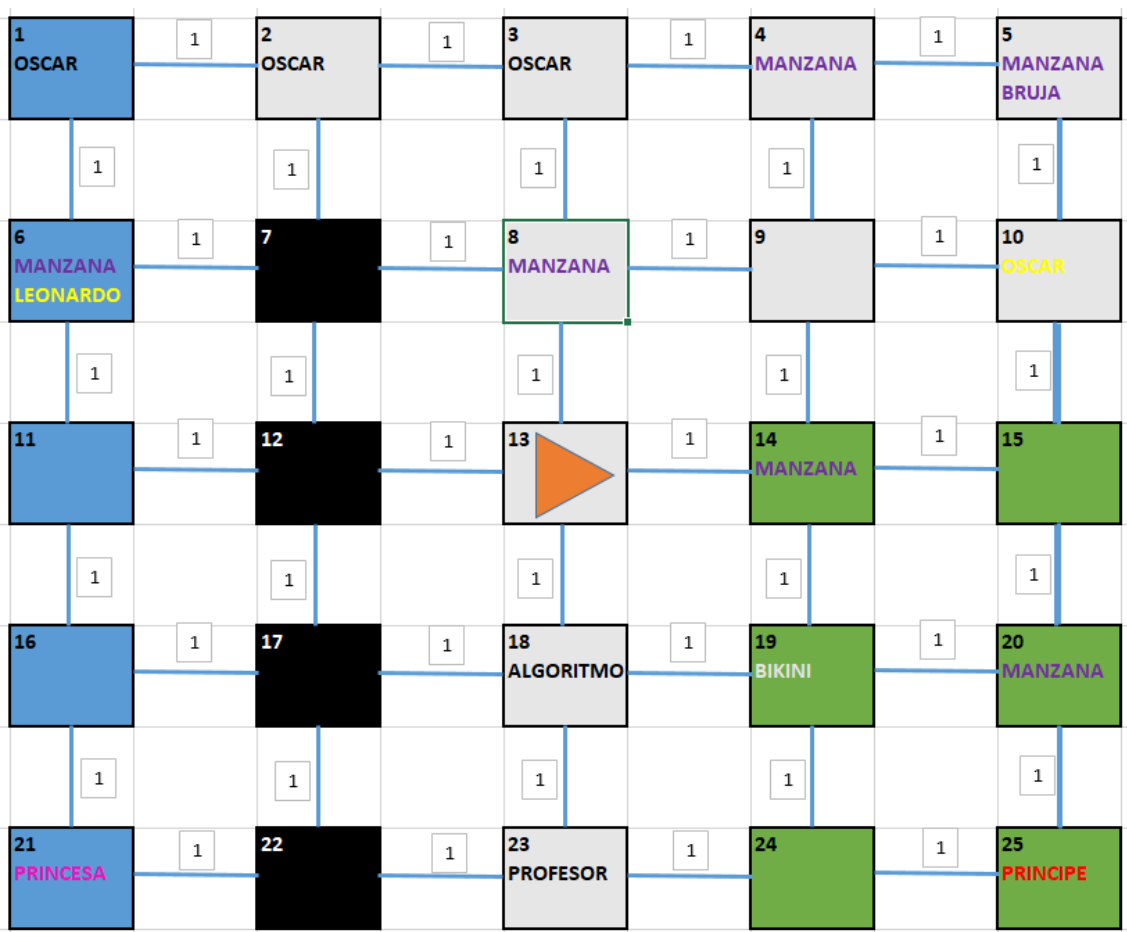
a)

Añadimos dos funciones más, una que nos permite saber la máxima capacidad de guardar objetos de cada personaje y otra que nos permita contar los objetos que ya han sido recibidos por cada personaje (siempre generalizando los predicados para que nos sirvan para todos los personajes del problema).

