

Práctica 3 TSI

Víctor Manuel Arroyo Martín

Doble Grado Informática y Matemáticas

Matriz de posiciones usada para los ejercicios 1 al 5:

X	X	X	BI	X
X	M2	G1	X	X
X	X	M3	X	B
G2	M1	CM	X	X
X	X	X	X	VCEs

M=mineral

G=gas

X=nada

B=barracones

CM=centro de mando

Ejercicio 1.-

Primero voy a explicar los predicados que uso:

- en: Para indicar si un objeto está en una localización.
- Conectado: para indicar que existe un camino entre dos localizaciones.
- Extrayendo: indica que una unidad está extrayendo recursos de un nodo.
- AsignadoLoc: asignar un nodo de recurso a una localización.
- recursoNecesario: establece el recurso necesario para construir un edificio.
- recursoObtenido: indica si hemos extraído un recurso en concreto.
- unidadLibre: para indicar si una unidad no está extrayendo recursos.
- locLibre: indica si no hay un edificio en esa localización y por tanto se puede construir uno.
- esRecurso/Edificio/Unidad: para indicar el tipo constante de las variables.

Pasamos ahora a las acciones que se pedían en el ejercicio.

Navegar: Con parámetros una unidad y dos localizaciones, comprueba que la unidad está en la primera y está libre y que las localizaciones están conectadas. Como efecto, lleva a la unidad (mediante “en”) a la segunda localización y niega el predicado que indica que estaba en la primera.

Asignar: Se le pasa una unidad, recurso y localización. Comprueba que la unidad esté libre y que tanto ella como el recurso están en el mismo lugar. Como resultado, la unidad deja de estar libre, obtenemos el recurso que extrae y cambia a extrayendo.

Construir: Como parámetros tiene una unidad que se comprueba que esté libre y en la misma localización que el edificio y que esta localización esté libre. También se le pasa un recurso que se comprueba que sea el necesario para construir este edificio y se haya obtenido. Como efecto, el edificio pasa a estar en esta localización (construido) y la localización en cuestión, deja de estar libre.

En el archivo de problema inicializo la matriz de posiciones (excepto la posición de barracones que es el objetivo del ejercicio) y los tipos de las variables. El plan resultado queda (para construir barracones en la posición 3_5:

```
0: NAVEGAR VCE1 LOC5_5 LOC4_5
1: NAVEGAR VCE1 LOC4_5 LOC3_5
2: NAVEGAR VCE1 LOC3_5 LOC3_4
3: NAVEGAR VCE1 LOC3_4 LOC3_3
4: ASIGNAR VCE1 MIN LOC3_3
5: NAVEGAR VCE2 LOC5_5 LOC4_5
6: NAVEGAR VCE2 LOC4_5 LOC3_5
7: CONSTRUIR VCE2 BARRACONES1 LOC3_5 MIN
```

Ejercicio 2.-

Para tener en cuenta el extractor, he creado un nuevo predicado llamado “extractorEn” que indica si el extractor está en una posición dada, así como el tipoEdificio extractor.

Para asignar una unidad a un nodo de recurso, he usado un or ya que si es mineral, las condiciones para asignar el VCE al nodo son las mismas que en el ejercicio 1 mientras que si es gas hay que añadir que el extractor esté en la localización del recurso.

