

Projet IA01 - Conduite d'expertise d'un SE d'ordre 0+

Przewlocki - Touzeau

1. Mise en condition

a. Qu'est ce qu'un système expert ?

L'utilisation d'un système expert à pour but de reproduire les capacités cognitives d'un expert. Un système expert, ou logiciel expert est capable de répondre à des questions en s'appuyant sur une base de faits (vérités) et de règles. Cette base de règles et de faits est donnée par l'expert que le système tente de reproduire.

En revanche il est incapable de simuler le "sens commun" propre à l'homme.

Un système expert est composé de 3 éléments principaux.

Base de faits

Rappelons ici dans un premier temps ce que l'on appelle "fait". Un fait est un atome qui doit être vérifié ou qui apporte la vérité. La valeur d'un fait dans un système expert est toujours vraie.

Une base de fait est alors une base de donnée qui nous donne l'ensemble des faits. Sa représentation dépend de la manière dont le système expert compte utiliser les faits.

Base de règles

Comme pour la base de faits, on rappelle dans un premier temps la définition d'une "règle". Une règle représente les connaissances qui permettent de déduire de nouveaux faits dans un système expert. On les appelle des règles de production car elles permettent de nous donner un fait que l'on ne connaissait pas au préalable. C'est une nouvelle fois l'expert qui fournit ses règles en se basant sur son expérience personnel dans le domaine. Une règle possède une prémisse (que l'on doit posséder/valider pour appliquer la règle) et une conclusion qui est un nouveau fait que l'on pourra ajouter à notre base de fait.

La base de règles est alors l'ensemble des règles que possède le système expert sous la forme d'une base de données.

Moteur d'inférence

La somme des deux bases décrit précédemment forme ce que l'on nomme "la base des connaissances" de notre système expert. C'est le moteur d'inférence qui utilise la base de connaissance pour déduire tous les faits possible jusqu'à atteindre notre but.

"Inférer" est un synonyme de raisonner. On déduit une proposition à l'aide d'une autre proposition.

Le moteur d'inférence simule donc l'action de l'expert. Il parcourt la base de connaissance en appliquant les règles aux faits connus. Le moteur d'inférence doit être programmé de sorte qu'il simule la logique de l'expert quant à la réponse finale.

b. Problématique type d'un système expert ?

Un des exemples les plus connus de système expert est "Akinator". Akinator est un jeu sur internet dans lequel un génie (Akinator) tente de deviner ce à quoi pense le joueur. Pour parvenir à trouver l'objet où la personne à laquelle pense le joueur, le génie va poser une série de question jusqu'à ce qu'il donne la réponse qui lui paraît la plus probable. En d'autre terme, ce jeu est un aide à la décision, Akinator est capable de vous dire à qui vous pensiez.

Dans une certaine continuité une des problématique type d'un SE est l'aide à la décision. Que cela soit pour remplacer une conseillère d'orientation ou diagnostiquer une maladie, les applications sont multiples.

2. Système-Expert "Choixpeau"

Problématique : Harry potter aurait-il dû aller chez Gryffondor ?

a. Pourquoi ce problème nécessite-t-il un SE ?

Dans la célèbre saga Harry Potter, on apprend l'existence au sein de l'école de magie Poudlard de quatre maisons : Gryffondor, Poufsouffle, Serdaigle et Serpentard. Tous les élèves de l'école y sont répartis en fonction de leur personnalité, de leurs goûts et de leurs aptitudes, dès leur première année et ce jusqu'à la fin de leur scolarité. C'est le "choixpeau" qui décide dans quelle famille chaque étudiant sera affecté. Le choixpeau est un chapeau magique capable de déterminer quelle maison doit intégrer un étudiant arrivant à Poudlard.



Extrait du film : Harry Potter à l'école des sorciers

Le choixpeau est ici l'expert que nous allons tenter de remplacer à l'aide d'un système expert, ce qui laissera à ce dernier la possibilité de prendre des vacances bien méritées.

Ce problème nécessite d'être résolu par un système expert car il n'existe pas d'alternative au choixpeau. Notre expert se base ici sur différentes caractéristique de l'étudiant pour choisir sa maison. Notre connaissance de l'univers d'Harry Potter nous permet alors d'établir la liste des ces caractéristiques pour chaque maison. Nous allons produire un système expert qui émule la capacité du choixpeau à affecter les étudiants dans une des quatres maisons.

b. Pourquoi l'ordre 0+ ?

