



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»

Отчёт по лабораторной работе №3

Название: Структура программы на Prolog и ее реализация.

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование.

Студент ИУ7-64Б
(Группа)

Л.Е.Тартыков
(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

1 Практические задания

1.1 Задание №1

Задание: составить базу знаний «Собственники», дополнив (и минимально изменив) базу знаний, хранящую 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.

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. 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-ого 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). При желании можно усложнить базу знаний, введя варианты: строение: (Дом, офис, торговый центр), участок: (садовый, территория на застройку, территория под агро-работы), водный_транспорт: варианты названий.

Код программы представлен на листинге 1.1.

Листинг 1.1 – Код программы

```
1 domains
2     %general for all
3     price = integer
4
5     %phone
6     surname = string
7     phone_number = string
8     city = string
9     street = string
10    house_number = integer
11    flat_number = integer
12    struct_address = address(city, street, house_number, flat_number)
13
14    %cars
15    car_brand = string
16    car_color = string
17
18    %bank depositor
19    bank_name = string
20    bank_account = string
21    account_cost = integer
22
23    %property owner
24    property_name = string
25    type = symbol
26    property = building(property_name, type, price);
27    plot(property_name, type, price);
28    water_transport(property_name, type, price);
29    car(property_name, car_brand, car_color, price)
30
31 predicates
32     phone(surname, phone_number, struct_address).
33     bank_depositor(surname, bank_name, bank_account, account_cost).
34     owner(surname, property).
35
36     find_info_name_properties(surname, surname, property_name).
37     find_info_name_price_properties(surname, surname, property_name, price).
38     find_sum(surname, result_price).
39     find_sum_price_properties(surname, result_price).
40     if_property(surname, type, price).
```

```

41 clauses
42     phone("Pavlov", "+7(934)245-34-12",
43           address("Moscow", "St.1905 year", 20, 154)).
44     phone("Pavlov", "+7(924)056-78-34",
45           address("Moscow", "St.1905 year", 20, 154)).
46     phone("Dremin", "+7(984)874-91-23",
47           address("Moscow", "Tverskaya", 53, 26)).
48     phone("Agafonova", "+7(934)812-38-47",
49           address("Moscow", "Bolshaya Dmitrovka", 7, 15)).
50     phone("Agafonova", "+7(956)361-31-17",
51           address("Moscow", "Bolshaya Dmitrovka", 7, 15)).
52
53     owner("Pavlov", car("TC", "Toyota Camry", "Silver", 1200000)).
54     owner("Pavlov", car("HO", "Honda Oddysey", "Black", 900000)).
55     owner("Dremin", car("FM", "Ford Mustang", "Blue", 1800000)).
56     owner("Pavlov", building("Home", flat, 15200)).
57     owner("Dremin", water_transport("Jetmax", speedboat, 180000)).
58     owner("Agafonova", plot("Greenland", speedboat, 9635000)).
59
60     bank_depositor("Agafonova", "Sberbank", "0401-2535", 15000).
61     bank_depositor("Agafonova", "Tinkoff", "1431-5836", 25000).
62     bank_depositor("Dremin", "VTB", "9631-7521", 20000).
63     bank_depositor("Pavlov", "Alpha", "9631-7521", 20000).
64
65     if_property(Surname, car, Price) :- owner(Surname, car(_, _, _), Price), !.
66     if_property(Surname, building, Price) :-
67         owner(Surname, building(_, _, Price)), !.
68     if_property(Surname, water_transport, Price) :-
69         owner(Surname, water_transport(_, _, Price)), !.
70     if_property(Surname, plot, Price) :- owner(Surname, plot(_, _, Price)), !.
71     if_property(_, _, 0).
72
73     find_sum(Surname, Sum_price) :-
74         if_property(Surname, car, Car_price),
75         if_property(Surname, building, Building_price),
76         if_property(Surname, water_transport, Water_transport_price),
77         if_property(Surname, plot, Plot_price),
78         Sum_price = Car_price + Building_price + Water_transport_price +
79             Plot_price.
80
81     find_info_name_properties(Surname, Surname, Property_name) :-
82         owner(Surname, car(Property_name, _, _, _)).
83     find_info_name_properties(Surname, Surname, Property_name) :-
84         owner(Surname, building(Property_name, _, _)).
85     find_info_name_properties(Surname, Surname, Property_name) :-
86         owner(Surname, water_transport(Property_name, _, _)).
87     find_info_name_properties(Surname, Surname, Property_name) :-
88         owner(Surname, plot(Property_name, _, _)).

```

```

88
89     find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price) :-
          owner(Surname, car(Property_name, _, _, Price)).
90     find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price) :-
          owner(Surname, building(Property_name, _, Price)).
91     find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price) :-
          owner(Surname, water_transport(Property_name, _, Price)).
92     find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price) :-
          owner(Surname, plot(Property_name, _, Price)).
93
94     find_sum_price_properties(Surname, Sum_price) :-
95         find_sum(Surname, Sum_price).
96 goal
97     %Вопрос для пункта 1
98     %find_info_name_properties("Dremin", Surname, Property_name).
99
100    %Вопрос для пункта 2
101    %find_info_name_price_properties("Dremin", Surname, Property_name, Price).
102
103    %Вопрос для пункта 3
104    %find_sum_price_properties("Dremin", Sum_price).

