



ESCOLA
POLITÈCNICA SUPERIOR
UNIVERSITAT DE LLEIDA

APRENENTATGE I RAONAMENT AUTOMÀTIC

Pràctica 1: Agents amb lògica proposicional

Dand Marbà Sera - 48053637J
Marc Cervera Rosell - 47980320C

25 d'abril 2022

Grau en Enginyeria Informàtica

Índex

1	Disseny del programa	1
2	Formula lògica proposicional utilitzada	2
2.1	Variables	2
2.1.1	Significat de les variables	2
2.2	Clàusules	2

Índex de figures

1	Criteri de posicions	3
---	--------------------------------	---

1 Disseny del programa

Part del codi del cas pràctic, ha estat proporcionat per l'equip docent.

S'ha modificat l'estructura de manera que en el moment de tractar les posicions, es delegarà aquesta tasca a la classe *Position*.

En segon lloc, s'ha afegit una classe anomenada *PositionUtilities* que ofereix utilitats per poder obtenir la informació de les posicions del món. Concretament, permet saber quines son les posicions veïnes i si és una posició dins dels límits del món.

Referent al comportament del programa, l'agent comença generant la formula que li permet obtenir coneixement a mesura que es desplaça pel mapa. Per construir aquesta formula, es comença generant les clàusules on s'assumeix que pot haver sobres en qualsevol posició del món. Seguidament, és generen les clàusules que permeten descartar posicions i finalment, es generen les clàusules de consistència.

Posteriorment, el programa desplaça l'agent mentre a aquest li quedin moviments. En cada moviment l'agent es comunica amb l'entorn representat per la classe *EnvelopeWorldEnv* mitjançant un missatge i si aquest es valida com a positiu, l'agent es desplaça i realitza les lectures del sensor comunicant-se novament amb l'entorn.

Un cop rebudes les lectures, l'agent afegeix les evidències a la formula de tal manera que les variables del sensor es posaran directament com una clàusula. En cas de no estar es posarà de forma negada.

Després d'afegir totes les evidències a la formula, l'agent processa les evidències per adquirir nou coneixement. Per poder fer una relitat aquest fet, l'agent utilitzarà el coneixement que ja te i les evidències i determinarà si pot o no descartar alguna de les posicions del món.

Per cada posició descartada, l'agent deduirà $\neg e_{x,y}^{t+1}$ i per tant, abans de seguir amb el següent moviment, actualitzarà el coneixement actual.

2 Formula lògica proposicional utilitzada

2.1 Variables

$$\text{Variables} = \{ e_{x,y}^{t-1}, e_{x,y}^{t+1}, s1_{x,y}^t, s2_{x,y}^t, s3_{x,y}^t \mid \forall x, y \in [1, n] \times [1, n] \}$$

2.1.1 Significat de les variables

- $e_{x,y}^{t-1}$: Aquesta variable especifica si en un instant de temps passat hi podia haver un sobre en la posició x,y.
- $e_{x,y}^{t+1}$: Aquesta variable especifica el mateix que la variable anterior però en comptes de fer-ho en un temps passat, ho fa en un instant de temps futur.
- $s1_{x,y}^t$: Aquesta variable, és una variable booleana que especifica si el sensor ha donat una lectura de valor 1 en un instant de temps en el present i en la posició x,y.
- $s2_{x,y}^t$: Aquesta variable, és una variable booleana que especifica si el sensor ha donat una lectura de valor 2 en un instant de temps en el present i en la posició x,y.
- $s3_{x,y}^t$: Aquesta variable, és una variable booleana que especifica si el sensor ha donat una lectura de valor 3 en un instant de temps en el present i en la posició x,y.

