

Pràctica de Planificació

Àngel Masip Campabadal, Sergio Blanco Palomares

Març-Maig 2024

IA 2023-2024 Q2



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona



Índex

1	Modelat del Domini	2
1.1	Variables:	2
1.2	Predicats:	2
1.3	Accions:	2
2	Modelatge de problemes a resoldre	2
2.1	Objectes:	2
2.2	Estat inicial:	3
2.3	Estat final:	3
3	Desenvolupament dels models	3
4	Conjunt dels problemes de prova:	3
4.1	Problema basic:	3
4.1.1	Que intenta provar?	4
4.1.2	Resultats:	4
4.2	Problema extensió3:	5
4.2.1	Que intenta provar?	6
4.2.2	Resultats:	6

1 Modelat del Domini

1.1 Variables:

Tenim:

- (ordre-dia ?D - dia), que vol dir: L'ordre del dia D
- (ordre-nivell ?N - nivell), que vol dir: L'ordre del nivell N
- (nivell-actual ?E - exercici), que vol dir: El nivell de l'exercici E
- (objectiu ?E - exercici), que vol dir: L'objectiu de l'exercici E
- (exercicis-dia ?D - dia), que vol dir: Els exercicis fets el dia D
- (dia-actual), que vol dir: El dia actual

1.2 Predicats:

Tenim:

- (fet ?E - exercici ?D - dia), que vol dir: E s'ha fet el dia D. Es fa servir perquè en un dia no es repeteixi l'exercici.
- (preparador ?X - exercici ?Y - exercici), que vol dir: X és preparador de Y. Es farà servir com a preconditionió a l'acció 'fer', de tal manera que Y no es pot fer si no s'ha fet anteriorment X en qualsevol moment del dia.
- (predecessor ?X - exercici ?Y - exercici), que vol dir: X és predecessor de Y. Es farà servir com a preconditionió a l'acció 'fer', de tal manera que X s'ha d'haver fet just abans de Y.
- (últim ?D - dia ?E - exercici), que vol dir: Últim exercici fet en aquell dia. Es fa servir per verificar la preconditionió del predecessor a l'acció 'fer', que necessita saber quin és l'últim exercici fet aquell dia. Cada cop que es fa un exercici s'eliminarà l'últim i en favor del nou.

1.3 Accions:

Tenim:

- fer: És la principal acció del domini, es la que s'encarrega de organitzar els exercicis complint les condicions de l'enunciat. Representa fer en un dia concret, un exercici amb un nivell determinat. A dintre la acció hi ha totes les condicions que s'han de complir com ara: que s'hagin fet els predecessors i els precursors correctament, que el dia sigui l'actual, que el nivell sigui el de l'últim dia o incrementat en 1. Com a efectes ha de marcar l'exercici com a fet en el dia actual, actualitzar-ne el nivell si s'escau, actualitzar l'últim exercici fet, i el comptador d'exercicis fets en el dia, i també limitar els exercicis per dia a 6.
- següent-dia: Incrementa el comptador dia-actual en 1. Es fa servir perquè el canvi de dia sigui definitiu.

2 Modelatge de problemes a resoldre

2.1 Objectes:

- exercici: exercicis del problema
- dia: dies del problema
- nivell: nivells dels exercicis

2.2 Estat inicial:

- ordre-dia: s'encarrega d'inicialitzar l'ordre als dies per fer que estiguin en ordre
- exercicis-dia: s'encarrega d'inicialitzar els dies perquè comencin amb 0 exercicis
- ordre-nivell: s'encarrega d'inicialitzar l'ordre dels nivells perquè estiguin en ordre
- nivell-actual: s'encarrega d'inicialitzar el nivell inicial dels exercicis a 1 (que es el primer nivell)
- objectiu: s'encarrega d'inicialitzar els objectius dels exercicis
- predecessor: s'encarrega d'assignar quin exercici es predecessor de quin altre.
- dia-actual: s'encarrega d'inicialitzar la variable dia-actual amb 1, indicant el primer dia

