

Ejercicios de Programación Declarativa

Curso 2019/20

Hoja 5

1. Determina cuáles de los siguientes conjuntos de literales son unificables. Para los casos afirmativos, encuentra el u.m.g. Para los negativos, justifica formalmente la respuesta.

- (a) $\{p(g(Y), f(X, h(X), Y)), p(X, f(g(Z), W, Z))\}$.
- (b) $\{p(a, X, f(g(Y))), q(Y, f(Z), f(Z))\}$.
- (c) $\{q(a, X, f(g(Y))), q(Y, f(Z), f(Z))\}$.
- (d) $\{\neg p(f(g(a, b), g(h(Z), b)), h(X)), \neg p(f(X, X), h(g(Z, Z)))\}$.
- (e) $\{p(X, Y), p(f(a), g(X)), p(f(Z), g(f(Z)))\}$.
- (f) $\{p(X, f(g(Y), b)), p(h(a, Y), f(g(k(X), b)))\}$.

2. 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).
```

Escribe un programa Prolog para implementar los siguientes predicados:

$pot(X, N, Y) \longleftrightarrow X, N, Y$ 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.

Puedes escribir predicados para otras operaciones previas que te sean útiles.

3. Considera el programa recursivo del factorial de naturales definido en el ejercicio anterior. Determina el árbol de búsqueda para el objetivo: `?- fact(X, s(s(s(s(s(c))))))`.

Repite el ejercicio, pero utilizando ahora definiciones con recursión final para el producto y el factorial.

4. 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.

Simula la ejecución de Prolog para resolver el objetivo

```
?- polfib(s(s(s(c))), s(s(c)), PF).
```

5. 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) Computar los siguientes objetivos siguiendo la estrategia de Prolog hasta conseguir dos éxitos y comparar los espacios de búsqueda producidos.

```
?- 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?