

Ejercicios de Programación Declarativa

Curso 2020/21

Hoja 6

1. Supongamos que no utilizamos la aritmética de Prolog, sino que los números naturales se representan mediante la constante c o mediante la aplicación de una función s de aridad uno aplicada a un natural. Es decir, un predicado $nat(X)$ para comprobar si un término representa un número natural sería:

```
nat(c).  
nat(s(X)) :- nat(X).
```

(a) Representa el árbol de resolución del objetivo $nat(X)$ hasta obtener tres éxitos.

(b) Escribe un programa Prolog para implementar los siguientes predicados:

$sum(X, Y, Z) \longleftrightarrow X, Y, Z$ son números naturales, es decir satisfacen la relación nat , $Z = X + Y$.

$prod(X, Y, Z) \longleftrightarrow X, Y, Z$ son números naturales, $Z = X \times Y$.

$pot(X, N, Y) \longleftrightarrow X, N, Y$ son números naturales, $X \neq 0$, $X^N = Y$.

$fact(X, Y) \longleftrightarrow X, Y$ son números naturales, $X! = Y$.

$fib(N, Y) \longleftrightarrow N, Y$ son números naturales, Y es el N -ésimo número de Fibonacci.

(c) Define los predicados anteriores, pero utilizando recursión final si no lo has hecho antes.

2. Considera la definición recursiva final del producto de naturales del ejercicio anterior. Determina el árbol de búsqueda para el objetivo:

```
?- prod(X, s(s(c)), s(s(s(s(c)))))
```

3. Escribe un programa Prolog con recursión final para hallar los polinomios de Fibonacci, con la siguiente especificación:

$polfib(N, X, PF) \longleftrightarrow PF$ es el valor del polinomio de Fibonacci de grado N para el número natural X .

Esto es: $PF = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_NX^N$. Donde a_i es el i -ésimo número de Fibonacci.

4. Sea P el programa definido mediante las siguientes cláusulas:

```
p(a).  
p(f(f(X))) :- p(X).  
q(a, a).  
q(f(X), f(f(f(Y)))) :- q(X, Y).  
r(a, f(a)).  
r(f(X), Z) :- r(X, Y), q(Y, Z).
```

(a) Computa los siguientes objetivos siguiendo la estrategia de Prolog hasta conseguir dos éxitos si es posible.

```
?- r(Y, X), p(X).
```

```
?- p(X), r(Y, X).
```

(b) ¿Qué significado tendrían los predicados de este programa y estos objetivos si a fuera la constante 0 y f la función sucesor de los naturales?