

## Taller práctico 7

### Unificación, Aritmética, I/O

#### **Unificación**

Se dice que dos expresiones **unifican** si existe una particularización de las variables que haga idénticas las dos expresiones. A la asignación de variables que unifica las expresiones se le llama **unificador**. En la interfaz de consultas, la unificación se representa por el signo "=", así por ejemplo, estos son algunos ejemplos de unificación de expresiones:

```
% Expresiones que si unifican
?- amigos(a,b) = amigos(X,b).
X = a.
```

```
?- amigos(X,b) = amigos(a,Y).
X = a,
Y = b.
```

```
?- amigos(X,b) = amigos(Z,Y).
X = Z,
Y = b.
```

```
% Expresiones que no unifican
?- amigos(a,X) = amigos(b,Y).
false.
```

```
?- amigos(a,b) = enemigos(Y,Z).
false.
```

Por el otro lado, el operador  $\backslash=$  se entiende como el *no unifican*, es decir, es verdad si no es posible encontrar una particularización de las variables que haga las dos expresiones iguales. Por ejemplo:

```
?- amigos(a,b) \= amigos(a,c).
true.
```

```
?- amigos(a,b) \= amigos(X,c).
true.
```

```
?- amigos(a,b) \= amigos(a,Y).  
false.
```

Observar que el último caso es falso, pues efectivamente existe un unificador de las dos expresiones:  $Y=b$ .

## Operaciones Artiméticas

El operador '=' se utiliza en Prolog para unificar expresiones, pero no evalúa expresiones aritméticas.

Para *evaluar* el valor de una expresión aritmética se utiliza el operador 'is'. Así por ejemplo:



```
jmlon@MS-7850: ~  
jmlon@MS-7850:~$ swipl  
Welcome to SWI-Prolog (Multi-threaded, 64 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+2^3, Y is 7-4/2, Z is 3*5.  
X = 13,  
Y = 5,  
Z = 15.  
  
?- X is abs(-1), Y is pi/2, Z is sin(Y).  
X = 1,  
Y = 1.5707963267948966,  
Z = 1.0.  
  
?-
```

Se pueden incorporar expresiones dentro de reglas, por ejemplo para calcular la distancia  $X$  de un móvil que se desplaza a velocidad constante  $V$  por un tiempo  $T$ , se utiliza la expresión

$$X = V * T$$

En Prolog la podemos definir como la regla:

```
% distancia/2 : Calcula la distancia recorrida por un móvil a
velocidad V durante un tiempo T
distancia(V,T,X) :- X is V*T.
```

## **Entradas y salidas (Input/Output)**

Prolog define los predicados `write/1` y `read/1` que leen y escriben respectivamente un átomo desde la consola de consultas. Adicionalmente, existen algunos predicados que facilitan dar formato a la salida, específicamente:

`tab/1` : Hace una tabulación del número de espacios indicados.

`nl/0` : Hace que el cursor pase a la siguiente línea (new line).

Por ejemplo el siguiente procedimiento permite calcular de forma interactiva la distancia recorrida por un móvil:

```
% distancia/0: Calcular la distancia recorrida por un móvil de forma
interactiva
distancia :- write('Ingrese velocidad '), read(V), nl,
              write('Ingrese tiempo '), read(T), nl,
              distancia(V,T,X),
              write('La distancia recorrida es '), write(X), nl.
```

## **Ejercicio 1**

1. Para obtener las raíces de una ecuación de la forma  $ax^2+bx+c=0$  se utiliza la fórmula:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Definir un procedimiento `cuadratica/5` que tome como argumentos los valores `a,b,c` y retorne las raíces `x1`, `x2`.

Ilustrar ejemplos de las siguientes consultas:

- Un caso con dos raíces distintas
- Un caso con raíces repetidas
- Un caso que no tenga raíces reales

2. Definir un procedimiento `cuadratica/0` (sin argumentos) que permita obtener

las raíces de una ecuación cuadrática interactivamente.

Ilustrar la operación del procedimiento interactivo para los mismos tres casos considerados en el punto anterior, y registrar los resultados en el archivo de consultas.

3. Mejorar el procedimiento `cuadratica/5` del primero punto para que cuando la ecuación no tenga raíces reales, imprima un mensaje de error: La ecuación no tiene raíces reales.

Hacer un par de consultas ilustrando su correcto funcionamiento para ecuaciones con y sin raíces reales.

4. (OPCIONAL) En caso que la ecuación no tenga raíces reales se puede hacer la siguiente transformación del discriminante:

$$\sqrt{b^2 - 4ac} = \sqrt{-1(4ac - b^2)} = i\sqrt{4ac - b^2}, \text{ con } i = \sqrt{-1}$$

es decir, se puede calcular el radical del valor positivo y a partir de este se obtiene la parte compleja de la respuesta.

- a) Hacer el procedimiento `cuadraticaCompleja/5` que obtiene las raíces complejas de una ecuación cuadrática.
- b) Hacer una consulta donde se obtenga la solución al caso del punto 1 que no tenía raíces reales.
- c) Hacer una consulta ilustrando un caso donde la ecuación tiene dos raíces imaginarias puras.

### **Informe:**

Enviar la base de datos (`<NombreApellido>-<ID>-bd7.pl`) y el informe incluyendo todas las consultas solicitadas (`<NombreApellido>-<ID>-consultas7.txt`).

No olvidar documentar apropiadamente los hechos y reglas en la base de datos, así como marcar con el autor y la fecha el ejercicio.