



**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 №14 Работа программы на Prolog

Студент: Луговой Д.М.

Группа: ИУ7-61Б

Преподаватель: Толпинская Н.Б.

Москва, 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

Используя 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.

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

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.

Текст программы

Листинг 1: База знаний

```
1 domains
2     name, phone, city, street, color, brand, money , bank, account =
        symbol.
3     house, apartment = integer.
4     addr = address(city, street, house, apartment).
5
6 predicates
7     phonebook(name, phone, addr).
8     car(name, brand, color, money).
9     depositor(name, bank, account, money).
10    find_name_brand_money(phone, name, brand, money).
11    find_street_bank_phone(name, city, street, bank, phone).
12    find_name_city_phone_bank(brand, color, name, city, phone, bank).
13
14 clauses
15    find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money) :- phonebook(Name,
        Phone, _), car(Name, Brand, _, Money).
16    find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone) :-
        phonebook(Name, Phone, address(City, Street, _, _)),
        depositor(Name, Bank, _, _).
17    find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank) :-
        car(Name, Brand, Color, _), phonebook(Name, Phone, address(City,
        _, _, _)), depositor(Name, Bank, _, _).
18
19    phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4,
        112)).
20    phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17,
        22)).
21    phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg",
        "Leninskaya", 19, 26)).
22    phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya",
        2, 34)).
23
24    car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000").
25    car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000").
26    car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000").
27    car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000").
28
29    depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000").
30    depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000").
31    depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000").
32    depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000").
```

Предикат *find_name_brand_money(phone, name, brand, money)* обеспечива-

ет возможность поиска имени, марки автомобиля и его стоимости по номеру телефона, предикат *find_street_bank_phone(name, city, street, bank, phone)* обеспечивает возможность найти улицу проживания, банк и номер телефона по имени и городу, предикат *find_name_city_phone_bank(brand, color, name, city, phone, bank)* обеспечивает возможность поиска фамилии, города, телефона и банков по марке и цвету автомобиля.

Задание 1

Примеры работы:

goal	Результат
<i>find_name_city_phone_bank</i> ("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank).	Name=Ivanov, City=Moscow, Phone=79836457823, Bank=Tinkoff Name=Petrov, City=St-Petersburg, Phone=79256239576, Bank=Sberbank 2 Solutions
<i>find_name_city_phone_bank</i> ("BMW", "Black", Name, City, Phone, Bank).	Name=Petrov, City=St-Petersburg, Phone=79256239576, Bank=Sberbank 1 Solution
<i>find_name_city_phone_bank</i> ("BMW", "White", Name, City, Phone, Bank).	No Solution

Порядок формирования результата для 1-го вопроса:

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1	Сравниваются <i>find_name_city_phone_bank</i> ("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) и <i>find_name_brand_money</i> (Phone, Name, Brand, Money), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
2	Сравниваются <i>find_name_city_phone_bank</i> ("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) и <i>find_street_bank_phone</i> (Name, City, Street, Bank, Phone), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
3	Сравниваются <i>find_name_city_phone_bank</i> ("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) и <i>find_name_city_phone_bank</i> (Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), подстановка - {Brand="Audi", Color="Blue"}	Прямой ход

4	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
5	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
6	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
7	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
8	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
9	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
10	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
11	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), подстановка - {Name="Ivanov", _="3000000"}	Занесение Name="Ivanov" в результирующую ячейку, прямой ход
12	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
13	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
14	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

15	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _)) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), подстановка {Phone="79836457823", City="Moscow", _="Tverskaya", _=4, _=112}	Занесение Phone="79836457823", City="Moscow" в результирующую ячейку, прямой ход
16	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
17	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
18	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
19	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
20	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
21	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
22	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Pushkinskaya", 2, 34)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
23	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
24	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
25	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

