



## PAC 3 Representació del Coneixement

### Presentació

Tercera PAC del curs d'Intel·ligència Artificial I

### 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.

### PAC/pràctica a realitzar

**PREGUNTA 1:** Es vol dissenyar un sistema basat en marcs que serveixi per emmagatzemar la informació relativa a diferents esports. Per cada esport ens interessarà el seu grau de risc (baix, moderat, alt), el nombre de participants en una activitat concreta i el tipus d'equipament necessari per la seva pràctica. Es considera que normalment tots els esports tenen un risc baix. Els esports que es fan a l'estiu es caracteritzen per fer-se, habitualment, amb un equipament lleuger; aquests esports es practiquen de forma individual o en equips de fins a 15 persones. En canvi, els esports d'hivern normalment són individuals, i sempre requereixen un equipament especial; es sol considerar que aquests esports tenen un risc moderat. També són interessants els esports d'aventura, que sempre tenen un risc molt elevat i, habitualment, també requereixen un equipament especial; l'única excepció són els esports d'aventura que es practiquen a l'estiu, que es fan normalment amb un equipament lleuger.

El volei-platja és un esport d'estiu que es practica en equips de 6 jugadors. Els rallies són esports d'aventura que es fan a l'estiu, en equips de 2 persones. L'esquí és el típic esport



hivernal. L'snow-boarding també es fa a l'hivern, i es considera un esport d'aventura. El parapent és un esport d'aventura que es pot fer en qualsevol moment de l'any.

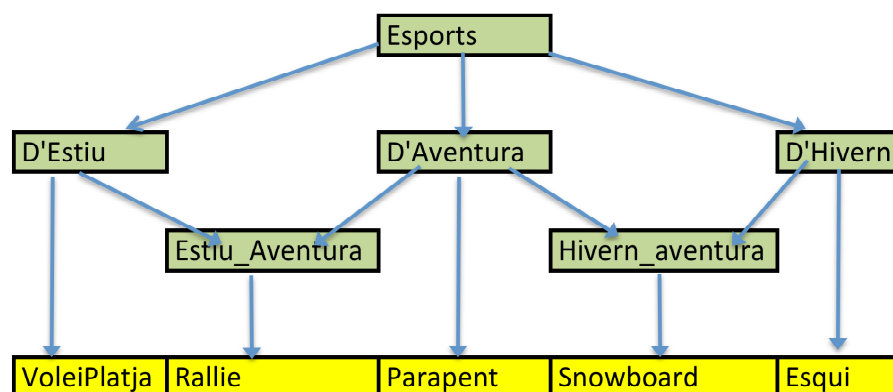
1.1.-Dissenyeu un sistema de marcs que permeti representar el coneixement que acabem de descriure. Cal detallar el màxim possible les classes / subclasses / instàncies / camps de membre / camps propis / herències simples i múltiples / dimonis / etc. Us agrairem que en feu una representació gràfica.

1.2.-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?

- Quin és el risc del volei-platja?
- Quin risc tenen els rallies?
- Quin és el risc de l'esquí?
- Quantes persones hi ha en una activitat de parapent?

#### Solució

A la figura següent es mostra un esquema gràfic del sistema de marcs dissenyat per aquest problema. En rosa es mostren les classes, i en verd les instàncies.





A continuació descriurem la informació associada a cada classe del sistema.

- Esports: classe arrel de la jerarquia. Té els camps *equipament* (*lleuger*, *especial*), *nombre\_de\_participants* (enter) i *risc* (*baix*, *moderat*, *alt*; valor per defecte: *baix*).
- D'Estiu: subclasse d'Esports. Té el valor per defecte *lleuger* al camp *equipament*. El valor de *nombre\_de\_participants* està afegit entre 1 i 15.
- D'Hivern: subclasse d'Esports. Té el valor per defecte 1 al *nombre\_de\_participants*, i el valor *mig* al camp *risc*. Al camp *equipament* té el valor *especial*, que no es pot canviar en les subclasses i instàncies d'aquesta classe (camp propi).
- D'Aventura: subclasse d'Esports. Té el valor per defecte *especial* al camp *equipament*. Al camp *risc* té el valor *alt*, que no es pot canviar en les subclasses i instàncies d'aquesta classe (camp propi).
- Estiu\_Aventura: subclasse de les classes D'Estiu i D'Aventura (herència múltiple). Té el valor per defecte *lleuger* al camp *equipament*.
- Hivern\_Aventura: subclasse de les classes D'Hivern i D'Aventura (herència múltiple).

Les instàncies que s'han definit són aquestes:

- VoleiPlatja: instància de D'estiu. Nombre\_de\_participants: 6.
- Rallies: instància de Estiu\_Aventura. Nombre\_de\_participants: 2.
- Esquí: instància de D'Hivern.
- SnowBoard: instància de Hivern\_Aventura.
- Parapent: instància de D'Aventura.

Tots els camps són de tipus membre, excepte els dos que s'han comentat de tipus propi. No hi ha cap dimoni definit al sistema.

1.2.-Per respondre una consulta sobre el valor d'un camp d'una instància, el sistema primer mira si aquell valor està definit a la pròpia instància; sinò, va pujant per les seves superclasses fins que troba alguna classe on estigui definit el valor.

- Risc volei-platja: *baix* (valor obtingut a la classe Esports).
- Risc rallies: conflicte entre *baix* (a Esports) i *alt* (a D'Aventura). Aplicant ordenació topològica es resol el conflicte a favor del valor *alt*.
- Risc esquí: *mig* (valor obtingut a la classe D'Hivern).



