



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 №9  
по курсу «Функциональное и Логическое программирование»  
на тему: «Использование правил в программе на Prolog»

Студент	<u>ИУ7-63Б</u>	_____	<u>Лагутин Д. В.</u>
	(Группа)	(Подпись, дата)	(Фамилия И. О.)
Преподаватель		_____	<u>Толпинская Н. Б.</u>
		(Подпись, дата)	(Фамилия И. О.)

Москва, 2023 г.

# Задание

1) Создать базу знаний «Предки» , позволяющую наиболее эффективным способом (за меньшее количество шагов, что обеспечивается меньшим количеством предложений БЗ - правил), и используя разные варианты (примеры) простого вопроса, (указать: какой вопрос для какого варианта) определить:

- по имени субъекта определить всех его бабушек (предки 2-го колена),
- по имени субъекта определить всех его дедушек (предки 2-го колена),
- по имени субъекта определить всех его бабушек и дедушек (предки 2-го колена),
- по имени субъекта определить его бабушку по материнской линии (предки 2-го колена),
- по имени субъекта определить его бабушку и дедушку по материнской линии (предки 2-го колена).

Минимизировать количество правил и количество вариантов вопросов. Использовать конъюнктивные правила и простой вопрос. Для одного из вариантов ВОПРОСА задания 1 составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

2) Дополнить базу знаний правилами, позволяющими найти

(a) Максимум из двух чисел

- без использования отсечения,
- с использованием отсечения;

(b) Максимум из трех чисел

- без использования отсечения,
- с использованием отсечения;

```

1 domains
2     name = string.
3
4 predicates
5     mother(name, name).
6     father(name, name).
7
8     grand_parent(name, name).
9     grand_mother(name, name).
10    grand_father(name, name).
11
12    mother_n(name, integer, name).
13
14    paternal_grand_mother(name, name).
15    paternal_grand_father(name, name).
16    maternal_grand_mother(name, name).
17    maternal_grand_father(name, name).
18    maternal_grand_parent(name, name).
19
20    max2(integer, integer, integer).
21    max3(integer, integer, integer, integer).
22    max2_cut(integer, integer, integer).
23    max3_cut(integer, integer, integer, integer).
24
25 clauses
26     % #4
27     paternal_grand_mother(Child, Grand) :- father(Child, P),
28                                           mother(P, Grand).
29     paternal_grand_father(Child, Grand) :- father(Child, P),
30                                           father(P, Grand).
31     maternal_grand_mother(Child, Grand) :- mother(Child, P),
32                                           mother(P, Grand).
33     maternal_grand_father(Child, Grand) :- mother(Child, P),
34                                           father(P, Grand).
35
36     % #1
37     grand_mother(Child, Grand) :- maternal_grand_mother(Child, Grand).
38     grand_mother(Child, Grand) :- paternal_grand_mother(Child, Grand).
39     % #2
40     grand_father(Child, Grand) :- maternal_grand_father(Child, Grand).
41     grand_father(Child, Grand) :- paternal_grand_father(Child, Grand).
42     % #3
43     grand_parent(Child, GMother) :- grand_mother(Child, GMother).
44     grand_parent(Child, GFather) :- grand_father(Child, GFather).
45
46     % #5
47     maternal_grand_parent(Child, GMother) :-
48         maternal_grand_mother(Child, GMother).

```

```

49 maternal_grand_parent(Child, GFather) :-
50     maternal_grand_father(Child, GFather).
51
52 mother("Jackson Jeffery", "Calle Lori").
53 mother("Alvarez Yolanda", "Mckinney Dorothy").
54 mother("Held Joseph", "Cleaves Lucinda").
55 mother("Delcid Sophia", "Broadus Beverly").
56 mother("Harrison Marcos", "Medlin Suzanna").
57 mother("Girard Deborah", "Mcbride Irene").
58 mother("Mitchell Leroy", "Bucher Florence").
59 mother("Suarez Marie", "Daquilante Jill").
60 mother("Tan Gerald", "Smidt Jana").
61 mother("Stewart Lillian", "Morales Jennifer").
62 mother("Israel Dominick", "Germain Eliza").
63 mother("Smith Justine", "Gibeau Cathy").
64 mother("Long John", "Vazquez Linda").
65 mother("Collier Laverne", "Fair Susan").
66 mother("Kingsbury Douglas", "Ibarra Imelda").
67 mother("Lehman Beulah", "Longo Kathleen").
68 mother("Held Abel", "Delcid Sophia").
69 mother("Jackson Pauline", "Alvarez Yolanda").
70 mother("Mitchell Marion", "Suarez Marie").
71 mother("Harrison Lorraine", "Girard Deborah").
72 mother("Tan Robert", "Stewart Lillian").
73 mother("Israel Alana", "Smith Justine").
74 mother("Long Ronald", "Collier Laverne").
75 mother("Kingsbury Kristina", "Lehman Beulah").
76 mother("Held Robert", "Jackson Pauline").
77 mother("Mitchell Mary", "Harrison Lorraine").
78 mother("Tan Norman", "Israel Alana").
79 mother("Long Dorothy", "Kingsbury Kristina").
80 mother("Held Nathaniel", "Mitchell Mary").
81 mother("Tan Sabrina", "Long Dorothy").
82 mother("Held Tiffany", "Tan Sabrina").
83
84 father("Jackson Jeffery", "Jackson Fredrick").
85 father("Alvarez Yolanda", "Alvarez David").
86 father("Held Joseph", "Held Thomas").
87 father("Delcid Sophia", "Delcid Bill").
88 father("Harrison Marcos", "Harrison John").
89 father("Girard Deborah", "Girard George").
90 father("Mitchell Leroy", "Mitchell Oliver").
91 father("Suarez Marie", "Suarez Alfred").
92 father("Tan Gerald", "Tan Frank").
93 father("Stewart Lillian", "Stewart George").
94 father("Israel Dominick", "Israel Marc").
95 father("Smith Justine", "Smith Javier").
96 father("Long John", "Long Donald").

