

7.7 Aritmética em PROLOG

Operações aritméticas

Operação	Significado
+	adição
-	subtracção
-	simétrico
*	multiplicação
/	divisão
**	potência
//	divisão inteira
mod	resto da divisão inteira
round	arredondamento
sqrt	raiz quadrada
abs	valor absoluto

7.7 Aritmética em PROLOG

Exemplos:

?- $X = +(2, 3).$

$X = 2+3.$

?- $2 + X = Y + 3.$

$X = 3,$

$Y = 2.$

7.7 Aritmética em PROLOG

Operações relacionais numéricas

Operação	Significado
<code>:=</code>	igualdade numérica
<code>=\=</code>	desigualdade numérica
<code>></code>	maior
<code>>=</code>	maior ou igual
<code><</code>	menor
<code>=<</code>	menor ou igual

Forçam a avaliação dos seus argumentos.

7.7 Aritmética em PROLOG

Exemplos:

?- $3 + 5 = 5 + 3$.

false.

?- $3 + 5 ::= 5 + 3$.

true.

?- $X = 9, X + 1 = 10$.

false.

?- $X = 9, X + 1 == +(9,1)$.

$X = 9$.

?- $X = 9, X + 1 ::= 10$.

$X = 9$.

Avaliação de expressões

`<termo> is <expressão numérica>`

avalia o valor de `<expressão numérica>` e unifica com `<termo>`.

`<termo> = valor de <expressão numérica>`

7.7 Aritmética em PROLOG

Exemplos:

?- a is 6 + 2. (equivalente a ?- a = 8.)
false.

?- 6 + 2 is 6 + 2. (equivalente a ?- 6 + 2 = 8.)
false.

?- s(8) is 6 + 2. (equivalente a ?- s(8) = 8.)
false.

?- X is 6 + 2. (equivalente a ?- X = 8.)
X = 8.

?- X is 6 + 2, Y is X ** 2.
X = 8,
Y = 64.

7.7 Aritmética em PROLOG

Perda da polimodalidade.

Definição do predicado cubo/2

```
% cubo(X,Y) - o cubo de X é Y.
```

```
cubo(X,Y) :- Y is X ** 3.
```

```
?- cubo(2,X).
```

```
X = 8.
```

```
?- cubo(2,8).
```

```
true.
```

```
?- cubo(X,8).
```

```
ERROR: is/2: Arguments are not sufficiently instantiated
```

7.7 Aritmética em PROLOG

Exemplo: Potência

$$potencia(b, e) = \begin{cases} 1 & \text{se } e = 0 \\ b \times potencia(b, e - 1) & \text{se } e > 0 \end{cases}$$

Definição do predicado potencia/3

% potencia(B,E,P) - B elevado ao expoente E é P

```
potencia(_,0,1).
```

```
potencia(B,E,P) :- E > 0,  
                    E_um is E - 1,  
                    potencia(B, E_um, P_B_E_um),  
                    P is B * P_B_E_um.
```


7.7 Aritmética em PROLOG

```
?- potencia(2,3,P).
```

```
P = 8
```

```
?- potencia(2,3,8).
```

```
true .
```

```
?- potencia(B,3,8).
```

```
ERROR: is/2: Arguments are not sufficiently instantiated
```

7.7 Aritmética em PROLOG

Versão iterativa de potencia

Processo de cálculo

B	E	Aux	P
2	3	1	P
2	2	2	P
2	1	4	P
2	0	8	P

Definição do predicado potencia/3

% potencia(B,E,P) - B elevado ao expoente E é P

potencia(B,E,P) :- potencia(B,E,1,P).

potencia(_,0,P,P).

potencia(B,E,Aux,P) :- E > 0,

 E_act is E - 1,

 Aux_act is Aux * B,

 potencia(B,E_act,Aux_act,P).

7.8 Instruções de leitura e escrita

Instrução de leitura

Predicado pré-definido `read/1`:

SINTAXE:

`read(<termo>)`

SEMÂNTICA:

- 1 é lido o termo introduzido no teclado;
- 2 este termo é unificado com o argumento do `read`.

7.8 Instruções de leitura e escrita

Exemplos

```
?- read(a).  
|: a.  
true.
```

```
?- read(a).  
|: b.  
false.
```

```
?- X = 5, read(X).  
|: 3+2.  
false.
```

```
?- X = +(3,2), read(X).  
|: 3+2.  
X = 3+2.
```

7.8 Instruções de leitura e escrita

Exemplos

```
?- read(X).  
|: 3 mais 2.  
ERROR: Stream user_input:0:72 Syntax error:Operator expected
```

```
?- read(X).  
|: mais(3,2).  
X = mais(3, 2).
```

Objectivo contendo o predicado read só é executado uma vez.

Exemplo

```
% par(X) - X é par.  
par(X) :- X mod 2 == 0.  
% le_e_verifica_par - o número lido é par.  
le_e_verifica_par :- read(X), par(X).
```

```
?- par(8).  
true.
```

```
?- le_e_verifica_par.  
|: 5.  
false.
```

```
?- le_e_verifica_par.  
|: 6.  
true.
```

7.8 Instruções de leitura e escrita

Instruções de escrita

Predicados pré-definidos `write/1`, `writeln/1` e `nl/0`:

SINTAXE:

```
write(<termo>)  
writeln(<termo>)  
nl
```

SEMÂNTICA:

- `write(<termo>)`: escreve `<termo>`.
- `writeln(<termo>)`: escreve `<termo>` e muda de linha.
- `nl`: muda de linha.

7.8 Instruções de leitura e escrita

Exemplos

```
?- write(a),write(5).
```

```
a5.
```

```
true.
```

```
?- writeln(a),write(5).
```

```
a
```

```
5.
```

```
true.
```

```
?- write(a),nl,write(5).
```

```
a
```

```
5.
```

```
true.
```


7.8 Instruções de leitura e escrita

Exemplos

```
?- read(X),writeln(X + 5).
```

```
|: 2.
```

```
2+5
```

```
X = 2.
```

```
?- read(X),Y is X + 5,writeln(Y).
```

```
|: 2.
```

```
7
```

```
X = 2,
```

```
Y = 7.
```