2.3 Estat final:

El nostre programa finalitza quan el nivell actual de tots els exercicis arriba a ser igual o superior a l'objectiu.

```
(: goal
  (forall (?E - exercici)
    (>= (nivell-actual ?E) (objectiu ?E))
  )
)
```

3 Desenvolupament dels models

4 Conjunt dels problemes de prova:

4.1 Problema basic:

```
(define (problem problema1)
  (:domain domini)
  (:objects
    e1 e2 e3 e4 - exercici
    d1 d2 d3 d4 d5 d6 d7 d8 d9 d10 d11 d12 d13 d14 d15 - dia
    n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7 n8 n9 n10 - nivell
  )
  (:init
    (= (ordre-dia d1) 1)
    (= (ordre-dia d2) 2)
    (= (ordre-dia d3) 3)
    (= (ordre-dia d4) 4)
    (= (ordre-dia d5) 5)
    (= (ordre-dia d6) 6)
    (= (ordre-dia d7) 7)
    (= (ordre-dia d8) 8)
    (= (ordre-dia d9) 9)
    (= (ordre-dia d10) 10)
    (= (ordre-dia d11) 11)
    (= (ordre-dia d12) 12)
    (= (ordre-dia d13) 13)
    (= (ordre-dia d14) 14)
    (= (ordre-dia d15) 15)
  )
)
```

```

(= (ordre-nivell n1) 1)
(= (ordre-nivell n2) 2)
(= (ordre-nivell n3) 3)
(= (ordre-nivell n4) 4)
(= (ordre-nivell n5) 5)
(= (ordre-nivell n6) 6)
(= (ordre-nivell n7) 7)
(= (ordre-nivell n8) 8)
(= (ordre-nivell n9) 9)
(= (ordre-nivell n10) 10)

(= (nivell-actual e1) 1)
(= (nivell-actual e2) 1)
(= (nivell-actual e3) 1)
(= (nivell-actual e4) 1)
(= (objectiu e1) 5)
(= (objectiu e2) 3)
(= (objectiu e3) 0)
(= (objectiu e4) 0)
(= (dia-actual) 1)

(preparador e2 e1)
(preparador e3 e1)
(preparador e4 e1)

(preparador e3 e2)
(preparador e4 e2)

)
(:goal
  (forall (?E - exercici)
    (>= (nivell-actual ?E) (objectiu ?E))
  )
)
)

```

4.1.1 Que intenta provar?

En aquest joc de prova s'intenta provar si funciona bàsicament si el programa pot calcular un entrenament regint-se per les restriccions de l'enunciat.

4.1.2 Resultats:

```

step
0: FER D1 E3 N2
1: FER D1 E2 N2
2: FER D1 E1 N2
3: SEGUENT-DIA
4: FER D2 E3 N3
5: FER D2 E2 N3
6: FER D2 E1 N3
7: SEGUENT-DIA
8: FER D3 E3 N4

```

```

9: FER D3 E2 N4
10: FER D3 E1 N4
11: SEGUENT-DIA
12: FER D4 E3 N5
13: FER D4 E1 N5

```

I com podem veure si que troba un entrenament, pero no complet perque arriba a complir l'objectiu pero allà finalitza sense afegir més exercicis per deixar que l'usuari, si vol, afegeixi més.

4.2 Problema extensió3:

```

(define (problem problema1)
  (:domain domini)
  (:objects
    e1 e2 e3 e4 e5 e6 e7 e8 — exercici
    d1 d2 d3 d4 d5 d6 d7 d8 d9 d10 d11 d12 d13 d14 d15 — dia
    n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7 n8 n9 n10 — nivell
  )
  (:init
    (= (ordre-dia d1) 1)
    (= (ordre-dia d2) 2)
    (= (ordre-dia d3) 3)
    (= (ordre-dia d4) 4)
    (= (ordre-dia d5) 5)
    (= (ordre-dia d6) 6)
    (= (ordre-dia d7) 7)
    (= (ordre-dia d8) 8)
    (= (ordre-dia d9) 9)
    (= (ordre-dia d10) 10)
    (= (ordre-dia d11) 11)
    (= (ordre-dia d12) 12)
    (= (ordre-dia d13) 13)
    (= (ordre-dia d14) 14)
    (= (ordre-dia d15) 15)

    (= (exercicis-dia d1) 0)
    (= (exercicis-dia d2) 0)
    (= (exercicis-dia d3) 0)
    (= (exercicis-dia d4) 0)
    (= (exercicis-dia d5) 0)
    (= (exercicis-dia d6) 0)
    (= (exercicis-dia d7) 0)
    (= (exercicis-dia d8) 0)
    (= (exercicis-dia d9) 0)
    (= (exercicis-dia d10) 0)
    (= (exercicis-dia d11) 0)
    (= (exercicis-dia d12) 0)
    (= (exercicis-dia d13) 0)
    (= (exercicis-dia d14) 0)
    (= (exercicis-dia d15) 0)

    (= (ordre-nivell n1) 1)
    (= (ordre-nivell n2) 2)
    (= (ordre-nivell n3) 3)
  )