·Nombre de participants parapent: el sistema no pot obtenir cap valor concret per aquest camp; només pot contestar que ha de ser un nombre enter (restricció de la classe Esports).

PREGUNTA 2: Indiqui a quins conceptes o elements (d'entre els següents: 1. Regla, 2. Base de Coneixements, 3. Base de Fets o Memòria de Treball, 4. Encadenament cap a endavant de regles, 5. Encadenament cap a enrere de regles, 6. Recuperació o equiparació, 7. Conjunt conflicte, 8. Motor o procés d'inferències) d'un Sistema Basat en Regles corresponen les següents definicions:

a) Manera d'inferència d'un Sistema Basat en Regles que parteix d'un conjunt d'hipòtesis i intenta verificar aquestes hipòtesis usant dades de la Base de Fets o dades externes (obtinguts, per exemple, de l'usuari).

#### 5. Encadenament cap a enrere de regles

b) Selecció de regles compatibles amb la Base de Fets per les seves condicions i accions.

#### 6. Recuperació

c) Mecanisme que implementa l'estratègia de control d'un Sistema Basat en Regles, examina la Base de Fets i determina quines regles s'han de disparar.

#### 8. Motor o procés d'inferències

d) Manera d'inferència d'un Sistema Basat en Regles que partint d'una col·lecció de fets o afirmacions de partida aplica les regles de la Base de Coneixement repetides vegades fins que no es generen nous fets.

#### 4. Encadenament cap a endavant de regles,

e) Component d'un Sistema Basat en Regles que emmagatzema segments de coneixement relacional entre dades i conceptes.

#### 2. Base de Coneixements

f) Parell que consta d'un antecedent o condició, i un conseqüent o acció. Equival a un condicional \*IF-\*THEN dels llenguatges de programació.

#### 1. Regla,

g) Conjunt de regles seleccionades per un procés d'equiparació.



## 7. Conjunt conflicte

h) Part d'un Sistema Basat en Regles que acumula un conjunt de fets establerts que s'usen per determinar quines regles pot aplicar el mecanisme d'inferències.

## 3. Base de Fets o memòria de treball

PREGUNTA 3: Segons el conjunt de regles que es descriuen a continuació:

- R1.  $A \wedge B \rightarrow E$ ,
- R2.  $A \wedge C \rightarrow F$ ,
- R3.  $\neg A \wedge B \rightarrow D$ ,
- R4.  $\neg A \wedge \neg B \rightarrow E$ ,
- R5.  $B \wedge C \rightarrow F$ ,
- R6.  $\neg B \wedge \neg C \rightarrow \neg F$ ,
- R7.  $D \wedge \neg F \rightarrow H$ ,
- R8.  $D \wedge F \rightarrow G$ ,
- R9.  $E \wedge F \rightarrow H$ ,
- R10.  $E \wedge \neg F \rightarrow G$ .

Si les regles s'ordenen segons la seva numeració. Durant cada etapa realitzada per l'interpret, les regles que s'han utilitzat s'eliminen de la base de regles. Si hi ha més d'una regla seleccionada, s'executarà la de numeració més baixa.

- 3.1 Indica el contingut de la memòria de treball o base de fets després d'haver realitzat encadenament cap endavant si el contingut de la base de fets o memòria de treball inicial és [ABC] .
- 3.2 Indica si es pot demostrar G mitjançant encadenament cap endarrera a partir de  $[\neg A \neg B \neg C]$  .

Solució:

3.1.-

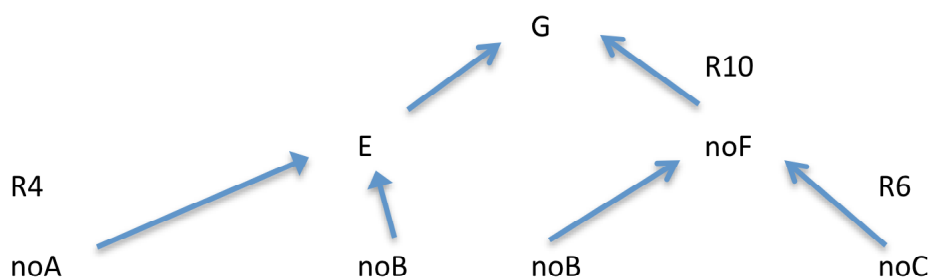
1:- Mto=[ABC]  
Cco=R1,R2,R5  
Apliquem R1 i ja no podem tornar a usar-la.  
2:- MT1=[ABCE]  
CC1=R2,R5  
Apliquem R2 i ja no podem tornar a usar-la.  
3:- MT2=[ABCEF]  
CC2=R5,R9  
Apliquem R5 i ja no podem tornar a usar-la.  
4:- MT3=[ABCEF]  
CC3=R9



Apliquem R9 i ja no podem tornar a usar-la.

4:- MT4=[ABCEFH]

3.2.- A continuació es mostra un esquema de les regles aplicades i l'ordre per demostrar G fent encadenament cap enrera



## Recursos

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

## Criteris de valoració

La pregunta 1 val 5 punts. La pregunta 2 val 2 punts i la pregunta 3 val 3 punts.

## 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 fent servir una de les plantilles lliurades conjuntament amb aquest enunciat. Adjunteu el fitxer a un missatge a l'apartat Lliurament i Registre d'AC (RAC).

El nom del fitxer ha de ser CognomsNom\_IA1\_PAC3 amb l'extensió .pdf (PDF).

La data límit de lliurament és el: 5 de Maig (a les 24 hores).

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

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 d'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.