

Práctica 2: Planificación PDDL:



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Luis González Romero, XXXXXXXXXX, luisgonromero@correo.ugr.es

Grupo 2: Viernes 17:30-19:30

Escuela Técnica Superior de Ingeniería informática y Telecomunicaciones

30 de mayo de 2020

Índice

1. Ejercicio 1	4
1.1. Tipos	4
1.2. Predicados	4
1.3. Acciones	4
1.4. Problema	5
1.5. Solución obtenida	5
2. Ejercicio 2	6
2.1. Predicados	6
2.2. Acciones	6
2.3. Problema	6
2.4. Solución obtenida	6
3. Ejercicio 3	7
3.1. Acciones	7
3.2. Problema	7
3.3. Solución obtenida	7
4. Ejercicio 4	8
4.1. Predicados	8
4.2. Acciones	8
4.3. Problema	8
4.4. Solución obtenida	8
5. Ejercicio 5	9
5.1. Predicados	9
5.2. Acciones	9
5.3. Solución obtenida	9
6. Ejercicio 6	10

6.1. Predicados	10
6.2. Acciones	10
6.3. Problema	11
6.4. Solución obtenida	11

1. Ejercicio 1

1.1. Tipos

Tipos usados: unidad, edificio, localizacion y recurso, como espaciales. También tipos para unidad, edificio y recurso.

1.2. Predicados

Predicados usados:

- (conectado ?l1 ?l2 - localizacion): crear las conexiones entre localizaciones del mapa.
- (en ?l - localizacion ?u - espaciales): uso este predicado para situar los objetos espaciales en el mapa.
- (extrayendo ?id - unidad): para poder dejar una unidad vce extrayendo en un nodo y no pueda volver a hacer otra cosa.
- (edificio-necesita ?r - tipo-recurso ?b - tipo-edificio): para asignar el tipo de recurso que usa cada tipo de edificio una única vez en el problema.
- (got ?r - tipo-recurso): para saber de qué recurso se tienen fondos disponibles para su uso.
- (construido ?b - edificio): para saber si un edificio esta construido
- (X-es ?x - X ?tx - tipo-X): para asignar a un objeto su tipo, ya sea recurso, edificio, etc.

1.3. Acciones

Navegar: comprueba que la unidad no está en la zona de destino, sino en otra. Dichas zonas han de estar conectadas y la unidad no puede estar extrayendo(precondiciones). Como efecto se obtiene que la unidad ahora está en la localización destino.

Asignar: comprueba que en la zona hay un recurso de un tipo determinado, que la unidad está en la misma zona que el nodo del recurso y aún no estaba extrayendo. Se entiende que al no manejarse cantidades de recursos obtenidas, una vez se asigna un *VCE* a un nodo de un tipo de recurso, se tiene de ese tipo de recurso sin necesidad de volver a asignar mas *VCE* para obtener de ese tipo.

Construir: comprueba que la unidad es *VCE*, que el edificio no ha sido construido y que no existe otro edificio en la misma localización. Por ultimo se comprueba que se tiene

recurso del tipo que el edificio necesita para su construcción. El edificio queda construido en una localización(efecto).

1.4. Problema

Se ha instanciado todo lo necesario, un centro de mando, un barracón(para poder ser construido), tres unidades *VCE*, tres nodos de mineral y dos de gas.

(:goal (and (en l5_3 b1))) - Para que se cree un barracón en una localización específica. Si se usa (construido b1) también se construye.

1.5. Solución obtenida

- 0: NAVEGAR UNIDAD1 L2_2 L2_3
- 1: NAVEGAR UNIDAD1 L2_3 L3_3
- 2: NAVEGAR UNIDAD1 L3_3 L4_3
- 3: NAVEGAR UNIDAD1 L4_3 L5_3
- 4: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L3_2
- 5: ASIGNAR UNIDAD2 L3_2 M2 MINERAL
- 6: CONSTRUIR L5_3 UNIDAD1 B1 BARRACONES

2. Ejercicio 2

Como los ejercicios van de forma incremental, en cada ejercicio hablaré de los cambios hechos sobre el ejercicio anterior (ya sea adición de nuevas cosas o borrado de otras).

2.1. Predicados

Predicados añadidos:

- (edificio-es ?e - edificio ?te - tipo-edificio): para poder comprobar a la hora de construir que tipo de edificio es.

