|  |  |
| --- | --- |
| 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

**Лабораторная работа №13**

**по курсу “Функциональное и логическое программирование”**

# по теме “ Работа программы на Prolog”

|  |  |
| --- | --- |
| Студент: | Уласик Е.А. |
| Группа: | ИУ7-61 |
| Преподаватель: | Толпинская Н.Б. |

*2020 г.*

**Цель работы:** получить навыки построения модели предметной области, разработки и оформления программы на Prolog, изучить принципы, логику формирования программы и отдельные шаги выполнения программы на Prolog.

**Задачи работы**: приобрести навыки декларативного описания предметной области с использованием фактов и правил.

Изучить способы использования термов, переменных, фактов и правил в программе на Prolog, принципы и правила сопоставления и отождествления, порядок унификации.

**Задание:**

Составить программу, т.е. модель предметной области – базу знаний, объединив в ней информацию – знания:

* **«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).

Используя правила, обеспечить возможность поиска:

1. **а)** По № телефона найти: Фамилию, Марку автомобиля, Стоимость автомобиля (может быть несколько),

**в)** Используя сформированное в пункте **а)** правило, по № телефона найти: только Марку автомобиля (автомобилей может быть несколько),

1. Используя простой, не составной вопрос: по Фамилии (уникальна в городе, но в разных городах есть однофамильцы) и Городу проживания найти: Улицу проживания, Банки, в которых есть вклады и №телефона.

**Для задания1 и задания2**:

для одного из вариантов ответов, и для **а)** и для **в)**, **описать словесно** порядок поиска ответа на вопрос, указав, как выбираются знания, и, при этом, **для каждого этапа унификации, выписать подстановку** – наибольший общий унификатор, **и соответствующие примеры** термов.

Вопросы

1. Что такое терм?

Терм – это основной элемент языка Prolog, который может быть:

* Константой, то есть числом, символьным атомом или строкой;
* Переменной;
* Составным термом, то есть объектом, который объединяет в себе группу отдельных элементов. Синтаксически представляется: f(, где f – функтор (функциональный символ),

1. Что такое предикат в матлогике (математике)?

Предикат – это функция со значениями (ложь, истина), определённая на множестве. Предикат можно связать с математическим отношением: если кортеж принадлежит отношению, то предикат будет возвращать на ней 1.

1. Что описывает предикат в Prolog?

Предикат в Prolog – это отношение, определяемое процедурой. Процедура – это совокупность правил, описывающих одно определённое отношение.

1. Назовите виды предложений в программе и приведите примеры таких предложений из Вашей программы. Какие предложения являются основными, а какие – не основными? Каковы: синтаксис и семантика (формальный смысл) этих предложений (основных и неосновных)?

Предложения в Prolog бывают двух видов:

* фактом, например: phoneBook(lastname, phone, address).
* правилом, например: getInfoByPhone(Phone, Lastname, Brand, Price) :- phoneBook(Lastname, Phone, adr(\_, \_, \_, \_)), auto(Lastname, Brand, \_, Price).

Предложения бывают основными и не основными. Если предложение в момент фиксации не содержит переменных, то оно называется основным, иначе –неосновным. Каждое предложение заканчивается точкой. Предложение имеет вид А :- , где А – заголовок предложения, а – его тело. Если тело предложения пусто, то такое предложение называется фактом, иначе – правилом.

1. Каковы назначение, виды и особенности использования переменных в программе на Prolog? Какое предложение БЗ сформулировано в более общей – абстрактной форме: содержащее или не содержащее переменных?

Переменные предназначены для хранения и передачи значений. Переменная, не имеющая значение, называется свободной, а переменная, имеющая значение – конкретизированной. Переменные бывают именованные и неименованные. Именованные переменные уникальны в предложении, а анонимная переменная – любая уникальна. Кроме этого, именованные переменные могут связываться со значением, то есть конкретизироваться, а анонимные – не могут. Для именованных переменных существует откат вычислительного процесса, которых называется реконкретизацией.

Переменные в момент фиксации утверждений в программе не имеют значения, обозначая неизвестный объект из некоторого множества объектов. Переменная в Prolog может получить некоторое значение в процессе поиска решения и потерять его, когда начнётся поиск нового решения, без выполнения переприсваивания.

Предложения базы знаний содержащее переменные является более общим, так как переменные не имеют значения и могут конкретизироваться в ходе выполнения программы.

1. Что такое подстановка?

