



PAC 2 Representació del Coneixement

Presentació

Segona PAC del curs d'Intel·ligència Artificial

Competències

En aquesta PAC es treballen les següents competències:

Competències de grau:

- Capacitat d'analitzar un problema amb el nivell d'abstracció adient a cada situació i aplicar les habilitats i coneixements adquirits per abordar-lo i solucionar-lo.

Competències específiques:

- Saber representar les particularitats d'un problema segons un model de representació del coneixement

Objectius

- Aquesta PAC pretén avaluar els vostres coneixements sobre formalització de problemes mitjançant marcs i a resoldre un problema de classificació mitjançant regles.

Descripció de la PAC a realitzar

Pregunta 1.

Un portal de venda de pisos pretén crear una petita base de coneixement dels habitatges que té a la venda en una determinada població basada en un sistema de marcs.

Les dues característiques bàsiques d'un habitatge són el preu (alt/mig/baix) i els m². Pels m² es considera petit quan es menor de 60 m², mig de 60 m² a 80 m² i gran de 80 m² en amunt. Per defecte una habitatge es pot considerar que té un preu mitjà i un tamany mitjà. En el mercat hi ha habitatges de protecció oficial i habitatges que no són de protecció oficial. Els habitatges que no són de protecció oficial sovint es caracteritzen per estar construïts amb materials nobles (es consideren tres tipus de materials: nobles (marbres,...), normals, senzills). Es consideren habitatges que no són de protecció oficial, els xalets i algunes cases aparellades. D'aquestes darreres, però, també en podem trobar amb alguna promoció de protecció oficial. Els habitatges de protecció oficial tenen un preu per defecte baix. Els xalets mai seran de protecció oficial.

Es disposa de dades dels habitatges següents:

- a) Un apartament de protecció oficial (carrer nou), amb un preu baix, de materials senzills i uns 50 metres quadrats.
- b) Un pis de protecció oficial (carrer major), de materials de construcció normals i uns 75 metres quadrats.



- c) Una casa aparellada (carrer ample).
- d) Un xalet (urbanització La pineda) amb una superfície de 150 metres quadrats.

Apartat 1

Dissenyeu un sistema de marcs que permeti representar el coneixement que acabem de descriure. Cal detallar el màxim possible les classes / subclasses / instàncies / camps de membre / camps propis / herències simples i múltiples / dimonis / etc. Us agraïrem que en feu una representació gràfica.

Apartat 2

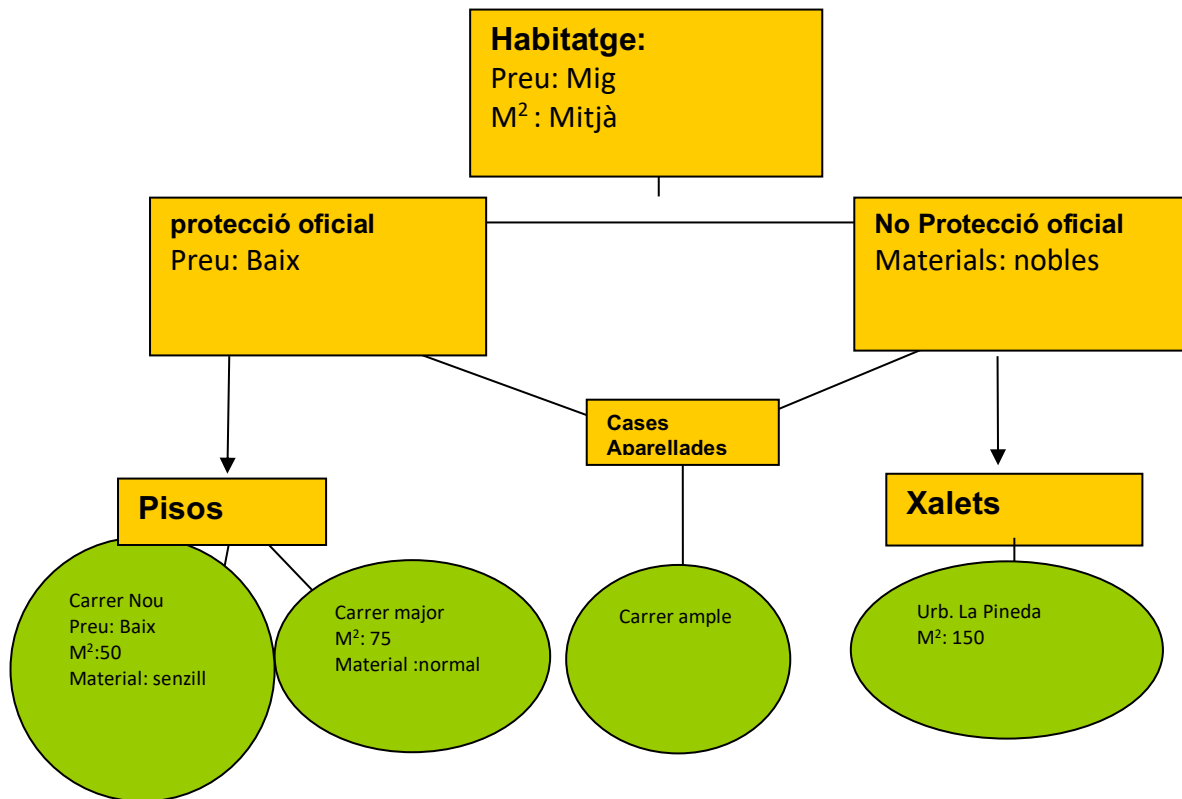
Quin procés seguiria el sistema i quina resposta donaria quan se li fan les següents consultes? Té algun conflicte el sistema per respondre alguna d'aquestes consultes? Es pot resoldre el conflicte utilitzant l'ordenació topològica?