```

```

(= (ordre-nivell n4) 4)
(= (ordre-nivell n5) 5)
(= (ordre-nivell n6) 6)
(= (ordre-nivell n7) 7)
(= (ordre-nivell n8) 8)
(= (ordre-nivell n9) 9)
(= (ordre-nivell n10) 10)

(= (nivell-actual e1) 1)
(= (nivell-actual e2) 1)
(= (nivell-actual e3) 1)
(= (nivell-actual e4) 1)
(= (nivell-actual e5) 1)
(= (nivell-actual e6) 1)
(= (nivell-actual e7) 1)
(= (nivell-actual e8) 1)

(= (objectiu e1) 5)
(= (objectiu e2) 3)
(= (objectiu e3) 0)
(= (objectiu e4) 0)
(= (objectiu e5) 7)
(= (objectiu e6) 8)
(= (objectiu e7) 0)
(= (objectiu e8) 0)

(preparador e3 e1)
(predecessor e4 e2)
(preparador e7 e5)
(predecessor e8 e6)

(= (dia-actual) 1)
)
(:goal
  (forall (?E - exercici)
    (>= (nivell-actual ?E) (objectiu ?E))
  )
)
)

```

4.2.1 Que intenta provar?

En aquest cas, el que s'intenta provar es tot el que hem provat amb basic, extensio1 i extensio2 amb l'afegit de posar límit 6 al màxim d'exercicis assignats en un dia.

4.2.2 Resultats:

```

step
0: FER D1 E3 N1
1: FER D1 E7 N1
2: FER D1 E8 N2
3: FER D1 E6 N2
4: FER D1 E5 N2

```

5: FER D1 E1 N2
 6: SEGUENT-DIA
 7: FER D2 E3 N1
 8: FER D2 E7 N1
 9: FER D2 E8 N3
 10: FER D2 E6 N3
 11: FER D2 E5 N3
 12: FER D2 E1 N3
 13: SEGUENT-DIA
 14: FER D3 E3 N1
 15: FER D3 E7 N1
 16: FER D3 E8 N4
 17: FER D3 E6 N4
 18: FER D3 E5 N4
 19: FER D3 E1 N4
 20: SEGUENT-DIA
 21: FER D4 E7 N1
 22: FER D4 E4 N2
 23: FER D4 E2 N2
 24: FER D4 E8 N4
 25: FER D4 E6 N5
 26: FER D4 E5 N5
 27: SEGUENT-DIA
 28: FER D5 E7 N1
 29: FER D5 E8 N5
 30: FER D5 E6 N6
 31: FER D5 E3 N1
 32: FER D5 E1 N5
 33: FER D5 E5 N6
 34: SEGUENT-DIA
 35: FER D6 E8 N6
 36: FER D6 E6 N7
 37: FER D6 E4 N2
 38: FER D6 E2 N3
 39: FER D6 E7 N1
 40: FER D6 E5 N7
 41: SEGUENT-DIA
 42: FER D7 E8 N6
 43: FER D7 E6 N8

I com es pot veure, si que ha trobat un entrenament i complint les restriccions que ens demanava tant el basic, l'extensio1, l'extensio2 i ara l'extensio3 (limitant a 6 els exercicis diaris).