



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	<u>ИУ7-65Б</u>	_____	<u>Талышева О.Н.</u>
	Группа	Подпись, дата	Фамилия И.О.

Преподаватель	_____	<u>Толпинская Н.Б.</u>
	Подпись, дата	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) $\Rightarrow N=3, R=Res$	Переход к factorialHelp(3, 1, Res)
2	factorialHelp(3, 1, Res)	T1 = factorialHelp(3, 1, Res) T2 = factorialHelp(N, Acc, R) $\Rightarrow N=3, Acc=1, R=Res$	Проверка $3 > 0 \rightarrow$ истина N1 = 2, Acc1 = 3
3	factorialHelp(2, 3, Res)	$\Rightarrow N=2, Acc=3, R=Res$	Проверка $2 > 0 \rightarrow$ истина N1 = 1, Acc1 = 6
4	factorialHelp(1, 6, Res)	$\Rightarrow N=1, Acc=6, R=Res$	Проверка $1 > 0 \rightarrow$ истина N1 = 0, Acc1 = 6
5	factorialHelp(0, 6, Res)	T1 = factorialHelp(0, 6, Res) T2 = factorialHelp(0, Acc, Acc) $\Rightarrow Acc=6, Res=6$	Успех, отсечение !

Вывод: Res = 6.

2. 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,
```

$\text{NewFibN2} = \text{FibN1} + \text{FibN2},$
 $\text{fibHelp}(\text{NewN}, \text{NewFibN1}, \text{NewFibN2}, \text{R}).$

$\text{fib}(\text{N}, \text{R}) :- \text{fibHelp}(\text{N}, 0, 1, \text{R}).$

goal
 $\text{fib}(5, \text{Res}).$

$\text{fib}(5, \text{Res}).$	Res=13 1 Solution
$\text{fib}(1, \text{Res}).$	Res=1 1 Solution
$\text{fib}(0, \text{Res}).$	Res=0 1 Solution
$\text{fib}(-5, \text{Res}).$	No solution

Таблица для цели $\text{fib}(3, \text{Res}).$

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

Вывод: $\text{Res} = 2.$