



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 Прянишников А.Н.

Группа ИУ7-65Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

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

# Практическая часть

**Задание:** создать базу знаний: «ПРЕДКИ», позволяющую наиболее эффективным способом (за меньшее количество шагов, что обеспечивает 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!

На листинге 1 представлен код программы:

```

1 domains
2   sex = symbol
3   name = string
4   person = person(sex, name)
5
6 predicates
7   nondeterm parent(person, person)
8   nondeterm grandparent(person, sex, name)
9
10 clauses
11   grandparent(person(FindSex, GpName), ParentSex, Name) :- parent(person(FindSex,
12       GpName), person(ParentSex, ParentName)),
13       parent(person(ParentSex, ParentName), person(_, Name)).
14
15   parent(person(f, "Natalia"), person(m, "Sasha")).
16   parent(person(m, "Nikolay"), person(m, "Sasha")).
17
18   parent(person(m, "Yuri"), person(f, "Natalia")).
19   parent(person(f, "Nadezhda"), person(f, "Natalia")).
20
21   parent(person(m, "Alexander"), person(m, "Nikolay")).
22   parent(person(f, "Lyubov"), person(m, "Nikolay")).
23
24   parent(person(f, "Natalia"), person(f, "Zhenya")).
25   parent(person(m, "Sergey"), person(f, "Zhenya")).
26
27 goal
28   % 1. grandparent(person(f, GpName), _, "Sasha").
29   % 2. grandparent(person(m, GpName), _, "Sasha").
30   % 3. grandparent(person(_, GpName), _, "Sasha").
31   % 4. grandparent(person(f, GpName), f, "Sasha").
32   grandparent(person(_, GpName), f, "Sasha").

```

В приложении 1 приведены таблицы для описания порядка ответа на вопрос, как выбираются знания.

# 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 2 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.