2.2. Acciones

Modificaciones:

Asignar: se ha añadido una comprobación para saber si el nodo es de mineral o gas, y si es de gas debe haber un extractor construido para poder ser asignado. *Construir*: ahora también comprueba el tipo de edificio que se construye, para asegurar que cuando se construye un extractor se haga solamente sobre un nodo de gas.

2.3. Problema

Se añadió el edificio extractor por si se construye, junto al nuevo predicado *edificio-es* con sus respectivos casos.

(:goal (and (en l1_4 b1))) - Para que se cree un barracón en una localización específica. Si se usa (construido b1) también se construye.

2.4. Solución obtenida

```
0: NAVEGAR UNIDAD1 L2_2 L2_3
1: NAVEGAR UNIDAD1 L2_3 L1_3
2: NAVEGAR UNIDAD1 L1_3 L1_4
3: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L3_2
4: ASIGNAR UNIDAD2 L3_2 M2 E1
5: CONSTRUIR L1_4 UNIDAD1 B1 BARRACONES G2
```

3. Ejercicio 3

3.1. Acciones

Modificación sobre el ejercicio2.

Construir: se extendió con el predicado *edificio-necesita* los casos posibles de recursos que puede necesitar un edificio. Antes solo se necesitaba mineral(barracones y extractor), pero ahora el centro de mando requiere tanto gas como mineral.

3.2. Problema

Se añadieron los recursos necesarios nuevos. Y esta vez la goal se ha usado de la forma (construido b1) y (construido cm2) para comprobar lo agregado.

3.3. Solución obtenida

- 0: NAVEGAR UNIDAD3 L2_2 L3_2
- 1: ASIGNAR UNIDAD3 L3_2 M2 E1
- 2: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L3_2
- 3: CONSTRUIR L3_2 UNIDAD2 B1 BARRACONES G2

4. Ejercicio 4

4.1. Predicados

Predicados añadidos: (edificio-creador ?e - tipo-edificio ?u - tipo-unidad) y (unidad-necesita ?r - tipo-recurso ?u - tipo-unidad): para poder comprobar a la hora de reclutar que tipo de edificio/recurso se necesita.

4.2. Acciones

Reclutar: se añade la nueva acción para reclutar nuevas unidades. Se comprueba que la unidad no exista en el mapa, el tipo de edificio que requiere la unidad en específico y que el edificio esté construido. Además de tener en posesión los recursos que necesite dicha unidad.

4.3. Problema

Se añadieron las instancias de los nuevos predicados, ahora solo una unidad *VCE* estará en el mapa al inicio.

Se usa esta meta para generar un marine y un segador en la misma posición y otro marine en otra. (:goal (and (en l1_1 unidad3) (en l1_1 unidad4) (en l1_2 unidad5)))

4.4. Solución obtenida

0: NAVEGAR UNIDAD1 L2_2 L1_2
1: NAVEGAR UNIDAD1 L1_2 L1_1
2: ASIGNAR UNIDAD1 L1_1 M1 E1
3: RECLUTAR L2_2 CM1 CENTRO-MANDO UNIDAD2 VCE
4: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L2_1
5: NAVEGAR UNIDAD2 L2_1 L1_1
6: RECLUTAR L2_2 CM1 CENTRO-MANDO UNIDAD2 VCE
7: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L3_2
8: NAVEGAR UNIDAD2 L3_2 L3_3
9: CONSTRUIR L3_3 UNIDAD2 E1 EXTRACTOR G2
10: CONSTRUIR L1_1 UNIDAD2 B1 BARRACONES G2
11: ASIGNAR UNIDAD2 L3_3 G2 E1
12: RECLUTAR L1_1 B1 BARRACONES UNIDAD5 MARINE
13: RECLUTAR L1_1 B1 BARRACONES UNIDAD3 SEGADOR
14: RECLUTAR L1_1 B1 BARRACONES UNIDAD4 MARINE

5. Ejercicio 5

5.1. Predicados

Predicados añadidos: (investigacion-realizada ?i - investigacion) y (investigacion-necesita ?r - tipo-recurso ?i - investigacion) para saber qué tipo de recurso necesita una investigación y si está realizada.

5.2. Acciones

- *Reclutar*: se añade en el caso del segador que necesita una investigación realizada que esta esté hecha para poder ser reclutado.
- *Investigar*: se comprueba que se tiene una bahia y los recursos necesarios para poder realizar la investigación.

