

Основные понятия Пролога. Рекурсия на Прологе



Предложения



- 1) Факты
- 2) Правила
- 3) Вопросы

Общий вид:

$A :- V_1, \dots, V_n.$

Факты и правила



Пример факта:

мама(«Натasha», «Даша»).

константа, переменная,
составной объект

Пример правил:

бабушка(X, Y) :- мама(X, Z), мама(Z, Y).

бабушка(X, Y) :- мама(X, Z), папа(Z, Y).

процедура



Переменные

- ❖ Неявно связаны квантором всеобщности
- ❖ Не поддерживается механизм деструктивного присваивания
- ❖ Идентификатор указывает не на адрес ячейки памяти, а на объект
- ❖ Свободные (неконкретизированные) и связанные (конкретизированные)
- ❖ Область определения – одно предложение
- ❖ Все анонимные переменные – отдельные объекты

Вопросы. Вычисление цели



мама("Наташа", "Даша").

мама("Даша", "Маша").

goal

%мама("Наташа", "Даша").

%мама("Наташа", "Маша").

%мама(X, "Даша").

%мама("Наташа", X).

%мама(X, Y).

%мама(X, _).

%мама(_, _).

Возможные результаты
работы программы:

- 1) Цель достигнута (Yes):
либо значения
переменных, либо No
solutions
- 2) Цель не достигнута
(No): либо отношение
не выполняется, либо
нет достаточной
информации

Вычисление цели



мама("Наташа","Даша").

мама("Даша","Маша").

бабушка(X,Y) :- мама(X,Z),
 мама(Z,Y).

goal

бабушка("Наташа",X).



Нахождение максимума из двух чисел

$\max(X, Y, X) :-$

$X > Y$. /* если первое число больше второго,
то первое число - максимум */

$\max(X, Y, Y) :-$

$X < Y$. /* если первое число меньше второго,
то второе число - максимум */

$\max(X, Y, Y) :-$

$X = Y$. /* если первое число равно второму,
возьмем в качестве максимума
второе число */



Нахождение максимума из двух чисел - 2

$\max(X, Y, X)$:-

$X > Y$. /* если первое число больше второго,
то первое число - максимум */

$\max(X, Y, Y)$:-

$X \leq Y$. /* если первое число меньше или равно
второму, возьмем в качестве
максимума второе число */



Нахождение максимума из двух чисел (отсечение)

$\max2(X, Y, X)$:-

$X > Y$, !./ * если первое число больше второго,
то первое число - максимум */

$\max2(_, Y, Y)$. /* в противном случае
максимумом будет второе число */



S:-

<условие>,!,P.

S :-

P2.

if <условие> then P else P2



Нахождение максимума из трех чисел

$\max_3 a(X, Y, Z, X):-$

$$X \geq Y, X \geq Z.$$

/* если первое число больше или равно второму
и третьему, то первое число - максимум */

$\max_3 a(X, Y, Z, Y):-$

$$Y \geq X, Y \geq Z.$$

/* если второе число больше или равно первому
и третьему, то второе число является
максимумом */

$\max_3 a(X, Y, Z, Z):-$

$$Z \geq X, Z \geq Y.$$

/* если третье число больше или равно первому
и второму, то максимум - это третье число */



Нахождение максимума из трех чисел (отсечение)

$\text{max3b}(X, Y, Z, X):-$

$X > Y, X > Z, !.$

/* если первое число больше второго и третьего,
то первое число - максимум */

$\text{max3b}(_, Y, Z, Y):-$

$Y \geq Z, !.$

/* иначе, если второе число больше третьего,
то второе число является максимумом */

$\text{max3b}(_, _, Z, Z).$

/* иначе максимум - это третье число */



Нахождение максимума из трех чисел (с помощью max2)

$\text{max3}(X, Y, Z, M)$:-

$\text{max2}(X, Y, XY)$, /* XY - максимум из X и Y */

$\text{max2}(XY, Z, M)$. /* M - максимум из XY и Z */

Рекурсия на Прологе





Программа «Родственники»

предок(Предок,Потомок):-

родитель(Предок,Потомок).

/* предком является родитель */

предок(Предок,Потомок):-

родитель(Предок,Человек),

предок(Человек,Потомок).

/* предком является родитель предка */



Правило, реализующее шаг рекурсии

<имя определяемого предиката>:-
[<подцели>],
[<условие выхода из рекурсии>],
[<подцели>],
<имя определяемого предиката>,
[<подцели>].

Программа «Факториал»



$1! = 1$ /* факториал единицы равен единице */
 $N! = (N-1)! * N$ /* для того, чтобы вычислить факториал некоторого числа, нужно вычислить факториал числа на единицу меньшего и умножить его на исходное число */

Факториал

`fact(1,1).` /* факториал единицы равен единице */

`fact(N,F):-`

`N1=N-1,`

`fact(N1,F1),` /* F1 равен факториалу числа
на единицу меньшего исходного
числа */

`F=F1*N.` /* факториал исходного числа равен
произведению F1 на само число */

Факториал



`fact(1,1).` /* факториал единицы равен единице */

`fact(N,F):-`

`N>1,` /* убедимся, что число больше единицы */

`N1=N-1,`

`fact(N1,F1),` /* F1 равен факториалу числа,
на единицу меньшего исходного
числа */

`F=F1*N.` /* факториал исходного числа равен
произведению F1 на само число */

Факториал

fact(1,1):-!. /* условие останова рекурсии */

fact(N,F):-

 N1=N-1,

 fact(N1,F1), /* F1 равен факториалу числа,
 на единицу меньшего исходного
 числа */

 F=F1*N. /* факториал исходного числа равен
 произведению F1 на само число */

Факториал

Правосторонняя рекурсия

$\text{fact2}(N,F,N,F):-!$. /* останавливаем рекурсию, когда третий аргумент равен первому*/

$\text{fact2}(N,F,N1,F1):-$

$N2=N1+1$, /* $N2$ - следующее натуральное число после числа $N1$ */

$F2=F1*N2$, /* $F2$ - факториал $N2$ */

$\text{fact2}(N,F,N2,F2)$.

/* рекурсивный вызов с новым натуральным числом $N2$ и соответствующим ему посчитанным факториалом $F2$ */

Факториал

factM(N,F):-

fact2(N,F,1,1). /* вызываем предикат с уже
заданными начальными
значениями */

Цикл с предусловием



W :-

<условие>, p, w.

w :- !.

while <условие> do P



Программа «Родственники» левосторонняя рекурсия

предок2(Предок,Потомок):-

родитель(Предок,Потомок).

/* предком является родитель */

предок2(Предок,Потомок):-

предок2(Человек,Потомок),

/* предком является родитель предка */

родитель(Предок,Человек).