Tras inicializar todo excepto la posición de barracones (que es el objetivo de la práctica) y el centro de mando (para comprobar que construye el extractor), queda el siguiente plan:

```
0: NAVEGAR VCE1 LOC5_5 LOC4_5
1: NAVEGAR VCE1 LOC4_5 LOC3_5
2: NAVEGAR VCE1 LOC3_5 LOC3_4
3: NAVEGAR VCE1 LOC3_4 LOC3_3
4: ASIGNAR VCE1 MIN LOC3_3
5: NAVEGAR VCE2 LOC5_5 LOC4_5
6: NAVEGAR VCE2 LOC4_5 LOC4_4
7: NAVEGAR VCE2 LOC4_4 LOC4_3
8: NAVEGAR VCE2 LOC4_3 LOC4_2
9: NAVEGAR VCE2 LOC4_2 LOC4_1
10: CONSTRUIR VCE2 EXTR LOC4_1 MIN
11: ASIGNAR VCE2 GAS1 LOC4_1
12: CONSTRUIR VCE3 CENTROMANDO1 LOC5_5 GAS1
13: NAVEGAR VCE3 LOC5_5 LOC4_5
14: NAVEGAR VCE3 LOC4_5 LOC3_5
15: CONSTRUIR VCE3 BARRACONES1 LOC3_5 MIN
```

Que, como vemos, construye el extractor antes de extraer gas así que el plan es correcto.

Ejercicio 3.-

Para adaptar el ejercicio, he hecho uso de los tipos para que así “recursoObtenido” no dependa de la variable. Ahora “recursoNecesario” no existe sino que lo he sustituido

por necesita o necesita2 según si los recursos para construir el edificio son 2 necesarios o 1.

Para adaptar las acciones, en el efecto de asignar he incluido que si el recurso es gas se obtenga gas y si es mineral, mineral. En construir he añadido unos imply en las precondiciones para que compruebe qué recursos se necesitan y si se han obtenido.

En el archivo de problema he inicializado todo excepto la localización de dos barracones y de un centro de mando. He construido dos barracones para comprobar que indicando una sola vez el tipo de recuso necesario mediante la constante “barracones” sirve para todas sus variables, y el centro de mando para comprobar que funciona el “necesita2”. Así, el plan queda:

```
0: NAVEGAR VCE1 LOC5_5 LOC4_5
1: NAVEGAR VCE1 LOC4_5 LOC4_4
2: NAVEGAR VCE1 LOC4_4 LOC4_3
3: NAVEGAR VCE2 LOC5_5 LOC4_5
4: NAVEGAR VCE1 LOC4_3 LOC4_2
5: NAVEGAR VCE2 LOC4_5 LOC3_5
6: NAVEGAR VCE1 LOC4_2 LOC4_1
7: NAVEGAR VCE1 LOC4_1 LOC3_1
8: NAVEGAR VCE1 LOC3_1 LOC2_1
9: NAVEGAR VCE1 LOC2_1 LOC1_1
10: NAVEGAR VCE2 LOC3_5 LOC3_4
11: NAVEGAR VCE2 LOC3_4 LOC3_3
12: ASIGNAR VCE2 MIN LOC3_3
13: NAVEGAR VCE3 LOC5_5 LOC4_5
14: NAVEGAR VCE3 LOC4_5 LOC3_5
15: CONSTRUIR VCE3 BARRACONES1 BARRACONES LOC3_5
16: CONSTRUIR VCE1 BARRACONES2 BARRACONES LOC1_1
17: NAVEGAR VCE1 LOC1_1 LOC2_1
18: NAVEGAR VCE1 LOC2_1 LOC3_1
19: NAVEGAR VCE1 LOC3_1 LOC4_1
20: NAVEGAR VCE3 LOC3_5 LOC2_5
21: NAVEGAR VCE3 LOC2_5 LOC2_4
22: NAVEGAR VCE3 LOC2_4 LOC2_3
23: CONSTRUIR VCE3 EXTR EXTRACTOR LOC2_3
24: ASIGNAR VCE3 GAS1 LOC2_3
25: CONSTRUIR VCE1 CENTROMANDO1 CENTRODEMANDO LOC4_1
```

Que se puede comprobar siguiéndolo que es correcto.

