

# Práctica 2

## Técnicas de los Sistemas Inteligentes

Ignacio Aguilera Martos

12 de mayo de 2019

### Índice

1. Ejercicio 1	2
2. Ejercicio 2	7

# 1. Ejercicio 1

El primero de los apartados nos pide definir los objetos, personajes y demás tipos utilizados en el dominio. Los tipos que yo he representado son zona, orientación, agente, princesa, príncipe, bruja, profesor, leonardo, oscar, manzana, rosa, algoritmo, oro, personaje, objeto y posicionable.

El diagrama de tipos que he empleado es un árbol de la forma:

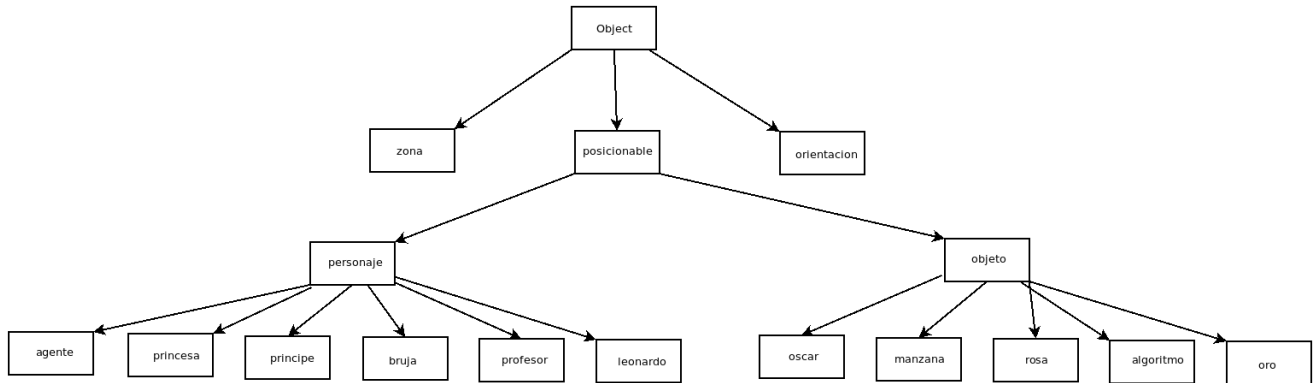


Figura 1: Diagrama de tipos

En cuanto a los predicados que he tomado para resolver el ejercicio son:

- (en ?x - posicionable ?y - zona): este predicado lo que nos indica es que el objeto o personaje ?x está en la zona ?y.
- (orientado ?a - personaje ?ori - orientacion): este predicado nos dice que el personaje (incluido el propio agente) ?a está orientado según la orientación ?ori.
- (conectado ?z1 ?z2 - zona ?ori - orientacion): este predicado nos dice que las zonas ?z1 y ?z2 están conectadas por la orientación ?ori, esto es si z2 está a la derecha de z1 entonces están conectadas por el este, si z2 está debajo de z1 entonces z1 está conectada a z2 por el sur y así para el resto de orientaciones.
- (manovacia ?a - agente): este predicado nos dice si el agente ?a tiene o no la mano vacía para llevar un objeto.
- (enlamano ?a - agente ?obj - objeto): este predicado nos dice que el agente ?a tiene un objeto ?obj en la mano.
- (tieneobjeto ?per - personaje): este predicado nos indica que el personaje ?per tiene un objeto.

Cabe decir que además de los predicados y tipos he definido 4 constantes para las orientaciones que son este, oeste, norte y sur.

Para las acciones las he definido de la siguiente forma:

- girar-izquierda: es la acción que nos permite rotar hacia la izquierda, requiere como único parámetro un agente y el efecto es, comprobando la orientación actual del agente cambiar dicha orientación de forma adecuada al giro a la izquierda.

