Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ «09.03.04 Программная инженерия»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №10

Название: Рекурсия на Prolog

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ7-65Б  Группа | Подпись, дата | Талышева О.Н.  Фамилия И.О. |
| Преподаватель |  | Подпись, дата | Толпинская Н.Б.  Фамилия И.О. |

Москва, 2025 г.

**Задание**

Разработать программу на Visual Prolog, используя хвостовую рекурсию, для вычисления:

1. Факториала числа n!.
2. n-го числа Фибоначчи.

Для каждого задания:

* Проверить корректность результатов.
* Построить таблицу, отражающую порядок работы системы.

**Результаты работы:**

1. Факториал числа n!.

Ниже идут листинги программы с несколькими вариантами вопросов с ответами:

**predicates**

factorialHelp(integer, integer, integer).

factorial(integer, integer).

**clauses**

factorialHelp(0, Acc, Acc) :- !.

factorialHelp(N, Acc, R) :-

N > 0,

N1 = N - 1,

Acc1 = Acc \* N,

factorialHelp(N1, Acc1, R).

factorial(N, R) :- factorialHelp(N, 1, R).

**goal**

|  |  |
| --- | --- |
| factorial(5, Res). | Res=120  1 Solution |
| factorial(1, Res). | Res=1  1 Solution |
| factorial(0, Res). | Res=1  1 Solution |
| factorial(-5, Res). | No solution |

Таблица для цели factorial(3, Res).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Состояние резольвенты | Унификация: T1 = T2 (результат и подстановка) | Действия (прямой ход / откат) |
| 1 | factorial(3, Res) | T1 = factorial(3, Res)  T2 = factorial(N, R)  ⟹ N=3, R=Res | Переход к factorialHelp(3, 1, Res) |
| 2 | factorialHelp(3, 1, Res) | T1 = factorialHelp(3, 1, Res)  T2 = factorialHelp(N, Acc, R)  ⟹ N=3, Acc=1, R=Res | Проверка 3 > 0 → истина N1 = 2, Acc1 = 3 |
| 3 | factorialHelp(2, 3, Res) | ⟹ N=2, Acc=3, R=Res | Проверка 2 > 0 → истина N1 = 1, Acc1 = 6 |
| 4 | factorialHelp(1, 6, Res) | ⟹ N=1, Acc=6, R=Res | Проверка 1 > 0 → истина N1 = 0, Acc1 = 6 |
| 5 | factorialHelp(0, 6, Res) | T1 = factorialHelp(0, 6, Res)  T2 = factorialHelp(0, Acc, Acc) ⟹ Acc=6, Res=6 | Успех, отсечение ! |

Вывод: Res = 6.

1. n-ое число Фибоначчи.

Ниже идут листинги программы с несколькими вариантами вопросов с ответами:

**predicates**

fib(integer, integer).

fibHelp(integer, integer, integer, integer).

**clauses**

fibHelp(0, FibN1, \_, FibN1) :- !.

fibHelp(1, \_, FibN2, FibN2) :- !.

fibHelp(N, FibN1, FibN2, R) :-

N > 1,

NewN = N - 1,

NewFibN1 = FibN2,

NewFibN2 = FibN1 + FibN2,

fibHelp(NewN, NewFibN1, NewFibN2, R).

fib(N, R) :- fibHelp(N, 0, 1, R).

**goal**

fib(5, Res).

|  |  |
| --- | --- |
| fib(5, Res). | Res=13  1 Solution |
| fib(1, Res). | Res=1  1 Solution |
| fib(0, Res). | Res=0  1 Solution |
| fib(-5, Res). | No solution |

Таблица для цели fib(3, Res).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Состояние резольвенты | Унификация: T1 = T2 (результат и подстановка) | Действия (прямой ход / откат) |
| 1 | fib(3, Res) | T1 = fib(3, Res)  T2 = fib(N, R)  ⟹ N=3, R=Res | Переход к fibHelp(3, 0, 1, Res) |
| 2 | fibHelp(3, 0, 1, Res) | T1 = fibHelp(3, 0, 1, Res)  T2 = fibHelp(N, FibN1, FibN2, R)  ⟹ N=3, FibN1=0, FibN2=1, R=Res | Проверка 3 > 1 → истина NewN=2, NewFibN1=1, NewFibN2=1 |
| 3 | fibHelp(2, 1, 1, Res) | ⟹ N=2, FibN1=1, FibN2=1, R=Res | Проверка 2 > 1 → истина NewN=1, NewFibN1=1, NewFibN2=2 |
| 4 | fibHelp(1, 1, 2, Res) | T1 = fibHelp(1, 1, 2, Res)  T2 = factorialHelp(1, \_, FibN2, FibN2) ⟹ FibN2=2, Res=2 | Успех, отсечение ! |

Вывод: Res = 2.