Ejercicio 4.-

He añadido al tipoUnidad marines y segadores como constantes y he comprobado que las unidades que se asignan y las que construyen sean solo VCEs. En la acción reclutar he usado or para tener en cuenta si es un VCE, un marine o un segador lo que se quiere reclutar y tener los materiales y edificio necesarios para ello. Al reclutar, la unidad queda libre y en la localización del edificio que la recluta. Así, de objetivo he puesto que haya un marine en la localización 2_5 y otro junto a un segador en la 5_5 quedando (con un centro de mando ya construido):

```
0: NAVEGAR VCE1 LOC5_5 LOC4_5
```

- 1: NAVEGAR VCE1 LOC4_5 LOC3_5
- 2: NAVEGAR VCE1 LOC3_5 LOC3_4
- 3: NAVEGAR VCE1 LOC3_4 LOC3_3
- 4: ASIGNAR VCE1 MIN3 LOC3_3
- 5: RECLUTAR VCE2 CENTROMANDO1 LOC4_3
- 6: NAVEGAR VCE2 LOC4_3 LOC4_4
- 7: RECLUTAR VCE5 CENTROMANDO1 LOC4_3
- 8: NAVEGAR VCE2 LOC4_4 LOC4_5
- 9: NAVEGAR VCE5 LOC4_3 LOC4_2
- 10: NAVEGAR VCE5 LOC4_2 LOC4_1
- 11: CONSTRUIR VCE5 EXTR EXTRACTOR LOC4_1
- 12: ASIGNAR VCE5 GAS2 LOC4_1
- 13: NAVEGAR VCE2 LOC4_5 LOC5_5
- 14: CONSTRUIR VCE2 BARRACONES2 BARRACONES LOC5_5
- 15: RECLUTAR MARINE1 BARRACONES2 LOC5_5
- 16: NAVEGAR MARINE1 LOC5_5 LOC4_5
- 17: NAVEGAR MARINE1 LOC4_5 LOC3_5
- 18: NAVEGAR MARINE1 LOC3_5 LOC2_5
- 19: RECLUTAR MARINE2 BARRACONES2 LOC5_5
- 20: RECLUTAR SEGADOR BARRACONES2 LOC5_5

Ejercicio 5.-

Para la investigación, he creado dos predicados: uno es “impulsorSegador” que indica la unidad que se investiga y los recursos necesarios y otro es “completadaImpulsorSeg” que indica que la investigación ha sido completada. En reclutar he puesto que esta última sea cierta cuando se quiere reclutar un segador. Para la acción investigar he puesto de condiciones que esté construido el edificio bahía de ingeniería y he comprobado que se tienen los materiales necesarios. Como efecto, se completa la investigación. De objetivo he puesto el mismo que en el ejercicio anterior, quedando el siguiente plan:

- 0: NAVEGAR VCE1 LOC5_5 LOC4_5
- 1: NAVEGAR VCE1 LOC4_5 LOC3_5
- 2: NAVEGAR VCE1 LOC3_5 LOC3_4
- 3: NAVEGAR VCE1 LOC3_4 LOC3_3
- 4: NAVEGAR VCE1 LOC3_3 LOC2_3
- 5: NAVEGAR VCE1 LOC2_3 LOC1_3
- 6: NAVEGAR VCE1 LOC1_3 LOC1_2
- 7: NAVEGAR VCE1 LOC1_2 LOC2_2
- 8: ASIGNAR VCE1 MIN2 LOC2_2
- 9: RECLUTAR VCE2 CENTROMANDO1 LOC4_3
- 10: NAVEGAR VCE2 LOC4_3 LOC3_3
- 11: NAVEGAR VCE2 LOC3_3 LOC2_3
- 12: RECLUTAR VCE3 CENTROMANDO1 LOC4_3
- 13: NAVEGAR VCE3 LOC4_3 LOC5_3
- 14: NAVEGAR VCE3 LOC5_3 LOC5_4
- 15: CONSTRUIR VCE2 EXTR EXTRACTOR LOC2_3
- 16: NAVEGAR VCE3 LOC5_4 LOC5_5
- 17: ASIGNAR VCE2 GAS1 LOC2_3
- 18: CONSTRUIR VCE3 BARRACONES2 BARRACONES LOC5_5
- 19: RECLUTAR MARINE1 BARRACONES2 LOC5_5
- 20: NAVEGAR VCE3 LOC5_5 LOC4_5
- 21: NAVEGAR MARINE1 LOC5_5 LOC4_5
- 22: CONSTRUIR VCE3 BAHIAING BAHIADEINGENIERIA LOC4_5
- 23: NAVEGAR MARINE1 LOC4_5 LOC3_5