26	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
27	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
28	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), подстановка {Bank="Tinkoff", _="5872874928", _="300000"}	Занесение Bank="Tinkoff" в результирующую ячейку, прямой ход
29	Результат: подстановка { Name="Ivanov", City="Moscow", Phone="79836457823", Bank="Tinkoff" }	Откат, удаление Bank="Tinkoff" из результирующей ячейки
30	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
31	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), , термы "Ivanov" и "Petrov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, откат, удаление Phone="79836457823", City="Moscow" из результирующей ячейки
32	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
33	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), термы "Ivanov" и "Petrov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
34	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
35	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
36	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

37	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
38	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
39	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
40	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
41	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
42	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), они имеют разные функторы	Откат, удаление Name="Ivanov" из результирующей ячейки
43	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), термы "Audi" и "BMW" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
44	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), термы "Audi" и "BMW" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
45	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), подстановка - {Name="Petrov", _="3000000"}	Занесение Name="Petrov" в результирующую ячейку, прямой ход
46	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

47	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
48	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
49	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), термы "Petrov" и "Ivanov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
50	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
51	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), подстановка {Phone="79256239576", City="St-Petersburg", _="Leninskaya", _=19, _=26))}	Занесение Phone="79256239576", City="St-Petersburg" в результирующую ячейку, прямой ход
52	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
53	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
54	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
55	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

56	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
57	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
58	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
59	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
60	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
61	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
62	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
63	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
64	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), термы "Petrov" и "Ivanov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
65	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
66	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), подстановка - {Bank="Sberbank", _="123213213", _="3000000"}	Занесение Bank="Sberbank" в результирующую ячейку
67	Результат: подстановка {Name="Petrov", City="St-Petersburg", Phone="79256239576", Bank="Sberbank"}	Откат, удаление из результирующей ячейки Bank="Sberbank", City="St-Petersburg", Phone="79256239576"

68	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
69	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
70	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
71	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
72	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
73	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
74	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
75	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
76	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, откат, удаление Name="Petrov" из результирующей ячейки
77	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

78	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
79	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
80	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, конец вывода

Для последующих таблиц для краткости шаги со сравнением термов с несовпадающими функторами будут заменены ...

Порядок формирования результата для 2-го вопроса:

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1 - 2	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
3	Сравниваются find_name_city_phone_bank("BMW", "Black", Name, City, Phone, Bank) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), подстановка - {Brand="BMW", Color="Black"}	Прямой ход
4 - 10	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
11	Сравниваются car(Name, "BMW", "Black", _) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), термы "BMW" и "Audi" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
12	Сравниваются car(Name, "BMW", "Black", _) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), подстановка {Name="Petrov", _="3500000"}	Занесение Name="Petrov" в результирующую ячейку, прямой ход
13 - 15	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
16	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), термы "Petrov" и "Ivanov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

17	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
18	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), подстановка - {Phone="79256239576", City="St-Petersburg", _="Leninskaya", _=19, _=26)}	Занесение Phone="79256239576", City="St-Petersburg" в результирующую ячейку, прямой ход
19 - 29	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
30	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
31	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), термы "Petrov" и "Ivanov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
32	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
33	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), подстановка - {Bank="Sberbank", _="123213213", _="3000000"}	Занесение Bank="Sberbank" в результирующую ячейку
34	Результат: подстановка {Name="Petrov", City="St-Petersburg", Phone="79256239576", Bank="Sberbank"}	Откат, удаление из результирующей ячейки Bank="Sberbank", City="St-Petersburg", Phone="79256239576"
35 - 42	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
43	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, откат, удаление Name="Petrov" из результирующей ячейки

44 - 49	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
50	Сравниваются car(Name, "BMW", "Black", _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, конец вывода

Порядок формирования результата для 3-го вопроса:

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1 - 2	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
3	Сравниваются find_name_city_phone_bank("BMW", "White", Name, City, Phone, Bank) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), подстановка - {Brand="BMW", Color="White"}	Прямой ход
4 - 10	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
11	Сравниваются car(Name, "BMW", "White", _) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), термы "BMW" и "Audi" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
12	Сравниваются car(Name, "BMW", "White", _) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), термы "White" и "Black" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
13	Сравниваются car(Name, "BMW", "White", _) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), термы "White" и "Red" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
14	Сравниваются car(Name, "BMW", "White", _) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), термы "BMW" и "Audi" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
15 - 17	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
18	Сравниваются car(Name, "BMW", "White", _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, конец вывода

Задание 2

Таблица с примером работы системы при порядке «Телефонный справочник», «Автомобили», «Вкладчики банков» приведена в задании 1, пункте 1.

