



КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

По курсу: "Функциональное и Логическое программирование"

Группа	ИУ7-63Б (ИУ7и-676)
Студент	Тэмуужин Я.
Преподаватель	Толпинская Н.Б.
Преподаватель	Строганов Ю. В.

Лабораторная работа 11. Составить программу – базу знаний, с помощью которой можно определить, например, множество студентов, обучающихся в одном ВУЗе и их телефоны. Студент может одновременно обучаться в нескольких ВУЗах. Привести примеры возможных вариантов вопросов и варианты ответов (не менее 3-х). Описать порядок формирования вариантов ответа.

- Исходную базу знаний сформировать с помощью только фактов.
- Исходную базу знаний сформировать, используя правила.
- Разработать свою базу знаний (содержание произвольно).

```
DOMAINS
    name = symbol
    university = symbol
    phone = integer

PREDICATES
    student(name, university, phone)

CLAUSES
    student("John", "MIT", 111).
    student("Steve", "MIT", 99).
    student("Steve", "Harvard", 222).
    student("Wozniak", "UCLA", 321).
    student("Ivanov", "BMSTU", 976).
    student("John", "UCLA", 111).
    student("Gates", "Stanford", 888).

    student("Melinda", University, 123) :- student("Gates", University, _).

GOAL
    % students of MIT
    %student(Name, "MIT", Phone).
/*
X=John, Y=111
X=Steve, Y=99
2 Solutions
*/
    % universities of Steve
    %student("Steve", Steve_universities, _).
/*
Steve_universities=MIT
Steve_universities=Harvard
2 Solutions
*/
    % Melinda's University
    %student("Melinda", Melinda_uni, _).
/*
Melinda_uni=Stanford
1 Solution
*/
```

Лабораторная работа 12. Составить программу, т.е. модель предметной области – базу знаний, объединив в ней информацию – знания:

- «Телефонный справочник»: Фамилия, Нотел, Адрес – структура (Город, Улица, Нодома, Нокв),
- «Автомобили»: Фамилия_владельца, Марка, Цвет, Стоимость, и др.,

- «Вкладчики банков»: Фамилия, Банк, счет, сумма, др.

Владелец может иметь несколько телефонов, автомобилей, вкладов (Факты). В разных городах есть однофамильцы, в одном городе – фамилия уникальна.

Используя правила, обеспечить возможность поиска:

1. а) По No телефона найти: Фамилию, Марку автомобиля, Стоимость автомобиля (может быть несколько),
в) Используя сформированное в пункте а) правило, по No телефона найти: только Марку автомобиля (автомобилей может быть несколько),
2. 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 Нотелефона.

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.

DOMAINS

```
name = symbol
phone_number = integer
city, street = symbol
building, door = integer

adrs = address(city, street, building, door)

mark, color = symbol
price = integer

bank_name = symbol
acc_number, amount = integer
```

PREDICATES

```
contact(name, phone_number, adrs)
car(name, mark, color, price)
bank(name, bank_name, acc_number, amount)

car_by_contact(phone_number, name, mark, price)

info_by_name_city(name, city, street, bank_name, phone_number)

info_by_mark_color(mark, color, name, city, phone_number, bank_name)
```

CLAUSES

```
contact("John", 123, address("New_York", "Broadway", 12, 99)).
contact("John", 321, address("Berlin", "Burklag", 2, 9)).
contact("John", 009, address("Manchester", "Birmighan", 3, 111)).
contact("Liam", 987, address("Manchester", "Hallway", 88, 180)).
contact("Liam", 789, address("LA", "Hollywood", 8, 19980)).
contact("Liam", 333, address("Beijing", "Sanli", 33, 37)).
contact("Alex", 567, address("Beijing", "Mandu", 999, 67)).

car("John", "Tesla", "grey", 12333).
car("John", "Hyundai", "black", 432).
car("Liam", "Benz", "white", 999).
car("Liam", "Volkswagen", "black", 34323).
car("Alex", "Toyota", "red", 333).
car("Alex", "Benz", "white", 39000).
```

```

bank("John", "AmericanBank", 1231231, 999999999).
bank("John", "USbank", 32132999, 77777).
bank("Liam", "UKbank", 7889, 899899).
bank("Liam", "Sberbank", 232323, 98899).
bank("Alex", "Unionbank", 654, 345345354).
bank("Alex", "Beibank", 123, 345111).
bank("Alex", "USbank", 999000, 345345).

car_by_contact(Phone, Name, Mark, Price) :- contact(Name, Phone, _),
    car(Name, Mark, _, Price).

info_by_name_city(Name, City, Street, Bank, Phone) :-
    contact(Name, Phone, address(City, Street, _, _)),
    bank(Name, Bank, _, _).

info_by_mark_color(Mark, Color, Name, City, Phone, Bank) :-
    car(Name, Mark, Color, _),
    contact(Name, Phone, address(City, _, _, _)),
    bank(Name, Bank, _, _).

