



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 №14 по курсу «Функциональное и логическое программирование»

Тема Использование правил в программе на Prolog

Студент Богаченко А. Е.

Группа ИУ7-65Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

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

**Задание:** Создать базу знаний: «ПРЕДКИ», позволяющую наиболее эффективным способом (за меньшее количество шагов, что обеспечивается меньшим количеством предложений БЗ – правил), и используя разные варианты (примеры) одного вопроса, определить (указать: какой вопрос для какого варианта):

1. По имени субъекта определить всех его бабушек (предки 2-го колена);
2. По имени субъекта определить всех его дедушек (предки 2-го колена);
3. По имени субъекта определить всех его бабушек и дедушек (предки 2-го колена);
4. По имени субъекта определить его бабушку по материнской линии (предки 2-го колена);
5. По имени субъекта определить его бабушку и дедушку по материнской линии (предки 2-го колена).

Минимизировать количество правил и количество вариантов вопросов. Использовать конъюнктивные правила и простой вопрос.

Для одного из вариантов ВОПРОСА и конкретной БЗ составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы, с объяснениями:

- очередная проблема на каждом шаге и метод ее решения,
- каково новое текущее состояние резольвенты, как получено,
- какие дальнейшие действия? (запускается ли алгоритм унификации? Каких термов? Почему этих?),
- вывод по результатам очередного шага и дальнейшие действия.

Так как резольвента хранится в виде стека, то состояние резольвенты требуется отображать в столбик: вершина – сверху! Новый шаг надо начинать с нового состояния резольвенты!

```

1 domains
2     sex = symbol
3     name = string
4     man = man(sex, name)
5
6 predicates
7     nondeterm parent(man, man)
8     nondeterm grandparent(man, sex, name)
9
10 clauses
11     grandparent(man(Sex, GrandPName), PSex, Name) :-
12         parent(man(Sex, GrandPName), man(PSex, PName)),
13         parent(man(PSex, PName), man(_, Name)).
14
15     parent(man(f, "Natalia"), man(m, "Alexey")).
16     parent(man(m, "Vasiliy"), man(m, "Alexey")).
17     parent(man(f, "Galya"), man(f, "Natalia")).
18     parent(man(m, "Sergey"), man(f, "Natalia")).
19     parent(man(f, "Lyuda"), man(m, "Vasiliy")).
20     parent(man(m, "Vasiliy"), man(m, "Vasiliy")).
21
22 goal
23     %grandparent(man(f, GrandPName), _, "Alexey").
24     %grandparent(man(m, GrandPName), _, "Alexey").
25     %grandparent(man(_, GrandPName), _, "Alexey").
26     %grandparent(man(f, GrandPName), f, "Alexey").
27     grandparent(man(_, GrandPName), f, "Alexey").

```

## Теоретические вопросы

### 1. В каком случае система запускает алгоритм унификации? (Как эту необходимость на формальном уровне распознает система?)

Унификация — необходима для того, чтобы определить дальнейший путь поиска решений. Унификация заканчивается конкретизацией части переменных.

## **2. Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?**

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.

## **3. Какое первое состояние резольвенты?**

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

## **4. Как меняется 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.

## **5. 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.

## 6. 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.

## 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.