L'ordre 0+ pour le moteur est nécessaire car nous utilisons un système de choix. Plusieurs questions vont être posées à un jeune sorcier qui devra systématiquement répondre par l'un des choix proposés.

Chaque fait est instancié comme un couple (attribut, valeur). On utilisera donc pour la construction en code Lisp une liste, où le car est l'attribut et le cdr la valeur.

3. Connaissances nécessaires au SE

a. Source d'expertise

Notre source d'expertise provient pour la réalisation de ce système expert de notre expérience personnelle de l'univers d'Harry Potter. Cela nous permet de donner la réponse que devra fournir l'étudiant pour que notre système-expert indique à l'étudiant sa maison idéale.

b. Construction de la base de règles

Nous avons dans un premier temps établi 5 attributs correspondants à l'univers d'Harry Potter. Chaque attribut peut prendre 2 valeurs.

boisson = {vin, bière}

type de baguette = {sureau, chêne}

qualité = {brave, malin}

aptitude = {adresse, curiosité}

sort = {pénétrer dans l'esprit d'un humain (Legilimens), éjecter quelqu'un (Expelliarmus)}

Nous avons dans un premier temps décidé de donner les réponses parfaites (pour chacune des quatre maisons). Si l'étudiant saisit les réponses correspondant parfaitement à une maison en particulier, le choixpeau n'aura pas d'hésitation quand au choix de sa maison. On les appelle les règles parfaites.

Règles parfaites :

Gryffondor = bière, sureau, brave, adresse, Expelliarmus

Serdaigle = vin, chêne, malin, curiosité, Legilimens

Poufsouffle = bière, chêne, brave, curiosité, Legilimens

Serpentard = vin, sureau, malin, adresse, Expelliarmus

Néanmoins nous considérons qu'un étudiant en première année qui rentre à Poudlard peut se tromper dans ses réponses aux questions. Pour palier à ce problème nous considérons qu'une "erreur" dans un des quatre choix parfaits (défini plus haut) est possible. Dans ce cas précis le système expert proposera à l'élève de rejoindre la famille obtenue mais fera part de son hésitation quand à ce choix. Ces règles ainsi obtenue nous donne de nouvelles règles que l'on appelle règles d'hésitation.

Règles d'hésitation :

Gryffondor = bière, chêne, brave, adresse, Expelliarmus

Gryffondor = bière, sureau, brave, curiosité, Expelliarmus

Gryffondor = bière, sureau, brave, adresse, Legilimens

Serdaigle = vin, sureau, malin, curiosité, Legilimens

Serdaigle = vin, chêne, malin, adresse, Legilimens

Serdaigle = vin, chêne, malin, curiosité, Expelliarmus

Poufsouffle = bière, sureau, brave, curiosité, Legilimens

Poufsouffle = bière, chêne, brave, adresse, Legilimens

Poufsouffle = bière, chêne, brave, curiosité, Expelliarmus

Serpentard = vin, chêne, malin, adresse, Expelliarmus

Serpentard = vin, sureau, malin, curiosité, Expelliarmus

Serpentard = vin, sureau, malin, adresse, Legilimens

Certaines règles ont ici volontairement été retirées car il y avait des doublons (dû à la possibilité pour un élève de faire une erreur). Ces règles aboutissent à un choix à faire entre deux maisons. Nous avons donc décidé dans certains cas de laisser le choix à l'élève de première année. Nous obtenons ainsi des règles de choix.

Règles de choix :

Gryffondor/Serpentard = vin, sureau, brave, adresse, Expelliarmus
Gryffondor/Serpentard = bière, sureau, malin, adresse, Expelliarmus
Serdaigle/Poufsouffle = bière, chêne, malin, curiosité, Legilimens
Serdaigle/Poufsouffle = vin, chêne, brave, curiosité, Legilimens

Après examens de ces règles nous nous sommes aperçu que certaines réponses d'étudiants ne rentrait dans aucune des règles définie ci-dessus. Les étudiants ne répondant pas correctement ne pourront pas intégrer l'école Poudlard. Il seront contraint de rejoindre l'équipe de Hagrid, le garde forestier de l'école. Cela aboutit à des règles d'échec.

