|  |  |
| --- | --- |
| 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» (ИУ7)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.04 Программная инженерия**

**ОТЧЕТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **по лабораторной работе №** | 13 |
|  |  |

**Дисциплина:** Функциональное и логическое программирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ7-62Б |  |  | И. В. Козлова |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
| Преподаватель |  |  |  | Н.Б.Толпинская |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
| Преподаватель |  |  |  | Ю.В.Строганов |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |

Москва, 2022

**Лабораторная работа 13**

**Задание:** Создать базу знаний «Собственники», дополнив (и минимально изменив) 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.,

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 пункт и одной фамилии составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы, с объяснениями порядка работы и особенностей использования доменов (указать конкретные Т1 и Т2 и полную подстановку на каждом шаге)

**Код программы:**

|  |
| --- |
| DOMAINS  % Phonebook  surname = symbol.  phone\_number = symbol.  city, street = symbol.  house, flat = integer.  address\_struct = address(city, street, house, flat).  % cars and wTransport  label = symbol.  color = symbol.  price = integer.   % bank's depositors  bank = symbol.  score = integer.  sum = integer.  % ownerships  size = integer.  property = building(price, address\_struct);   area(price, size);   water\_transport(price, color);  car(price, label, color).   PREDICATES  phonebook(surname, phone\_number, address\_struct).  bank\_depositor(surname, city, bank, score, sum).    own(surname, property).  own\_objects(surname, symbol).  ownership\_name\_price(surname, symbol, price).  own\_obj\_for\_all\_price(surname, symbol, price).  own\_all\_price(surname, price).  CLAUSES  phonebook("Ivanov", "89999899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25)).  phonebook("Ivanov", "12346899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25)).  phonebook("Petrov", "12345678954", address("Moscow", "2 baumanskaya", 57, 25)).  phonebook("Smirnov", "89999812999", address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189)).  own("Ivanov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  own("Ivanov", water\_transport(500000, "Silver")).  own("Ivanov", car(500000, "Lada", "Silver")).  own("Petrov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  own("Petrov", area(5000000, 500)).  own("Petrov", waterTransport(5000000, "Gold")).  own("Petrov", car(2200000, "Volvo", "Dark Blue")).  own("Smirnov", area(7777777, 777)).    bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "sberbank", 10000, 25000).  bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "vtb", 20000, 35000).  bank\_depositor("Petrov", "Moscow", "psb", 20000, 35000).  bank\_depositor("Ivanov", "Moscow", "psb", 20000, 35000).     own\_objects(LastName\_, building) :- own(LastName\_, building(\_, \_)).  own\_objects(LastName\_, area) :- own(LastName\_, area(\_, \_)).  own\_objects(LastName\_, water\_transport) :- own(LastName\_, water\_transport(\_, \_)).  own\_objects(LastName\_, car) :- own(LastName\_, car(\_, \_, \_)).    ownership\_name\_price(LastName\_, building, Price\_) :-  own(LastName\_, building(Price\_, \_)).  ownership\_name\_price(LastName\_, area, Price\_) :- own(LastName\_, area(Price\_, \_)).  ownership\_name\_price(LastName\_, water\_transport, Price\_) :- own(LastName\_, water\_transport(Price\_, \_)).  ownership\_name\_price(LastName\_, car, Price\_) :- own(LastName\_, car(Price\_, \_, \_)).      own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, Price\_) :- own(LastName\_, building(Price\_, \_)), !.  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, area, Price\_) :- own(LastName\_, area(Price\_, \_)), !.  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, water\_transport, Price\_) :- own(LastName\_, water\_transport(Price\_, \_)), !.  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, car, Price\_) :- own(LastName\_, car(Price\_, \_, \_)), !.  own\_obj\_for\_all\_price(\_, \_, 0).    own\_all\_price(LastName\_, Price\_) :-  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, FPrice),  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, area, SPrice),  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, water\_transport, TPrice),  own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, car, FoPrice),  Price\_ = FPrice + SPrice + TPrice + FoPrice. GOAL  own\_all\_price("Ivanov", Price).  ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price). |
|  |
| Таблица для задания 2 ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price).   |  |  |  | | --- | --- | --- | | № шага | Сравнение термы, результат, подстановка, если есть | Дальнейшие действия, прямой ход или откат (к чему приводит?) | | 1 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = phonebook("Ivanov", "89999899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 2-4 | -- // -- | -- // -- | | 5 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = own("Ivanov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 6-12 | -- // -- | -- // -- | | 13 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "sberbank", 10000, 25000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 14-16 | -- // -- | -- // -- | | 17 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = own\_objects(LastName\_, building) :- own(LastName\_, building(\_, \_))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 18-20 | -- // -- | -- // -- | | 21 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = ownership\_name\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация успешна. Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = building, Price\_ = Price} | Новое состояние резольвенты  own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)). | | 22 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = phonebook("Ivanov", "89999899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 23-25 | -- // -- | -- // -- | | 26 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own("Ivanov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  Унификация успешна.  Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = building, Price\_ = 500000} | Новое состояние резольвенты ПУСТА  Вывод:  Object = building, Price\_ = 500000  Откат, следующее предложеие, новая подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = building, Price\_ = Price} | | 27 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own("Ivanov", water\_transport(500000, "Silver")).