



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»

## Отчёт по лабораторной работе №16 по курсу «Функциональное и логическое программирование»

Тема Рекурсия на Prolog

Студент Богаченко А. Е.

Группа ИУ7-65Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

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

**Задание:** Используя хвостовую рекурсию, разработать программу, позволяющую найти:

1.  $n!$ ;
2.  $n$ -е число Фибоначчи.

```
1 domains
2   num = integer
3
4 predicates
5   fact(num, num)
6   rec_fact(num, num, num)
7
8   fib(num, num)
9   rec_fib(num, num, num, num)
10
11 clauses
12   rec_fact(N, Res, Acc) :- N > 1, !, NewN = N - 1, NewAcc = Acc * N, rec_fact(NewN,
13     ↪ Res, NewAcc).
14   rec_fact(_, Res, Acc) :- Res = Acc.
15   fact(N, Res) :- rec_fact(N, Res, 1).
16
17   rec_fib(N, F1, F2, Res) :- N > 2, !, NewF1 = F2, NewF2 = F1 + F2, NewN = N - 1,
18     ↪ rec_fib(NewN, NewF1, NewF2, Res).
19   rec_fib(_, _, B, Res) :- Res = B.
20   fib(N, Res) :- rec_fib(N, 1, 1, Res).
21
22 goal
23   %fact(3, Res).
24   fib(2, Res).
```

## Теоретические вопросы

**1. Что такое рекурсия? Как организуется хвостовая рекурсия в Prolog? Как организовать выход из рекурсии в Prolog?**

**2. Какое первое состояние резольвенты?**

Стек, который содержит конъюнкцию целей, истинность которых система должна доказать, называется резольвентой. Первое состояние резольвенты – вопрос.

**3. В каком случае система запускает алгоритм унификации? Каково назначение использования алгоритма унификации? Каков результат работы алгоритма унификации?**

Унификация – необходима для того, чтобы определить дальнейший путь поиска решений. Унификация заканчивается конкретизацией части переменных. Алгоритм унификации – основной шаг с помощью которого система отвечает на вопросы унификации. На вход алгоритм принимает два терма, возвращает флаг успешности унификации, и если успешно, то подстановку.

**4. В каких пределах программы уникальны переменные?**

Областью действия переменной в Прологе является одно предложение. В разных предложениях может использоваться одно имя переменной для обозначения разных объектов.

## 5. Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации?

Пусть дан терм:  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , подстановка – множество пар, вида:  $X_i = t_i$ , где  $X_i$  – переменная, а  $t_i$  – терм. В ходе выполнения программы выполняется связывание переменных с различными объектами, этот процесс называется конкретизацией. Это относится только к именованным переменным. Анонимные переменные не могут быть связаны со значением.

## 6. Как изменяется резольвента?

Резольвента меняется в два этапа:

1. редукция – замена подцели телом того правила, с заголовком которого успешно унифицируется данная подцель;
2. применение ко всей резольвенте подстановки.

Резольвента уменьшается, если удаётся унифицировать подцель с фактом. Система отвечает «Да», только когда резольвента становится пустой.

## 7. В каких случаях запускается механизм отката?

Механизм отката, который осуществляет откат программы к той точке, в которой выбирался унифицирующийся с последней подцелью дизъюнкт. Для этого точка, где выбирался один из возможных унифицируемых с подцелью дизъюнктов, запоминается в специальном стеке, для последующего возврата к ней и выбора альтернативы в случае неудачи. При откате все переменные, которые были означены в результате унификации после этой точки, опять становятся свободными.