```

```

97 father("Collier Laverne", "Collier David").
98 father("Kingsbury Douglas", "Kingsbury Scott").
99 father("Lehman Beulah", "Lehman Randy").
100 father("Held Abel", "Held Joseph").
101 father("Jackson Pauline", "Jackson Jeffery").
102 father("Mitchell Marion", "Mitchell Leroy").
103 father("Harrison Lorraine", "Harrison Marcos").
104 father("Tan Robert", "Tan Gerald").
105 father("Israel Alana", "Israel Dominick").
106 father("Long Ronald", "Long John").
107 father("Kingsbury Kristina", "Kingsbury Douglas").
108 father("Held Robert", "Held Abel").
109 father("Mitchell Mary", "Mitchell Marion").
110 father("Tan Norman", "Tan Robert").
111 father("Long Dorothy", "Long Ronald").
112 father("Held Nathaniel", "Held Robert").
113 father("Tan Sabrina", "Tan Norman").
114 father("Held Tiffany", "Held Nathaniel").
115
116 max2(A, B, Res) :- A >= B, Res = A.
117 max2(A, B, Res) :- A < B, Res = B.
118
119 max2_cut(A, B, A) :- A >= B, !.
120 max2_cut(_, B, B).
121
122 max3(A, B, C, Res) :- A >= B, A >= C, Res = A.
123 max3(A, B, C, Res) :- B > A, B >= C, Res = B.
124 max3(A, B, C, Res) :- C > A, C > B, Res = C.
125
126 max3_cut(A, B, C, A) :- A >= B, A >= C, !.
127 max3_cut(_, B, C, B) :- B >= C, !.
128 max3_cut(_, _, C, C).

```

Таблица 1 – Вопрос: grand\_mother("Mitchell Marion GMother)

№ шага	Состояние резольвенты	Унифицируемые термы	Дальнейшие действия
1	grand_mother("Mitchell Marion GMother).	grand_mother("Mitchell Marion GMother) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
5	grand_mother("Mitchell Marion GMother).	grand_mother("Mitchell Marion GMother) = grand_mother(Child, Grand) Удача {Child = "Mitchell Marion GMother = Grand}	Редукция. Прямой ход.
6	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
8	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = maternal_grand_mother(Child, Grand) Удача {Child = "Mitchell Marion GMother = Grand}	Редукция. Прямой ход.
9	mother("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	mother("Mitchell Marion P) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
19	mother("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	mother("Mitchell Marion P) = mother("Jackson Jeffery "Calle Lori") Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
37	mother("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	mother("Mitchell Marion P) = mother("Mitchell Marion "Suarez Marie"), Удача {P = "Suarez Marie" }	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
38	mother("Suarez Marie GMother).	mother("Suarez Marie GMother) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
48	mother("Suarez Marie GMother).	mother("Suarez Marie GMother) = mother("Jackson Jeffery "Calle Lori") Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
55	mother("Suarez Marie GMother).	mother("Suarez Marie GMother) = mother("Suarez Marie "Daquilante Jill") Удача {GMother = "Daquilante Jill" }	Прямой ход. Найдено решение. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
120	mother("Suarez Marie GMother).	mother("Suarez Marie GMother) = max3_cut(.,., C, C) Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.

