|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | **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**

*к лабораторной работе №14*

*По курсу: «Функциональное и логическое программирование»*

**Темы: «**Использование правил в программе на Prolog»

Студент: Зайцева А. А.

Группа: ИУ7-62Б

Преподаватели: Толпинская Н. Б.,

Строганов Ю. В.

Москва, 2022 г.

# Практическая часть

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!

|  |
| --- |
| DOMAINS  name = symbol.  sex = symbol.    PREDICATES  % parent(child, parent, parent\_sex)  parent(name, name, sex).  % grandparent(child, grandparent, parent\_sex, grandparent\_sex)  grandParent(name, name, sex, sex).    CLAUSES  parent(child\_a, mother\_a, w).  parent(child\_a, father\_a, m).  parent(mother\_a, mother\_of\_mother\_a, w).  parent(mother\_a, father\_of\_mother\_a, m).  parent(father\_a, mother\_of\_father\_a, w).  parent(father\_a, father\_of\_father\_a, m).    parent(child\_b, mother\_b, w).  parent(mother\_b, father\_of\_mother\_b, m).    grandParent(Child\_, GrandParent\_, ParentSex\_, GrandParentSex\_) :-  parent(Child\_, Parent\_, ParentSex\_),  parent(Parent\_, GrandParent\_, GrandParentSex\_).      GOAL  % 1 - all grandMothers  % grandParent(child\_a, GrandMother, \_, w).  % GrandMother=mother\_of\_mother\_a  % GrandMother=mother\_of\_father\_a  % 2 Solutions  % grandParent(child\_b, GrandMother, \_, w).  % No Solution    % 2 - all grandFathers  % grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m).  % GrandFather=father\_of\_mother\_a  % GrandFather=father\_of\_father\_a  % 2 Solutions    % 3 - all grandParents  % grandParent(child\_a, GrandParent, \_, \_).  % GrandParent=mother\_of\_mother\_a  % GrandParent=father\_of\_mother\_a  % GrandParent=mother\_of\_father\_a  % GrandParent=father\_of\_father\_a  % 4 Solutions    % 4 - mother of mother  % grandParent(child\_a, MothersMother, w, w).  % MothersMother=mother\_of\_mother\_a  % 1 Solution    % 5 - mother and father of mother  grandParent(child\_b, ParentOfMother, w, \_).  % ParentOfMother=father\_of\_mother\_b  % 1 Solution |

all grandFathers

grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?) | Для каких термов запускается алгоритм унификации: Т1=Т2 и каков результат (и подстановка) | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?) |
| 0 | grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ |  | Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ |
| 1 | grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m)  Резольвента не менятеся (неуспешная унификацияя с заголовком) | grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m)=  parent(child\_a, mother\_a, w)  Сравнение главных функторов:  grandParent=parent  Унификация неуспешна (несовпадение главных функторов) | Прямой ход, переход к следующему предложению БЗ |
| 2-8 | … | … | … |
| 9 | grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m)  Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:  1. Редукция верхней подцели: замена grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m) телом найденного правила:  parent(Child\_, Parent\_, ParentSex\_),  parent(Parent\_, GrandParent\_, GrandParentSex\_).  2. Применение подстановки к полученной  конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты:  parent(child\_a, Parent\_, \_),  parent(Parent\_, GrandParent\_, m).  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ | grandParent(child\_a, GrandFather, \_, m)= grandParent(Child\_, GrandParent\_, ParentSex\_, GrandParentSex\_)  Сравнение главных функторов:  grandParent= grandparent  Сравнение аргументов:  child\_a=Child\_; GrandFather= GrandParent\_; \_= ParentSex\_; m= GrandParentSex\_)  Унификация успешна  Подстановка: {Child\_=child\_a, ParentSex\_=\_ GrandParentSex\_=m} | Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ |
| 10 | parent(child\_a, Parent\_, \_),  parent(Parent\_, GrandParent\_, m).  Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:  1. Редукция верхней подцели: удаление parent(child\_a, Parent\_, \_), так как найденное правило - факт  2. Применение подстановки к полученной  конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты:  parent(mother\_a, GrandParent\_, m)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ | parent(child\_a, Parent\_, \_)=  parent(child\_a, mother\_a, w).  Сравнение главных функторов:  parent=parent  Сравнение аргументов:  child\_a= child\_a; Parent\_=mother\_a; \_=w)  Унификация успешна  Подстановка: {Parent\_=mother\_a} | Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ |
| 11 | parent(mother\_a, GrandParent\_, m) | parent(mother\_a, GrandParent\_, m)=  parent(child\_a, mother\_a, w).  Сравнение главных функторов:  parent=parent  Сравнение аргументов:  mother\_a= child\_a; GrandParent\_=mother\_a; m=w)  Унификация неуспешна | Прямой ход, переход к следующему предложению БЗ |
| 12-13 | … | … | … |
| 14 | parent(mother\_a, GrandParent\_, m)  Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:  1. Редукция верхней подцели: удаление parent(child\_a, Parent\_, \_), так как найденное правило - факт  2. Применение подстановки к полученной  конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты:  **Пуста**  Отмена последней редукции, восстановление предыдущего состояния резольвенты:  parent(mother\_a, GrandParent\_, m) | parent(mother\_a, GrandParent\_, m)=  parent(mother\_a, father\_of\_mother\_a, m).  Сравнение главных функторов:  parent=parent  Сравнение аргументов:  mother\_a= mother \_a; GrandParent\_= father\_of\_mother\_a; m=m)  Унификация успешна  Подстановка: {GrandParent\_= father\_of\_mother\_a} | Резольвента пуста, поэтому формируется подстановка {GrandParent\_= father\_of\_mother\_a}  в качестве побочного эффекта.  Система должна получить все возможные ответы, конец БЗ еще не достигнут.  Откат, который приводит к новому состоянию резольвенты и  реконкретизации переменных, которые были конкретизированы на предыдущем шаге ({GrandParent\_= father\_of\_mother\_a})  переход к следующему предложению относительно шага 14 |
| 15 | parent(mother\_a, GrandParent\_, m) | parent(mother\_a, GrandParent\_, m)=  parent(father\_a, mother\_of\_father\_a, w)  Сравнение главных функторов:  parent=parent  Сравнение аргументов:  mother\_a= father\_a; GrandParent\_= mother\_of\_father\_a; m=w)  Унификация неуспешна | Прямой ход, переход к следующему предложению БЗ |
| 16-19 | … | … | … |
|  | parent(mother\_a, GrandParent\_, m)  Отмена последней редукции (на шаге 10), восстановление предыдущего состояния резольвенты  parent(child\_a, Parent\_, \_),  parent(Parent\_, GrandParent\_, m). |  | Конец БЗ. Из данного состояния невозможен переход в новое состояние.  Откат, который приводит к новому состоянию резольвенты и  реконкретизации переменных, которые были конкретизированы на предыдущем шаге (10) ({Parent\_=mother\_a})  переход к следующему предложению относительно шага 10 |
| 20 | parent(child\_a, Parent\_, \_),  parent(Parent\_, GrandParent\_, m).  Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:  1. Редукция верхней подцели: удаление parent(child\_a, Parent\_, \_), так как найденное правило - факт  2. Применение подстановки к полученной  конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты:  parent(father\_a, GrandParent\_, m)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ | parent(child\_a, Parent\_, \_)=  parent(child\_a, father\_a, m).  Сравнение главных функторов:  parent=parent  Сравнение аргументов:  child\_a= child\_a; Parent\_=father\_a; \_=m)  Унификация успешна  Подстановка: {Parent\_=father\_a} | Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ |
| … | … | … | … |