



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа № 14

Дисциплина	Функциональное и логическое программирование.
Тема	Работа программы на Prolog
Студент	Степанов А. О.
Группа	ИУ7-63Б
Оценка (баллы)	
Преподаватель	Толпинская Н.Б.

Москва, 2020 г.

ЗАДАНИЕ

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. Лишней информации не находить и не передавать!!!

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

Листинг 1: Текст программы

```
1 domains
2     lastname , phonenumber = string .
3
4     city , street = string .
5     house , flat = integer .
6     address = address(city , street , house , flat) .
7
8     mark , color = string .
9     cost = integer .
10
11     bank , bankaccount = string .
12     sum = integer .
13
14 predicates
15     telephone(lastname , phonenumber , address) .
16     car(lastname , mark , color , cost , city) .
17     deposit(lastname , bank , bankaccount , sum , city) .
18     findWithCar(mark , color , lastname , city , phonenumber , bank) .
```

```

19
20 clauses
21     telephone("Ivanov", "123456", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13)).
22     telephone("Ivanova", "123421", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13)).
23     telephone("Ivanov", "654321",
24         address("Saint-Petersburg", "Sadovaya", 10, 127)).
25     telephone("Ivanov", "222444",
26         address("Saint-Petersburg", "Sadovaya", 10, 127)).
27     telephone("Petrov", "554322", address("Moscow", "Baymanskaya", 7, 53)).
28     telephone("Petrov", "223544", address("Moscow", "Baymanskaya", 7, 53)).
29
30     car("Ivanov", "Mercedes", "Black", 3000000, "Moscow").
31     car("Ivanova", "Mercedes", "Black", 3000000, "Moscow").
32     car("Ivanov", "Renault", "Gray", 1200000, "Moscow").
33     car("Ivanov", "Lamborghini", "Yellow", 6000000, "Saint-Petersburg").
34     car("Petrov", "Audi", "Red", 2000000, "Moscow").
35     car("Petrov", "Infiniti", "Black", 4000000, "Moscow").
36
37     deposit("Ivanov", "Tinkoff", "111222333444", 40000, "Moscow").
38     deposit("Ivanova", "Tinkoff", "117227337447", 20000, "Moscow").
39     deposit("Ivanov", "Sberbank", "444333222111", 100000, "Moscow").
40     deposit("Ivanov", "Tinkoff", "123456789000", 150000, "Saint-Petersburg").
41     deposit("Petrov", "Alpha-bank", "222333111444", 10000, "Moscow").
42     deposit("Petrov", "Sberbank", "123123321321", 120000, "Moscow").
43
44     findWithCar(Mark, Color, Lastname, City, Phonenumber, Bank) :-
45         car(Lastname, Mark, Color, _, City),
46         telephone(Lastname, Phonenumber, address(City, _, _, _)),
47         deposit(Lastname, Bank, _, _, City).
48
49 goal
50     %findWithCar("Mercedes "Black Lastname, City, Phonenumber, Bank).
51     %findWithCar("Lamborghini "Yellow Lastname, City, Phonenumber, Bank).
52     findWithCar("Infiniti", "Red", Lastname, City, Phonenumber, Bank).

```

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

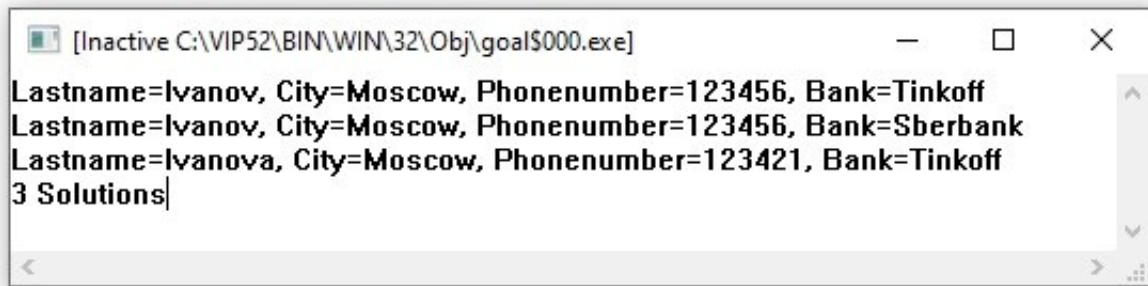


Рис. 1: findWithCar("Mercedes", "Black", Lastname, City, Phonenumber, Bank).

