

Représentation de connaissances : Systèmes experts & Réseaux sémantiques feuille de TD N°1

27 Octobre 2006

Exercice - 1 *Conception et exploitation d'un Système Expert*

Soit l'énoncé suivant :

1. Les animaux sont toujours mortellement offensés si je ne fais pas attention à eux
2. Les seuls animaux qui m'appartiennent se trouvent dans ce pré
3. Aucun animal ne peut résoudre une devinette s'il n'a reçu une formation convenable dans une école
4. Aucun des animaux qui se trouvent dans ce pré n'est un raton-laveur
5. Quand un animal est mortellement offensé, il se met toujours à courir en tout sens et à hurler
6. Je ne fais jamais attention à un animal qui ne m'appartient pas
7. Aucun animal qui a reçu dans une école une formation convenable ne se met à courir en tout sens et à hurler

On peut coder les propositions précédentes par des règles ne faisant intervenir que des faits booléens. On définit les abréviations :

- o : il est mortellement offensé
- a : je fais attention à lui
- ap : il m'appartient
- p : il est dans ce pré
- d : il peut résoudre une devinette
- f : il a reçu une formation convenable dans une école
- r : c'est un raton-laveur
- c : il se met à courir en tout sens et à hurler

1- Considérant le texte et la codification précédente écrivez la base de règles ?

Un utilisateur demande ce que l'on peut déduire des propositions précédemment proposé si l'on énonce "cet animal est un raton-laveur" (c a d $BF=\{r\}$)

Pour cela :

- 2- Rappelez brièvement les principes du chaînage avant.
- 3- Utilisez le chaînage avant pour répondre à la question utilisateur.

une règle *si A alors B* signifie qu'à chaque fois que *A* est vrai cela veut dire que *B* l'est aussi ($A \Rightarrow B$) cette est logiquement équivalent a son contraposée naturelle, *si B est faux alors A l'est aussi* (i.e $\neg B \Rightarrow \neg A$).

- 1- Considérant le principe de règle contraposée, que peut on déduire de plus sur la constatation de l'utilisateur
- 2- Donnez un algorithme de chaînage avant qui tient compte du principe de la contraposée.

Exercice - 2 *Système Expert vs arbre de décision*

Dans le calendrier grégorien, une année dont le millésime n'est pas divisible par 4 n'est pas bissextile. Si par contre, son millésime est divisible par 4 mais pas par 100, elle est bissextile. Mais si son millésime est divisible par 400, elle est également bissextile.

- 1- Écrivez un arbre de décision et un système expert capables de décider si une année est bissextile ou non.
- 2- Mettez en évidence les rapports entre ces deux modes de représentation

Exercice - 3 *Chainage arrière et fait Demandable*

soit la base de règle suivante :

- si ville historique alors ville méritant le voyage
- si ville artistique alors ville méritant le voyage
- si nombreuses animations alors ville méritant le voyage
- si ville agréable et tradition gastronomique alors ville méritant le voyage
- si belle ville et nombreux monuments alors ville artistique
- si ville ancienne et nombreux monuments alors ville historique
- si nombreux concerts et nombreux théâtres alors nombreuses animations
- si activités sportives et traditions folkloriques alors nombreuses animations
- si espaces verts et climat agréable alors ville agréable
- si espaces verts et nombreux monuments alors belle ville
- si nombreux restaurants et bons restaurants alors tradition gastronomique

Nous voulons créer un système qui assiste l'utilisateur à décider si la ville qu'il s'apprête à visiter, mérite d'être visité (ville méritant le voyage). Le système doit lui poser un certain nombre de question pour pouvoir décider.

- 1- construisez l'arbre ET-OU qui correspond au fait à prouver "ville méritant le voyage".

sachant ce que seul les faits souligné précédement "demandable" :

- nombreux monuments,
- ville ancienne,
- nombreux concerts,
- nombreux théâtres,
- activités sportives,
- traditions folkloriques,
- espaces verts,
- climat agréable,
- nombreux restaurants,
- bons restaurants.

