



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»

Лабораторная работа № 4

По дисциплине «Функциональное и логическое программирование»

Студент: Тимонин А. С.

Группа ИУ7-626

Преподаватель Толпинская Н. Б.

Москва.
2020 г.

Практическая часть

Используя базу знаний, хранящую знания (лаб. 13):

- «**Телефонный справочник**»: Фамилия, №тел, Адрес – структура (Город, Улица, №дома, №кв),
- «**Автомобили**»: Фамилия_владельца, Марка, Цвет, Стоимость, и др.,
- «**Вкладчики банков**»: Фамилия, Банк, счет, сумма, др.

Владелец может иметь несколько телефонов, автомобилей, вкладов (Факты).

В разных городах есть однофамильцы, в одном городе – фамилия уникальна.

Используя конъюнктивное правило и простой вопрос, обеспечить возможность поиска:

По Марке и Цвету автомобиля найти Фамилию, Город, Телефон и Банки, в которых владелец автомобиля имеет вклады.

Владельцев может быть несколько (не более 3-х), один и ни одного.

Листинг

```
domains
    lastname, phone, city, street = symbol.
    house, flat, price = integer.
    brand, color = symbol.
    bank = symbol.
    account, amount = integer.
    address = address(city, street, house, flat).

predicates
    nondeterm phone_notice(lastname, phone, address).
    nondeterm car(lastname, city, brand, color, price).
    nondeterm bank_investors(lastname, city, bank, account, amount).

    nondeterm findUsingBrandColor(brand, color, lastname, city, phone,
bank).

clauses
    phone_notice("Timonin", "7090898286725", address("Moscow", "Sovetskaya", 2, 37)).
    phone_notice("Ibragimov", "7090898286725", address("Vologda", "Vostochnaya", 5)).
    phone_notice("Timonin", "434451374707", address("neMoscow", "Central", 4, 37)).
    phone_notice("Foreman", "510435028126", address("Orenburg", "Krygovaya", 4, 37)).

    bank_investors("Timonin", "Moscow", "VTB", 900, 1250).
    bank_investors("Timonin", "neMoscow", "SBERBANK", 2000, 13500).
    bank_investors("Foreman", "Orenburg", "SBERBANK", 1000, 1300).
    bank_investors("Ibragimov", "Vologda", "VTB", 10, 250).

    car("Timonin", "Moscow", "BMW", "white", 1000).
    car("Timonin", "Moscow", "ESKALATE", "black", 1000).
    car("Foreman", "Orenburg", "ESKALATE", "black", 1000).
    car("Ibragimov", "Vologda", "VELOSIPED", "red", 1000).
```

```
% FOR Brand, Color FIND Lastname, City, Phone, Bank,
% WHERE car owner is bank investor
findUsingBrandColor(Brand, Color, Lastname, City, Phone, Bank) :-
    car(Lastname, City, Brand, Color, _),
    phone_notice(Lastname, Phone, address(City, _, _, _)),
    bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _).
```

```
goal
    findUsingBrandColor("VELOSIPED", "black", Lastname, City, Phone, Bank).
```

Результат работы

```
% GOAL
findUsingBrandColor("ESKALATE", "black", Lastname, City, Phone, Bank).
```

```
% OUTPUT
Lastname=Timonin, City=Moscow, Phone=7090898286725, Bank=VTB
Lastname=Foreman, City=Orenburg, Phone=510435028126, Bank=SBERBANK
2 Solutions
```

```
% GOAL
findUsingBrandColor("VELOSIPED", "red", Lastname, City, Phone, Bank).
```

```
% OUTPUT
Lastname=Ibragimov, City=Vologda, Phone=7090898286725, Bank=VTB
1 Solution
```

```
% GOAL
findUsingBrandColor("VELOSIPED", "black", Lastname, City, Phone,
Bank).
```

```
% OUTPUT
No Solution
```

Задание 1

Для каждого из трех вариантов **словесно подробно** описать порядок формирования ответа (в виде таблицы). При этом, указать – отметить моменты очередного запуска алгоритма унификации и полный результат его работы. Обосновать следующий шаг работы системы. Выписать унификаторы – подстановки. Указать моменты, причины и результат отката, если он есть.

Таблица 1. findUsingBrandColor("ESKALATE", "black", Lastname, City, Phone, Bank).

Номер Шага	Сравниваемые термы	Дальнейшие действия
1	Подстановка Brand = «ESKALATE», Color = «black», Lastname = Lastname, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank findUsingBrandColor(«ESKALATE», «black», Lastname, City, Phone, Bank) findUsingBrandColor(Brand, Color, Lastname, City, Phone, Bank)	Прямой ход
2	Сравнение «ESKALATE» = «BMW», «black» = «white» car(, , Brand, Color,) car("Timonin", "Moscow", "BMW", "white", 1000)	Прямой ход Унификация безуспешна
3	Сравнение «ESKALATE» = «ESKALATE», «black» = «black» car(, , Brand, Color,) car("Timonin", "Moscow", "ESKALATE", "black", 1000).	Прямой ход Унификация успешна
4	Подстановка Lastname = «Timonin», City = «Moscow»	Прямой ход
5	Сравнение «Timonin» = «Timonin», «Moscow» = «Moscow» phone_notice(Lastname, Phone,) phone_notice("Timonin", "7090898286725", addres("Moscow", "Sovetskaya", 2, 37))	Прямой ход Унификация успешна
6	Подстановка Phone = "7090898286725"	Прямой ход
7	Сравнение «Timonin» = «Timonin», City = «Moscow» bank_investors(Lastname, City, Bank, ,) bank_investors("Timonin", "Moscow", "VTB", 900, 1250)	Прямой ход Унификация успешна
8	Подстановка Bank = «VTB»	Прямой ход
9	Вывод результата Lastname=Timonin, City=Moscow, Phone=7090898286725, Bank=VTB	Откат
10	Сравнение «Timonin» = «Timonin», City = «neMoscow» bank_investors(Lastname, City, Bank, ,) bank_investors("Timonin", "neMoscow", "SBERBANK", 2000, 13500)	Прямой ход Унификация безуспешна