2.2 Clàusules

1. Conjunt de clàusules que assegurin la existència mínima d'un sobre.

$$(e_{1,1}^{t-1} \vee e_{1,2}^{t-1} \vee \dots \vee e_{n,n}^{t-1}) \wedge (e_{1,1}^{t+1} \vee e_{1,2}^{t+1} \vee \dots \vee e_{n,n}^{t+1})$$

2. Clàusula que fa que el sistema sigui consistent

$$\forall x, y \in [1, n] \times [1, n] (\neg e_{x,y}^{t-1} \rightarrow \neg e_{x,y}^{t+1})$$

Nota: Per facilitar la codificació de les clausules, s'han definit dos predicats anomenats *adjacentPositions* i *diagonalPositions* que contenen les posicions adjacents i diagonals d'una posició (x,y) qualsevol. Som conscients que la definició de predicats no és compatible amb lògica proposicional, però hem cregut que la millor forma de facilitar la redacció d'aquest document era definir-los. Així mateix, el criteri seguit per introduir a cada predicat les diferents posicions, és el que s'observa a la Figura 1.

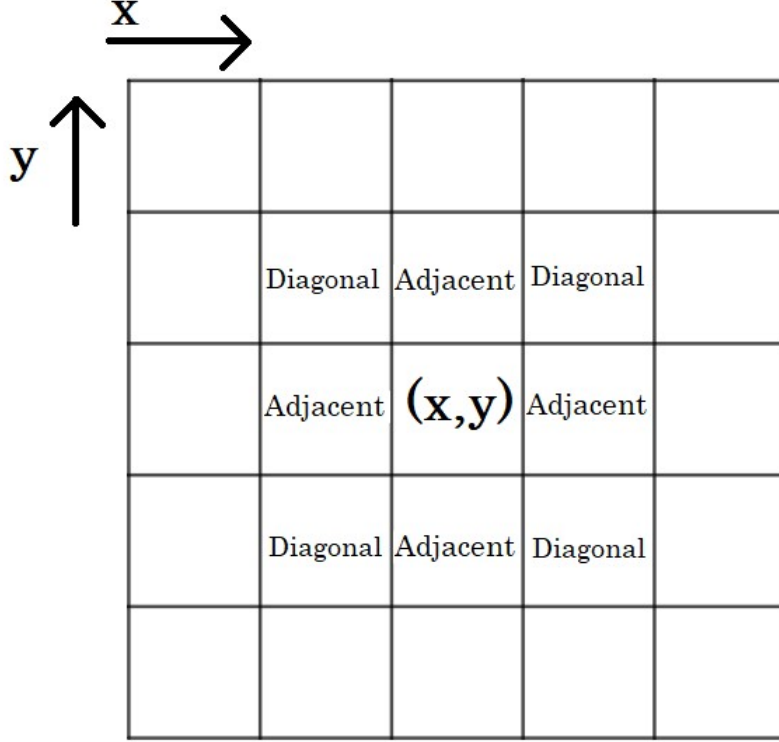


Figura 1: Criteri de posicions

Per tant, dintre del conjunt *AdjacentPositions* hi haurien les posicions: $(x + 1, y)$, $(x - 1, y)$, $(x, y + 1)$, $(x, y - 1)$. I dintre del conjunt *DiagonalPositions* hi haurien les posicions: $(x + 1, y - 1)$, $(x + 1, y + 1)$, $(x - 1, y + 1)$, $(x - 1, y - 1)$

3. Clàusules que donaràn com a valor de lectura del sensor un 1.

$$\begin{aligned} & \forall x, y \in [1, n] \times [1, n] (s1_{x,y}^t \rightarrow \neg e_{x',y'}^{t+1}) \\ & \forall x', y' \in DiagonalPositions(x', y') \wedge \forall (x', y') = (x, y) \end{aligned}$$

4. Clàusules que donaràn com a valor de lectura del sensor un 2.

$$\begin{aligned} & \forall x, y \in [1, n] \times [1, n] (s2_{x,y}^t \rightarrow \neg e_{x',y'}^{t+1}) \\ & \forall x', y' \in AdjacentPositions(x', y') \wedge \forall (x', y') = (x, y) \end{aligned}$$

5. Clàusules que donaràn com a valor de lectura del sensor un 3.

$$\begin{aligned} & \forall x, y \in [1, n] \times [1, n] (s3_{x,y}^t \rightarrow \neg e_{x',y'}^{t+1}) \\ & \forall x', y' \in AdjacentPositions(x', y') \wedge DiagonalPositions(x', y') \end{aligned}$$