24: INVESTIGAR BAHIAING LOC4_5
25: NAVEGAR MARINE1 LOC3_5 LOC2_5
26: RECLUTAR MARINE2 BARRACONES2 LOC5_5
27: RECLUTAR SEGADOR BARRACONES2 LOC5₅

Ejercicio 6.-

Para recortar en tiempo en este ejercicio (sin estos cambios no lo he visto acabar), he tenido que cambiar algunos predicados y eliminar otros. En concreto he cambiado:

- AsignadoLoc: Ahora uso simplemente “en” para los recursos.
- UnidadCreada: Indica que se ha creado una unidad.
- He creado el tipo investigación, el predicado esInvestigacion y el investigacionCompletada pues he comprobado que así va más rápido.
- ExtractorEn: Ahora uso simplemente “en”.
- EdificioCreado: Indica si un edificio ha sido construido.
- CreadoEn: Para establecer en qué edificio se crea una unidad.
- Con el uso de PDDL numérico “necesita” y “necesita2” ya se pueden eliminar y pasar a ser funciones.

Para la parte numérica, he creado las siguientes funciones:

- disponible: Cantidad de recurso que tenemos almacenada.
- NumAsignados: número de unidades asignadas a un nodo de extracción.
- Necesario: indica qué cantidad es la necesaria para reclutar/construir/investigar.
- Capacidad: El tope del recurso que podemos almacenar.

Así, las acciones que he tenido que cambiar para adaptarlo son:

Construir: He comprobado que los recursos necesarios sean menores que los que tenemos almacenados para poder construir el edificio. Se decrementan los materiales disponibles en los necesarios una vez construido el edificio y si éste es un depósito, se incrementa en 100 la capacidad de almacenaje de la que disponemos.

Reclutar: Como en construir, compruebo que tengamos más material disponible que el necesario para reclutar y como efecto, añadido que se decrementen los recursos almacenados.

Investigar: Como en construir y reclutar: compruebo antes que tengamos suficiente material y una vez investigado, lo resto al disponible.

Asignar: He añadido el efecto de que el número de unidades asignadas a un nodo incremente en 1.

Las nuevas acciones que se pedían introducir son:

Desasignar: Para desasignar una unidad de un nodo de recursos, tiene que estar extrayendo el nodo en cuestión y como efecto, deja de extraer y se decrementa el número de unidades asignadas a ese nodo.

Recolectar: Compruebo que haya mínimo una unidad asignada al recurso que se quiere recolectar y como cuando se recolecte la cantidad de recurso almacenado aumentará en numAsignados por 25 (pues en el enunciado indica que por cada unidad asignada se recolectan 25), he comprobado que haya capacidad suficiente y como efecto he sumado esa cantidad.

