

# 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»

#### Отчет по лабораторной работе № 4

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование

Студент: Платонова Ольга

Группа: ИУ7-65Б

Преподаватели: Толпинская Н. Б.

Строганов Ю. В.

### Задание

База знаний, хранящая знания:

- «Телефонный справочник»: фамилия, телефон, адрес структура (город, улица, № дома, № квартиры),
- Автомобили: фамилия, марка, цвет, стоимость и др.,
- Вкладчики банков: фамилия, банк, счет, сумма, др.

Владелец может иметь несколько телефонов, автомобилей, вкладов. Используя правила, обеспечить возможность поиска:

По марке и цвету автомобиля найти фамилию, город, телефон и банки, в которых владелец автомобиля имеет вклады.

# Листинг 1

```
domains
           name, phone, city, street = string.
           model, color = string.
           bank = string.
           house, flat = integer.
           cost, year = integer.
           account, amount, cell = integer.
           address = address(city, street, house, flat).
predicates
           phoneRecord (name, phone, address).
           carRecord(name, model, color, cost, year).
           bankRecord(name, bank, account, amount, cell).
           getNameCityPhoneBankByModelColor(Model, Color, Name, City, Phone, Bank).
clauses
           phoneRecord("Ivanov", "+7910284", address("Moscow", "Berezovaya", 4, 23)).
phoneRecord("Petrov", "+7902873", address("Riga", "Grushnevaya", 36, 109)).
phoneRecord("Sidorov", "+7902873", address("Kazan", "Dryzby", 84, 91)).
phoneRecord("Fedotov", "+7918276", address("Piter", "Smolenskaya", 62, 41)).
           carRecord("Ivanov", "Volvo", "blue", 891000, 2009).
carRecord("Ivanov", "Suzuki", "black", 919000, 2017).
carRecord("Petrov", "BMW", "white", 1000000, 2010).
carRecord("Sidorov", "BMW", "white", 1200000, 2020).
carRecord("Fedotov", "Lambargini", "red", 5901000, 2021).
           bankRecord("Petrov", "Sber", 8019, 190276, 346).
           bankRecord("Fedotov", "Tinkoff", 0923, 19872, 901).
bankRecord("Fedotov", "Raif", 8801, 80238, 19).
bankRecord("Fedotov", "Russ", 1874, 901238, 1984).
           bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
```

1. Ни одного владельца.

```
goal

getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank).

[Inactive C:\VIP52\DOC\EXAMPLES\TestGoal\Obj\goal$000.exe]

No Solution
```

2. Один владелец.

```
$getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank).
getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini", "red", Name, City, Phone, Bank).

[Inactive C:\VIP52\DOC\EXAMPLES\TestGoal\Obj\goal$000.exe]

Name=Fedotov, City=Piter, Phone=+7918276, Bank=Raif
Name=Fedotov, City=Piter, Phone=+7918276, Bank=Russ
2 Solutions
```

3. Несколько владельцев.

```
$getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank).
$getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini", "red", Name, City, Phone, Bank).
getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "white", Name, City, Phone, Bank).

[Inactive C:\VIP52\DOC\EXAMPLES\TestGoal\Obj\goal\$000.exe]

Name=Petrov, City=Riga, Phone=+7902873, Bank=Sber
Name=Sidorov, City=Kazan, Phone=+7902873, Bank=Tinkoff
2 Solutions
```

## Вывод

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

В заголовке. Знание о том, что между аргументами терма (тела правила) существует отношение.

2. Что такое процедура?

Процедура – совокупность правил, заголовки которых имеют одно и то же имя и одну и ту же арность, т.е. это совокупность правил, описывающих одно определенное отношение.

- 3. Сколько в БЗ текущего заданий процедур?
  - 1: getNameCityPhoneBankByModelColor().
- 4. Что такое пример терма, это частный случай терма, пример? Как строится пример?

Терм В называется примером терма A, если существует такая подстановка  $\Theta$ , что  $B = \Theta A$ . Пример строится путем замены каждого вхождения переменной Xi терма A на соответствующий терм. Пример строится во время работы алгоритма унификации.

5. Что такое наиболее общий пример?

Терм S называется наиболее общим примером T1 и T2, если S такой общий пример, который является наиболее общи по отношению к другому их примеру.