5.3. Solución obtenida

Se añadieron las instancias de los nuevos predicados y el resto se mantiene con respecto al ejercicio anterior.

0: NAVEGAR UNIDAD1 L2_2 L2_1
1: NAVEGAR UNIDAD1 L2_1 L1_1
2: ASIGNAR UNIDAD1 L1_1 M1 BI1
3: RECLUTAR L2_2 L5_5 CM1 CENTRO-MANDO UNIDAD2 VCE
4: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L2_1
5: NAVEGAR UNIDAD2 L2_1 L1_1
6: RECLUTAR L2_2 L5_5 CM1 CENTRO-MANDO UNIDAD2 VCE
7: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L3_2
8: NAVEGAR UNIDAD2 L3_2 L3_3
9: CONSTRUIR L3_3 UNIDAD2 E1 EXTRACTOR G2
10: CONSTRUIR L1_1 UNIDAD2 B1 BARRACONES G2
11: RECLUTAR L1_1 L5_5 B1 BARRACONES UNIDAD4 MARINE
12: RECLUTAR L1_1 L5_5 B1 BARRACONES UNIDAD5 MARINE
13: NAVEGAR UNIDAD2 L3_3 L4_3
14: CONSTRUIR L4_3 UNIDAD2 BI1 BAHIA-INGENIERIA G2
15: NAVEGAR UNIDAD2 L4_3 L3_3
16: ASIGNAR UNIDAD2 L3_3 G2 E1
17: INVESTIGAR BI1 BAHIA-INGENIERIA IMPULSOR-SEGADOR
18: RECLUTAR L1_1 L5_5 B1 BARRACONES UNIDAD3 SEGADOR

6. Ejercicio 6

6.1. Predicados

Se eliminan los predicados (got ?r - recurso) y (X-necesita ?x - X ?r - recurso) ya que ahora los recursos son contabilizados numéricamente. Para ello uso las siguientes funciones:

- (cantidad-recolectada): se usa para fijar cuanto se extrae por cada vez de un nodo.
- (cantidad-maxima): se usa para fijar la capacidad actual.
- (cantidad-X ?r - recurso ?x - X): se usa para fijar cuando se necesita de un recurso, ya sea para edificios, unidades o investigaciones.
- (cantidad-recurso ?r - recurso): cantidad actual de un recurso en específico.
- (recolectores-recurso ?tr - tipo-recurso): con este se llevará la cuenta de trabajadores asociados a un tipo de recurso para poder incrementar de forma correcta la cantidad de un recurso.

6.2. Acciones

Se ha añadido la acción *Desasignar*, que desasigna a una unidad de un nodo en una localización. Decrementando el numero de trabajadores de ese tipo de recurso. Modificaciones:

- *Extraer*: se ha modificado la acción para que ahora trabaje con fluents, incrementando en (cantidad-recolectada)*(recolectores-recurso) la (cantidad-recurso recurso) asociada. Sin poder sobrepasar la cantidad máxima.
- *Construir/Reclutar/Investigar*: ahora para comprobar que se tiene suficiente de un recurso no se usa (got recurso) sino que se mira que haya suficiente cantidad de los recursos a usar. Un ejemplo particular, quedaría de la siguiente forma: (*i* = (cantidad-recurso gas) (cantidad-edificio ?te gas))

Como ahora se trabaja con cantidades, no nos basta con saber que hay de un recurso o no, por eso se usan fluents. En las precondiciones se usarán operadores para ver si hay al menos la cantidad necesaria para la generación de lo que quiera fabricarse, y en el effect se descuentan de los que se tienen almacenados.

En la construcción del depósito, se aumenta la capacidad máxima haciendo uso del increase pero en ese caso para (cantidad-maxima).

6.3. Problema

Se añadieron las instancias de los nuevos predicados y el resto se mantiene con respecto al ejercicio anterior. He instanciado (cantidad-recolectada) a 25, porque al probar con 10 y 20 tardaba bastante. Con 25, se reduce a 0.48 segundos y 70 pasos. Así hay menos llamadas a extraer.