Mediante el operador = he inicializado todo lo relacionado con el PDDL numérico y he puesto que se recolecten 25 puesto que se calcula el plan mucho más rápido que con otra cifra (ya que es divisor de todas las cantidades necesarias de recursos que hay en la práctica). También he cambiado un poco la matriz de posiciones para que el plan no sea demasiado largo. Así el plan queda:

```
0: NAVEGAR VCE1 LOC2_4 LOC3_4
1: NAVEGAR VCE1 LOC3_4 LOC3_5
2: ASIGNAR VCE1 MINERAL2 LOC3_5
3: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
4: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
5: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
6: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
7: DESASIGNAR VCE1 MINERAL2 LOC3_5
8: RECLUTAR VCE2 VCE CENTRODEMANDO1 CENTRODEMANDO LOC2_4
9: NAVEGAR VCE2 LOC2_4 LOC2_3
10: ASIGNAR VCE1 MINERAL2 LOC3_5
11: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
12: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
13: CONSTRUIR VCE2 EXTRACTOR1 EXTRACTOR LOC2_3
14: NAVEGAR VCE2 LOC2_3 LOC3_3
15: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
16: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
17: NAVEGAR VCE2 LOC3_3 LOC2_3
18: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
19: ASIGNAR VCE2 GAS1 LOC2_3
20: RECOLECTAR GAS1 GAS
21: RECOLECTAR GAS1 GAS
22: RECOLECTAR GAS1 GAS
23: RECOLECTAR GAS1 GAS
24: RECLUTAR VCE3 VCE CENTRODEMANDO1 CENTRODEMANDO LOC2_4
25: NAVEGAR VCE3 LOC2_4 LOC3_4
26: NAVEGAR VCE3 LOC3_4 LOC4_4
27: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
28: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
29: CONSTRUIR VCE3 EXTRACTOR1 EXTRACTOR LOC4_4
30: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
31: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
32: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
33: NAVEGAR VCE3 LOC4_4 LOC5_4
34: CONSTRUIR VCE3 DEPOSITO1 DEPOSITO LOC5_4
35: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
36: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
37: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
```

38: NAVEGAR VCE3 LOC5_4 LOC5_5
39: DESASIGNAR VCE2 GAS1 LOC2_3
40: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
41: NAVEGAR VCE2 LOC2_3 LOC3_3
42: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
43: NAVEGAR VCE2 LOC3_3 LOC2_3
44: ASIGNAR VCE2 GAS1 LOC2_3
45: RECOLECTAR GAS1 GAS
46: RECOLECTAR GAS1 GAS
47: RECOLECTAR GAS1 GAS
48: RECOLECTAR GAS1 GAS
49: RECOLECTAR GAS1 GAS
50: DESASIGNAR VCE2 GAS1 LOC2_3
51: NAVEGAR VCE2 LOC2_3 LOC3_3
52: CONSTRUIR VCE2 BAHIA1 BAHIADEINGENIERIA LOC3_3
53: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
54: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
55: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
56: NAVEGAR VCE2 LOC3_3 LOC4_3
57: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
58: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
59: CONSTRUIR VCE3 BARRACONES1 BARRACONES LOC5_5
60: NAVEGAR VCE3 LOC5_5 LOC4_5
61: NAVEGAR VCE3 LOC4_5 LOC3_5
62: ASIGNAR VCE3 MINERAL2 LOC3_5
63: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
64: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
65: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
66: CONSTRUIR VCE2 BARRACONES1 BARRACONES LOC4_3
67: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
68: RECLUTAR MARINE1 MARINES BARRACONES1 BARRACONES LOC4_3
69: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
70: RECLUTAR MARINE2 MARINES BARRACONES1 BARRACONES LOC5_5
71: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
72: INVESTIGAR IMPULSORSEGADOR1 IMPULSORSEGADOR
73: NAVEGAR VCE2 LOC4_3 LOC3_3
74: NAVEGAR VCE2 LOC3_3 LOC2_3
75: RECOLECTAR MINERAL2 MINERAL
76: ASIGNAR VCE2 GAS1 LOC2_3
77: RECOLECTAR GAS1 GAS
78: RECOLECTAR GAS1 GAS
79: RECLUTAR SEGADOR1 SEGADORES BARRACONES1 BARRACONES LOC5_5

Como se puede ver, es el plan más largo y el que más tarda en calcular (1.24 segundos en mi ordenador), como cabía esperar.