

Práctica 2

Técnicas de los Sistemas Inteligentes

Ignacio Aguilera Martos

12 de mayo de 2019

Índice

1. Ejercicio 1	2
2. Ejercicio 2	7
3. Ejercicio 3	11

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:

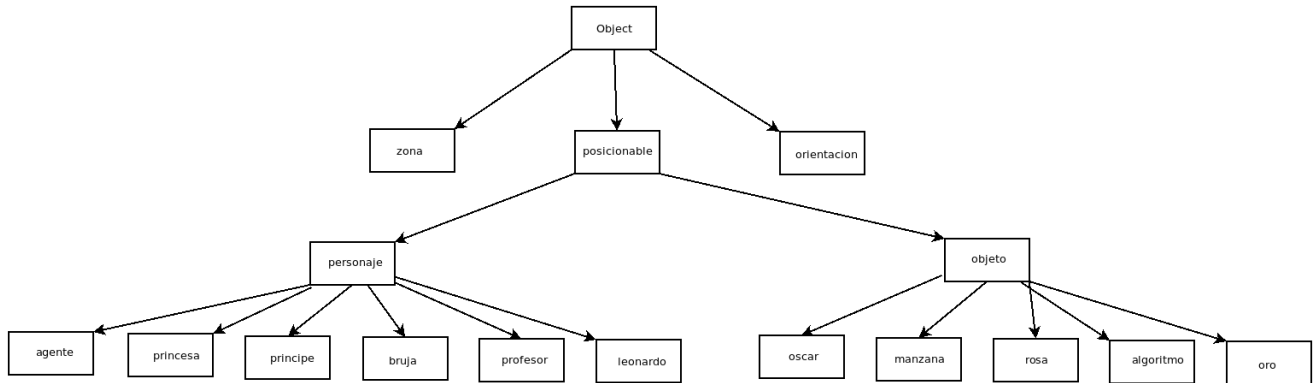


Figura 1: Diagrama de tipos

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

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

3. Ejercicio 3

En primer lugar, para representar los tipos de terrenos he declarado un nuevo tipo llamado “superficie” del que he declarado las constantes: bosque, agua, precipicio, arena y piedra. Además he declarado los tipos bikini y zapatilla que son subtipos de objeto con lo que se considera que los bikinis y zapatillas también son objetos.

Para poder representar esta nueva información he añadido el predicado (es ?sup ?z) que nos indica que la zona ?z es del tipo de superficie ?sup y los predicados (esbikini ?obj) y (eszapatilla ?obj) que nos indican si los objetos son zapatillas o bikinis.

Para representar el conocimiento de la mochila ahora tenemos dos predicados nuevos que son (mochilavacia ?age) que nos dice que el agente ?age tiene la mochila vacía y (enlamochila ?age ?obj) que nos dice que el agente ?age tiene el objeto ?obj en la mochila.

En cuanto a las acciones que han sido modificadas son dos “ir” y las nuevas acciones de “meter-mochila” y “sacar-mochila”.

La acción de ir ahora tiene nuevas precondiciones. Sumadas a las anteriores se pide ahora que la zona a la que se va a ir no sea precipicio, que no sea agua o que en caso de serlo tengamos un bikini en la mochila o en la mano y que o no sea bosque o que si lo es tengamos unas zapatillas en la mochila o en la mano. De esta forma no nos moveremos a los precipicios y sólo pasaremos por el agua con un bikini y por el bosque con unas zapatillas.

La acción “meter-mochila” requiere que tengamos un objeto en la mano y la mochila vacía. Como efecto se cumple que tenemos la mano vacía, el objeto en la mochila y ya no tenemos la mochila vacía ni el objeto en la mano.

La acción “sacar-mochila” requiere que tengamos un objeto en la mochila y la mano vacía. Como efecto se cumple que tenemos la mochila vacía, el objeto en la mano y ya no tenemos la mano vacía ni el objeto en la mochila.