```

Ниже на рисунках 1.1 и 1.2 приведена таблица порядка поиска ответов для второго пункта задания:

№ шага	Сравниваемые термины; результат; Подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1	<u>Попытка унификации:</u> find_info_name_price_properties("Dremin", Surname, Property_name, Price) и phone("Pavlov", "+7(934)245-34-12", address("Moscow", "St.1905 year", 20, 154)) <u>результат:</u> унификация неуспешна.	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...
25	<u>Попытка унификации:</u> find_info_name_price_properties("Dremin", Surname, Property_name, Price) и find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price). <u>Результат:</u> унификация успешна. <u>Подстановка:</u> {Surname = "Dremin"}.	Прямой ход; переход к терму правила: owner(Surname, car(Property_name, _, _ Price)) Конкретизация Surname значением "Dremin".
...		
31	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", car(Property_name, _, _ Price)) и owner("Pavlov", car("TC", "Toyota Camry", "Silver", 1200000)) <u>Результат:</u> унификация неуспешна.	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...		
33	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", car(Property_name, _, _ Price)) и owner("Dremin", car("FM", "Ford Mustang", "Blue", 1800000)). <u>Результат:</u> унификация успешна. <u>Подстановка:</u> {Property_name = "FM", Price = 1800000}.	Прямой ход; переход к следующему предложению.
34	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", car(Property_name, _, _ Price)) и owner("Dremin", water_transport("Jetmax", speedboat, 180000)). <u>Результат:</u> унификация неуспешна.	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...		
53	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", car(Property_name, _, _ Price)) и find_sum_price_properties(Surname, Sum_price) <u>Результат:</u> унификация неуспешна.	Обратный ход (просмотрена вся БЗ); переход к следующему терму, следующему после терма из шага (25): find_info_name_properties(Surname, Surname, Property_name) :- owner(Surname, building(Property_name, _, Price))
54	<u>Попытка унификации:</u> find_info_name_price_properties("Dremin", Surname, Property_name, Price) и find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price). <u>Результат:</u> унификация успешна. <u>Подстановка:</u> {Surname = "Dremin"}.	Прямой ход; переход к терму правила: owner(Surname, building(Property_name, _, _)) Конкретизация Surname значением "Dremin".
...		

Рисунок 1.1 – Таблица порядка поиска ответов для второго пункта задания.

№ шага	Сравниваемые термы; результат; Подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
83	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", building(Property_name, _, _, Price)) и find_sum_price_properties(Surname, Sum_price) <u>Результат:</u> унификация неуспешна.	Обратный ход (просмотрена вся БЗ); переход к следующему терму, следующему после терма из шага (54): find_info_name_properties(Surname, Surname, Property_name) :- owner(Surname, water_transport(Property_name, _, Price))
84	<u>Попытка унификации:</u> find_info_name_price_properties("Dremin", Surname, Property_name, Price) и find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price). <u>Результат:</u> унификация успешна. <u>Подстановка:</u> {Surname = "Dremin"}.	Прямой ход; переход к терму правила: owner(Surname, water_transport (Property_name, _, _)) Конкретизация Surname значением "Dremin".
85	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", water_transport (Property_name, _, _, Price)) и owner("Dremin", water_transport("Jetmax", speedboat, 180000)). <u>Результат:</u> унификация успешна. <u>Подстановка:</u> {Property_name = "Jetmax", Price = 180000}.	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...		
114	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", water_transport (Property_name, _, _, Price)) и find_sum_price_properties(Surname, Sum_price) <u>Результат:</u> унификация неуспешна.	Обратный ход (просмотрена вся БЗ); переход к следующему терму, следующему после терма из шага (84): find_info_name_price_properties(Surname, Surname, Property_name, Price) :- owner(Surname, plot(Property_name, _, Price))
...		
143	<u>Попытка унификации:</u> owner("Dremin", plot(Property_name, _, Price)) и find_sum_price_properties(Surname, Sum_price) <u>Результат:</u> унификация неуспешна.	Обратный ход (просмотрена вся БЗ); Обратный ход (просмотрена вся БЗ); Вывод результатов.

Рисунок 1.2 – Таблица порядка поиска ответов для второго пункта задания (продолжение)

2 Контрольные вопросы

1. **В каком фрагменте программы сформулировано знание?** – В заголовке правила.
2. **Что содержит тело правила?** – Условия истинности отношения.
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?** – Переменные позволяют получить множество наборов значений, при которых высказывание становится истинным.
4. **С каким квантором переменные входят в правило, в каких пределах переменная уникальна?** – Переменные входят в правило с квантором существования. Именованная переменная уникальна в пределах одного предложения, анонимная – всегда.
5. **Какова семантика (смысл) предложений раздела DOMAINS? Когда, где и с какой целью используется это описание?** – Раздел DOMAINS позволяет определить природу объекта.
6. **Какова семантика (смысл) предложений раздела PREDICATES? Когда, где и с какой целью используется это описание?** – Раздел PREDICATES позволяет с помощью использования составного терма обозначить структуру объекта (описать знание), обозначенную аргументами.
7. **Унификация каких термов запускается на самом первом шаге работы системы? Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?** – В начале программы выполняется унификация двух термов: вопроса и первого в базе знаний. Унификация предназначена для подбора знаний таких, чтобы система смогла ответить на вопрос «да». Её результатом является определение того, что могут ли быть унифицированы два терма или нет.

8. **В каком случае запускается механизм отката?** – Механизм отката запускается в случае ошибки, чтобы система смогла вернуться на предыдущий этап.