En la acción *entregar objeto* se comprueba que la acción se pueda realizar, aparte de todas las anteriores precondiciones, que el número de objetos ya recibidos del personaje a entregar sea menor que su máxima capacidad de guardado, si se realiza la acción se incrementa en uno el número de objetos recibidos de dicho personaje.

b)

Se especifica ahora en el estado inicial la máxima capacidad de cada personaje para dicho problema, en este caso el príncipe tendrá capacidad 1, la princesa de 2, la bruja de 2, Leonardo de 6 y el profesor 7. Se inicializan los contadores de los objetos que ya tienen dichos personajes a cero y se especifica el objetivo de conseguir 50 puntos, la distribución de objetos queda de la siguiente manera:



Como vemos la dificultad está en que solo hay objetos oscar, manzana y algoritmo. En concreto solo hay un objeto algoritmo, el cual es fácil de entregar. Vemos como tres manzanas son también fácil de entregar, pero para los 10 puntos restantes hay que decidir si entregar un OSCAR a Leonardo que está en agua (debe coger bikini antes que está en el bosque), es decir, tiene su dificultad. El plan obtenido es el siguiente:

```
0: TURNRIGHT PLAYER ESTE
1: MOVETO PLAYER SUR Z13 Z18
2: TAKEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z18
3: MOVETO PLAYER SUR Z18 Z23
4: GIVEOBJECT PLAYER ALGORITMO Z23 PROFESOR
5: TURNLEFT PLAYER SUR
6: TURNLEFT PLAYER ESTE
7: MOVETO PLAYER NORTE Z23 Z18
8: MOVETO PLAYER NORTE Z18 Z13
9: MOVETO PLAYER NORTE Z13 Z8
10: MOVETO PLAYER NORTE Z8 Z3
11: TURNRIGHT PLAYER NORTE
12: MOVETO PLAYER ESTE Z3 Z4
13: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z4
14: MOVETO PLAYER ESTE Z4 Z5
15: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
16: TAKEOBJECT PLAYER MANZANA Z5
17: GIVEOBJECT PLAYER MANZANA Z5 BRUJA
18: TURNLEFT PLAYER ESTE
19: TURNLEFT PLAYER NORTE
20: MOVETO PLAYER OESTE Z5 Z4
21: TURNLEFT PLAYER OESTE
22: TAKEOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z4
23: MOVETO PLAYER SUR Z4 Z9
24: MOVETO PLAYER SUR Z9 Z14
25: MOVETO PLAYER SUR Z14 Z19
26: TURNLEFT PLAYER SUR
27: TURNLEFT PLAYER ESTE
28: PUTBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
29: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z19
30: MOVETO PLAYER NORTE Z19 Z14
31: MOVETO PLAYER NORTE Z14 Z9
32: MOVETO PLAYER NORTE Z9 Z4
33: DROPOBJECT PLAYER BIKINI Z4
34: TURNLEFT PLAYER NORTE
35: POPBACKPACK PLAYER ZAPATILLAS
36: DROPOBJECT PLAYER ZAPATILLAS Z4
37: TAKEOBJECT PLAYER BIKINI Z4
38: PUTBACKPACK PLAYER BIKINI
39: MOVETO PLAYER OESTE Z4 Z3
40: MOVETO PLAYER OESTE Z3 Z2
41: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
42: TURNLEFT PLAYER OESTE
43: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z1
44: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
45: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
46: MOVETO PLAYER SUR Z6 Z11
47: TURNLEFT PLAYER SUR
48: TURNLEFT PLAYER ESTE
49: MOVETO PLAYER NORTE Z11 Z6
50: MOVETO PLAYER NORTE Z6 Z1
51: TURNRIGHT PLAYER NORTE
52: MOVETO PLAYER ESTE Z1 Z2
53: TURNLEFT PLAYER ESTE
54: TURNLEFT PLAYER NORTE
55: TAKEOBJECT PLAYER OSCAR Z2
56: MOVETO PLAYER OESTE Z2 Z1
57: TURNLEFT PLAYER OESTE
58: MOVETO PLAYER SUR Z1 Z6
59: GIVEOBJECT PLAYER OSCAR Z6 LEONARDO
```

6) EJERCICIO 6

a)

Para comprobar que los jugadores tienen que obtener un mínimo número de puntos, dicho mínimo se especifica en el objetivo del problema.

b)

Añadimos una función que nos permite representar los puntos de cada jugador que haya en el problema. Ahora se incrementa también en la acción *entregar objeto* los puntos del jugador que haya entregado un objeto a algún personaje.