El problema para ser extendido requiere que definamos las superficies de cada zona y añadamos un bikini y unas zapatillas al menos, con lo que el mapa queda:

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

De esta forma obtenemos la solución:

1. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
2. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
3. IR AGENTE1 Z1 Z6 SUR BIKINI1
4. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
5. IR AGENTE1 Z6 Z7 ESTE BIKINI1
6. GIRAR-DERECHA AGENTE1
7. IR AGENTE1 Z7 Z12 SUR BIKINI1
8. IR AGENTE1 Z12 Z17 SUR BIKINI1
9. GIRAR-DERECHA AGENTE1
10. IR AGENTE1 Z17 Z16 OESTE BIKINI1
11. GIRAR-DERECHA AGENTE1
12. GIRAR-DERECHA AGENTE1
13. COGER AGENTE1 Z16 BIKINI1
14. IR AGENTE1 Z16 Z17 ESTE BIKINI1
15. IR AGENTE1 Z17 Z18 ESTE BIKINI1

16. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
17. IR AGENTE1 Z18 Z13 NORTE BIKINI1
18. GIRAR-DERECHA AGENTE1
19. IR AGENTE1 Z13 Z14 ESTE BIKINI1
20. METER-MOCHILA AGENTE1 BIKINI1
21. IR AGENTE1 Z14 Z15 ESTE BIKINI1
22. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
23. COGER AGENTE1 Z15 ZAPATILLA1
24. IR AGENTE1 Z15 Z10 NORTE BIKINI1
25. IR AGENTE1 Z10 Z5 NORTE ZAPATILLA1
26. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
27. ENTREGAR AGENTE1 Z5 ZAPATILLA1 PRINCIPE1
28. SACAR-MOCHILA AGENTE1 BIKINI1
29. IR AGENTE1 Z5 Z4 OESTE BIKINI1
30. METER-MOCHILA AGENTE1 BIKINI1
31. IR AGENTE1 Z4 Z3 OESTE BIKINI1
32. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
33. IR AGENTE1 Z3 Z8 SUR BIKINI1
34. COGER AGENTE1 Z8 OSCAR1
35. IR AGENTE1 Z8 Z13 SUR BIKINI1
36. IR AGENTE1 Z13 Z18 SUR BIKINI1
37. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
38. ENTREGAR AGENTE1 Z18 OSCAR1 PROFESOR1
39. SACAR-MOCHILA AGENTE1 BIKINI1
40. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
41. IR AGENTE1 Z18 Z13 NORTE BIKINI1
42. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
43. IR AGENTE1 Z13 Z12 OESTE BIKINI1
44. IR AGENTE1 Z12 Z11 OESTE BIKINI1
45. GIRAR-DERECHA AGENTE1

46. METER-MOCHILA AGENTE1 BIKINI1
47. IR AGENTE1 Z11 Z6 NORTE BIKINI1
48. GIRAR-DERECHA AGENTE1
49. COGER AGENTE1 Z6 ORO1
50. GIRAR-DERECHA AGENTE1
51. IR AGENTE1 Z6 Z11 SUR BIKINI1
52. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
53. ENTREGAR AGENTE1 Z11 ORO1 BRUJA1
54. IR AGENTE1 Z11 Z12 ESTE BIKINI1
55. SACAR-MOCHILA AGENTE1 BIKINI1
56. IR AGENTE1 Z12 Z13 ESTE BIKINI1
57. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
58. IR AGENTE1 Z13 Z8 NORTE BIKINI1
59. IR AGENTE1 Z8 Z3 NORTE BIKINI1
60. GIRAR-DERECHA AGENTE1
61. ENTREGAR AGENTE1 Z3 BIKINI1 PRINCESA1
62. IR AGENTE1 Z3 Z4 ESTE BIKINI1
63. GIRAR-DERECHA AGENTE1
64. IR AGENTE1 Z4 Z9 SUR BIKINI1
65. IR AGENTE1 Z9 Z14 SUR BIKINI1
66. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
67. COGER AGENTE1 Z14 MANZANA1
68. GIRAR-IZQUIERDA AGENTE1
69. IR AGENTE1 Z14 Z9 NORTE BIKINI1
70. GIRAR-DERECHA AGENTE1
71. IR AGENTE1 Z9 Z10 ESTE BIKINI1
72. ENTREGAR AGENTE1 Z10 MANZANA1 LEONARDO1

En este caso para el parser he modificado un poco la sintaxis para adecuarla de la siguiente forma:

numero de zonas:7

Dominio:Ejercicio3

Problema:Problema3

V -> z1[bruja1-bruja](bosque)=10=z3[bikini1-bikini](arena)=5=z6[zapatilla1-zapatilla](piedra)

H -> z2[player1-agente](piedra)=10=z3[](arena)=5=z4[](piedra)

H -> z5[oscar1-oscar,manzana1-manzana](bosque)=10=z6[](piedra)=5=z7[princesa1-princesa](piedra)

Con lo que para el tipo de terreno lo situamos después de los personajes y objetos entre paréntesis. El cambio de corchetes a paréntesis es por simplicidad, puesto que son separadores distintos a los usados hasta el momento y por tanto podemos reutilizar de mejor manera el código previo.