

Практическое занятие «Пролог-1»

13/15 сентября 2016 года

Стандартным методом описания предикатов Пролога является следующий: `имя_предиката/арность(+аргумент, -аргумент, ?аргумент, ...)`. В таком описании **арность** означает количество аргументов предиката; префикс **+** при описании аргумента говорит, что данный аргумент должен быть сопоставлен при вызове доказательства предиката; префикс **-** означает, что аргумент должен быть несопоставленной переменной; наконец, **?** соответствует ситуации, когда оба варианта допустимы.

Полезные предикаты для управления средой:

- `change_directory/1(+путь)`: сменить текущую папку; в случае успеха предикат истинен, в случае ошибки происходит прерывание процесса доказательства;
- `directory_files/2(+папка, ?файлы)`: предикат истинен, если **файлы** есть список имён файлов в папке **папка**; если второй аргумент — свободная переменная, то она сопоставляется со списком файлов. В случае успеха предикат истинен, в случае ошибки происходит прерывание процесса доказательства;
- `consult/1(+файл_список-файлов)`: загружает и обрабатывает один файл (в случае, когда аргумент — строка) или набор файлов, когда аргумент — список строк. Истинен в случае существования всех указанных файлов при условии корректности записанных в них листингов; ложен в противном случае.
- `listing/0`: выводит на экран имеющуюся в настоящий момент теорию.

Задания:

1. Загрузите и установите GNU Prolog. Запустите его: команда `gprolog`. Смените папку на ту, в которой будете работать.
2. Напишите программу с двумя предикатами:

`p1(X,Y,Z) :- Z=X+Y.`

`p2(X,Y,Z) :- Z is X+Y.`

Сравните поведение этих предикатов, задавая различные значения входных данных.

3. Используя опыт, накопленный при работе с задачей 2, напишите предикат `factor(N,Res)`, который истинен, если переменная **Res** содержит факториал неотрицательного целого числа **N**.

4. Напишите бинарный предикат, истинный, если второй аргумент есть двойной факториал первого. Напомним, что двойной факториал числа N вычисляется как

$$N!! = \begin{cases} 1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot N, & \text{если } N \text{ нечётно,} \\ 2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot N, & \text{если } N \text{ чётно.} \end{cases}$$

5. Напишите предикат, принимающий истинные значения на чётных целых числах. Операция взятия остатка от деления $X \bmod Y$, проверка равенства двух чисел — операция $=$, неравенства — операция \neq .
6. Напишите предикат, имеющий истинные значения на простых числах.
7. Напишите предикат `sirakuz(N,A0)`, который при своем доказательстве выводит N членов «сиракузской последовательности» с начальным членом $A0$. Предикат вывода объекта X на экран `write/1(X)`, перевод строки — предикат `nl/0`. Эти два предиката всегда истинны.

Сиранузская последовательность задается рекуррентным соотношением

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n/2, & \text{если } a_n \text{ — чётное число,} \\ 3a_n + 1, & \text{если } a_n \text{ — нечётное число.} \end{cases}$$