



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»

Тема Рекурсия на Prolog

Студент Виноградов А. О.

Группа ИУ7-66Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватели Толпинская Н. Б., Строганов Ю. В.

# 1 Практические задания

## Введение

Цель работы:изучить рекурсивные способы организации программ на Prolog, методы формирования эффективных рекурсивных программ и порядок реализации таких программ.

Задачи работы: : приобрести навыки использования рекурсии на Prolog, эффективного способа ее организации и прядка работы соответствующей программы.

## Постановка задачи

1.  $n!$ , 2.  $n$ -е число Фибоначчи. Убедиться в правильности результатов. Для одного из вариантов ВОПРОСА и каждого задания составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы: Т.к. резольвента хранится в виде стека, то состояние резольвенты требуется отображать в столбик: вершина – сверху! Новый шаг надо начинать с нового состояния резольвенты! Для одного из вариантов ВОПРОСА составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

## 1.1 Код программы

Листинг 1.1 – Код программы

```
1 domains
2     iter= integer
3
4 predicates
5     factorial(iter , integer)
6     f(iter , integer , integer , integer)
7
8     fib(iter , integer)
9     fib1(iter , integer , integer , integer)
10
11 clauses
12     factorial(l , Res):-f(l , Res , 1 , 1). %wrap
13     f(l , Res , l , Res):-!. %l = Cur_i —> end
14     f(l , Res , Cur_i , Res1):-
15         Tmp = Cur_i + 1,
16         Res_tmp = Res1*Tmp_i,
17         f(l , Res , Tmp_i , Res_tmp).
18
19
20     fib(l , Res):-fib1(l , Res , 1 , 0). %wrap
21     fib1(1 , Res , Res , _):-!. %lter = 1 —> end
22     fib1(l , R , X1 , X2):-
23         R1=X1+X2,
24         P=l-1,
25         fib1(P , R , R1 , X1).
26
27 goal
28     factorial(3 , Fact).
29     %fib(3 , Fib).
```

## 1.2 Таблицы порядка работы системы

№ шага	Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?)	Для каких термов запускается алгоритм унификации: T1=T2 и каков результат (и подстановка)	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?)
1	factorial(3, Res) В качестве первого состояния в резольвенту помещается вопрос	T1 = factorial(3, Res) T2 = factorial(I, Res) Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка: {I=3, Res=Res}	Прямой ход
2	f(3, Res, 1, 1)	T1 = f(3, Res, 1, 1) T2 = factorial(I, Res) Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
	f(3, Res, 1, 1)	T1 = f(3, Res, 1, 1) T2 = f(I, Res, I, Res) Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
	f(3, Res, 1, 1)	T1 = f(3, Res, 1, 1) T2 = f(I, Res, Cur_I, Res1) Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка: {I=3, Res=Res, Cur_I = 1, Res1 = 1}	Прямой ход
3	Tmp = 1+1 Res_tmp = 1 * Tmp f(3, Res, Tmp, Res_tmp)	Tmp = 2	Прямой ход
4	Res_tmp = 1 * 2 f(3, Res, 2, Res_tmp)	Res_tmp = 2	Прямой ход
5	f(3, Res, 2, 2)	T1 = f(3, Res, 2, 2) T2 = factorial(I, Res) Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
	f(3, Res, 2, 2)	T1 = f(3, Res, 2, 2) T2 = f(I, Res, I, Res) Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
	f(3, Res, 2, 2)	T1 = f(3, Res, 2, 2) T2 = f(I, Res, Cur_I, Res1) Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка: {X=3, Res=Res, Cur_I = 2, Res1 = 2}	Прямой ход
6	Tmp = 2+1 Res_tmp = 2 * Tmp f(3, Res, Tmp, Res_tmp)	Tmp = 3	Прямой ход

7	Res_tmp = 2 * 3 f(3, Res, 3, 6)	Res_tmp = 6	Прямой ход
8	f(3, Res, 3, 6)	T1 = f(3, Res, 3, 6) T2 = factorial(I, Res) Попытка унификации. Унификация не успешна. Разные функторы	Переход к следующему предложению
9	f(3, Res, 3, 6)	T1 = f(3, Res, 3, 6) T2 = f(I, Res, I, Res) Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка: {I=3, Res=Res, I=3, Res=6}	Прямой ход
10	!	! - указывает прологу отменить поиск альтернатив для целей до него	Альтернатив не искать. Завершение работы. Вывод результата.

№ шага	Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?)	Для каких термов запускается алгоритм унификации: $T1=T2$ и каков результат (и подстановка)	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?)
1	$\text{fib}(3, R)$ В качестве первого состояния в резольвенту помещается вопрос	$T1 = \text{fib}(3, R)$ $T2 = \text{fib}(I, R)$ Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка: $\{I=3, R=R\}$	Прямой ход
2	$\text{fib1}(3, R, 1, 0).$	$T1 = \text{fib1}(3, R, 1, 0).$ $T2 = \text{fib}(I, R)$ Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
	$\text{fib1}(3, R, 1, 0).$	$T1 = \text{fib1}(3, R, 1, 0).$ $T2 = \text{fib1}(1, R, R, \_)$ Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
	$\text{fib1}(3, R, 1, 0).$	$T1 = \text{fib1}(3, R, 1, 0).$ $T2 = \text{fib1}(I, R, I1, I2)$ Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка $\{I=3, R=R, I1=1, I2=0\}$	Прямой ход
3	$R1 = 1 + 0$ $P = 3 - 1$ $\text{fib1}(P, R, R1, 1)$	$R1=1$	Прямой ход
4	$P = 3 - 1$ $\text{fib1}(P, R, 1, 1)$	$P=2$	Прямой ход
5	$\text{fib1}(2, R, 1, 1)$	$T1 = \text{fib1}(2, R, 1, 1).$ $T2 = \text{fib}(I, R)$ Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению
		$T1 = \text{fib1}(2, R, 1, 1).$ $T2 = \text{fib1}(1, R, R, \_)$ Попытка унификации. Унификация не успешна.	Переход к следующему предложению

		$T1 = \text{fib1}(2, R, 1, 1).$ $T2 = \text{fib1}(I, R, I1, I2)$ Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка $\{I=2, R=R, I1=1, I2=1\}$	Прямой ход
6	$R1 = 1 + 1$ $P = 2 - 1$ $\text{fib1}(P, R, R1, 1)$	$R1 = 2$	Прямой ход
7	$P = 2 - 1$ $\text{fib1}(P, R, 2, 1)$	$P = 1$	Прямой ход
8	$\text{fib1}(1, R, 2, 1)$	$T1 = \text{fib1}(1, R, 2, 1).$ $T2 = \text{fib}(I, R)$ Попытка унификации. Унификация не успешна. Разные функторы	Переход к следующему предложению
	$\text{fib1}(1, R, 2, 1)$	$T1 = \text{fib1}(1, R, 2, 1).$ $T2 = \text{fib1}(1, R, R, \_)$ Попытка унификации. Унификация успешна. Подстановка: $\{1=1, R=R, R=2, \_ = 1\}$	Прямой ход
9	!	! - указывает прологу отменить поиск альтернатив для целей до него	Альтернатив не искать. Завершение работы. Вывод результата.