- girar-derecha: es la misma acción que girar a la izquierda pero cambiando el sentido de la rotación.
- ir: recibe como parámetros un agente, dos zonas y una orientación. Como precondiciones establecemos que el agente esté en la primera de las posiciones, que el agente esté orientado según la orientación dada y que las zonas estén conectadas en esa dirección. El efecto de esta acción es que el agente pasa a estar en la segunda zona y deja de estar en la primera.
- coger: esta acción recibe como parámetros un agente, una zona y un objeto. Se pide como precondición que el agente esté en la zona, el objeto también y que el agente tenga la mano vacía. Como efecto se produce que el agente deja de tener la mano vacía, el objeto deja de estar en la zona y pasa a estar en la mano del agente.
- dejar: recibe como parámetros un agente, una zona y un objeto. Como precondiciones se pide que el agente esté en la posición y tenga el objeto en la mano. El efecto que se produce es que el objeto pasa a estar en la zona y desaparece de la mano del agente y éste pasa a tener la mano vacía.
- entregar: recibe como parámetros un agente, una zona, un objeto y un personaje. Como precondiciones se pide que el agente esté en la zona, el personaje también y que el agente tenga el objeto en la mano. El efecto producido es que el agente deja de tener el objeto en la mano, pasa a tener la mano vacía y el objeto pasa a tenerlo el personaje.

Lo siguiente que se nos pide es que planteemos de forma manual un problema con 25 zonas, 5 personajes mas el agente y 5 objetos. El objetivo será que cada uno de los 5 personajes tenga un objeto.

La disposición del mapa que he dado es la siguiente:

z1 Agente	z2	z3 Princesa	z4	z5 Principe			
z6 Oro	z7	z8 Oscar	z9	z10 Leonardo			
z11 Bruja	z12	z13	z14 Manzana	z15			z25
z16	z17	z18 Profesor	z19	z20	z21 Rosa	z22	z23 Algoritmo
							z24

Partimos además de que el agente está orientado hacia el norte, tiene la mano vacía y el objetivo es que todos los personajes tengan un objeto.

El problema es resoluble y ff nos da la solución:

1. GIRAR-DERECHA AGENTE1
2. IR AGENTE1 Z1 Z2 ESTE
3. IR AGENTE1 Z2 Z3 ESTE
4. GIRAR-DERECHA AGENTE1
5. IR AGENTE1 Z3 Z8 SUR
6. COGER AGENTE1 Z8 OSCAR1
7. IR AGENTE1 Z8 Z13 SUR
8. IR AGENTE1 Z13 Z18 SUR
9. GIRAR-DERECHA AGENTE1
10. GIRAR-DERECHA AGENTE1
11. ENTREGAR AGENTE1 Z18 OSCAR1 PROFESOR1
12. IR AGENTE1 Z18 Z13 NORTE
13. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
14. IR AGENTE1 Z13 Z12 OESTE
15. IR AGENTE1 Z12 Z11 OESTE
16. GIRAR-DERECHA AGENTE1
17. IR AGENTE1 Z11 Z6 NORTE
18. GIRAR-DERECHA AGENTE1
19. GIRAR-DERECHA AGENTE1
20. COGER AGENTE1 Z6 ORO1
21. IR AGENTE1 Z6 Z11 SUR
22. GIRAR-DERECHA AGENTE1
23. GIRAR-DERECHA AGENTE1
24. GIRAR-DERECHA AGENTE1
25. ENTREGAR AGENTE1 Z11 ORO1 BRUJA1
26. IR AGENTE1 Z11 Z12 ESTE
27. IR AGENTE1 Z12 Z13 ESTE

28. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
29. IR AGENTE1 Z13 Z8 NORTE
30. IR AGENTE1 Z8 Z3 NORTE
31. GIRAR-DERECHA AGENTE1
32. IR AGENTE1 Z3 Z4 ESTE
33. GIRAR-DERECHA AGENTE1
34. IR AGENTE1 Z4 Z9 SUR
35. IR AGENTE1 Z9 Z14 SUR
36. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
37. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
38. COGER AGENTE1 Z14 MANZANA1
39. IR AGENTE1 Z14 Z9 NORTE
40. IR AGENTE1 Z9 Z4 NORTE
41. GIRAR-DERECHA AGENTE1
42. IR AGENTE1 Z4 Z5 ESTE
43. GIRAR-DERECHA AGENTE1
44. IR AGENTE1 Z5 Z10 SUR
45. ENTREGAR AGENTE1 Z10 MANZANA1 LEONARDO1
46. IR AGENTE1 Z10 Z15 SUR
47. IR AGENTE1 Z15 Z20 SUR
48. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
49. IR AGENTE1 Z20 Z21 ESTE
50. GIRAR-DERECHA AGENTE1
51. GIRAR-DERECHA AGENTE1
52. COGER AGENTE1 Z21 ROSA1
53. IR AGENTE1 Z21 Z20 OESTE
54. GIRAR-DERECHA AGENTE1
55. IR AGENTE1 Z20 Z15 NORTE
56. IR AGENTE1 Z15 Z10 NORTE
57. IR AGENTE1 Z10 Z5 NORTE

58. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
59. ENTREGAR AGENTE1 Z5 ROSA1 PRINCIPE1
60. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
61. IR AGENTE1 Z5 Z10 SUR
62. IR AGENTE1 Z10 Z15 SUR
63. IR AGENTE1 Z15 Z20 SUR
64. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
65. IR AGENTE1 Z20 Z21 ESTE
66. IR AGENTE1 Z21 Z22 ESTE
67. IR AGENTE1 Z22 Z23 ESTE
68. GIRAR-DERECHA AGENTE1
69. GIRAR-DERECHA AGENTE1
70. COGER AGENTE1 Z23 ALGORITMO1
71. IR AGENTE1 Z23 Z22 OESTE
72. IR AGENTE1 Z22 Z21 OESTE
73. IR AGENTE1 Z21 Z20 OESTE
74. IR AGENTE1 Z20 Z19 OESTE
75. IR AGENTE1 Z19 Z18 OESTE
76. GIRAR-DERECHA AGENTE1
77. IR AGENTE1 Z18 Z13 NORTE
78. IR AGENTE1 Z13 Z8 NORTE
79. IR AGENTE1 Z8 Z3 NORTE
80. ENTREGAR AGENTE1 Z3 ALGORITMO1 PRINCESA1

Por último se nos pide un parser que he implementado en Python3 que dada una entrada de la forma:

numero de zonas:7

Dominio:Ejercicio2

Problema:Problema2

V -> z1[bruja1-bruja] z3[] z6[]

H -> z2[player1-agente] z3[] z4[]

H -> z5[oscar1-oscar,manzana1-manzana] z6[] z7[princesa1-princesa]

Cabe decir que tenemos que poner los nombres de los tipos en minúscula para que casen con los que yo he definido.

Además, aunque el enunciado dice que los objetos de cada zona (entre corchetes) deben estar separados por espacios, he tomado la decisión de diseño de que los elementos estén separados por comas, pues de esta forma los separadores son únicos para cada caso lo que hace que su división sea más sencilla.

El resto es simplemente un programa en Python comentado que convierte este fichero en un fichero de problema PDDL completo usando el dominio descrito anteriormente.

## 2. Ejercicio 2

Para ajustar el dominio al nuevo problema tenemos que definir dos funciones:

- (coste ?z1 ?z2): nos indica cuál es el coste de pasar de la zona ?z1 a la zona ?z2.
- (costeTotal): es la suma del coste del camino que estamos recorriendo, es decir, cada vez que entremos a la acción ir sumaremos a esta función el coste del arco (coste ?z1 ?z2) tomado.

Para terminar de adecuar esto tenemos que modificar la función “ir” para que en los efectos se incremente (costeTotal) de la forma (increase (costeTotal) (coste ?z1 ?z2)) donde “ir” parte de que el agente está en la zona ?z1 y quiere desplazarse a la zona ?z2.

Para la extensión del problema podemos tomar todo lo hecho y únicamente añadir en el bloque “init” la declaración de los pesos de las conexiones e inicializar (costeTotal) a 0.

En el problema anterior de 25 zonas vamos a añadir los siguientes pesos:

z1 Agente	z2 5	z3 Princesa 4	z4 3	z5 Principe 8			
2	5	6	5	2			
z6 Oro 3	z7 6	z8 Oscar 5	z9 1	z10 Leonardo 2			
1	1	1	1	1			z25
z11 Bruja 7	z12 2	z13 6	z14 Manzana 2	z15 8			
4	3	2	6	8	z21 Rosa 2	z22 1	z23 Algoritmo 4
z16 8	z17 9	z18 Profesor 2	z19 5	z20 2			z24 6

Con lo que obtenemos la solución:

1. GIRAR-DERECHA AGENTE1
2. IR AGENTE1 Z1 Z2 ESTE
3. IR AGENTE1 Z2 Z3 ESTE
4. GIRAR-DERECHA AGENTE1
5. IR AGENTE1 Z3 Z8 SUR
6. COGER AGENTE1 Z8 OSCAR1
7. IR AGENTE1 Z8 Z13 SUR
8. IR AGENTE1 Z13 Z18 SUR
9. GIRAR-DERECHA AGENTE1
10. GIRAR-DERECHA AGENTE1
11. ENTREGAR AGENTE1 Z18 OSCAR1 PROFESOR1
12. IR AGENTE1 Z18 Z13 NORTE
13. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
14. IR AGENTE1 Z13 Z12 OESTE
15. IR AGENTE1 Z12 Z11 OESTE



16. GIRAR-DERECHA AGENTE1
17. IR AGENTE1 Z11 Z6 NORTE
18. GIRAR-DERECHA AGENTE1
19. GIRAR-DERECHA AGENTE1
20. COGER AGENTE1 Z6 ORO1
21. IR AGENTE1 Z6 Z11 SUR
22. GIRAR-DERECHA AGENTE1
23. GIRAR-DERECHA AGENTE1
24. GIRAR-DERECHA AGENTE1
25. ENTREGAR AGENTE1 Z11 ORO1 BRUJA1
26. IR AGENTE1 Z11 Z12 ESTE
27. IR AGENTE1 Z12 Z13 ESTE
28. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
29. IR AGENTE1 Z13 Z8 NORTE
30. IR AGENTE1 Z8 Z3 NORTE
31. GIRAR-DERECHA AGENTE1
32. IR AGENTE1 Z3 Z4 ESTE
33. GIRAR-DERECHA AGENTE1
34. IR AGENTE1 Z4 Z9 SUR
35. IR AGENTE1 Z9 Z14 SUR
36. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
37. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
38. COGER AGENTE1 Z14 MANZANA1
39. IR AGENTE1 Z14 Z9 NORTE
40. IR AGENTE1 Z9 Z4 NORTE
41. GIRAR-DERECHA AGENTE1
42. IR AGENTE1 Z4 Z5 ESTE
43. GIRAR-DERECHA AGENTE1
44. IR AGENTE1 Z5 Z10 SUR
45. ENTREGAR AGENTE1 Z10 MANZANA1 LEONARDO1

46. IR AGENTE1 Z10 Z15 SUR
47. IR AGENTE1 Z15 Z20 SUR
48. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
49. IR AGENTE1 Z20 Z21 ESTE
50. GIRAR-DERECHA AGENTE1
51. GIRAR-DERECHA AGENTE1
52. COGER AGENTE1 Z21 ROSA1
53. IR AGENTE1 Z21 Z20 OESTE
54. GIRAR-DERECHA AGENTE1
55. IR AGENTE1 Z20 Z15 NORTE
56. IR AGENTE1 Z15 Z10 NORTE
57. IR AGENTE1 Z10 Z5 NORTE
58. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
59. ENTREGAR AGENTE1 Z5 ROSA1 PRINCIPE1
60. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
61. IR AGENTE1 Z5 Z10 SUR
62. IR AGENTE1 Z10 Z15 SUR
63. IR AGENTE1 Z15 Z20 SUR
64. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
65. IR AGENTE1 Z20 Z21 ESTE
66. IR AGENTE1 Z21 Z22 ESTE
67. IR AGENTE1 Z22 Z23 ESTE
68. GIRAR-DERECHA AGENTE1
69. GIRAR-DERECHA AGENTE1
70. COGER AGENTE1 Z23 ALGORITMO1
71. IR AGENTE1 Z23 Z22 OESTE
72. IR AGENTE1 Z22 Z21 OESTE
73. IR AGENTE1 Z21 Z20 OESTE
74. IR AGENTE1 Z20 Z19 OESTE
75. IR AGENTE1 Z19 Z18 OESTE

76. GIRAR-DERECHA AGENTE1
77. IR AGENTE1 Z18 Z13 NORTE
78. IR AGENTE1 Z13 Z8 NORTE
79. IR AGENTE1 Z8 Z3 NORTE
80. ENTREGAR AGENTE1 Z3 ALGORITMO1 PRINCESA1