Пример работы системы при порядке «Автомобили», «Вкладчики банков», «Телефонный справочник»:

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1 - 2	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
3	Сравниваются find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) и find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank), подстановка - {Brand="BMW", Color="Black"}	Прямой ход
4 - 6	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
7	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000"), подстановка - {Name="Ivanov", _="3000000"}	Занесение Name="Ivanov" в результирующую ячейку, прямой ход
8 - 18	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
19	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), подстановка {Phone="79836457823", City="Moscow", _="Tverskaya", _=4, _=112}	Занесение Phone="79836457823", City="Moscow" в результирующую ячейку, прямой ход
20 - 26	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
27	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
28	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000"), подстановка {Bank="Tinkoff", _="5872874928", _="300000"}	Занесение Bank="Tinkoff" в результирующую ячейку, прямой ход

29	Результат: подстановка { Name="Ivanov", City="Moscow", Phone="79836457823", Bank="Tinkoff"}	Откат, удаление Bank="Tinkoff" из результатирующей ячейки
30	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
31	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), , термы "Ivanov" и "Petrov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
32 - 34	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
35	Сравниваются depositor("Ivanov", Bank, _, _) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, откат, удаление Phone="79836457823", City="Moscow" из результотирующей ячейки
36	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
37	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), термы "Ivanov" и "Petrov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
38	Сравниваются phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), термы "Ivanov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, откат, удаление Name="Ivanov" из результатирующей ячейки
39	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000"), термы "Audi" и "BMW" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
40	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000"), термы "Audi" и "BMW" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению

41	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000"), подстановка - {Name="Petrov", _="3000000"}	Занесение Name="Petrov" в результирующую ячейку, прямой ход
42 - 52	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
53	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)), термы "Petrov" и "Ivanov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
54	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22)), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
55	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26)), подстановка {Phone="79256239576", City="St-Petersburg", _="Leninskaya", _=19, _=26))}	Занесение Phone="79256239576", City="St-Petersburg" в результирующую ячейку, прямой ход
56 - 62	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
63	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000"), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
64	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "3000000"), термы "Petrov" и "Ivanov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
65	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Sidorov", "VTB", "123123213", "2000000"), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
66	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и depositor("Petrov", "Sberbank", "123213213", "3000000"), подстановка - {Bank="Sberbank", _="123213213", _="3000000"}	Занесение Bank="Sberbank" в результирующую ячейку

67	Результат: подстановка {Name="Petrov", City="St-Petersburg", Phone="79256239576", Bank="Sberbank"}	Откат, удаление из результирующей ячейки Bank="Sberbank"
68 - 70	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
71	Сравниваются depositor("Petrov", Bank, _, _) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, откат, удаление City="St-Petersburg", Phone="79256239576" из результирующей ячейки
72	Сравниваются phonebook("Petrov", Phone, address(City, _, _, _)) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), термы "Petrov" и "Sidorov" не унифицируемы	Откат, удаление Name="Petrov" из результирующей ячейки
72 - 79	...	Термы не унифицируемы, переход к следующему предложению
80	Сравниваются car(Name, "Audi", "Blue", _) и phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34)), они имеют разные функторы	Термы не унифицируемы, конец вывода

Как видно из приведенных примеров, при отсутствии оптимизации, группирующей предложения по процедурам, обход осуществляется по всем предложениям, независимо от их функторов и аргументности, соответственно порядок их следования не важен, объем работ будет всегда одинаков.