11	Сравнение «Timonin» = «Foreman», City = «Orenburg» bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _) bank_investors("Foreman", "Orenburg", "SBERBANK", 1000, 1300).	Прямой ход Унификация безуспешна
12	Сравнение «Timonin» = «Ibragimov», City = «Vologda» bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _) bank_investors("Ibragimov", "Vologda", "VTB", 10, 250).	Откат Унификация безуспешна
13	Сравнение «Timonin» = «Ibragimov», «Moscow» = «Vologda» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Ibragimov", "7090898286725", adres("Vologda", "Vostochnaya", 5))	Прямой ход Унификация безуспешна
14	Сравнение «Timonin» = «Timonin», «Moscow» = «neMoscow» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Timonin", "434451374707", adres("neMoscow", "Central", 4, 37))	Прямой ход Унификация безуспешна
15	Сравнение «Timonin» = «Foreman», «Moscow» = «Orenburg» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Foreman", "510435028126", adres("Orenburg", "Krygovaya", 4, 37))	Откат Унификация безуспешна
16	Сравнение «ESKALATE» = «ESKALATE», «black» = «black» car(_, _, Brand, Color, _) car("Foreman", "Orenburg", "ESKALATE", "black", 1000)	Прямой ход Унификация успешна
17	Подстановка Lastname = «Foreman», City = «Orenburg»	Прямой ход
18	Сравнение «Foreman» = «Timonin», «Orenburg» = «Moscow» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Timonin", "7090898286725", adres("Moscow", "Sovetskaya", 2, 37))	Прямой ход Унификация безуспешна
19	Сравнение «Foreman» = «Ibragimov», «Orenburg» = «Vologda» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Ibragimov", "7090898286725", adres("Vologda", "Vostochnaya", 5))	Прямой ход Унификация безуспешна

20	Сравнение «Foreman» = «Timonin», «Orenburg» = «neMoscow» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Timonin", "434451374707", addres("neMoscow", "Central", 4, 37))	Прямой ход Унификация безуспешна
21	Сравнение «Foreman» = «Foreman», «Orenburg» = «Orenburg» phone_notice(Lastname, Phone, _) phone_notice("Foreman", "510435028126", addres("Orenburg", "Krygovaya", 4, 37))	Прямой ход Унификация успешна
22	Подстановка Phone = 510435028126	Прямой ход
23	Сравнение «Foreman» = «Timonin», «Orenburg» = «Moscow» bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _) bank_investors("Timonin", "Moscow", "VTB", 900, 1250)	Прямой ход Унификация безуспешна
24	Сравнение «Foreman» = «Timonin», «Orenburg» = «neMoscow» bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _) bank_investors("Timonin", "neMoscow", "SBERBANK", 2000, 13500)	Прямой ход Унификация безуспешна
25	Сравнение «Foreman» = «Foreman», «Orenburg» = «Moscow» bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _) bank_investors("Foreman", "Orenburg", "SBERBANK", 1000, 1300)	Прямой ход Унификация успешна
26	Подстановка Bank = "SBERBANK"	Прямой ход
27	Вывод результата Lastname=Foreman, City=Orenburg, Phone=510435028126, Bank=SBERBANK	Откат
28	Сравнение «Foreman» = «Ibragimov», «Orenburg» = «Vologda» bank_investors(Lastname, City, Bank, _, _) bank_investors("Ibragimov", "Vologda", "VTB", 10, 250)	Откат Унификация безуспешна
29	Сравнение «ESKALATE» = «VELOSIPED», «black» = «red» car(_, _, Brand, Color, _) car("Ibragimov", "Vologda", "VELOSIPED", "red", 1000)	Откат Унификация безуспешна

Таблица 2. findUsingBrandColor("VELOSIPED", "red", Lastname, City, Phone, Bank)

Номер Шага	Сравниваемые термины	Дальнейшие действия
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Таблица 3. findUsingBrandColor("VELOSIPED", "black", Lastname, City, Phone, Bank)

Номер Шага	Сравниваемые термины	Дальнейшие действия
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Задание 2

Для случая нескольких владельцев (2-х): приведите примеры (таблицы) работы системы **при разных порядках** следования в БЗ процедур, и знаний в них: («Телефонный справочник», «Автомобили», «Вкладчики банков», или: «Автомобили», «Вкладчики банков», «Телефонный справочник»).
Сделайте **вывод**: Одинаковы ли: множество работ и объем работ в разных случаях?

Разный порядок следования БЗ процедур, знаний в них никак не влияет на работу программы. По итогу выполнятся все процедуры и будут использованы все знания.

Задание 3

Оформите 2 таблицы, демонстрирующие **порядок работы алгоритма унификации** вопроса и подходящего заголовка правила (для двух случаев из пункта 2) и укажите результаты его работы: ответ и побочный эффект.

Таблица 4

Номер Шага	Результирующая ячейка	Рабочее поле	Пункт алгоритма	Стек
1				
2				

3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				