|  |  |
| --- | --- |
| 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 №14-15*

*По курсу: «Функциональное и логическое программирование»*

**Темы:** «Работа программы на Prolog», «Структура программы на Prolog и её реализация»

Студент: Якуба Д.В.

Группа: ИУ7-63Б

Преподаватели: Толпинская Н. Б.,

Строганов Ю. В.

Москва, 2021 г.

# Практическая часть

# Лабораторная работа 14.

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

* **«Телефонный справочник»:** Фамили, №тел, Адрес – структура (Город, Улица, №дома, №кв),
* **«Автомобили»:** Фамилия\_владельца, Марка, Цвет, Стоимость, и др.,
* **«Вкладчики банков»:** Фамилия, Банк, счёт, 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.

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

Словесное описание порядка поиска ответа на вопрос для задания 1.

getNCTDbyCarBrandColor("Volvo", "Dark Blue", LName, City, Telephone, Bank)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № шага | Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?) |
| 1 | Сравнение:  getNCTDbyCarBrandColor("Volvo", "Dark Blue", LName, City, Telephone, Bank) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 2-8 | … | … |
| 9 | Сравнение:  getNCTDbyCarBrandColor("Volvo", "Dark Blue", LName, City, Telephone, Bank) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 10-14 | … | … |
| 15 | Сравнение:  getNCTDbyCarBrandColor("Volvo", "Dark Blue", LName, City, Telephone, Bank) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 16-20 | … | … |
| 21 | Сравнение:  getNCTDbyCarBrandColor("Volvo", "Dark Blue", LName, City, Telephone, Bank) = getNCTDbyCarBrandColor(CarBrand\_, CarColor\_, LName\_, City\_, Telephone\_, Bank\_).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname\_=Lname, City\_=City, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} | ***Новое состояние резольвенты:***  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_), hasPhone(LName, Telephone, address(City, \_, \_, \_)), hasDeposit(LName, City, Bank, \_, \_) |
| 22 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 23-29 | … | … |
| 30 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 31 | … | … |
| 32 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = hasCar("Kovalev", "Moscow", "Volvo", "Dark Blue", 2200000).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} | ***Новое состояние резольвенты:***  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)), hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) |
| 33 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 34-35 | … | … |
| 36 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("Kovalev", "+79993332211", address("Moscow", "Lusinovskaya", "12/2", 12)).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone=”+79993332211”, Bank\_=Bank} | ***Новое состояние резольвенты:*** hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) |
| 37 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 38-44 | … | … |
| 45 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 46-50 | … | … |
| 51 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 52-53 | … | … |
| 54 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("Kovalev", "Moscow", "Sberbank", 123456, 123456789).  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone=”+79993332211”, Bank=”Sberbank”} | ***Новое состояние резольвенты:***  **ПУСТА**  **Вывод:**  **LName=Kovalev, City=Moscow, Telephone=+79993332211, Bank=Sberbank**  Откат, следующее предложение, новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone=”+79993332211”, Bank\_=Bank} |
| 55 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("KovalevA", "Moscow", "Tinkoff", 531, 97531).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 56 | … | … |
| 57 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = getNCTDbyCarBrandColor(CarBrand\_, CarColor\_, LName\_, City\_, Telephone\_, Bank\_).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к следующему предложению относительно шага 36  Новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} |
| 58 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("Kovalev", "+37773892047", address("Moscow", "Paveletsky Proezd", "1", 326)).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone=”+37773892047”, Bank\_=Bank} | ***Новое состояние резольвенты:*** hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) |
| 59 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 60-66 | … | … |
| 67 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 68-72 | … | … |
| 73 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 74-75 | … | … |
| 76 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("Kovalev", "Moscow", "Sberbank", 123456, 123456789).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone=”+37773892047”, Bank=”Sberbank”} | ***Новое состояние резольвенты:***  **ПУСТА**  **Вывод:**  **LName=Kovalev, City=Moscow, Telephone=+37773892047, Bank=Sberbank**  Откат, следующее предложение, новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone=”+37773892047”, Bank\_=Bank} |
| 77 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("KovalevA", "Moscow", "Tinkoff", 531, 97531).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 78 | … | … |
| 79 | Сравнение:  hasDeposit(“Kovalev”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("KovalevA", "Moscow", "Tinkoff", 531, 97531).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к следующему предложению относительно шага 58  Новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”Kovalev”, City=”Moscow”, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} |
| 80 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("KovalevA", "+00000000000", address("Moscow", "Paveletsky Proezd", "1", 326)).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 81-82 | … | … |
| 83 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 84-88 |  |  |