Задание 3

Порядок работы алгоритма унификации для 1-го случая из задания 2:

Шаг унифи- кации	Результирующая ячейка	Рабочее поле	Стек
0			find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)
1		find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)	

2			find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)
3		find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)	
4			find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)
5		find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)	Brand = "Audi" Color = "Blue" Name = Name City = City Phone = Phone Bank = Bank
6		Brand = "Audi"	Color = "Blue" Name = Name City = City Phone = Phone Bank = Bank
7	Brand = "Audi"	Color = "Blue"	Name = Name City = City Phone = Phone Bank = Bank
8	Brand = "Audi", Color = "Blue"	Name = Name	City = City Phone = Phone Bank = Bank
9	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name	City = City	Phone = Phone Bank = Bank
10	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City	Phone = Phone	Bank = Bank
11	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone	Bank = Bank	

12	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)
13	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)	
14	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)
15	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)	
16	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)
17	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)	
18	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))
19	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))	

20	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22))
21	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22))	
22	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26))
23	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26))	
24	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34))
25	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34))	
26	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000")
27	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000")	Name = "Ivanov" "Audi" = "Audi" "Blue" = "Blue" _="3000000"

28	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	Name = "Ivanov"	"Audi" = "Audi" "Blue" = "Blue" _="3000000"
29	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank	"Audi" = "Audi"	"Blue" = "Blue" _="3000000"
30	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank	"Blue" = "Blue"	_="3000000"
31	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank	_="3000000"	
32	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)
33	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)	
34	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)

35	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)	
36	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)
37	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)	
38	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))
39	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))	"Ivanov" = "Ivanov" Phone = "79836457823" address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)
40	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	"Ivanov" = "Ivanov"	Phone = "79836457823" address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)
41	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	Phone = "79836457823"	address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)

42	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = "79836457823", Bank = Bank	address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)	City = "Moscow" _ = "Tverskaya" _ = 4 _ = 112
43	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = "79836457823", Bank = Bank	City = "Moscow"	_ = "Tverskaya" _ = 4 _ = 112
44	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	_ = "Tverskaya"	_ = 4 _ = 112
45	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	_ = 4	_ = 112
46	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	_ = 112	
47	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)

48	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = find_name_brand_money(Phone, Name, Brand, Money)	
49	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)
50	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = find_street_bank_phone(Name, City, Street, Bank, Phone)	
51	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)
52	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)	
53	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))

54	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))	
55	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22))
56	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Sidorov", "79285920831", address("Tver", "Orlova", 17, 22))	
57	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26))
58	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Petrov", "79256239576", address("St-Petersburg", "Leninskaya", 19, 26))	
59	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34))

60	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = phonebook("Sidorov", "79278456344", address("Moscow", "Puskinskaya", 2, 34))	
61	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000")
62	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000")	
63	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000")
64	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Petrov", "BMW", "Black", "3500000")	
65	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000")

66	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Sidorov", "BMW", "Red", "2000000")	
67	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000")
68	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = car("Petrov", "Audi", "Blue", "3000000")	
69	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000")
70	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000")	"Ivanov" = "Sidorov" Bank = "Sberbank" _ = "1238123127" _ = "5000000"
71	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	"Ivanov" = "Sidorov"	Bank = "Sberbank" _ = "1238123127" _ = "5000000"

72	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000")
73	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000")	"Ivanov" = "Ivanov" Bank = "Tinkoff" _ = "5872874928" _ = "300000"
74	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	"Ivanov" = "Ivanov"	Bank = "Tinkoff" _ = "5872874928" _ = "300000"
75	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	Bank = "Tinkoff"	_ = "5872874928" _ = "300000"
76	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = "Tinkoff"	_ = "5872874928"	_ = "300000"

77	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = "Tinkoff"	_ = "300000"	
Вывод	Подстановка	Успех, в результирующей ячейке находится подстановка	

Порядок работы алгоритма унификации для 2-го случая из задания 2(проверки термов с разными функторами заменены символом ...):