- a) Com és el preu del pis del C/Major?
- b) Com és el material utilitzat en la construcció de la casa aparellada del carrer ample?
- c) Com és el preu de la casa aparellada del carrer ample?
- d) Com és el material utilitzat en la construcció del xalet de la urbanització La Pineda?
- e) Aproximadament quants m2 té el pis del C/Nou?
- f) Quin és el preu del Xalet de l'urbanització de La Pineda?
- g) Quin tamany té la casa aparellada del carrer ample?



Solució:

Representació Gràfica:



Habitatge: Classe arrel de la jerarquia. Camps membre: preu (valor per defecte: **Mitjà**; valors **Alt, Mitjà, Baix**) i m² (valor per defecte*: Mitjà; valors: **petit, mig, gran**).

No protecció oficial: Subclasse de Habitatge. Camp membre material (valor per defecte: **noble**; valors: **senzill, normal, noble**).

Protecció oficial: Subclasse de Habitatge. Valor del preu: **Baix**.

Pisos: Subclasse de protecció oficial.

Cases Aparellades: Subclasse de no protecció oficial i de protecció oficial

Xalet: Subclasse de no protecció oficial.

Pis C/ nou: Instància de pis. Preu **baix**; m² * **baix**; material **senzill**

Pis C/ major: Instància de pis. ; m² * **mig**; material **normal**.

Casa aparellada C/ ample: Instància de cases aparellades;

Xalet Urb. La pineda: Instància de xalets. m² * **alt**.

El camp m² tindria definit un dimoni que en funció dels m² assignaria el valor petit, mig o gran.



- a) Hereda de la subclasse protecció oficial preu baix.
- b) Com que hereta el camp membre de no protecció oficial, el seu valor és **materials nobles**
- c) En aquest cas hi hauria un conflicte entre **Mig** (que ve de cases aparellades – no protecció oficial - Habitatge) i **Baix** (que ve de protecció oficial). Una Ordenació Topològica, però, resoldria el problema a favor de **Baix**.
- d) Com que hereta del camp membre de no protecció oficial, el seu valor és **noble**.
- e) Valor definit en la mateixa instància m² petit per estar entre 0 i 60 m²
- f) Hereda de la classe arrel de la jerarquia preu **mitjà**.
- g) Hereda de la classe arrel de la jerarquia m² **mitjà** per tant estarà entre **60 i 80 m²**

Pregunta 2.

Apartat 1

La base de coneixement d'un sistema basat en regles conté les següents regles:

- R1: Si A i B llavors C
- R2: Si C i D llavors F
- R3: Si F i B llavors E
- R4: Si F i A llavors G
- R5: Si G i F llavors B

on cada lletra representa un fet. Cada fet s'emmagatzema a la Base de fets. Inicialment, la base de fets conté BF0= {A, C, D}.

Suposant que el nostre objectiu és obtenir E, indicar detalladament com evoluciona l'execució del mètode d'encadenament cap a endavant, a partir de BF0. És possible obtenir B? Fins a quin cicle arribaríem?

Com a mecanisme de control considerem que no es pot executar en el present cicle una regla que ha estat executada en un cicle anterior (obstinància) i que tenen preferència les regles de menor subíndex.

Tenint en compte la base de fets inicial BF0= {ACD}.

Cicle 1: Podríem aplicar les següents regles (conjunt conflicte): {R2}.

Apliquem, per tant, la regla R2.

La base de fets seria: BF1= {ACDF}

Cicle 2: Podríem aplicar les següents regles: {R2,R4}.

Després d'aplicar obstinància, el conjunt conflicte és { R4}.

La base de fets seria: BF2= { ACDFG}

Cicle 3: Podríem aplicar les següents regles: {R2,R4,R5}.

Després d'aplicar obstinància, el conjunt conflicte és {R5}.

Seleccióem la regla R5.

La base de fets seria: BF3= {ACDFGB}



Cicle 4: Podríem aplicar les següents regles: {R1,R2,R3,R4 i R5}. Després d'aplicar obstinància el conjunt conflicte és {R1, R3}. Com que tenen preferències les regles de subíndex menor triem R1 i la base de fets no es modifica.

La base d'afirmacions seria: BF4={ACDFGB}.

Cicle 5: Podríem aplicar les següents regles: {R1,R2,R3,R4,R5}. Després d'aplicar obstinància, el conjunt conflicte és {R3} i l'apliquem i demostrem E. Si també es pot demostrar B i es demostra en el cicle 3.

