



**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

О т ч е т

по лабораторной работе № 15

Дисциплина: «Функциональное и логическое программирование»

Выполнила: Овчинникова А. П.

Группа: ИУ7-65Б

Преподаватель: Толпинская Н. Б.

Строганов Ю. В.

Москва, 2020

Задание

Создать базу знаний «**Собственники**», дополнив 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 T1 и T2 и полную

подстановку на каждом шаге).

Теоретическая часть

1. В каком фрагменте программы сформулировано знание? Это знание о чем на формальном уровне?

Заголовок содержит отдельное знание о предметной области (составной терм). Заголовок, как составной терм $f(t_1, t_2, \dots, t_m)$, содержит знание о том, что между аргументами t_1, t_2, \dots, t_m существует отношение (взаимосвязь, взаимозависимость). А имя этого отношения – это f .

2. Что содержит тело правила?

Заголовок содержит отдельное знание о предметной области (составной терм), а тело содержит условия истинности этого знания.

3. Что дает использование переменных при формулировании знаний? В чем отличие формулировки знания с помощью термов с одинаковой арностью при использовании одной переменной и при использовании нескольких переменных?

Чем больше переменных в правиле, тем более оно общее. При сравнении правил с одинаковой арностью и разным количеством переменных, более общим будет то, в котором больше переменных.

4. С каким квантором переменные входят в правило, в каких пределах переменная уникальна?

Переменные в факты и правила входят только с квантором всеобщности. В вопросы – только с квантором существования. Отметим, что именованные переменные уникальны в рамках предложения, а анонимная переменная – любая уникальна.

5. Какова семантика (смысл) предложений раздела DOMAINS? Когда, где и с какой целью используется это описание?

DOMAINS – раздел описания доменов. В разделе описания доменов объявляются любые нестандартные домены, используемые в качестве аргументов предикатов. В этом разделе определяются имена и семантика

дополнительных доменов, если структура каких-либо объектов не может быть представлена с помощью стандартных доменов.

6. Какова семантика (смысл) предложений раздела PREDICATES? Когда, и где используется это описание? С какой целью?

PREDICATES – раздел описания предикатов. Содержит описания определяемых пользователем предикатов. Домены аргументов предикатов должны быть либо стандартными, либо объявленными в разделе описания доменов. В раздел PREDICATED попадают только предикаты, не являющиеся стандартными, то есть те, которые отсутствуют в самом языке программирования.

7. Унификация каких термов запускается на самом первом шаге работы системы? Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?

Назначение унификации – подобрать нужное в данный момент правило. Система подбирает сопоставимые с целью правила с помощью алгоритма унификации. В результате унификации формируются подстановки. Унификация запускается, если резольвента не пуста.

Пролог берет начинает последовательно сверху-вниз сравнивать вопрос с фактами и правилами базы знаний. Там, где обнаруживается предикат с таким же идентификатором, как и у вопроса и с таким же количеством аргументов, происходит сопоставление.

8. В каком случае запускается механизм отката?

В ситуации, когда решение не найдено, и из данного состояния невозможен переход в новое состояние, автоматически включается бэктрекинг. Происходит возврат к моменту, где еще можно сделать другой альтернативный выбор, то есть к предыдущему состоянию резольвенты. Бэктрекинг возможен только при наличии альтернативных путей унификации цели.

Код программы

domains

address = address(string, string, integer, integer). % city, street, house, flat

abonent = abonent(symbol, string, address). % surname, phone, address

investor = investor(symbol, string, string, integer). % surname, bank, deposit
number, amount

property = car(string, string, integer); % model, color, cost

water_tr(symbol, integer); %type, price

house(string, address, integer); %name, address, price

area(string, integer, string, integer). %name, area, cadastral number, cost

predicates

owns(symbol, property). %surname, property

names_and_cost(symbol, string, integer).

clauses

owns(ivanov, car("Land Rover", "Dark blue", 1000000)).

owns(ivanov, water_tr("Yacht", 2000000)).

owns(ivanov, house("Flat", address("Moscow", "Lenina", 1, 3), 300000)).

owns(ivanov, area("Dacha area", 300, "12:34:567890:123", 50000)).

owns(petrov, car("Ford", "Black", 400000)).

names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, car(NAME, _,
PRICE)).

names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, water_tr(NAME, PRICE)).

names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, house(NAME, _, PRICE)).

names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, area(NAME, _, _, PRICE)).

goal

%names_and_cost(petrov, Name, Price).

names_and_cost(petrov, PROPERTY, _).