Шаг унификации	Результирующая ячейка	Рабочее поле	Стек
0 - 3	
4			find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)
5		find_name_city_phone_bank("Audi", "Blue", Name, City, Phone, Bank) = find_name_city_phone_bank(Brand, Color, Name, City, Phone, Bank)	Brand = "Audi" Color = "Blue" Name = Name City = City Phone = Phone Bank = Bank
6		Brand = "Audi"	Color = "Blue" Name = Name City = City Phone = Phone Bank = Bank
7	Brand = "Audi"	Color = "Blue"	Name = Name City = City Phone = Phone Bank = Bank
8	Brand = "Audi", Color = "Blue"	Name = Name	City = City Phone = Phone Bank = Bank
9	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name	City = City	Phone = Phone Bank = Bank

10	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City	Phone = Phone	Bank = Bank
11	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone	Bank = Bank	
12 - 17	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone
18	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		car(Name, "Audi", "Blue", _) = car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000")
19	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	car(Name, "Audi", "Blue", _) = car("Ivanov", "Audi", "Blue", "3000000")	Name = "Ivanov" "Audi" = "Audi" "Blue" = "Blue" _="3000000"
20	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	Name = "Ivanov"	"Audi" = "Audi" "Blue" = "Blue" _="3000000"
21	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank	"Audi" = "Audi"	"Blue" = "Blue" _="3000000"
22	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank	"Blue" = "Blue"	_="3000000"

23	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank	_="3000000"	
24 - 45	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank = Bank
46	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank		phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))
47	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	phonebook("Ivanov", Phone, address(City, _, _, _)) = phonebook("Ivanov", "79836457823", address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112))	"Ivanov" = "Ivanov" Phone = "79836457823" address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)
48	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	"Ivanov" = "Ivanov"	Phone = "79836457823" address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)
49	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = Phone, Bank = Bank	Phone = "79836457823"	address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)
50	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = "79836457823", Bank = Bank	address(City, _, _, _) = address("Moscow", "Tverskaya", 4, 112)	City = "Moscow" _ = "Tverskaya" _ = 4 _ = 112

51	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = City, Phone = "79836457823", Bank = Bank	City = "Moscow"	_ = "Tverskaya" _ = 4 _ = 112
52	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	_ = "Tverskaya"	_ = 4 _ = 112
53	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	_ = 4	_ = 112
54	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	_ = 112	
55-68	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank
69	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000")

70	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Sidorov", "Sberbank", "1238123127", "5000000")	"Ivanov" = "Sidorov" Bank = "Sberbank" _ = "1238123127" _ = "5000000"
71	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	"Ivanov" = "Sidorov"	Bank = "Sberbank" _ = "1238123127" _ = "5000000"
72	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank		depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000")
73	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	depositor("Ivanov", Bank, _, _) = depositor("Ivanov", "Tinkoff", "5872874928", "300000")	"Ivanov" = "Ivanov" Bank = "Tinkoff" _ = "5872874928" _ = "300000"
74	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	"Ivanov" = "Ivanov"	Bank = "Tinkoff" _ = "5872874928" _ = "300000"
75	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = Bank	Bank = "Tinkoff"	_ = "5872874928" _ = "300000"

76	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = "Tinkoff"	_ = "5872874928"	_ = "300000"
77	Brand = "Audi", Color = "Blue", Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = "Tinkoff"	_ = "300000"	
Вывод	Подстановка	Успех, в результирующей ячейке находится подстановка	

В обоих примерах ответом является Да, то есть вопрос успешно унифицировался с подходящим правилом, побочным эффектом является построенный унификатор - подстановка {Name = "Ivanov", City = "Moscow", Phone = "79836457823", Bank = "Tinkoff"}.

Теоретические вопросы

В какой части правила сформулировано знание? Это знание о чем, с формальной точки зрения?

Правило состоит из заголовка и тела, знание о некоторой предметной области содержится в заголовке. Заголовок как составной терм $f(t_1, t_2, \dots, t_m)$ содержит знание об отношении между его аргументами t_1, t_2, \dots, t_m .

Что такое процедура?