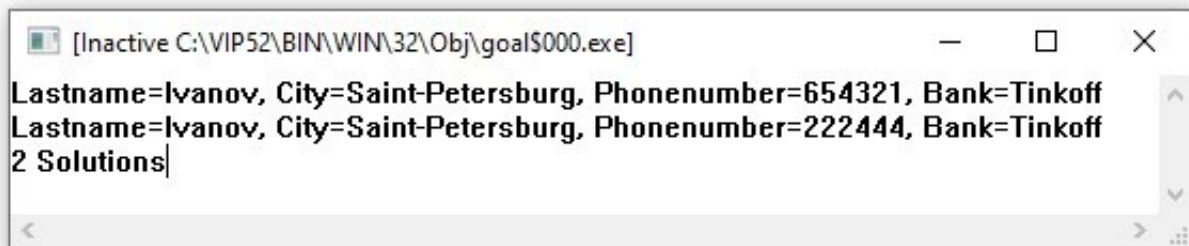


Рис. 2: findWithCar("Lamborghini", "Yellow", Lastname, City, Phonenumber, Bank).

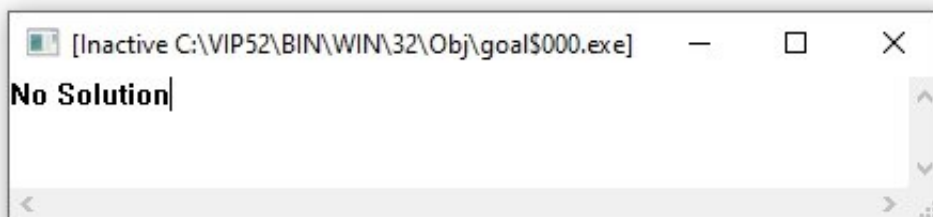


Рис. 3: findWithCar("Infiniti", "Red", Lastname, City, Phonenumber, Bank).

ФОРМИРОВАНИЕ ОТВЕТА

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: findWithCar(“Mercedes”, “Black”, Lastname, City, Phonenumber, Bank).

№ ша- га	Сравниваемые термы: результат; подста- новка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или от- кат
1	Подстановка: Mark = “Mercedes”, Color = “Black”, Lastname = Lastname, City = City, Phonenumber = Phonenumber, Bank = Bank findWithCar(“Mercedes”, “Black”, Lastname, City, Phonenumber, Bank) findWithcar(_, Mark, Color, Lastname, City, Phonenumber, Bank).	Прямой ход
2	Сравнение: “Mercedes” и “Mercedes”, “Black” и “Black” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Mercedes”, “Black”, 3000000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация успешна
3	Подстановка: Lastname = “Ivanov”, City = “Moscow”	Прямой ход
4	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “Moscow” и “Moscow” telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone(“Ivanov”, “123456”, address(“Moscow”, “Pyshkinskaya”, 12, 13)).	Прямой ход, унификация успешна
5	Подстановка: Phonenumber = “123456”	Прямой ход
6	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “Moscow” и “Moscow” deposit(Lastname, _, _, _, City).	Прямой ход, унификация успешна

	deposit("Ivanov", "Tinkoff", "111222333444", 40000, "Moscow").	
7	Подстановка: Bank = "Tinkoff"	Прямой ход
8	Вывод результата Lastname = Ivanov, City = Moscow, Phonenumner = 123456, Bank = Tinkoff	Откат
9	Сравнение: "Ivanov" и "Ivanova" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanova", "Tinkoff", "117227337447", 20000, "Moscow").	Прямой ход, унификация безуспешна
10	Сравнение: "Ivanov" и "Ivanov", "Moscow" и "Moscow" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanov", "Sberbank", "444333222111", 100000, "Moscow").	Прямой ход, унификация успешна
11	Подстановка: Bank = "Sberbank"	Прямой ход
12	Вывод результата Lastname = Ivanov, City = Moscow, Phonenumner = 123456, Bank = Sberbank	Откат
13	Сравнение: "Ivanov" и "Ivanov", "Moscow" и "SP" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanov", "Tinkoff", "123456789000", 150000, "SP").	Прямой ход, унификация безуспешна
14	Сравнение: "Ivanov" и "Petrov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Petrov", "Alpha-bank", "222333111444", 10000, "Moscow").	Прямой ход, унификация безуспешна
15	Сравнение: "Ivanov" и "Petrov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Petrov", "Sberbank", "123123321321", 120000, "Moscow").	Откат, унификация безуспешна
16	Сравнение: "Ivanov" и "Ivanova" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _)). telephone("Ivanova", "123421", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13)).	Прямой ход, унификация безуспешна
17	Сравнение: "Ivanov" и "Ivanov", "Moscow" и "SP"	Прямой ход, унификация безуспешна

	telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Ivanov", "654321", address("SP", "Sadovaya", 10, 127)).	
18	Сравнение: "Ivanov" и "Ivanov", "Moscow" и "SP" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Ivanov", "222444", address("SP", "Sadovaya", 10, 127)).	Прямой ход, унификация безуспешна
19	Сравнение: "Ivanov" и "Petrov" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Petrov", "554322", address("Moscow", "Baymanskaya", 7, 53)).	Прямой ход, унификация безуспешна
20	Сравнение: "Ivanov" и "Petrov" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Petrov", "223544", address("Moscow", "Baymanskaya", 7, 53)).	Откат, унификация безуспешна
22	Сравнение: "Mercedes" и "Mercedes", "Black" и "Black" car(_, Mark, Color, _, _) car("Ivanova", "Mercedes", "Black", 3000000, "Moscow").	Прямой ход, унификация успешна
23	Подстановка: Lastname = "Ivanova", City = "Moscow"	Прямой ход
25	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanov" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Ivanov", "123456", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13)).	Прямой ход, унификация безуспешна
26	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanova", "Moscow" и "Moscow" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Ivanova", "123421", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13)).	Прямой ход, унификация успешна

27	Подстановка: Phonenumber = "123421"	Прямой ход
28	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanov", "Tinkoff", "111222333444", 40000, "Moscow").	Прямой ход, унификация безуспешна
29	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanova", "Moscow" и "Moscow" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanova", "Tinkoff", "117227337447", 20000, "Moscow").	Прямой ход, унификация успешна
30	Подстановка: Bank = "Tinkoff"	Прямой ход
31	Вывод результата Lastname = Ivanova, City = Moscow, Phonenumber = 123421, Bank = Tinkoff	Откат
32	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanov", "Sberbank", "444333222111", 100000, "Moscow").	Прямой ход, унификация безуспешна
33	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Ivanov", "Tinkoff", "123456789000", 150000, "SP").	Прямой ход, унификация безуспешна
34	Сравнение: "Ivanova" и "Petrov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Petrov", "Alpha-bank", "222333111444", 10000, "Moscow").	Прямой ход, унификация безуспешна
35	Сравнение: "Ivanova" и "Petrov" deposit(Lastname, _, _, City). deposit("Petrov", "Sberbank", "123123321321", 120000, "Moscow").	Откат, унификация безуспешна
36	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanov" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Ivanov", "654321", address("SP", "Sadovaya", 10, 127)).	Прямой ход, унификация безуспешна
37	Сравнение: "Ivanova" и "Ivanov" telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone("Ivanov", "222444", address("SP", "Sadovaya", 10, 127)).	Прямой ход, унификация безуспешна

38	Сравнение: “Ivanova” и “Petrov” telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone(“Petrov”, “554322”, address(“Moscow”, “Baymanskaya”, 7, 53)).	Прямой ход, унификация безуспешна
39	Сравнение: “Ivanova” и “Petrov” telephone(Lastname, _, _, address(City, _, _, _)). telephone(“Petrov”, “223544”, address(“Moscow”, “Baymanskaya”, 7, 53)).	Откат, унификация безуспешна
40	Сравнение: “Mercedes” и “Renault” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Renault”, “Gray”, 1200000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
41	Сравнение: “Mercedes” и “Lamborghini” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Lamborghini”, “Yellow”, 6000000, “SP”).	Прямой ход, унификация безуспешна
42	Сравнение: “Mercedes” и “Audi” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Petrov”, “Audi”, “Red”, 2000000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
43	Сравнение: “Mercedes” и “Infiniti” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Petrov”, “Infiniti”, “Black”, 4000000, “Moscow”).	Откат, унификация безуспешна

Таблица 2: findWithCar(“Lamborghini”, “Yellow”, Lastname, City, Phonenumbr, Bank).

