

Examen Médian

Jeudi 8 Novembre 2007, de 8h à 10h, en salles B429 et A200, site de Belfort

Coefficient : 30%.**Aucun document autorisé.****Remarques et conseils :**

- Lisez **attentivement** chaque question avant d'y répondre.
- Indiquer clairement sur votre copie le numéro de l'exercice avant d'y répondre.
- Lorsque vous définissez un prédicat, son profil et sa définition formelle doivent être au moins indiqués. Un jeu d'essais est facultatif.
- Expliquez autant que possible vos choix lors de la définition d'un prédicat.
- Le barème défini ci-après est susceptible d'être modifié.

Partie I : Questions de cours (3 points)**Exercice 1 (3 points)**

1. L'analyse récursive permet de décomposer un problème en sous-problèmes de taille plus petite et de même nature que le problème initial. Quelles sont les différentes étapes de l'analyse récursive, utiles pour la définition de prédicats récursifs.
2. Qu'est-ce qu'un système formel décidable ?
3. Si l'on veut exprimer le fait que tous les philosophes sont assis, en définissant les prédicats $P(x)$: « x est un philosophe » et $A(x)$: « x est assis », pourquoi $\forall x (P(x) \wedge A(x))$ est une mauvaise formulation ?

Partie II : Définition de prédicats Prolog (11 points)**Exercice 2 (3 points)**

1. Dans le cadre de la base familiale étudiée dans le TP #1, définir le prédicat **couple(X,Y)** qui réussit si X et Y forment un couple avec enfant(s).
Rappel : le prédicat **enfant(X,Y)** signifie « X est enfant de Y ».
Par exemple, en supposant que les faits : **enfant(martine,marcel)** et **enfant(martine,paule)** ont été définis, alors :
?- couple(X,paule). retourne X = marcel
?- couple(paule, marcel). retourne Yes
2. Définir le prédicat **tonton(X,Y)** qui réussit si X est l'oncle de Y ou le mari de la tante de Y.
Rappel : le prédicat **tante(X,Y)** signifie « X est la tante de Y ».
Par exemple, en supposant que **couple(vincent,roseline)** a été défini et que ?- **tante(X,martine)** retourne X = roseline, alors ?- **tonton(X,martine)** devra retourner X = vincent.

Exercice 3 (4 points)

1. Définir le prédicat **shift(N,Lo,Lr)** qui réussit si la liste Lr résulte du décalage de N positions à droite de la liste Lo.
Jeu d'essais : **shift(1,[a,z,e],[a,z]).** retourne Yes

shift(3,[a,z,e],L). retourne L = []
shift(4,[a,z,e],L). retourne No

2. Modifier shift en **shiftbis** pour que ce prédicat réalise le décalage adéquat lorsque la valeur de N est plus grande que la taille de la liste L.

Par exemple: shiftbis(5,[a,b,c],L). rend L = [a]

Le prédicat length pourra être utilisé : ?- length([a,z],N). retourne N = 2.

Exercice 4 (4 points)

Définir le prédicat **miroir(L,R)** qui réussit si la liste R est l'image inversée à tous les niveaux de la liste L.

Jeu d'essais :

miroir([[a,z],e,[f,g]],L). retourne L = [[g, f], e, [z, a]]
miroir([1,[[a,z],e,[f,g]],3],L). retourne L = [3, [[g, f], e, [z, a]], 1]

Partie III : Logique propositionnelle (5 points)

Exercice 5 (5 points)

Il existe en Ecosse un club très strict qui obéit aux règles suivantes :

- (R1) Tout membre non écossais porte des chaussettes rouges,
- (R2) Tout membre portant des chaussettes rouges porte un kilt,
- (R3) Les membres mariés ne sortent pas le dimanche,
- (R4) Un membre sort le dimanche si et seulement s'il est écossais,
- (R5) Tout membre qui porte un kilt est écossais et est marié,
- (R6) Tout membre écossais porte un kilt.

1. Définissez le vocabulaire.
2. Traduisez ces 6 énoncés en formules de la logique des propositions.
3. Ecrivez l'ensemble des clauses de Horn correspondant à ces formules.
4. En appliquant la méthode de résolution, montrez que cet ensemble de clauses excluent du club les non écossais.
5. Montrez que les règles du club ne sont pas bien définies et que leur application ne peut se traduire que par l'inexistence du club.