Pràctiques Petites de Prolog per a Llenguatges de Programació (03-04)

Heu de fer la pràctica (que són dos exercicis de fet) corresponent a fer mòdul 4 al vostre dni. Recordeu que fer BÉ aquesta pràctica són només 5 punts de la nota de pràctiques de Prolog. Per accedir a primera convocatòria cal que les entregueu (document + disket) abans de l'exàmen de primera convocatòria.

0. (a) Escriviu un predicat fact(N,F) que significa: F és el factorial del número natural N, per als casos:

    - quan ens donen instanciat un número natural N i volem generar-ne el factorial F. Feu-ho de manera que funcioni correctament si es demanen més respostes, és a dir que falli.
    - quan ambdues variables no estan instaciades i vulguem generar tots els parells N, F.
    - quan el que ens ve instanciat és el factorial i vulguem calcular-ne la N.
    - quan tant N com F vinguin instanciats i vulguem respostes si/no.

    Finalment, feu-ne un que ens permeti tractar tots els casos d'abans. Utilitzeu var(X) i nonvar(X).

    (b) Definir el predicat take(L1, L2, N) tal que donats una llista L1 i un número N, L2 és la llista que conté els elements de L1 agrupats de N en N. És a dir, L2 és la llista de llistes de N elements cadascuna (menys potser la última) tal que al concatenar-les totes, obtenim la llista L1. Si donem com a dades N i L2, take(L1, L2, N) ha de tornar-nos L1. Semblantment, take(L1, L2, N) ha de funcionar li les tres variables L1, L2 i N estan instanciades.

    Si L1 és [1, 2, 3, 4, 5]i N és 2, llavors take(L1, L2,N) ha de respondre L2 = [[1,2], [3,4], [5]].

    Si N és 2 i L2 és [[1,2], [3, 4], [5]] llavors take(L1, L2,N) ha de respondre L1 = [1, 2, 3, 4, 5].

    Si L1 és [1, 2, 3, 4, 5] i N és 2, llavors la resposta ha de ser NO.

1. (a) Escriviu un predicat mcm(X, Y, M) que significa: M és el mínim comú múltiple de X i de Y. Ha de ser capaç de contestar correctament els següents casos:

    - quan ens venen instanciats els tres paràmetres, ha de dir si M és o no el mcm de X i de Y.
    - quan només ens donen instanciats X i Y, ha de calcular-nos la M correctament.
    - Escriviu un predicat prod(L, P) que significa: P és el producte dels elements de la llista d'enters L. Ha de poder tant generar P com comprovar una P donada.

   (b) En el joc de "xifres", el jugador disposa d'una llista L de números enters i un objectiu N, que és un altre nombre enter. El jugador ha de trobar una manera d'obtenir N a base de sumar, restar i multiplicar alguns nombres de la llista L. Es pot usar cada nombre tantes vegades com aparegui a la llista L.

   Per exemple, a L = [4, 9, 8, 7, 100, 4] i N = 380, el programa hauria de respondre: 4 * (100 - 7) + 8, ((100 - 9) + 4) * 4, ...

2. Heu de fer l'a i el b o, l'a i el c.

   (a) Definiu el predicat: divisors(N,L) tal que donat un natural N, L serà la llista de divisors de N en ordre creixent. Així, si N és 10, L serà: [1,2,5,10]. Ha de respondre YES si una L donada és la llista creixent dels divisors d'un N donat i NO en cas contrari. També ha de poder general la llista quan li donen ja instanciada la N.

   (b) Donant simplement les regles de derivació de la forma d(E, X, C) podem definir un derivador simbòlic d'expressions matemàtiques. Per exemple, la regla de la derivada de la suma es definiria dient que: "la derivada de U + V amb respecte la variable X, és la suma de les derivades de U i de Y":

   d(U+V, X, U1+V1):- d(U, X, U1), d(V, X, V1)

   Feu això per el major nombre de casos possibles: exponenciació, logaritmes, etc.

   Si cal, definiu-vos operadors nous.

Definiu regles de simplificació el més general possibles per a les expressions que ens torni el derivador de l'exercici anterior. Per exemple:

simplifica(X+0, X).

simplifica(0+X, X).

(c) Resoldre el problema de la coloració de mapes mitjançant el predicat coloreja(M,L,PC), on M serà la llista l'adjacencies entre paisos, L la llista de possibles colors i PC la llista de paisos amb color assignat, de manera que la query:

```
coloreja(  [adjacent(portugal, espanya), adjacent(espanya, franca),
            adjacent(espanya,andorra), adjacent(andorra,franca),
            adjacent(franca,espanya)],
           [blau,vermell, verd, groc],
           [color(espanya,E), color(franca,F), color(andorra,V),
            color(portugal,P)]   ).
```

es satisfarà per exemple així:

E = groc,
F = verd,
V = vermell,
P = verd?

3. (a) Definiu el predicat daus(P, N, L) on la llista L expressa una manera de sumar P punts llençant N daus. Així si P és 5 i N és 2, una solució de L seria [1,4]; la resta de solucions serien [3,2], [4,1] i [2,3]. Fixeu-vos que la longitud de les llistes és 2. P i N han d'estar inicialment instanciades.

(b) Tenim una aixeta d'aigua, un cubell de 5 litres i un altre de 8. Es pot vocar el contingut d'un cubell a un altre, omplir el cubell o buidar un cubell del tot. Escriure un programa Prolog que digui amb quina seqüència d'operacions podem obtenir exactament 4 litres d'aigua en el cubell de 8 litres. Resoleu el problema de manera general, és a dir, que es pugui resoldre qualsevol problema de l'estil "amb un primer cubell de X litres i un segon de Y litres, obtenir Z litres exàctes en el segon".