Подстановка – это множество пар, вида , где для всех i, – переменная, а – терм. При этом все переменные, входящие в подстановку, различны.

1. Что такое пример терма? Как и когда строится? Как Вы думаете, система строит и хранит примеры?

Терм А – это пример терма B, если существует такая подстановка, что . Для построения примера его переменные конкретизируются.

Текст программы

domains

surname, phone, city, street, brand, colour, bank, account = symbol.

house, flat, price = integer.

address = adr(city, street, house, flat).

sum = real.

predicates

phonebook(surname, phone, address).

contributor(surname, bank, account, sum).

auto(surname, brand, colour, price).

getInfoByPhone(phone, surname, brand, price).

getInfoBySurnameAndCity(surname, city, street, bank, phone).

clauses

phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).

phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).

phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).

phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).

auto(ivanov, opel, black, 200000).

auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).

auto(petrov, porsche, green, 500000).

auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).

contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).

contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).

contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).

contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).

getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price) :-

phonebook(Surname, Phone, \_),

auto(Surname, Brand, \_, Price).

getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone) :-

phonebook(Surname, Phone, adr(City, Street, \_, \_)),

contributor(Surname, Bank, \_, \_).

goal

% zadanie 1; punkt a: getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price).

% zadanie 1; punkt b: getInfoByPhone("26121",\_, Brand, \_).

% zadanie 2; getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone).

getInfoByPhone(“26121”, Surname, Brand, Price).

Примеры возможных вопросов

1. Вопрос:

getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price).

Ответ:

Surname=ivanov, Brand=opel, Price=200000

1 Solution

1. Вопрос:

getInfoByPhone("26141", Surname, Brand, Price).

Ответ:

Surname=ivanov, Brand=opel, Price=200000

1 Solution

1. Вопрос:

getInfoByPhone("63173", Surname, Brand, Price).

Ответ:

Surname=smirnov, Brand=mersedes, Price=450000

Surname=smirnov, Brand=volkswagen, Price=120000

2 Solutions

1. Вопрос:

getInfoByPhone("26121",\_, Brand, \_).

Ответ:

Brand=opel

1 Solution

1. Вопрос:

getInfoByPhone("26141",\_, Brand, \_).

Ответ:

Brand=opel

1 Solution

1. Вопрос:

getInfoByPhone("63173",\_, Brand, \_).

Ответ:

Brand=mersedes

Brand=volkswagen

2 Solutions

1. Вопрос:

getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone).

Ответ:

Street=pervaya, Bank=perviy, Phone=55112

Street=pervaya, Bank=russkiy, Phone=55112

2 Solutions

1. Вопрос:

getInfoBySurnameAndCity(ivanov, moscow, Street, Bank, Phone).

Ответ:

Street=baumanskaya, Bank=narodniy, Phone=26121

Street=baumanskaya, Bank=narodniy, Phone=26141

2 Solutions

1. Вопрос:

getInfoBySurnameAndCity(smirnov, moscow, Street, Bank, Phone).

Ответ:

Street=kutuzovskaya, Bank=russkiy, Phone=63173

1 Solution

Таблица подстановок

Вопрос: getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № шага | Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?) |
| 1 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 2 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 3 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 4 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 5 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 6 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 7 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 8 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 9 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 10 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 11 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 12 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", Surname, Brand, Price). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 13 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Подстановка: Phone = "26121" | Прямой ход. |
| 14 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Подстановка: Surname = ivanov, \_ = moscow, \_ = baumanskaya, \_ = 14, \_ = 1. | Занесение Surname = ivanov в результат. Прямой ход. |
| 15 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 16 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 17 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 18 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 19 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Подстановка: Brand = opel, \_ = yellow, Price = 200000. | Занесение Brand = opel и Price = 200000 в результат. Прямой ход. |
| 20 | Результат: подстановка  Surname = ivanov, Brand = opel, Price = 200000. | Удаление Brand = opel и Price = 200000 из результата. Откат. |
| 21 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы ivanov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 22 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы ivanov и petrov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 23 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы ivanov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 24 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 25 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 26 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 27 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 28 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 29 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, Price). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Удаление Surname = ivanov из результата. |
| 30 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы “26121” и "63173" не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 31 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы “26121” и "55112" не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 32 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы “26121” и “26141” не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 33 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 34 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 35 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 36 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 37 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 38 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 39 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 40 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 41 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 42 | Сравниваются phonebook(Surname, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Вывод количества решений. Конец |