№ ша- га	Сравниваемые термы: результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат
1	Подстановка: Mark = “Lamborghini”, Color = “Yellow”, Lastname = Lastname, City = City, Phonenumbr = Phonenumbr, Bank = Bank findWithCar(“Lamborghini”, “Yellow”, Lastname, City, Phonenumbr, Bank).	Прямой ход

	findWithcar(_, Mark, Color, Lastname, City, Phonenumber, Bank).	
2	Сравнение: “Lamborghini” и “Mercedes” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Mercedes”, “Black”, 3000000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
3	Сравнение: “Lamborghini” и “Mercedes” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanova”, “Mercedes”, “Black”, 3000000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
4	Сравнение: “Lamborghini” и “Renault” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Renault”, “Gray”, 1200000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
5	Сравнение: “Lamborghini” и “Lamborghini”, “Yellow” и “Yellow” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Lamborghini”, “Yellow”, 6000000, “SP”)	Прямой ход, унификация успешна
6	Подстановка: Lastname = “Ivanov”, City = “SP”	Прямой ход
7	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “Moscow” telephone(Lastname, _, address(City, _, _, _)) telephone(“Ivanov”, “123456”, address(“Moscow”, “Pyshkinskaya”, 12, 13)).	Прямой ход, унификация безуспешна
8	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanova”, “SP” и “Moscow” telephone(Lastname, _, address(City, _, _, _)) telephone(“Ivanova”, “123421”, address(“Moscow”, “Pyshkinskaya”, 12, 13)).	Прямой ход, унификация безуспешна
9	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “SP” telephone(Lastname, _, address(City, _, _, _)) telephone(“Ivanov”, “654321”, address(“SP”, “Sadovaya”, 10, 127)).	Прямой ход, унификация успешна
10	Подстановка: Phonenumber = “654321”	Прямой ход

11	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “Moscow” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanov”, “Tinkoff”, “111222333444”, 40000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
12	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanova” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanova”, “Tinkoff”, “117227337447”, 20000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
13	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “Moscow” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanov”, “Sberbank”, “444333222111”, 100000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
14	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “SP” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanov”, “Tinkoff”, “123456789000”, 150000, “SP”).	Прямой ход, унификация успешна
15	Подстановка: Bank = “Tinkoff”	Прямой ход
16	Вывод результата Lastname = Ivanov, City = SP, Phonenumber = 654321, Bank = Tinkoff	Откат
17	Сравнение: “Ivanov” и “Petrov” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Petrov”, “Alpha-bank”, “222333111444”, 10000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
18	Сравнение: “Ivanov” и “Petrov” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Petrov”, “Sberbank”, “123123321321”, 120000, “Moscow”).	Откат, унификация безуспешна
19	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “SP” telephone(Lastname, _, address(City, _, _)) telephone(“Ivanov”, “222444”, address(“SP”, “Sadovaya”, 10, 127)).	Прямой ход, унификация успешна
20	Подстановка: Phonenumber = “222444”	Прямой ход
21	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “Moscow” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanov”, “Tinkoff”, “111222333444”, 40000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна

22	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanova” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanova”, “Tinkoff“, “117227337447“, 20000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
23	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “Moscow” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanov”, “Sberbank“, “444333222111“, 100000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
24	Сравнение: “Ivanov” и “Ivanov”, “SP” и “SP” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Ivanov”, “Tinkoff“, “123456789000“, 150000, “SP”).	Прямой ход, унификация успешна
25	Подстановка: Bank = “Tinkoff”	Прямой ход
26	Вывод результата Lastname = Ivanov, City = SP, Phonenumber = 222444, Bank = Tinkoff	Откат
27	Сравнение: “Ivanov” и “Petrov” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Petrov”, “Alpha-bank“, “222333111444“, 10000, “Moscow”).	Прямой ход, унификация безуспешна
28	Сравнение: “Ivanov” и “Petrov” deposit(Lastname, _, _, City). deposit(“Petrov”, “Sberbank“, “123123321321“, 120000, “Moscow”).	Откат, унификация безуспешна
29	Сравнение: “Ivanov” и “Petrov” telephone(Lastname, _, address(City, _, _, _)) telephone(“Petrov”, “554322”, address(“Moscow”, “Baymanskaya”, 7, 53)).	Прямой ход, унификация безуспешна
30	Сравнение: “Ivanov” и “Petrov” telephone(Lastname, _, address(City, _, _, _)) telephone(“Petrov”, “223544”, address(“Moscow”, “Baymanskaya”, 7, 53)).	Откат, унификация безуспешна
31	Сравнение: “Lamborghini” и “Audi” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Petrov”, “Audi”, “Red”, 2000000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна

32	Сравнение: “Lamborghini” и “Infiniti” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Petrov”, “Infiniti”, “Black”, 4000000, “Moscow”)	Откат, унификация безуспешна
----	---	------------------------------

Таблица 3: findWithCar(“Infiniti”, “Red”, Lastname,
City, Phonenumber, Bank).

