



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное 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»

---

**ОТЧЕТ**  
по лабораторной работе №10  
по курсу «Функциональное и Логическое программирование»  
на тему: «Рекурсия на Prolog»

Студент	<u>ИУ7-63Б</u>	_____	<u>Лагутин Д. В.</u>
	(Группа)	(Подпись, дата)	(Фамилия И. О.)
Преподаватель		_____	<u>Толпинская Н. Б.</u>
		(Подпись, дата)	(Фамилия И. О.)

Москва, 2023 г.

# Задание

Используя хвостовую рекурсию, разработать программу, позволяющую найти

1)  $n!$ ,

2)  $n$ -е число Фибоначчи.

```
1 predicates
2   factorial(integer, integer).
3   fibonacci(integer, integer).
4
5   factorial_inner(integer, integer, integer).
6   fibonacci_inner(integer, integer, integer, integer).
7
8
9 clauses
10  factorial(Num, _) :- 0 > Num, !, fail.
11  factorial(Num, Res) :- factorial_inner(Num, 1, Res).
12
13  factorial_inner(Num, Acc, Acc) :- 1 = Num, !.
14  factorial_inner(Num, Acc, Res) :- TmpN = Num - 1, AccIn = Acc * Num,
15                                   factorial_inner(TmpN, AccIn, Res).
16
17  fibonacci(Num, _) :- 0 > Num, !, fail.
18  fibonacci(0, 0) :- !.
19  fibonacci(1, 1) :- !.
20  fibonacci(Num, Result) :- fibonacci_inner(Num, 1, 0, Result).
21
22  fibonacci_inner(2, P1, P2, Result) :- !, Result = P1 + P2.
23  fibonacci_inner(Depth, P1, P2, Result) :- Tmp = P1 + P2,
24                                             TmpD = Depth - 1,
25                                             fibonacci_inner(TmpD, Tmp,
26                                                             P1, Result).
```

Таблица 1 – Вопрос: factorial(3, Res)

№ шага	Состояние резольвенты	Унифицируемые термы	Дальнейшие действия
1	factorial(3, Res).	factorial(3, Res) = factorial(Num, _) Удача {Num = 3}	Редукция
2	0 > 3, !, fail.	0 > 3 Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
3	factorial(3, Res).	factorial(3, Res) = factorial(Num, Res) Удача {Num = 3, Res = Res}	Редукция
4	factorial_inner(3, 1, Res).	factorial_inner(3, 1, Res) = factorial(Num, _) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
5	factorial_inner(3, 1, Res).	factorial_inner(3, 1, Res) = factorial(Num, Res) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
6	factorial_inner(3, 1, Res).	factorial_inner(3, 1, Res) = factorial_inner(Num, Acc, Acc) Удача {Num = 3, Acc = 1, Res = Acc}	Редукция
7	1 = 3, !.	1 = 3 Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
8	factorial_inner(3, 1, Res).	factorial_inner(3, 1, Res) = factorial_inner(Num, Acc, Res) Удача {Num = 3, Acc = 1, Res = Res}	Редукция
9	TmpN = 3 - 1, AccIn = 1 * 3, factorial_inner(TmpN, AccIn, Res).	TmpN = 3 - 1 Удача {TmpN = 2} AccIn = 1 * 3 Удача {AccIn = 3}	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
10	AccIn = 1 * 3, factorial_inner(2, AccIn, Res).	AccIn = 1 * 3 Удача {AccIn = 3}	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
11	factorial_inner(2, 3, Res).	factorial_inner(2, 3, Res) = factorial(Num, _) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...	...	...
13	factorial_inner(2, 3, Res).	factorial_inner(3, 1, Res) = factorial_inner(Num, Acc, Acc) Удача {Num = 2, Acc = 3, Res = Acc}	Редукция