Ahora en los problemas añadimos las mismas especificaciones que en los anteriores ejercicios para un jugador, para el otro jugador que juega también en este ejercicio.

Se especifica ahora el objetivo que como minimo, el jugador PLAYER1 debe obtener 11 puntos, el PLAYER2 31 puntos y que entre los dos deben obtener 50 puntos. El mapa es el mismo que el del ejercicio anterior. Ahora la bruja puede recibir 3 objetos, ya que si no el problema se hace largo de resolver en tiempo.

El plan obtenido es el siguiente:

```
0: TURNLEFT PLAYER2 OESTE
1: TURNRIGHT PLAYER1 ESTE
2: MOVETO PLAYER1 SUR Z13 Z18
3: MOVETO PLAYER1 SUR Z18 Z23
4: TAKEOBJECT PLAYER2 ALGORITMO Z18
5: MOVETO PLAYER2 SUR Z18 Z23
6: GIVEOBJECT PLAYER2 ALGORITMO Z23 PROFESOR
7: TURNLEFT PLAYER1 SUR
8: TURNLEFT PLAYER1 ESTE
9: MOVETO PLAYER1 NORTE Z23 Z18
10: MOVETO PLAYER1 NORTE Z18 Z13
11: TURNLEFT PLAYER2 SUR
12: MOVETO PLAYER1 NORTE Z13 Z8
13: MOVETO PLAYER1 NORTE Z8 Z3
14: TURNRIGHT PLAYER1 NORTE
15: MOVETO PLAYER1 ESTE Z3 Z4
16: TURNLEFT PLAYER2 ESTE
17: MOVETO PLAYER2 NORTE Z23 Z18
18: MOVETO PLAYER2 NORTE Z18 Z13
19: MOVETO PLAYER2 NORTE Z13 Z8
20: MOVETO PLAYER2 NORTE Z8 Z3
21: TURNRIGHT PLAYER2 NORTE
22: MOVETO PLAYER2 ESTE Z3 Z4
23: TAKEOBJECT PLAYER1 MANZANA Z4
24: MOVETO PLAYER2 ESTE Z4 Z5
25: MOVETO PLAYER1 ESTE Z4 Z5
26: TAKEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z5
27: GIVEOBJECT PLAYER1 MANZANA Z5 BRUJA
28: DROPOBJECT PLAYER2 MANZANA Z5
29: TAKEOBJECT PLAYER1 MANZANA Z5
30: GIVEOBJECT PLAYER1 MANZANA Z5 BRUJA
31: TURNRIGHT PLAYER2 ESTE
32: MOVETO PLAYER2 SUR Z5 Z10
33: TURNRIGHT PLAYER2 SUR
34: MOVETO PLAYER2 OESTE Z10 Z9
35: MOVETO PLAYER2 OESTE Z9 Z8
36: TURNRIGHT PLAYER2 OESTE
37: TAKEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z8
38: MOVETO PLAYER2 NORTE Z8 Z3
39: TURNRIGHT PLAYER2 NORTE
40: MOVETO PLAYER2 ESTE Z3 Z4
```

```
41: MOVETO PLAYER2 ESTE Z4 Z5
42: GIVEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z5 BRUJA
43: TURNLEFT PLAYER2 ESTE
44: TURNLEFT PLAYER2 NORTE
45: MOVETO PLAYER2 OESTE Z5 Z4
46: TAKEOBJECT PLAYER2 ZAPATILLAS Z4
47: MOVETO PLAYER2 OESTE Z4 Z3
48: PUTBACKPACK PLAYER2 ZAPATILLAS
49: TURNLEFT PLAYER2 OESTE
50: TAKEOBJECT PLAYER2 OSCAR Z3
51: MOVETO PLAYER2 SUR Z3 Z8
52: MOVETO PLAYER2 SUR Z8 Z13
53: MOVETO PLAYER2 SUR Z13 Z18
54: MOVETO PLAYER2 SUR Z18 Z23
55: GIVEOBJECT PLAYER2 OSCAR Z23 PROFESOR
56: TURNLEFT PLAYER2 SUR
57: TURNLEFT PLAYER2 ESTE
58: MOVETO PLAYER2 NORTE Z23 Z18
59: TURNRIGHT PLAYER2 NORTE
60: MOVETO PLAYER2 ESTE Z18 Z19
61: MOVETO PLAYER2 ESTE Z19 Z20
62: TURNRIGHT PLAYER2 ESTE
63: TAKEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z20
64: MOVETO PLAYER2 SUR Z20 Z25
65: GIVEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z25 PRINCIPE
66: TURNLEFT PLAYER2 SUR
67: TURNLEFT PLAYER2 ESTE
68: MOVETO PLAYER2 NORTE Z25 Z20
69: MOVETO PLAYER2 NORTE Z20 Z15
70: TURNLEFT PLAYER2 NORTE
71: MOVETO PLAYER2 OESTE Z15 Z14
72: TAKEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z14
73: MOVETO PLAYER2 OESTE Z14 Z13
74: TURNLEFT PLAYER2 OESTE
75: MOVETO PLAYER2 SUR Z13 Z18
76: MOVETO PLAYER2 SUR Z18 Z23
77: GIVEOBJECT PLAYER2 MANZANA Z23 PROFESOR
```