| 89 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 90-94 | … | … |
| 95 | Сравнение:  hasPhone(“Kovalev”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = getNCTDbyCarBrandColor(CarBrand\_, CarColor\_, LName\_, City\_, Telephone\_, Bank\_).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к следующему предложению относительно шага 32  Новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname\_=Lname, City\_=City, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} |
| 96 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = hasCar("KovalevA", "Moscow", "Volvo", "Dark Blue", 2200000).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”KovalevA”, City=”Moscow”, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} | ***Новое состояние резольвенты:***  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)), hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) |
| 97 | Сравнение:  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 98-102 | … | … |
| 103 | Сравнение:  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("KovalevA", "+00000000000", address("Moscow", "Paveletsky Proezd", "1", 326)).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”KovalevA”, City=”Moscow”, Telephone=”+00000000000”, Bank\_=Bank} | ***Новое состояние резольвенты:***  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) |
| 104 | Сравнение:  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasPhone("Perestoronin", "+79991112233", address("Moscow", "Golubinskaya", "28/77", 333)).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 105-111 | … | … |
| 112 | Сравнение:  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 113-117 | … | … |
| 118 | Сравнение:  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 119-121 | … | … |
| 122 | Сравнение:  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("KovalevA", "Moscow", "Tinkoff", 531, 97531).  Унификация успешна  Подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”KovalevA”, City=”Moscow”, Telephone=”+00000000000”, Bank=”Tinkoff”} | ***Новое состояние резольвенты:***  **ПУСТА**  **Вывод:**  **LName=KovalevA, City=Moscow, Telephone=+00000000000, Bank=Tinkoff**  Откат, следующее предложение, новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”KovalevA”, City=”Moscow”, Telephone=”+00000000000”, Bank\_=Bank} |
| 123 | Сравнение:  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = hasDeposit("Kovalev", "Nijnii Novgorod", "Not Sberbank", 654321, 987654321).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 124 | Сравнение:  hasDeposit(“KovalevA”, “Moscow”, Bank, \_, \_) = getNCTDbyCarBrandColor(CarBrand\_, CarColor\_, LName\_, City\_, Telephone\_, Bank\_).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к следующему предложению относительно шага 103  Новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname=”KovalevA”, City=”Moscow”, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} |
| 125 | Сравнение:  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasPhone("Kovalev", "+11111111111", address("Nijnii Novgorod", "Not Lusinovskaya", "2/12", 88)).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 126 | … | … |
| 127 | Сравнение:  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasCar("Perestoronin", "Moscow", "Daewoo", "Silver", 500000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 128-132 | … | … |
| 133 | Сравнение:  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 134-138 | … | … |
| 139 | Сравнение:  hasPhone(“KovalevA”, Telephone, address(“Moscow”, \_, \_, \_)) = getNCTDbyCarBrandColor(CarBrand\_, CarColor\_, LName\_, City\_, Telephone\_, Bank\_).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к следующему предложению относительно шага 96  Новая подстановка: {CarBrand\_=”Volvo”, CarColor\_=”DarkBlue”, Lname\_=Lname, City\_=City, Telephone\_=Telephone, Bank\_=Bank} |
| 140 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = hasCar("Kovalev", "Moscow", "Mercedes", "Light crema", 3000000).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 141 | … | … |
| 142 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = hasDeposit("Perestoronin", "Moscow", "Switzerland Bank", 111111, 1000000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 143-147 | … | … |
| 148 | Сравнение:  hasCar(LName, City, “Volvo”, “Dark Blue”, \_) = getNCTDbyCarBrandColor(CarBrand\_, CarColor\_, LName\_, City\_, Telephone\_, Bank\_).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Достижение конца БЗ, резольвента пуста, завершение работы |

# Лабораторная работа 15.

Задание. Создать базу знаний **«Собственники»**, дополнив базу знаний, хранящую знания (лаб. 13):

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

знаниями о дополнительной собственности владельца. Преобразовать знания об автомобиле к форме знаний о собственности.

Вид собственности (кроме автомобиля):

* **Строение, стоимость** и другие его характеристики;
* **Участок, стоимость** и другие его характеристики;
* **Водный\_транспорт, стоимость** и другие его характеристики.

Описать и использовать вариантный домен: **Собственность.** Владелец может иметь, но только один объект каждого вида собственности (это касается и автомобиля), или не иметь некоторых видов собственности.

Используя конъюнктивное правило и разные формы задания одного вопроса (пояснять для какого №задания – какой вопрос), обеспечить возможность поиска:

1. Названий всех объектов собственности заданного субъекта,
2. Названий и стоимости всех объектов собственности заданного субъекта,
3. Разработать правило, позволяющее найти суммарную стоимость всех объектов собственности заданного субъекта.

Для 2-го пункта и одной фамилии составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы, с объяснениями порядка работы и особенностей использования доменов (указать конкретные T1 и T2 и полную подстановку на каждом шаге)

# Теоретическая часть

1. Возможно…