

Inteligencia Artificial: Prolog

Aritmética

ULL

Universidad
de La Laguna

Christopher Expósito-Izquierdo¹,
Belén Melián-Batista²

{cexposit¹, mbmelian²}@ull.es
Universidad de La Laguna (España)



Contenidos

- Introducción a la Aritmética en Prolog
- Operadores y Funciones Aritméticas
- El predicado `factorial`

Introducción a la Aritmética en Prolog

Prolog es un lenguaje de programación que no fue planteado en sus orígenes para la manipulación de la aritmética. Sin embargo, hoy en día, Prolog facilita las tareas relativas a la manipulación de operaciones aritméticas mediante el empleo de notación similar a la familiar para muchos usuarios. En este sentido, es innegable a su vez que no permite la realización de tareas pesadas aparecidas en el mundo matemático.

Introducción a la Aritmética en Prolog

- Prolog basa la gestión de las operaciones aritméticas fundamentalmente a través del predicado predefinido en el lenguaje `is`. Éste es un predicado infijo, de tal manera que debe ser empleado entre dos argumentos.
- Habitualmente, el predicado `is` se emplea entre dos argumentos, donde el argumento situado a la izquierda es una variable no enlazada mientras que el argumento situado a la derecha es una expresión aritmética o un número.

Introducción a la Aritmética en Prolog

A continuación podemos ver algunos ejemplos en los que el predicado `is` se pone en práctica:

```
christopher@christopher-System-Product-Name: ~/Dropbox/OCW2015/5
Welcome to SWI-Prolog (Multi-threaded, 32 bits, Version 6.6.6)
Copyright (c) 1990-2013 University of Amsterdam, VU Amsterdam
SWI-Prolog comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software,
and you are welcome to redistribute it under certain conditions.
Please visit http://www.swi-prolog.org for details.

For help, use ?- help(Topic). or ?- apropos(Word).

?- X is 5.
X = 5.

?- X is 3 * 2.
X = 6.

?- X is sqrt(16).
X = 4.0.

?- X is 80 / 5.
X = 16.

?-
```

Introducción a la Aritmética en Prolog

- El argumento situado a la derecha del predicado `is` puede incluir variables. Sin embargo, estas variables deben haber sido previamente enlazadas a algún valor.
- En aquellos casos en que las posibles variables aparecidas en el argumento situado a la derecha del predicado `is` no han sido previamente enlazadas a ningún valor, el intérprete de Prolog retorna un mensaje de error como resultado.

Introducción a la Aritmética en Prolog

A continuación podemos ver algunos ejemplos:

```
christopher@christopher-System-Product-Name: ~/Dropbox/OCW2015/5
Welcome to SWI-Prolog (Multi-threaded, 32 bits, Version 6.6.6)
Copyright (c) 1990-2013 University of Amsterdam, VU Amsterdam
SWI-Prolog comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software,
and you are welcome to redistribute it under certain conditions.
Please visit http://www.swi-prolog.org for details.

For help, use ?- help(Topic). or ?- apropos(Word).

?- X is 7.5 + 3.7 * 3.
X = 18.6.

?- Y is 5, X is Y * 2.
Y = 5,
X = 10.

?- Y is 5, X is Y * Z.
ERROR: is/2: Arguments are not sufficiently instantiated
?-
```

Operadores y Funciones Aritméticas

A continuación podemos ver los principales operadores aritméticos disponibles en Prolog:

- $X + Y$: la suma de X e Y
- $X - Y$: la diferencia de X e Y
- $X * Y$: el producto de X e Y
- X / Y : el cociente de X e Y
- $X // Y$: el cociente entero de X e Y . El resultado es truncado al entero más cercano
- $X \text{ mod } Y$: el resto del cociente cuando X es dividido por Y
- $X \wedge Y$: el valor de X a la potencia de Y
- $-X$: el negativo de X

Operadores y Funciones Aritméticas

A continuación podemos ver las principales funciones aritméticas disponibles en Prolog:

- `abs(X)`: el valor absoluto de X
- `sin(X)`: el seno de X
- `cos(X)`: el coseno de X
- `max(X, Y)`: el valor mayor de X e Y
- `round(X)`: el valor de X redondeado al entero más cercano
- `sqrt(X)`: la raíz cuadrada de X

El predicado factorial

Objetivo: definir un predicado en Prolog que permita calcular el valor factorial de un número entero dado

El predicado propuesto debe tener dos argumentos:

1. El entero cuyo factorial desea calcularse
2. El valor factorial del número indicado en el primer argumento

El predicado factorial

El valor factorial de 0 es 1. Esto significa que cuando el primer argumento establecido en el predicado es el entero 0, el segundo argumento debe tomar el valor 1.

Se puede expresar en Prolog con el siguiente hecho:

```
factorial(0, 1).
```

El predicado factorial

Por otro lado, el valor factorial de un entero positivo N es N multiplicado por el factorial del entero $N-1$. En Prolog debemos plantear una regla que en primer lugar compruebe que el primer argumento sea un entero positivo, luego calculamos el valor $N-1$, calculamos el factorial del entero $N-1$ (denotado como $F1$) y finalmente calculamos el valor factorial de N .

Esto puede expresarse a través de la siguiente regla:

```
factorial(N, F) :- N > 0, N1 is N-1, factorial(N1, F1),  
                  F is N * F1.
```

El predicado factorial

La definición del predicado factorial la guardamos en un fichero de texto denominado `myPredicateFactorial.pl`. Este fichero debe ser cargado en el intérprete antes de poder emplear el predicado. A continuación podemos ver ejemplos del uso:

```
christopher@christopher-System-Product-Name: ~/Dropbox/OCW2015/5
Welcome to SWI-Prolog (Multi-threaded, 32 bits, Version 6.6.6)
Copyright (c) 1990-2013 University of Amsterdam, VU Amsterdam
SWI-Prolog comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software,
and you are welcome to redistribute it under certain conditions.
Please visit http://www.swi-prolog.org for details.

For help, use ?- help(Topic). or ?- apropos(Word).

?- consult(myPredicateFactorial).
% myPredicateFactorial compiled 0.00 sec, 3 clauses
true.

?- factorial(0, F).
F = 1 .

?- factorial(1, F).
F = 1 .

?- factorial(10, F).
F = 3628800 .

?-
```

Inteligencia Artificial: Prolog

Aritmética

ULL

Universidad
de La Laguna

Christopher Expósito-Izquierdo¹,
Belén Melián-Batista²

{cexposit¹, mbmelian²}@ull.es
Universidad de La Laguna (España)