Règles d'échec :

Hagrid = vin, sureau, brave adresse, Legilimens
Hagrid = vin, sureau, brave, curiosité, Legilimens
Hagrid = vin, sureau, brave, curiosité, Expelliarmus
Hagrid = vin, chêne, brave, adresse, Legilimens
Hagrid = vin, chêne, brave, adresse, Expelliarmus
Hagrid = vin, chêne, brave, curiosité, Legilimens
Hagrid = bière, sureau, malin, adresse, Legilimens
Hagrid = bière, sureau, malin, curiosité, Legilimens
Hagrid = bière, sureau, malin, curiosité, Expelliarmus
Hagrid = bière chêne, malin, adresse, Legilimens
Hagrid = bière chêne, malin, adresse, Expelliarmus
Hagrid = bière chêne, malin, curiosité, Expelliarmus

Notre système-expert choixpeau sera ici fort de 32 règles pour pouvoir guider les étudiants dans la bonne maison lors de leur arrivée à Poudlard.

L'arbre associé aux différents choix est disponible en annexe.

4. Moteur d'inférence

a. Exemple Moteur d'inférence avant

Harry Potter aime la bière, sa baguette est en bois de sureau, est malin, très adroit et aime se battre donc utilise souvent le sort Expelliarmus. Il va donc avoir le choix entre Gryffondor et Serpentard. Comme on l'a vu dans le premier film, il ne veut surtout pas aller chez Serpentard et choisit Gryffondor.

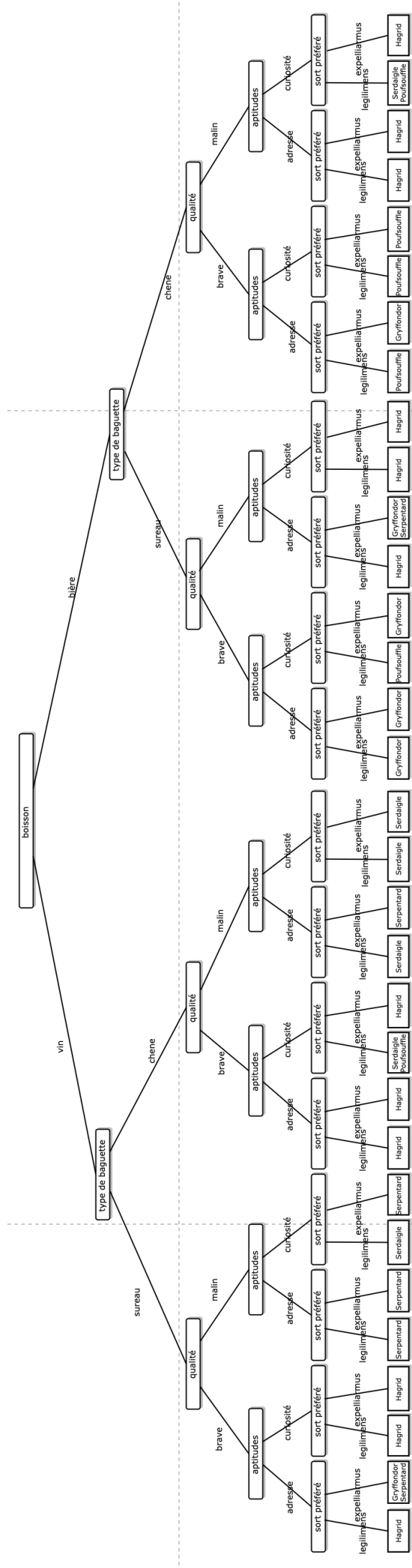
Mon ami Raphaël aime la bière, a une petite préférence pour le bois de sureau, est malin et très curieux, de plus il admire le sort Expelliarmus. D'après nos experts, il va finir chez Hagrid.

b. Exemple Moteur d'inférence arrière

Malfoy est chez Serpentard. Est-il dans la bonne maison ? Il aime le vin raffiné de par son père riche, convoite les baguettes puissantes faites en bois de sureau, est malin et très adroit, et utilise le sort Expelliarmus pour humilier ses adversaires. Il est bien dans la bonne maison.

Cédric Diggory est chez Poufsouffle. Est-il dans la bonne maison ? Il adore la bière préfère la stabilité des baguettes magiques faites en chêne, est brave et adroit et utilise beaucoup le sort de Legilimens. Il est bien un élément de Poufsouffle.

5. Annexe



Annexe 1 : Arbre de décision du SE