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 28-33 | -- // -- | -- // -- | | 34 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "sberbank", 10000, 25000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 35-37 | -- // -- | -- // -- | | 38 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own\_objects(LastName\_, building) :- own(LastName\_, building(\_, \_)).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 39-41 | -- // -- | -- // -- | | 42 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = ownership\_name\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 43-45 | -- // -- | -- // -- | | 46 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 47-50 | -- // -- | -- // -- | | 51 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own\_all\_price(LastName\_, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к слудеющему предложению относительно шага 21 | | 52 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = ownership\_name\_price(LastName\_, area, Price\_)  Унификация успешна. Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = area, Price\_ = Price} | Новое состояние резольвенты  own(LastName\_, area(Price\_, \_)). | | 53 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = phonebook("Ivanov", "89999899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 54-56 | -- // -- | -- // -- | | 57 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = own("Ivanov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 58-64 | -- // -- | -- // -- | | 65 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "sberbank", 10000, 25000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 66-68 | -- // -- | -- // -- | | 69 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = own\_objects(LastName\_, building) :- own(LastName\_, building(\_, \_))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 70-72 | -- // -- | -- // -- | | 73 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = ownership\_name\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 74-76 | -- // -- | -- // -- | | 77 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 78-81 | -- // -- | -- // -- | | 82 | Сравнение: own(LastName\_, area(Price\_, \_)) = own\_all\_price(LastName\_, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к слудеющему предложению относительно шага 52 | | 83 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = ownership\_name\_price(LastName\_, water\_transport, Price\_)  Унификация успешна. Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = water\_transport, Price\_ = Price} | Новое состояние резольвенты  own(“Ivanov”, water\_transport(Price\_, \_)). | | 84 | Сравнение: own(“Ivanov”, water\_transport(Price\_, \_)) = phonebook("Ivanov", "89999899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 85-87 | -- // -- | -- // -- | | 88 | Сравнение: own(“Ivanov”, water\_transport(Price\_, \_)) = own("Ivanov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 89 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own("Ivanov", water\_transport(500000, "Silver")).  Унификация успешна.  Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = water\_transport, Price\_ = 500000} | Новое состояние резольвенты ПУСТА  Вывод:  Object = water\_transport, Price\_ = 500000  Откат, следующее предложеие, новая подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = water\_transport, Price\_ = Price} | | 90 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own("Ivanov", car(500000, "Lada", "Silver")).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 91 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "sberbank", 10000, 25000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 92-94 | -- // -- | -- // -- | | 95 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own\_objects(LastName\_, building)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 96-98 | -- // -- | -- // -- | | 99 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = ownership\_name\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 100-102 | -- // -- | -- // -- | | 103 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 104-107 | -- // -- | -- // -- | | 108 | Сравнение: own(“Ivanov”, building(Price\_, \_)) = own\_all\_price(LastName\_, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к слудеющему предложению относительно шага 83 | | 109 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = ownership\_name\_price(LastName\_, car, Price\_)  Унификация успешна. Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = car, Price\_ = Price} | Новое состояние резольвенты  own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)). | | 110 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = phonebook("Ivanov", "89999899999", address("Moscow", "2 baumanskaya", 100, 25))  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 111-113 | -- // -- | -- // -- | | 114 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = own("Ivanov", building(500000, address("Moscow", "5 baumanskaya", 50, 189))).  Унификация неуспешна (несовпадение термов) | Откат, переход к следующему предложению | | 115 | -- // -- | -- // -- | | 116 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = own("Ivanov", car(500000, "Lada", "Silver")).  Унификация успешна.  Подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = car, Price\_ = 500000} | Новое состояние резольвенты ПУСТА  Вывод:  Object = car, Price\_ = 500000  Откат, следующее предложеие, новая подстановка  {LastName = “Ivanov”, Object = car, Price\_ = Price} | | 117 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = bank\_depositor("Smirnov", "Moscow", "sberbank", 10000, 25000).  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 118-120 | -- // -- | -- // -- | | 121 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = own\_objects(LastName\_, building)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 122-124 | -- // -- | -- // -- | | 125 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = ownership\_name\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 126-128 | -- // -- | -- // -- | | 129 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 130-133 | -- // -- | -- // -- | | 134 | Сравнение: own("Ivanov", car(Price\_, \_, \_)) = own\_all\_price(LastName\_, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, достижение конца БЗ, переход к слудеющему предложению относительно шага 109 | | 135 | Сравнение ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = own\_obj\_for\_all\_price(LastName\_, building, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 136-139 | -- // -- | -- // -- | | 140 | Сравнение: ownership\_name\_price("Ivanov", Object, Price) = own\_all\_price(LastName\_, Price\_)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Достижение конца БЗ, резольвента пуста, завершение работы | |