14	$1 = 2,$ !		$1 = 2$ Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
15	$\text{factorial\_inner}(2, 3, \text{Res}).$		$\text{factorial\_inner}(2, 3, \text{Res}) = \text{factorial\_inner}(\text{Num}, \text{Acc}, \text{Res})$ Удача $\{\text{Num} = 2, \text{Acc} = 3, \text{Res} = \text{Res}\}$	Редукция
16	$\text{TmpN} = 2 - 1,$ $\text{AccIn} = 3 * 2,$ $\text{factorial\_inner}(\text{TmpN}, \text{AccIn}, \text{Res}).$		$\text{TmpN} = 2 - 1$ Удача $\{\text{TmpN} = 1\}$	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
17	$\text{AccIn} = 3 * 2,$ $\text{factorial\_inner}(1, \text{AccIn}, \text{Res}).$		$\text{AccIn} = 3 * 2$ Удача $\{\text{AccIn} = 6\}$	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
18	$\text{factorial\_inner}(1, 6, \text{Res}).$		$\text{factorial\_inner}(1, 6, \text{Res}) = \text{factorial}(\text{Num}, \_)$ Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...		...	...
20	$\text{factorial\_inner}(1, 6, \text{Res}).$		$\text{factorial\_inner}(1, 6, \text{Res}) = \text{factorial\_inner}(\text{Num}, \text{Acc}, \text{Acc})$ Удача $\{\text{Num} = 1, \text{Acc} = 6, \text{Res} = \text{Acc}\}$	Редукция
14	$1 = 1,$ !		$1 = 1$ Удача	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
15	!		!	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
16			Удача	Резольвента пуста. Найдено решение. Откат
17	!			В результате отката встречен предикат отсечения. Запрет использования $\text{factorial\_inner}.$ Откат.
18	$\text{factorial}(3, \text{Res}).$		$\text{factorial}(3, \text{Res}) = \text{fibonacci}(\text{Num}, \_)$ Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...		...	...

Таблица 2 – Вопрос: fibonacci(3, Res)

№ шага	Состояние резольвенты	Унифицируемые термы	Дальнейшие действия
...	...	...	...
1	fibonacci(3, Res).	fibonacci(3, Res) = fibonacci(Num, _) Удача {Num = 3}	Редукция
2	0 > 3, !, fail.	0 > 3 Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
3	fibonacci(3, Res).	fibonacci(3, Res) = fibonacci(0, 0) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
4	fibonacci(3, Res).	fibonacci(3, Res) = fibonacci(1, 1) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
5	fibonacci(3, Res).	fibonacci(3, Res) = fibonacci(Num, Result) Удача {Num = 3, Res = Result}	Редукция
...	...	...	...
6	fibonacci_inner(3, 1, 0, Res).	fibonacci_inner(3, 1, 0, Res) = fibonacci_inner(2, P1, P2, Result) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
7	fibonacci_inner(3, 1, 0, Res).	fibonacci_inner(3, 1, 0, Res) = fibonacci_inner(Depth, P1, P2, Result) Удача {Depth = 3, P1 = 1, P2 = 0, Res = Result}	Редукция
8	Tmp = 1 + 0, TmpD = 3 - 1, fibonacci_inner(TmpD, Tmp, 1, Res).	Tmp = 1 + 0 Удача {Tmp = 1}	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
9	TmpD = 3 - 1, fibonacci_inner(TmpD, 1, 1, Res).	TmpD = 3 - 1 Удача {TmpD = 2}	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
...	...	...	...
10	fibonacci_inner(2, 1, 1, Res).	fibonacci_inner(2, 1, 1, Res) = fibonacci_inner(2, P1, P2, Result) Удача {P1 = 1, P2 = 1, Res = Result}	Редукция
11	!, Res = 1 + 1.	! Успех {}	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.

12	Res = 1 + 1.	Res = 1 + 1 Успех {Res = 2}	Прямой ход. Переход к следующему терму резолювенты.
13			Резольвента пуста. Найдено решение. Откат
14	Res = 1 + 1.		Откат. Достигнут конец базы знаний.
15	!, Res = 1 + 1.		В результате отката встречен предикат отсечения. Запрет использования fibonacci_inner. Откат.
16	fibonacci(3, Res).	fibonacci(3, Res) = fibonacci_inner(2, P1, P2, Result) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...	...	...