7) EJERCICIO 7

a)

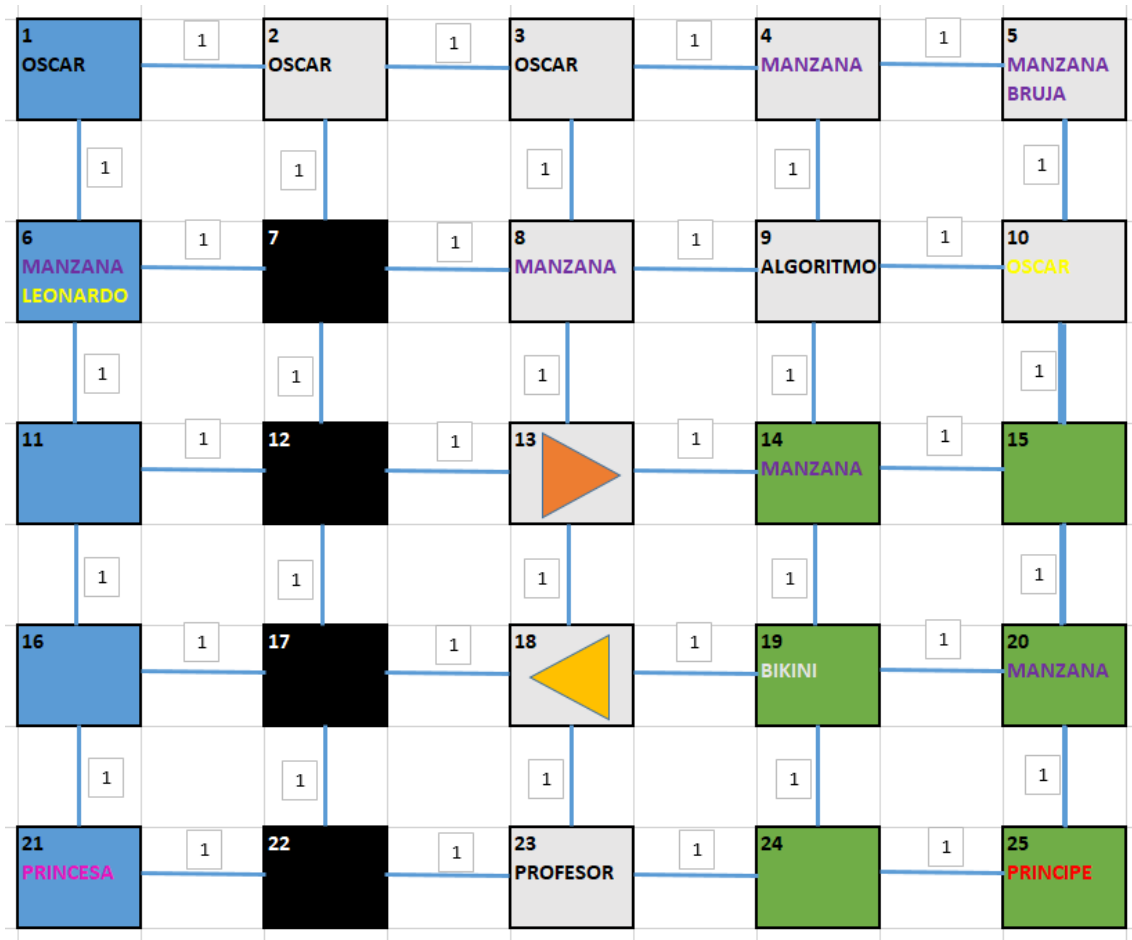
Para que casi todas las acciones que tenemos hasta ahora nos valgan, especificamos el tipo jugador como **supertipo** de jugador_give y jugador_get, es decir, añadimos dos tipos nuevos que siguen siendo de tipo jugador, los cuales significan jugador que recoge objetos y se los DA al jugador que RECIBE los objetos y se los entrega a los jugadores.