```

GOAL

```

    %car_by_contact(123, N, M, P).
/*
N=John, M=Tesla, P=12333
N=John, M=Hyundai, P=432
2 Solutions
*/

    %car_by_contact(123, _, M, _).
/*
M=Tesla
M=Hyundai
2 Solutions
*/

    %info_by_name_city("Liam", "LA", Street, Bank, Phone).
/*
Street=Hollywood, Bank=UKbank, Phone=789
Street=Hollywood, Bank=Sberbank, Phone=789
2 Solutions
*/

    %info_by_mark_color("Benz", "white", Name, City, Phone, Bank).
/*
Name=Liam, City=Manchester, Phone=987, Bank=UKbank
Name=Liam, City=Manchester, Phone=987, Bank=Sberbank
Name=Liam, City=LA, Phone=789, Bank=UKbank
Name=Liam, City=LA, Phone=789, Bank=Sberbank
Name=Liam, City=Beijing, Phone=333, Bank=UKbank
Name=Liam, City=Beijing, Phone=333, Bank=Sberbank
Name=Alex, City=Beijing, Phone=567, Bank=Unionbank
Name=Alex, City=Beijing, Phone=567, Bank=Beibank
Name=Alex, City=Beijing, Phone=567, Bank=USbank
9 Solutions
*/

```

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 трех 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-х): приведите примеры (таблицы) работы системы при разных порядках следования в БЗ процедур, и знаний в них: («Телефонный справочник», «Автомобили», «Вкладчики банков», или: «Автомобили», «Вкладчики банков», «Телефонный справочник»). Сделайте вывод: Одинаковы ли: множество работ и объем 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.

Лабораторная работа 13. Создать базу знаний «Собственники», дополнив (и минимально изменив) базу знаний, хранящую знания (лаб. 13): 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 Назадания – 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)

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

DOMAINS

```
firstname = symbol
name = symbol
phone_number = integer
city, street = symbol
building, door = integer

adrs = address(city, street, building, door)

mark, color = symbol
price = integer

bank_name = symbol
acc_number, amount = integer
```

```

surface = integer
motor_power = integer

property = building(name, price, adrs);
    land(name, price, surface);
    water_trans(name, price, motor_power);
    car(name, color, price).

```

PREDICATES

```

contact(firstname, phone_number, adrs)
bank(firstname, bank_name, acc_number, amount)
owns(firstname, property)
property_name(firstname, name)
property_name_price(firstname, name, price)

```

CLAUSES

```

contact("John", 123, address("New_York", "Broadway", 12, 99)).
contact("John", 321, address("Berlin", "Burklag", 2, 9)).
contact("John", 009, address("Manchester", "Birmighan", 3, 111)).
contact("Liam", 987, address("Manchester", "Hallway", 88, 180)).
contact("Liam", 789, address("LA", "Hollywood", 8, 19980)).
contact("Liam", 333, address("Beijing", "Sanli", 33, 37)).
contact("Alex", 567, address("Beijing", "Mandu", 999, 67)).

bank("John", "AmericanBank", 1231231, 999999999).
bank("John", "USbank", 32132999, 77777).
bank("Liam", "UKbank", 7889, 899899).
bank("Liam", "Sberbank", 232323, 98899).
bank("Alex", "Unionbank", 654, 345345354).
bank("Alex", "Beibank", 123, 345111).
bank("Alex", "USbank", 999000, 345345).

owns("John", building("Home", 1231212, address("New_York", "Broadway", 12,
    99))).
owns("John", land("Pole", 9997, 200)).
owns("John", water_trans("Yacht1", 1008, 90)).
owns("John", car("Tesla", "grey", 12333)).

owns("Alex", building("Shop", 6654, address("Bali", "Hons", 1332, 997))).
owns("Alex", land("Island", 8888888, 2300)).
owns("Alex", water_trans("Yacht2", 187778, 80)).
owns("Alex", car("Benz", "white", 999)).

property_name(Firstname, Name) :- owns(Firstname, building(Name, _, _)).
property_name(Firstname, Name) :- owns(Firstname, land(Name, _, _)).
property_name(Firstname, Name) :- owns(Firstname, water_trans(Name, _, _)).
property_name(Firstname, Name) :- owns(Firstname, car(Name, _, _)).

property_name_price(Firstname, Name, Price) :- owns(Firstname,
    building(Name, Price, _)).
property_name_price(Firstname, Name, Price) :- owns(Firstname, land(Name,
    Price, _)).
property_name_price(Firstname, Name, Price) :- owns(Firstname,
    water_trans(Name, Price, _)).
property_name_price(Firstname, Name, Price) :- owns(Firstname, car(Name,
    _, Price)).

```

GOAL

```

property_name_price("Alex", N, P).

```