Meta: (:goal (and (unidad-reclutada unidad3) (unidad-reclutada unidad4) (unidad-reclutada unidad5))))

6.4. Solución obtenida

step 0: NAVEGAR UNIDAD1 L2_2 L3_2
1: ASIGNAR UNIDAD1 L3_2 M2 MINERAL EDIFICIO5
2: EXTRAER M1 MINERAL
3: EXTRAER M1 MINERAL
4: EXTRAER M1 MINERAL
5: RECLUTAR L2_2 EDIFICIO1 CENTRO-MANDO UNIDAD2 VCE
6: NAVEGAR UNIDAD2 L2_2 L3_2
7: ASIGNAR UNIDAD2 L3_2 M2 MINERAL EDIFICIO5
8: DESASIGNAR UNIDAD1 L3_2 M2 MINERAL
9: EXTRAER M1 MINERAL
10: ASIGNAR UNIDAD1 L3_2 M2 MINERAL EDIFICIO5
11: EXTRAER M1 MINERAL
12: DESASIGNAR UNIDAD1 L3_2 M2 MINERAL
13: NAVEGAR UNIDAD1 L3_2 L3_3
14: CONSTRUIR L3_3 UNIDAD1 EDIFICIO2 EXTRACTOR G2
15: EXTRAER M1 MINERAL
16: EXTRAER M1 MINERAL
17: ASIGNAR UNIDAD1 L3_3 G2 GAS EDIFICIO2
18: EXTRAER G1 GAS
19: EXTRAER G1 GAS
20: EXTRAER G1 GAS
21: DESASIGNAR UNIDAD1 L3_3 G2 GAS
22: NAVEGAR UNIDAD1 L3_3 L4_3
23: EXTRAER M1 MINERAL
24: CONSTRUIR L4_3 UNIDAD1 EDIFICIO4 DEPOSITO G2
25: NAVEGAR UNIDAD1 L4_3 L3_3
26: EXTRAER M1 MINERAL
27: EXTRAER M1 MINERAL

28: EXTRAER M1 MINERAL
29: EXTRAER M1 MINERAL
30: EXTRAER M1 MINERAL
31: NAVEGAR UNIDAD1 L3_3 L3_4
32: DESASIGNAR UNIDAD2 L3_2 M2 MINERA
33: NAVEGAR UNIDAD1 L3_4 L3_3
34: NAVEGAR UNIDAD2 L3_2 L3_3
35: ASIGNAR UNIDAD2 L3_3 G2 GAS EDIFICIO2
36: EXTRAER G1 GAS
37: NAVEGAR UNIDAD1 L3_3 L3_4
38: EXTRAER G1 GAS
39: EXTRAER G1 GAS
40: EXTRAER G1 GAS
41: EXTRAER G1 GAS
42: EXTRAER G1 GAS
43: CONSTRUIR L3_4 UNIDAD1 EDIFICIO5 BAHIA-INGENIERIA G2
44: NAVEGAR UNIDAD1 L3_4 L4_4
45: DESASIGNAR UNIDAD2 L3_3 G2 GAS
46: NAVEGAR UNIDAD2 L3_3 L3_2
47: ASIGNAR UNIDAD2 L3_2 M2 MINERAL EDIFICIO5
48: EXTRAER M1 MINERAL
49: EXTRAER M1 MINERAL
50: EXTRAER M1 MINERAL
51: EXTRAER M1 MINERAL
52: EXTRAER M1 MINERAL
53: CONSTRUIR L4_4 UNIDAD1 EDIFICIO3 BARRACONES G2
54: EXTRAER M1 MINERAL
55: EXTRAER M1 MINERAL
56: RECLUTAR L4_4 EDIFICIO3 BARRACONES UNIDAD4 MARINE
57: EXTRAER M1 MINERAL
58: EXTRAER M1 MINERAL
59: RECLUTAR L4_4 EDIFICIO3 BARRACONES UNIDAD5 MARINE
60: EXTRAER M1 MINERAL
61: EXTRAER M1 MINERAL
62: INVESTIGAR EDIFICIO5 DEPOSITO IMPULSOR-SEGADOR
63: NAVEGAR UNIDAD1 L4_4 L4_3
64: NAVEGAR UNIDAD1 L4_3 L3_3
65: EXTRAER M1 MINERAL
66: EXTRAER M1 MINERAL

- 67: ASIGNAR UNIDAD1 L3_3 G2 GAS EDIFICIO2
- 68: EXTRAER G1 GAS
- 69: EXTRAER G1 GAS
- 70: RECLUTAR L4_4 EDIFICIO3 BARRACONES UNIDAD3 SEGADOR