Nos valen y seguimos realizando el ejercicio con todas las funcionalidades anteriores. Lo único que se cambia es la acción de *dar objeto*, refiriéndose a entregar un objeto a un personaje, simplemente cambiando el tipo de jugador que puede realizar dicha acción (parámetro) especificando que solo la puede realizar el jugador_get (el que recibe del otro robot). El otro cambio es añadir una nueva acción *dar objeto a robot*, que la pueden realizar los jugadores_give, es decir los que recogen los objetos del mundo para entregárselos a otros jugadores_get. Esta acción la pueden realizar aquellos jugadores_give que estén en la misma zona que otro jugador_get y como efecto, que dicho jugador_get contenga el objeto. Por supuesto, los objetos zapatillas y bikini también pueden ser entregados, cosa que los jugadores_get no podrán hacer con los personajes.

Los jugadores_give no obtienen ninguna puntuación al realizar acción alguna, sin embargo, los jugadores_get sí ya que estos son los que entregan los objetos a los distintos personajes.

b)

Ahora se especifican los dos tipos de jugadores distintos PLAYER_GET Y PLAYER_GIVE con sus correspondientes especificaciones igual que en los anteriores ejercicios. El objetivo es que consigan entre los dos personajes 50 puntos. El mapa inicial es el siguiente:



El plan obtenido entre los dos jugadores, cada uno con su correspondiente función, es el siguiente:


```

0: TURNRIGHT PLAYER_GIVE ESTE
1: TURNLEFT PLAYER_GET OESTE
2: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z13 Z18
3: TURNLEFT PLAYER_GIVE SUR
4: TURNLEFT PLAYER_GET SUR
5: TURNLEFT PLAYER_GIVE ESTE
6: MOVETO PLAYER_GIVE NORTE Z18 Z13
7: MOVETO PLAYER_GIVE NORTE Z13 Z8
8: TURNLEFT PLAYER_GET ESTE
9: MOVETO PLAYER_GET NORTE Z18 Z13
10: MOVETO PLAYER_GET NORTE Z13 Z8
11: MOVETO PLAYER_GET NORTE Z8 Z3
12: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE MANZANA Z8
13: MOVETO PLAYER_GIVE NORTE Z8 Z3
14: GIVEOBJECTROBOT PLAYER_GIVE PLAYER_GET MANZANA Z3
15: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE OSCAR Z3
16: TURNRIGHT PLAYER_GET NORTE
17: MOVETO PLAYER_GET ESTE Z3 Z4
18: MOVETO PLAYER_GET ESTE Z4 Z5
19: GIVEOBJECT PLAYER_GET MANZANA Z5 BRUJA
20: DROPOBJECT PLAYER_GIVE OSCAR Z3
21: TURNRIGHT PLAYER_GIVE NORTE
22: MOVETO PLAYER_GIVE ESTE Z3 Z4
23: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE MANZANA Z4
24: MOVETO PLAYER_GIVE ESTE Z4 Z5
25: GIVEOBJECTROBOT PLAYER_GIVE PLAYER_GET MANZANA Z5
26: GIVEOBJECT PLAYER_GET MANZANA Z5 BRUJA
27: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE MANZANA Z5
28: GIVEOBJECTROBOT PLAYER_GIVE PLAYER_GET MANZANA Z5
29: GIVEOBJECT PLAYER_GET MANZANA Z5 BRUJA
30: TURNRIGHT PLAYER_GIVE ESTE
31: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z5 Z10
32: TURNRIGHT PLAYER_GIVE SUR
33: MOVETO PLAYER_GIVE OESTE Z10 Z9
34: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE ALGORITMO Z9
35: TURNRIGHT PLAYER_GET ESTE
36: MOVETO PLAYER_GET SUR Z5 Z10
37: TURNRIGHT PLAYER_GET SUR
38: MOVETO PLAYER_GET OESTE Z10 Z9

```

```

39: GIVEOBJECTROBOT PLAYER_GIVE PLAYER_GET ALGORITMO Z9
40: MOVETO PLAYER_GET OESTE Z9 Z8
41: TURNLEFT PLAYER_GET OESTE
42: MOVETO PLAYER_GET SUR Z8 Z13
43: MOVETO PLAYER_GET SUR Z13 Z18
44: MOVETO PLAYER_GET SUR Z18 Z23
45: GIVEOBJECT PLAYER_GET ALGORITMO Z23 PROFESOR
46: TURNRIGHT PLAYER_GIVE OESTE
47: MOVETO PLAYER_GIVE NORTE Z9 Z4
48: TURNLEFT PLAYER_GIVE NORTE
49: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE ZAPATILLAS Z4
50: PUTBACKPACK PLAYER_GIVE ZAPATILLAS
51: TURNLEFT PLAYER_GIVE OESTE
52: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z4 Z9
53: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z9 Z14
54: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE MANZANA Z14
55: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z14 Z19
56: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z19 Z24
57: TURNRIGHT PLAYER_GIVE SUR
58: MOVETO PLAYER_GIVE OESTE Z24 Z23
59: GIVEOBJECTROBOT PLAYER_GIVE PLAYER_GET MANZANA Z23
60: GIVEOBJECT PLAYER_GET MANZANA Z23 PROFESOR
61: TURNRIGHT PLAYER_GIVE OESTE
62: MOVETO PLAYER_GIVE NORTE Z23 Z18
63: TURNRIGHT PLAYER_GIVE NORTE
64: MOVETO PLAYER_GIVE ESTE Z18 Z19
65: MOVETO PLAYER_GIVE ESTE Z19 Z20
66: TURNRIGHT PLAYER_GIVE ESTE
67: TAKEOBJECT PLAYER_GIVE MANZANA Z20
68: MOVETO PLAYER_GIVE SUR Z20 Z25
69: TURNRIGHT PLAYER_GIVE SUR
70: MOVETO PLAYER_GIVE OESTE Z25 Z24
71: MOVETO PLAYER_GIVE OESTE Z24 Z23
72: GIVEOBJECTROBOT PLAYER_GIVE PLAYER_GET MANZANA Z23
73: GIVEOBJECT PLAYER_GET MANZANA Z23 PROFESOR

```

Como se puede ver, se han propuesto distintos problemas en los ejercicios 1 y 2, a partir de estos, con los problemas propuestos aquí simplemente se puede aumentar objetivos del mismo tipo pero aumentados en cantidad (por ejemplo puntuación más alta) pero en cuanto a representación de dificultad del agente para moverse y realizar las misiones, creo que están representadas las dificultades “considerables” posibles.