Примеры работы программы

1. Поиск названий всех объектов собственности заданного субъекта.

Вопрос: names_and_cost(ivanov, PROPERTY, _).

Результат (рис. 1):

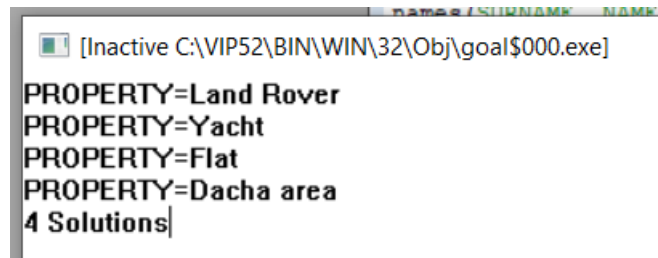


Рисунок 1. Задание 1 (часть 1).

Вопрос: names_and_cost(petrov, PROPERTY, _).

Результат (рис. 2):

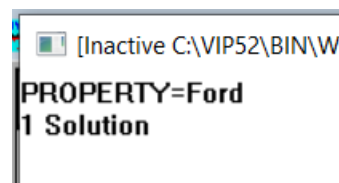


Рисунок 2. Задание 1 (часть 2).

Вопрос: names_and_cost(sidorov, PROPERTY, _).

Результат (рис. 3):

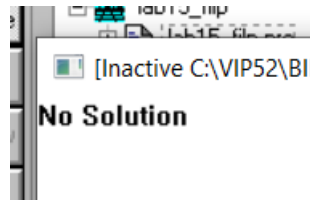


Рисунок 3. Задание 1 (часть 3).

2. Поиск названий и стоимости всех объектов собственности заданного субъекта.

Вопрос: `names_and_cost(ivanov, Name, Price)`.

Результат (рис. 4):

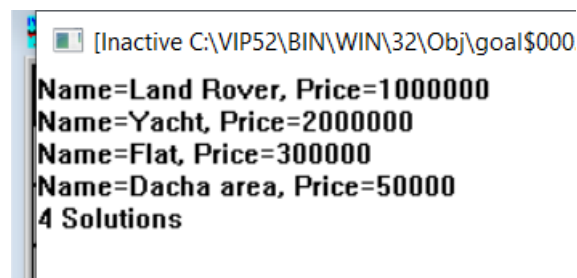


Рисунок 4. Задание 2 (часть 1).

Вопрос: `names_and_cost(petrov, Name, Price)`.

Результат (рис. 5):

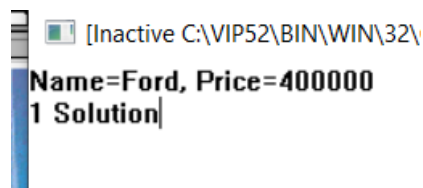


Рисунок 5. Задание 2 (часть 2).

Вопрос: `names_and_cost(sidorov, Name, Price)`.

Результат (рис. 6):

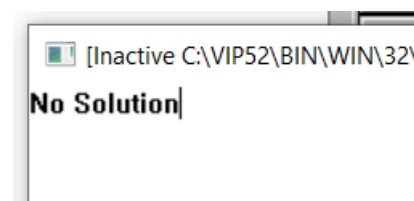


Рисунок 6. Задание 2 (часть 3).

