

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 $\text{fact}(N,F)$ 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 instanciades 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 $\text{var}(X)$ i $\text{nonvar}(X)$.

- (b) Definir el predicat $\text{take}(L1, L2, N)$ 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 $L2$, $\text{take}(L1, L2, N)$ ha de tornar-nos $L1$. Semblantment, $\text{take}(L1, L2, N)$ 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 $\text{take}(L1, L2, N)$ ha de respondre $L2 = [[1,2], [3,4], [5]]$.

Si N és 2 i $L2$ és $[[1,2], [3, 4], [5]]$ llavors $\text{take}(L1, L2, N)$ 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: $4 * (100 - 7) + 8, ((100 - 9) + 4) * 4, \dots$

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 V ":

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

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 països, L la llista de possibles colors i PC la llista de països 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:

$E = \text{groc}$,

$F = \text{verd}$,

$V = \text{vermell}$,

$P = \text{verd?}$

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 exactes en el segon".