

Arithmetik mit Prolog

Übersicht

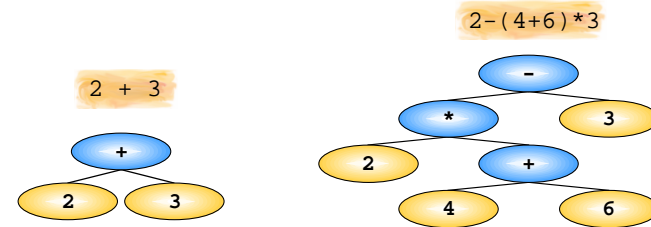
- ◆ Arithmetische Ausdrücke
 - ◆ Komplexe Namen für Zahlen
- ◆ Explizite Evaluation
 - ◆ `is/2`
- ◆ Arithmetische Operatoren
 - ◆ Präzedenz
 - ◆ Assoziativität
- ◆ Arithmetische Vergleichsprädikate
 - ◆ Implizite Evaluation der Argumente

Arithmetik - 1

Arithmetische Ausdrücke

Arithmetische Ausdrücke

- ◆ bestehen aus Zahlen und arithmetischen Funktionsnamen.
- ◆ sind gewöhnliche, komplexe Terme (in Infix-Schreibweise), die numerische Größen bezeichnen.
- ◆ werden nicht automatisch evaluiert, d.h. als Zahlwert berechnet.



Arithmetik - 2

Explizite Evaluation

Das eingebaute Infix-Prädikat `is/2` berechnet den Wert arithmetischer Ausdrücke.

- ◆ Normale Verwendung: Der Wert des zu berechnenden Ausdrucks wird an die Variable im 1. Argument gebunden.

1. Argument	Operator	2. Argument
Variable	Prädikatsname	Arithmetischer Ausdruck
X	<code>is</code>	<code>2 - (4 + 6) * 3</code>

► Es dürfen keine ungebundenen Variablen im arithmetischen Ausdruck vorkommen!

```
?- X is 2-(4+6)*3.
X = -28
```

```
?- X is A+2.
{INSTANTIATION ERROR: _36 is _33+2 - arg 2}
```

Arithmetik - 3

Einige Arithmetik-Operatoren

Operator	Bedeutung	Beispiel
$N + N$	Addition	15 is 10 + 5
$N - N$	Subtraktion	10 is 15 - 5
$N * N$	Multiplikation	15 is 3 * 5
N / N	Fliesspunkt-Division	6.5 is 13 / 2
$I // I$	Ganzzahl-Division	6 is 13 // 2
$I \text{ mod } I$	Modulo (Div.-Rest)	3 is 15 mod 4
<code>abs(N)</code>	Absolutwert	3 is abs(-3)
<code>round(N)</code>	Runden	4 is round(3.7)

Arithmetik - 4

Präzedenz

Welche Struktur besitzt dieser Term?

$$2 * 3 + 4$$



+ hat Präzedenz vor *

* hat Präzedenz vor +

Prolog versteht die üblichen Klammerweglass-Konventionen.

?- 2*3+4 = 2*(3+4).
no

?- 2*3+4 = (2*3)+4.
yes

Arithmetik - 5

Assoziativität

Welche Struktur besitzt dieser Term?

$$12 - 3 - 2$$



linksassoziativ

rechtsassoziativ

Prolog versteht die üblichen Klammerweglass-Konventionen.

?- 12-3-2 = (12-3)-2.
yes

?- 12-3-2 = 12-(3-2).
no

Arithmetik - 6

Arithmetische Vergleichsprädikate

Prädikate	Bedeutung	Beispiel
<	kleiner als	$2 + 3 < 9 * 9$
>	grösser als	$170 > 5 * 5$
=<	kleiner oder gleich	$10 = < 17$
>=	grösser oder gleich	$8 + 10 > = 18$
:=	gleich	$2 * 3 := 5 + 1$
=\=	ungleich	$17 = \neq 10$

Arithmetik - 7

Implizite Evaluation

Die arithmetischen Vergleichsprädikate evaluieren beim Beweisen implizit ihre Argumente.

```
zwischen(Mitte, Unten, Oben) :-
    Mitte =< Oben,
    Mitte >= Unten.
```

?- zwischen(1, 0+1, 3*4).
yes

Keines der Argumente darf im Moment des Evaluierens eine Variable sein oder enthalten!

?- X < 3.
{INSTANTIATION ERROR: _62<3 - arg 1}

?- X = 2, X < 3.
X = 2 ?
yes

Arithmetik - 8