№ ша- га	Сравниваемые термы: результат; подста- новка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или от- кат
1	Подстановка: Mark = “Infiniti”, Color = “Red”, Lastname = Lastname, City = City, Phonenumber = Phonenumber, Bank = Bank findWithCar(“Infiniti”, “Red”, Lastname, City, Phonenumber, Bank). findWithcar(_, Mark, Color, Lastname, City, Phonenumber, Bank).	Прямой ход
2	Сравнение: “Infiniti” и “Mercedes” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Mercedes”, “Black”, 3000000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
3	Сравнение: “Infiniti” и “Mercedes” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanova”, “Mercedes”, “Black”, 3000000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
4	Сравнение: “Infiniti” и “Renault” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Renault”, “Gray”, 1200000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
5	Сравнение: “Infiniti” и “Lamborghini” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Ivanov”, “Lamborghini”, “Yellow”, 6000000, “SP”)	Прямой ход, унификация безуспешна
6	Сравнение: “Infiniti” и “Audi” car(_, Mark, Color, _, _) car(“Petrov”, “Audi”, “Red”, 2000000, “Moscow”)	Прямой ход, унификация безуспешна
7	Сравнение: “Infiniti” и “Infiniti”, “Red” и “Black” car(_, Mark, Color, _, _)	Откат, унификация безуспешна

	car("Petrov", "Infiniti", "Black", 4000000, "Moscow")	
8	Вывод пустого результата	Откат

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?

При смене порядка следования процедур и знаний в БЗ, все действия останутся такими же, поскольку порядок правил в БЗ не влияет на работу программы.

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: Алгоритм унификации для вопроса 1 из кода

Шаг унификации	Результирующая ячейка	Рабочее поле	Пункт алгоритма	Стек
0			1	findWithCar("Mercedes", "Black", City, Phonenumber, Bank) := findWithCar(Mark, Color, Lastname, City, Phonenumber, Bank) :- car(Lastname, Mark, Color, _, City), telephone(Lastname, Phonenumber, address(City, _, _)), deposit(Lastname, Bank, _, _, City).

1		findWithCar("Mercedes", "Black", City, Phonenumner, Bank) := findWithCar(Mark, Color, Lastname, City, Phonenumner, Bank) :- car(Lastname, Mark, Color, _, City), telephone(Lastname, Phonenumner, address(City, _, _, _)), deposit(Lastname, Bank, _, _, City). →	e	car(Lastname, Mark, Color, _, City), telephone(Lastname, Phonenumner, address(City, _, _, _)) = car("Ivanov", "Mercedes", "Black", 3000000, "Moscow")
2	Lastname = "Ivanov", City = "Moscow"	← car(Lastname, "Mercedes", "Black", _, City) = car("Ivanov", "Mercedes", "Black", 3000000, "Moscow") →	e	telephone(Lastname, Phonenumner, address(City, _, _, _)) = telephone("Ivanov", "123456", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13))
3	Lastname = "Ivanov", City = "Moscow", Phonenumner = "123456"	← telephone(Lastname, Phonenumner, address(City, _, _, _)) = telephone("Ivanov", "123456", address("Moscow", "Pyshkinskaya", 12, 13))	e	deposit(Lastname, Bank, _, _, City) = deposit("Ivanov", "Tinkoff", "111222333444", 40000, "Moscow")
4	Lastname = "Ivanov", City = "Moscow", Phonenumner = "123456", Bank = "Tinkoff"	← deposit(Lastname, Bank, _, _, City) = deposit("Ivanov", "Tinkoff", "111222333444", 40000, "Moscow") →	e	
Вывод	Подстановка			Стек пуст

ВОПРОСЫ

1. В какой части правила сформулировано знание? Это знание о чем, с формальной точки зрения?