Apartat 2

Donat el codi de Python adjunt, verifica la teva solució de l'apartat 1. Què passa si alguna de las regles afegeix un fet que ja està demostrat? Pots modificar el programa para tenir en compte aquesta situació?

S'ha modificat el codi lliurat afegint les regles de l'enunciat.

```
if id_rule == 0:
    if 'A' in BD and 'B' in BD:
        return True, 'C'
    else:
        return False, ''
if id_rule == 1:
    if 'C' in BD and 'D' in BD:
        return True, 'F'
    else:
        return False, ''
if id_rule == 2:
    if 'F' in BD and 'B' in BD:
        return True, 'E'
    else:
        return False, ''
if id_rule == 3:
    if 'F' in BD and 'A' in BD:
        return True, 'G'
    else:
        return False, ''
if id_rule == 4:
    if 'G' in BD and 'F' in BD:
        return True, 'B'
    else:
        return False, ''
```

En executar el codi veiem que dona el mateix resultat que l'apartat 1.

```
selected_rule: 1
BD:
['A', 'C', 'D', 'F']
selected_rule: 3
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G']
selected_rule: 4
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G', 'B']
selected_rule: 0
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G', 'B', 'C']
selected_rule: 2
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G', 'B', 'C', 'E']
Target found!
```

Veiem que algunes regles afegeixen fets que ja han estat demostrat prèviament, i això ens duplica a la base de fets, fets ja demostrats. Es pot modificar el codi de manera que comprovi abans d'aplicar una regla que el fet del conseqüent no figuri ja a la base de fets. Per fer-ho s'afegeix *if new_state not in BD*:

I llavors veiem que el resultat és:

```
selected_rule: 1
BD:
['A', 'C', 'D', 'F']
selected_rule: 3
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G']
selected_rule: 4
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G', 'B']
selected_rule: 0
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G', 'B']
selected_rule: 2
BD:
['A', 'C', 'D', 'F', 'G', 'B', 'E']
Target found!
```



Apartat 3

Considerant les següents regles:

R1: Si Y i D llavors Z

R2: Si X i B i E llavors Y

R3: Si A llavors X

R4: Si C llavors L

R5: Si L i M llavors N

i la base d'afirmacions $BF = \{A, B, C, D, E\}$, esbrinar, aplicant un mètode d'encadenament cap a enrere, si en algun moment es pot demostrar Z. Com mecanisme de resolució de conflictes s'apliquen primer les regles amb un subíndex menor.

Ara que el nostre objectiu és Z. Aplicant encadenament cap a enrere tenim

Cicle 1: Conjunt conflicte $\{R1\}$, seleccionem R1 i canviem el subobjectiu a Y

Cicle 1.1: Conjunt Conflicte per Y: $\{R2\}$ Per demostrar Y hem de demostrar X , B i E. E i B són a la base de fets, per tant, hem de demostrar X.

Cicle 1.1.1: Seleccionem R3. A és cert, per tant, hem de demostrar X.

Cicle 1.1. Tornem a l'objectiu Y. Com X és cert i X, B i E també. Y és cert

Cicle 2. Tornem a l'objectiu Z. Com que Y és cert i D és cert llavors Z és cert

Recursos

Mòdul 3, temes 3-4, dels materials de l'assignatura

Criteris de valoració

Els exercicis tindran la següent valoració associada:

Pregunta 1: Apartat 1: 3 punts Apartat 2: 2 punts

Pregunta 2: Apartat 1: 2 punts Apartat 2: 1 punt Apartat 3: 2 punts

Raoneu la resposta en tots els exercicis. Les respostes sense justificació no rebran puntuació.



Format i data de lliurament

Per a dubtes i aclariments sobre l'enunciat, adreceu-vos al consultor responsable de la vostra aula.

Cal lliurar la solució en un fitxer PDF. Adjunteu el fitxer a un missatge a l'apartat Lliurament i Registre d'AC (RAC).

El nom del fitxer ha de ser CognomsNom_IA_PAC2 amb l'extensió .pdf (PDF).

La data límit de lliurament és el: 10/11/2019 (inclòs).

Nota: **Propietat intel·lectual**

Sovint és inevitable, en produir una obra multimèdia, fer ús de recursos creats per terceres persones. És per tant comprensible fer-ho en el marc d'una pràctica dels estudis del Màster en Informàtica, sempre i això es documenti clarament i no suposi plagi en la pràctica.

Per tant, en presentar una pràctica que faci ús de recursos aliens, s'ha de presentar juntament amb ella un document en què es detallin tots ells, especificant el nom de cada recurs, el seu autor, el lloc on es va obtenir i el seu estatus legal: si l'obra està protegida pel copyright o s'acull a alguna altra llicència d'ús (Creative Commons, llicència GNU, GPL ...). L'estudiant haurà d'assegurar-se que la llicència que sigui no impedeix específicament seu ús en el marc de la pràctica. En cas de no trobar la informació corresponent haurà d'assumir que l'obra està protegida pel copyright.

Hauran, a més, adjuntar els fitxers originals quan les obres utilitzades siguin digitals, i el seu codi font si correspon.