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

Унификация — попарное сопоставление термов и попытка построить для них общий пример. Если унификация успешна, то результирующая ячейка содержит результирующую подстановку — наиболее общий пример.

Двунаправленная передача параметров — передача самих параметров из/в программу.

7. В каком случае запускается механизм отката?

В случае, когда унификация на текущем шаге завершается тупиковой ситуацией.

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

#### Переменная:

- Именованная комбинация символов латинского алфавита, цифр и символа \_, начинающаяся с прописной буквы или символа подчеркивания. (Name, Bank)
- Анонимная символ \_. (\_)

1. a) getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank).

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка	Дальнейшие действия
1	getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank). phoneRecord()  Неудача. Не унифицируемые.	Переход к следующему заголовку БЗ.
	getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank). getNameCityPhoneBankByModelColor(Model, Color, Name, City, Phone, Bank).	Удаляется из стека: getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "red", Name, City, Phone, Bank).
2	Успех. Унифицируемые.  Подстановка: {Model = "BMW", Color = "red", Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank = Bank}.	Новая резольвента:  carRecord(Name, "BMW", "red", _, _).  phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _, _)).  bankRecord(Name, Bank, _, _, _).

	carRecord(Name, "BMW", "red", _, _).	
3	phoneRecord().	Переход к следующему заголовку БЗ.
	Неудача. Не унифицируемые.	
		Все факты пройдены.
	carRecord(Name, "BMW", "red", _, _).	Удаляется из стека:
4	getNameCityPhoneBankByModelColor ().	carRecord(Name, "BMW", "red", _, _).
	Неудача. Не унифицируемые.	Выводится "NoSolution"
		Унификация невозможно (неудача = 1).

# $1.\ b)\ {\tt getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini", "red", Name, City, Phone, Bank)}.$

No॒	Сравниваемые термы; результат;	Дальнейшие действия
шага	подстановка	дальненшие деиствия
	getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini",	
	"red", Name, City, Phone, Bank).	
1	phoneRecord()	Переход к следующему заголовку БЗ.
	Неудача. Не унифицируемые.	
	getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini",	Удаляется из стека:
	"red", Name, City, Phone, Bank).	getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini",
	getNameCityPhoneBankByModelColor(Model, Color,	"red", Name, City, Phone, Bank).
2	Name, City, Phone, Bank).	
		Новая резольвента:
	Успех. Унифицируемые.	carRecord(Name, "Lambargini", "red", _ , _).
		phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _, _)).

	Подстановка: {Model = "Lambargini", Color = "red",	bankRecord(Name, Bank, _, _, _).	
	Name = Name, City = City, Phone = Phone, Bank =		
	Bank}.		
	carRecord(Name, "Lambargini", "red", _, _).		
	phoneRecord().		
3		Переход к следующему заголовку Б3.	
	Неудача. Не унифицируемые.		
	carRecord(Name, "Lambargini", "red", _, _).		
	carRecord("Fedotov", "Lambargini", "red", 5901000,	Удаляется из стека:	
	2021).	carRecord(Name, "Lambargini", "red", _, _).	
4	Успех. Унифицируемые.	Новая резольвента:	
		phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,	
	Подстановка: {"Fedotov" = Name, "Lambargini" =	_)).	
	"Lambargini", "red" = Color, 59010000 = _, 2021 = _}.	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	
	phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,		
	_)).		
	phoneRecord("Ivanov", "+7910284",		
5	address("Moscow", "Brezovaya", 4, 23)	Переход к следующему заголовку Б3.	
	Неудача. Не унифицируемые.		
	phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,		
	phoneRecord("Fedotov", "+7918276",	Удаляется из стека:	
	address("Piter", "Smolenskaya", 62, 41)).	phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,	
		_)).	
6	Успех. Унифицируемые.		
		Новая резольвента:	
	Подстановка: {"Fedotov" = " Fedotov", "+7918276" =	bankRecord("Fedotov", Bank, _ , _ , _ ).	
	Phone, address("Piter", "Smolenskaya", 62, 41) =	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
	address(City, _, _, _}.		