- 2- Choisissez une ville que vous connaissez bien, donnez la suite des questions que le système vous posera (selon le mécanisme de régression Chaînage arrière) en fonction de vos réponses (qui concerne la ville en question). **Il faut jouer le jeu**

Exercice - 4 Réseaux sémantique

Soit le réseau sémantique de la figure 1

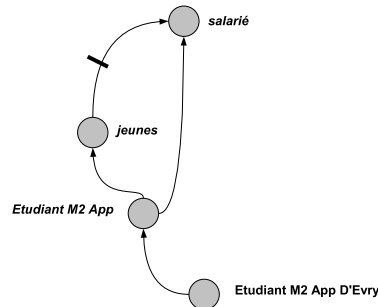


FIG. 1 – Réseau sémantique des Etudiant M2 Apprentissage

On considère le noeud "**Etudiant M2 App d'Evry**" comme notre noeud d'étude : Sans tenir compte de notion de spécificité marquez ce graphe pour répondre à des questions concernant les M2 App d'Evry pour cela :

- 1- Rappelez le principe du tri topologique et pour quoi il est essentiel pour le marquage du graphe. Proposez un tri topologique.
 - 2- Marquez ce graphe en exécutant l'algorithme vue (voire annexe 1).
 - 3- Qu'en est-il de du statut "**Salarié**" d'un Étudiant de "**Etudiant M2 App d'Evry**"
-

Traitement de la spécificité

Il est claire que dans l'esprit du modélisateur il a envie qu'on déduit que les "**Etudiant M2 App d'Evry**" sont généralement des "**Salarié**". Ce cas est un cas de spécificité (les "**Etudiant M2 App d'Evry**" est sont un cas particulier des jeunes).

- 1- Marquez le graphe en utilisant maintenant l'algorithme de l'annexe 2
 - 2- Quel est le marquage de "**Salarié**"
 - 3- Expliquez l'idée derrière l'algorithme. Ce cas est-il toujours vrai argumentez dans le cas contraire par un contre exemple.
-

Annexe 1

```

On affecte à C l'état positif
// L'examen des successeurs de C se fait
// dans l'ordre topologique
Pour tout successeur D de C faire
    Si pour tout arc de E vers D,
        l'état de E n'est pas positif alors
            D <= { * } // absence d'information
    Si ∃ un arc positif de E vers D et
        un arc négatif de F vers D et
        les états de E et de F sont positifs alors

```

```

    D <= {~} // ambiguë
    Sinon si  $\exists$  un arc négatif de E vers D et
    l'état de E est positif alors
        D <= {-} l'état négatif
    Sinon
        D <= {+}
Fin pour

```

Annexe 2

```

On affecte à C l'état positif
// Examen des successeurs de C dans l'ordre topologique
Pour tout successeur D de C faire
    Ens = ensemble des noeuds positifs dont D est un suivant
    // ordonné par le tri topologique
    Si Ens ==  $\emptyset$  alors
        D <= {* } //On affecte à D l'état absence d'informations
    Sinon si C  $\in$  Ens alors
        Si l'arc de C à D est positif Alors
            D <= {+ } //On affecte à D l'état positif
        Sinon
            D <= {- } //On affecte à D l'état négatif
        Finsi
    Sinon
        Enspert =  $\emptyset$ ;
        // On appelle ici suivant positif
        // un suivant par un arc positif
        Démarquer tous les noeuds;
        Pile=C;
        Tant que la pile est non vide faire
            Dépiler un noeud F;
            Pour tout suivant positif G de F faire
                Si G  $\in$  Ens alors
                    Ajouter G à Enspert;
                Sinon si G est non marqué et l'état de G est positif alors
                    Marquer G;
                    Empiler G;
            Finsi
        Fin pour
    Fin tant que
    Si un arc positif de E vers D et un arc négatif de F vers D et
    E et F  $\in$  Enspert alors
        D <= {~ } //On affecte à D l'état ambigu
    Sinon si  $\exists$  un arc négatif de E vers D et
    E  $\in$  Enspert alors
        D <= {- } //On affecte à D l'état négatif
    Sinon //  $\exists$  un arc positif de E vers D et
    E  $\in$  Enspert
        D <= {+ } // On affecte à D l'état positif
    Fin si
Fin pour

```