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = owns(ivanov, car("Land Rover", "Dark blue", 1000000)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат и переход к следующему предложению.
2	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = owns(ivanov, water_tr("Yacht", 2000000)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат и переход к следующему предложению.
3	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = owns(ivanov, house("Flat", address("Moscow", "Lenina", 1, 3), 300000)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат и переход к следующему предложению.
4	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = owns(ivanov, area("Dacha area", 300, "12:34:567890:123", 50000)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат и переход к следующему предложению.
5	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = owns(petrov, car("Ford", "Black", 400000)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат и переход к следующему предложению.
6	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) Результат: успех. Подстановка: {SURNAME=petrov, NAME=Name, PRICE=price}	Прямой ход
7	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, car("Land Rover", "Dark blue", 1000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
8	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, water_tr("Yacht", 2000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
9	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, house("Flat", address("Moscow", "Lenina", 1, 3), 300000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению

10	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, area("Dacha area", 300, "12:34:567890:123", 50000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
11	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = owns(petrov, car("Ford", "Black", 400000)). Результат: успех. Подстановка: {petrov=petrov, Name="Ford", __="Black", Price=400000}	Найдена часть ответа, переход к следующему предложению
12	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, car(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача, термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
13	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, water_tr(NAME, PRICE)). Результат: неудача, термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
14	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, house(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача, термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
15	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, car(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, area(NAME, _, _, PRICE)). Результат: неудача, термы не унифицируемы: разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению. Предложений больше нет. Возврат к шагу 10.
16	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) Результат: успех. Подстановка: {SURNAME=petrov, NAME=Name, PRICE=price}	Прямой ход
17	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(NAME, PRICE)). T2 = owns(ivanov, car("Land Rover", "Dark blue", 1000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
18	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = owns(ivanov, water_tr("Yacht", 2000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению

19	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = owns(ivanov, house("Flat", address("Moscow", "Lenina", 1, 3), 300000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
20	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = owns(ivanov, area("Dacha area", 300, "12:34:567890:123", 50000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
21	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = owns(petrov, car("Ford", "Black", 400000)). Результат: неудача. Функторы water_tr и car не совпадают.	Откат, переход к следующему предложению
22	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, car(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
23	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, water_tr(NAME, PRICE)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
24	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, house(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
25	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, water_tr(Name, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, area(NAME, _, _, PRICE)). Результат: неудача. Термы не унифицируемы. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению. Предложений больше нет. Возврат к шагу 24
26	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) Результат: успех. Подстановка: {SURNAME=petrov, NAME=Name, PRICE=price}	Прямой ход

27	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, car("Land Rover", "Dark blue", 1000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
28	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, water_tr("Yacht", 2000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
29	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, house("Flat", address("Moscow", "Lenina", 1, 3), 300000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
30	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, area("Dacha area", 300, "12:34:567890:123", 50000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
31	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = owns(ivanov, car("Ford", "Black", 400000)). Результат: неудача. Функторы house и car не совпадают.	Откат, переход к следующему предложению
32	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, car(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
33	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, water_tr(NAME, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
34	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, house(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению

35	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, house(Name, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, area(NAME, _, _, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению. Предложений больше нет. Возврат к шагу 38
36	Попытка унификации: T1 = names_and_cost(petrov, Name, Price). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) Результат: успех. Подстановка: {SURNAME=petrov, NAME=Name, PRICE=price}	Прямой ход
37	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = owns(ivanov, car("Land Rover", "Dark blue", 1000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
38	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = owns(ivanov, water_tr("Yacht", 2000000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
39	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = owns(ivanov, house("Flat", address("Moscow", "Lenina", 1, 3), 300000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
40	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = owns(ivanov, area("Dacha area", 300, "12:34:567890:123", 50000)). Результат: неудача, petrov != ivanov	Откат, переход к следующему предложению
41	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = owns(petrov, car("Ford", "Black", 400000)). Результат: неудача. Функторы area и car не совпадают.	Откат, переход к следующему предложению
42	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, car(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению

43	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, water_tr(NAME, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
44	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, house(NAME, _, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению
45	Попытка унификации: T1 = owns(petrov, area(Name, _, _, Price)). T2 = names_and_cost(SURNAME, NAME, PRICE) :- owns(SURNAME, area(NAME, _, _, PRICE)). Результат: неудача. Разные функторы.	Откат, переход к следующему предложению. Предложений больше нет. Возврат к шагу 52
46	Предложений больше нет	Ответ найден. Завершение работы. Вывод ответа на экран.