	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).		
7	phoneRecord()	Переход к следующему заголовку БЗ.	
,		переход к еледующему заголовку вз.	
	Неудача. Не унифицируемые.		
	bankRecord("Fedotov", Bank, _ , _ , _ ).	Удаляется из стека:	
	bankRecord("Fedotov", "Raif", 8801, 80238, 19).	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	
	Dalikhecolu( Fedulov , Naii , 8001, 80238, 13).	baliknecold( Fedotov , Balik, _, _, _).	
8	Успех. Унифицируемые.	Выводится "Fedotov", "Piter", "+7918276", "Raif".	
	Подстановка: {"Fedotov" = "Fedotov", "Raif" = Bank,	Новая резольвента:	
	8801 = _, 80238 = _, 19 = _}	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	
	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	Удаляется из стека:	
	bankRecord("Fedotov", "Russ", 1874, 901238, 1984).	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	
9	Успех. Унифицируемые.	Выводится "Fedotov", "Piter", "+7918276", "Russ".	
	зенем этифицируеные.	Bibodinon reactor, riter, 17318270, itass.	
	Подстановка: {"Fedotov" = "Fedotov", "Russ" = Bank,	Нород позоли рошто:	
		Новая резольвента:	
	1874 = _, 901238 = _, 1984 = _}	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	
		Все факты пройдены.	
	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	Удаляется из стека:	
	getNameCityPhoneBankByModelColor().	bankRecord("Fedotov", Bank, _, _, _).	
10			
	Неудача. Не унифицируемые.	Новая резольвента:	
		phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,	
		_)).	
	ahanaDaasad/#Fadata // Dhaasad II / Cit	Все факты пройдены.	
	phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,		
	_)).	Удаляется из стека:	
11	getNameCityPhoneBankByModelColor().	phoneRecord("Fedotov", Phone, address(City, _, _,	
		_)).	
	Неудача. Не унифицируемые.		
		Новая резольвента:	

		carRecord(Name, "Lambargini", "red", _, _).
		Все факты пройдены.
	carRecord(Name, "Lambargini", "red", _, _).	
	bankRecord().	Удаляется из стека:
12		carRecord(Name, "Lambargini", "red", _, _).
12	getNameCityPhoneBankByModelColor().	
		Новая резольвента:
	Неудача. Не унифицируемые.	getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini",
		"red", Name, City, Phone, Bank).
		Удаляется из стека:
		getNameCityPhoneBankByModelColor("Lambargini",
13	Все факты пройдены.	"red", Name, City, Phone, Bank).
		Резольвента пуста.

- 2. Поскольку знания просматриваются от начала и до конца, порядок блоков «Телефонный справочник», Автомобили, Вкладчики банков не влияет на количество сравнений. Поэтому объем работ будет одинаковым.
- 3. getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "white", Name, City, Phone, Bank).

Результирующая

Шаг	ячейка	Рабочее поле	Стек
0			getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW", "white", Name, City, Phone, Bank) = getNameCityPhoneBankByModelColor(Model, Color, Name, City, Phone, Bank)
1		<pre>getNameCityPhoneBankByModelColor("BMW",    "white", Name, City, Phone, Bank) =    getNameCityPhoneBankByModelColor(Model,    Color, Name, City, Phone, Bank) :-    carRecord(Name, Model, Color, _, _),</pre>	Model = "BMW"  Color = "white"  carRecord(Name, Model, Color, _, _).

		phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
		_)), bankRecord(Name, Bank, _, _, _).	_)).
			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
			Color = "white"
			carRecord(Name, Model, Color, _, _).
2	Model = "BMW"	Model = "BMW"	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
			_)).
			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
			carRecord(Name, Model, Color, _, _).
2	Model = "BMW"	Color = "white"	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
3	Color = "white"	Color = write	_)).
			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
			Name = "Petrov"
		D	"BMW"= "BMW"
	Model = "BMW"	carRecord(Name, "BMW", "white", _, _) =	"white" = "white"
4	Color = "white"	carRecord("Petrov", "BMW", "white", 1000000, 2010).	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
			_)).
			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
			"BMW"= "BMW"
	Model = "BMW"	Name = "Petrov"	"white" = "white"
5	Color = "white"		phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
	Name = "Petrov"		_)).
			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
			"white" = "white"
	Model = "BMW"	//	phoneRecord(Name, Phone, address(City,,,
6	Color = "white"	"BMW"= "BMW"	_)).
	Name = "Petrov"		bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
	Model = "BMW"		phoneRecord(Name, Phone, address(City, _ , _ ,
7	Color = "white"	"white" = "white"	_)).
	Name = "Petrov"		bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
	Basilal "Basis"	phoneRecord("Petrov", Phone, address(City, _,	"Petrov" = "Petrov"
8	Model = "BMW"	_, _)) = phoneRecord("Petrov", "+7902873",	Phone = "+7902873"
	Color = "white"  Name = "Petrov"  address("Riga", "Grushnevaya", 36, 109))	City = "Riga"	
			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
		1	1