Процедура - совокупность правил, заголовки которых имеют одинаковые функторы и одинаковое число аргументов, т.е. это совокупность правил, описывающих определенное отношение.

Сколько в БЗ текущего задания процедур?

В базе знаний текущего задания 6 процедур:

1. phonebook - процедура для телефонной книги,

2. car - процедура для владения машиной,
3. depositor - процедура для банковских вкладов,
4. find_name_brand_money - процедура для возможности поиска имени, марки автомобиля и его стоимости по номеру телефона,
5. find_street_bank_phone - процедура для возможности поиска улицы, банка и номера телефона по имени и городу,
6. find_name_city_phone_bank - процедура для возможности поиска имени, города, номера телефона и банка по марке автомобиля и его цвету.

Что такое пример терма, это частный случай терма, пример? Как строится пример?

Пусть $\Theta = \{X_1 = t_1, X_2 = t_2, \dots, X_n = t_n\}$ – подстановка, A - терм. Результат применения подстановки к терму обозначается $A\Theta$.

Примером терма A называется терм B , если существует подстановка Θ такая, что $B = A\Theta$.

Фактически это является более частным случаем терма, так как одна или несколько переменных терма конкретизируются.

Примеры термов строятся в ходе логического вывода. Для построения примера терма его переменные конкретизируются.

Что такое наиболее общий пример?

Терм S называется более общим чем терм T , если T является примером S , а S не является примером T .

S называется наиболее общим примером T_1 и T_2 , если S такой их общий пример, который является более общим по отношению к любому другому их примеру.

Пример:

Пусть есть терм $T = f(1, 2, \dots, n)$. Если одну переменную конкретизировать значением, то это будет пример: $f(a, 2, n)$, но более общий чем пример: $f(a, b, n)$.

Назначение и результат работы алгоритма унификации. Что значит двунаправленная передача параметров при работе алгоритма унификации, поясните на примере одного из случаев пункта 3.

Алгоритм унификации предназначен для логического вывода, система использует его для того, чтобы "увидеть одинаковость" термов и дать ответ Да на поставленный вопрос. Унификация является основным вычислительным шагом работы программы. Результатом работы унификации является успех или

неудача, побочным эффектом является построенная в ходе унификации подстановка.

В результате применения построенной на текущем шаге подстановки некоторые переменные конкретизируются значениями, которые могут быть в дальнейшем использованы для унификации, т.е. переменные могут переходить на следующий шаг доказательства. Таким образом, переменные могут передаваться из внешнего мира в программу для дальнейшего использования и передаваться обратно в качестве искомого значения. Это называется двунаправленной передачей параметров. В качестве примера можно рассмотреть задание 3 : термы "Audi" и "Blue" переданные системе, используются для унификации вопроса, ими конкретизируются переменные Brand и Color. В ходе унификации переменные Name, Phone, City, Bank конкретизируются термами "Ivanov", "79836457823", "Moscow", "Tinkoff" и мы получаем интересующие нас значения.

В каком случае запускается механизм отката?

Механизм отката запускается в случае, если унификация заканчивается неудачей.

Виды и назначение переменных в Prolog. Примеры из задания. Почему использованы те или другие переменные (примеры из задания)?

Переменные предназначены для обозначения некоторого неизвестного объекта предметной области. Переменные бывают именованными и анонимными. Именованные переменные уникальны в рамках предложения, а анонимная переменная – любая уникальна. В разных предложениях может использоваться одно имя переменной для обозначения разных объектов.

В ходе выполнения программы выполняется связывание переменных с различными объектами, этот процесс называется конкретизацией. Это относится только к именованным переменным. Анонимные переменные не могут быть связаны со значением.

Например, в задании 1 нас интересуют Имя, город, номер и банк человека, для того, чтобы получить их значения в вопросе используются переменные Name, City, Phone, Bank, которые в ходе конкретизации будут связаны с какими-то объектами. В случае, если бы нас не интересовал, например, банк, то вместо переменной Bank в вопрос бы была передана анонимная переменная `_`, которая не может быть конкретизирована.