Вопрос: getInfoByPhone("26121",\_, Brand, \_).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № шага | Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?) |
| 1 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 2 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 3 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 4 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 5 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 6 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 7 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 8 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 9 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 10 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 11 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 12 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 13 | Сравниваются getInfoByPhone("26121", \_, Brand, \_). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Подстановка: Phone = "26121" | Прямой ход. |
| 14 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Подстановка: \_ = ivanov, \_ = moscow, \_ = baumanskaya, \_ = 14, \_ = 1. | Прямой ход. |
| 15 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 16 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 17 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 18 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 19 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Подстановка: Brand = opel, \_ = yellow, \_ = 200000. | Занесение Brand = opel в результат. Прямой ход. |
| 20 | Результат: подстановка  Brand = opel. | Удаление Brand = opel из результата. Откат. |
| 21 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы ivanov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 22 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы ivanov и petrov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 23 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы ivanov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 24 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 25 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 26 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 27 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 28 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 29 | Сравниваются auto(ivanov, Brand, \_, \_). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Откат. |
| 30 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы “26121” и "63173" не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 31 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы “26121” и "55112" не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 32 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы “26121” и “26141” не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 33 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 34 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 35 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 36 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 37 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 38 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 39 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 40 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 41 | Сравниваются phonebook(\_, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 42 | Сравниваются phonebook(, “26121”, adr(\_, \_, \_, \_)). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Вывод количества решений. Конец |

Вопрос: getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № шага | Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?) |
| 1 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 2 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 3 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 4 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 5 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 6 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 7 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 8 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 9 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 10 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 11 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 12 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 13 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 14 | Сравниваются getInfoBySurnameAndCity(petrov, saratov, Street, Bank, Phone). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Подстановка: Surname = petrov, City = saratov. | Прямой ход. |
| 15 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы petrov и ivanov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 16 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы petrov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 17 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Подстановка: Phone = "55112", \_ = saratov, Street = pervaya, \_ = 3, \_ = 4. | Занесение Phone = “55112” и Street = pervaya в результат. Прямой ход. |
| 18 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и phonebook(ivanov, "26121", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 19 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и phonebook(smirnov, "63173", adr(moscow, kutuzovskaya, 52, 41)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 20 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и phonebook(petrov, "55112", adr(saratov, pervaya, 3, 4)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 21 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 22 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 23 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 24 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 25 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 26 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы smirnov и ivanov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 27 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы petrov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 28 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Подстановка: Bank = perviy, \_ = “15126522”, \_ = 521242. | Занесение Bank = perviy в результат. Прямой ход. |
| 29 | Результат: подстановка  Street = pervaya, Bank = perviy, Phone = “55112”. | Удаление Bank = perviy из результата. Откат. |
| 30 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Подстановка: Bank = russkiy, \_ = “42125312”, \_ = 523621. | Занесение Bank = perviy в результат. Прямой ход. |
| 31 | Результат: подстановка  Street = pervaya, Bank = russkiy, Phone = “55112”. | Удаление Bank = russkiy из результата. Откат. |
| 32 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 33 | Сравниваются contributor(petrov, Bank, \_, \_). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Удаление Phone = “55112” и Street = pervaya из результата. Откат. |
| 34 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и phonebook(ivanov, "26141", adr(moscow, baumanskaya, 14, 1)).  Термы petrov и smirnov не унифицируемы. | Переход к следующему предложению. |
| 35 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и auto(ivanov, opel, black, 200000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 36 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и auto(smirnov, mersedes, yellow, 450000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 37 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и auto(petrov, porsche, green, 500000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 38 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и auto(smirnov, volkswagen, red, 120000).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 39 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и contributor(ivanov, narodniy, "12356123", 320042).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 40 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и contributor(smirnov, russkiy, "56191332", 452144).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 41 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и contributor(petrov, perviy, "15126522", 521242).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 42 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и contributor(petrov, russkiy, "42125312", 523621).  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 43 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и getInfoByPhone(Phone, Surname, Brand, Price)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Переход к следующему предложению. |
| 44 | Сравниваются phonebook(petrov, Phone, adr(saratov, Street, \_, \_)). и getInfoBySurnameAndCity(Surname, City, Street, Bank, Phone)  Термы не унифицируемы, так как имеют разные функторы. | Вывод количества решений. Конец |