	Model = "BMW"		Phone = "+7902873"
9	Color = "white"	"Petrov" = "Petrov"	City = "Riga"
	Name = "Petrov"		bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
	Model = "BMW"	Phone = "+7902873"	
10	Color = "white"		City = "Riga"
10	Name = "Petrov"		bankRecord(Name, Bank, _ , _ , _).
	Phone = "+7902873"		
	Model = "BMW"		
	Color = "white"		
11	Name = "Petrov"	City = "Riga"	bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
	Phone = "+7902873"		
	City = "Riga"		
	Model = "BMW"		
	Color = "white"	bankRecord("Petrov", Bank, _, _, _) =	
12	Name = "Petrov"	bankRecord("Petrov", "Sber", 8019, 190276,	Bank = "Sber"
	Phone = "+7902873"	346).	
	City = "Riga"		
	Model = "BMW"		
	Color = "white"		
	Name = "Petrov"		
13	Phone = "+7902873"	Bank = "Sber"	
	City = "Riga"		
	Bank = "Sber"		
		Шаг 11	
1 1		 Остальные записи bankRecord() не	hand-Dagard/Nama Dank
14			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
		унифицируемые	
		Шаг 7	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
15			
15		Остальные записи phoneRecord () не	_)).
		унифицируемые	bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
16			carRecord(Name, Model, Color, _, _).
		Шаг 3	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _,
			_)).

			bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
17	Model = "BMW"  Color = "white"	carRecord(Name, "BMW", "white", _, _) = carRecord("Sidorov", "BMW", "white", 1200000, 2020).	Name = "Sidorov"  "BMW" = "BMW"  "white" = "white"  phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _, _)).  bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
18	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"	Name = "Sidorov"	"BMW"= "BMW"  "white" = "white"  phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _, _)).  bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
19	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"	"BMW"= "BMW"	"white" = "white"  phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _, _)).  bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
20	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"	"white" = "white"	phoneRecord(Name, Phone, address(City, _, _, _, _, _)). bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
21	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"	phoneRecord("Sidorov", Phone, address(City, _, _, _)) = phoneRecord("Sidorov", "+7902873", address("Kazan", "Dryzby", 84, 91)).	"Sidorov" = "Sidorov"  Phone = "+7902873"  City = "Kazan"  bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
22	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"	"Sidorov" = "Sidorov"	Phone = "+7902873"  City = "Kazan"  bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
23	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"  Phone = "+7902873"	Phone = "+7902873"	City = "Kazan" bankRecord(Name, Bank, _, _, _).
24	Model = "BMW"  Color = "white"  Name = "Sidorov"	City = "Kazan"	BankRecord(Name, Bank, _, _, _).
i			

	Phone = "+7902873"		
	City = "Kazan"		
	Model = "BMW"		
	Color = "white"	bankRecord("Sidorov", Bank, _, _, _) =	"Sidorov" = "Sidorov"
25	Name = "Sidorov"	bankRecord("Sidorov", "Tinkoff", 0923, 19872,	
	Phone = "+7902873"	901).	Bank = "Tinkoff"
	City = "Kazan"		
	Model = "BMW"		
	Color = "white"		
26	Name = "Sidorov"	"Sidorov" = "Sidorov"	Bank = "Tinkoff"
	Phone = "+7902873"		
	City = "Kazan"		
	Model = "BMW"		
	Color = "white"		
27	Name = "Sidorov"	Bank = "Tinkoff"	
	Phone = "+7902873"		
	City = "Kazan"		
	Bank = "Tinkoff"		