Знания о предметной области выражаются на языке Пролог в виде предложений, называемых утверждениями (clauses). Каждое утверждение заканчивается точкой и описывает какое-либо отношение, свойство, объект или закономерность. Структура утверждения проста и имеет одну из форм:

- $\langle \text{заголовок} \rangle$. – факт
- $\langle \text{заголовок} \rangle$:- $\langle \text{тело} \rangle$. – правило, где заголовок является предикатом и полностью характеризует описываемое отношение.

2. Что такое процедура?

В Prolog существует понятие процедуры. Процедурой называется совокупность правил, заголовки которых имеют одно и то же имя и одну и ту же аргументность (местность), т.е. это совокупность правил, описывающих одно определенное отношение. Отношение, определяемое процедурой, называется предикатом.

3. Сколько в БЗ текущего задания процедур?

В текущем задании четыре процедуры.

4. Что такое пример терма, это частный случай терма, пример? Как строится пример?

Терм B называется **примером** терма A , если существует такая подстановка Θ , что $B = A\Theta$. Пример терма строится во время поиска решений при подстановке. Для построения примеров, система связывает переменные с конкретными термами, все примеры для текущего вопроса хранятся в стеке.

5. Что такое наиболее общий пример?

Терм C называется **общим примером** термов A и B , если существуют такие подстановки Θ_1 и Θ_2 , что $C = A\Theta_1$ и $C = B\Theta_2$.

6. Назначение и результат работы алгоритма унификации. Что значит двунаправленная передача параметров при работе алгоритма унификации, поясните на примере одного из случаев пункта 3.

Поэтому для выполнения логического вывода используется механизм (алгоритм) унификации, встроенный в систему. Унификация – операция, которая позволяет формализовать процесс логического вывода (наряду с правилом резолюции). С практической точки зрения - это основной вычислительный шаг, с помощью которого происходит:

- Двунаправленная передача параметров процедурам,
- Неразрушающее присваивание,
- Проверка условий (доказательство).

В процессе работы система выполняет большое число унификаций.

Таким образом, с помощью алгоритма унификации происходит двунаправленная передача параметров процедурам. Например, из внешнего мира в программу для дальнейшего использования или из программы во внешний мир – значения интересующего нас параметра.

7. В каком случае запускается механизм отката?

В том месте программы, где возможен выбор нескольких вариантов, Пролог сохраняет в специальный стек точку возврата для последующего возвращения в эту позицию. Точка возврата содержит информацию, необходимую для возобновления процедуры при откате. Выбирается один из возможных вариантов, после чего продолжается выполнение программы.

Во всех точках программы, где существуют альтернативы, в стек заносятся указатели. Если впоследствии окажется, что выбранный вариант не приводит к успеху, то осуществляется откат к последней из имеющихся в стеке точек программы, где был выбран один из альтернативных вариантов. Выбирается очередной вариант, программа продолжает свою работу. Если все варианты в точке уже были использованы, то регистрируется неудачное завершение и осуществляется переход на предыдущую точку возврата, если такая есть. При откате все связанные переменные, которые были означены после этой точки, опять освобождаются.

8. Виды и назначение переменных в Prolog. Примеры из задания. Почему использованы те или другие переменные (примеры из задания)?

- Именованная – обозначается комбинацией символов латинского алфавита, цифр и символа подчеркивания, начинающейся с прописной буквы или символа подчеркивания (X, Student, _X)
- Анонимная – обозначается символом подчеркивания (_)

Переменные в момент фиксации утверждений в программе, обозначая некоторый неизвестный объект из некоторого множества объектов, не имеют значения. Значения для переменных могут быть установлены Prolog-системой только в процессе поиска ответа на вопрос, то есть реализации программы.

Переменные предназначены для передачи значений «во времени и пространстве». Переменные в факты и правила входят только с квантором всеобщности. А в вопросы переменные входят только с квантором существования.

В процессе выполнения программы переменные могут связываться с различными объектами – **конкретизироваться**. Это относится только к именованным переменным. Анонимные переменные не могут быть связаны со значением.

В более общей – абстрактной форме сформулировано предложение содержащее переменные.

Например, на строчке 45: `car(Lastname, Mark, Color, _, City)`, используется 5 переменных, Mark и Color используются для унификации, Lastname и City используются для вывода найденного результата, а оставшийся аргумент не нужно никак использовать, поэтому используется анонимная переменная (_).