121	mother("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	mother("Mitchell Marion P) = mother("Harrison Lorraine "Girard Deborah") Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
173	mother("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	mother("Suarez Marie GMother) = max3_cut(., ., C, C) Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
174	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = maternal_grand_father(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
253	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	maternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = max3_cut(., ., C, C) Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
254	grand_mother("Mitchell Marion GMother).	grand_mother("Mitchell Marion GMother) = grand_mother(Child, Grand) Удача {Child = "Mitchell Marion GMother = Grand}	Редукция. Прямой ход.
255	paternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	paternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Удача {Child = "Mitchell Marion GMother = Grand}	Редукция. Прямой ход.
256	father("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	father("Mitchell Marion P) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
323	father("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	father("Mitchell Marion P) = father("Mitchell Marion "Mitchell Leroy") Удача {P = "Mitchell Leroy" }	Прямой ход. Переход к следующему терму резолювенты.
324	mother("Mitchell Leroy GMother).	mother("Mitchell Leroy GMother) = paternal_grand_mother(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
340	mother("Mitchell Leroy GMother).	mother("Mitchell Leroy GMother) = mother("Mitchell Leroy "Bucher Florence") Удача {GMother = "Bucher Florence" }	Прямой ход. Найдено решение. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
408	mother("Mitchell Leroy GMother).	mother("Mitchell Leroy GMother) = max3_cut(., ., C, C) Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
409	father("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	father("Mitchell Marion P) = father("Harrison Lorraine "Harrison Marcos") Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
430	father("Mitchell Marion P), mother(P, GMother).	father("Mitchell Marion P) = max3_cut(., ., C, C) Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.

431	paternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	paternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = paternal_grand_father(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
518	paternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother).	paternal_grand_mother("Mitchell Marion GMother) = max3_cut(., C, C) Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
519	grand_mother("Mitchell Marion GMother).	grand_mother("Mitchell Marion GMother) = grand_father(Child, Grand) Неудача	Прямой ход. Переход к следующему зананию.
...	...	...	...
600	grand_mother("Mitchell Marion GMother).	grand_mother("Mitchell Marion GMother) = max3_cut(., C, C)Неудача	Завершение работы. Достигнут конец базы знаний.



Таблица 2 – Вопрос:  $\text{max2}(1, 2, \text{Res})$

№ шага	Состояние резольвенты	Унифицируемые термы	Дальнейшие действия
1	$\text{max2}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2}(1, 2, \text{Res}) = \text{paternal\_grand\_mother}(\text{Child}, \text{Grand})$ Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...	...	...
75	$\text{max2}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2}(1, 2, \text{Res}) = \text{max2}(\text{A}, \text{B}, \text{Res})$ Удача $\{\text{A} = 1, \text{B} = 2, \text{Res} = \text{Res}\}$	Редукция Прямой ход.
76	$1 \geq 2$ , $\text{Res} = 1$ .	$1 \geq 2$ Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
77	$\text{max2}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2}(1, 2, \text{Res}) = \text{max2}(\text{A}, \text{B}, \text{Res})$ Удача $\{\text{A} = 1, \text{B} = 2, \text{Res} = \text{Res}\}$	Редукция Прямой ход.
78	$1 < 2$ , $\text{Res} = 2$ .	$1 < 2$ Удача $\{\}$	Прямой ход. Переход к следующему терму резольвенты.
79	$\text{Res} = 2$	$\text{Res} = 2$ Удача $\{\text{Res} = 2\}$	Откат. Найдено решение. Достигнут конец базы знаний.
80	$1 < 2$ , $\text{Res} = 2$ .		Откат. Достигнут конец базы знаний.
81	$\text{max2}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2}(1, 2, \text{Res}) = \text{max2\_cut}(\text{A}, \text{B}, \text{A})$ Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...	...	...
88	$\text{max2}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2}(1, 2, \text{Res}) = \text{max3\_cut}(\_, \_, \text{C}, \text{C})$ Неудача	Завершение работы. Достигнут конец базы знаний.

Таблица 3 – Вопрос:  $\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res})$

№ шага	Состояние резольвенты	Унифицируемые термы	Дальнейшие действия
1	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res}) = \text{paternal\_grand\_mother}(\text{Child}, \text{Grand})$ Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...	...	...
77	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res}) = \text{max2\_cut}(\text{A}, \text{B}, \text{A})$ Удача $\{\text{A} = 1, \text{B} = 2, \text{Res} = \text{A}\}$	Редукция Прямой ход.
78	$1 \geq 2$ , $!$ .	$1 \geq 2$ Неудача	Откат. Достигнут конец базы знаний.
79	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res}) = \text{max2\_cut}(\_, \text{B}, \text{B})$ Удача $\{\text{B} = 2, \text{Res} = \text{B}\}$	Прямой ход. Найдено решение. Переход к следующему знанию.
80	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res}) = \text{max3}(\text{A}, \text{B}, \text{C}, \text{Res})$ Неудача	Прямой ход. Переход к следующему знанию.
...	...	...	...
85	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res})$ .	$\text{max2\_cut}(1, 2, \text{Res}) = \text{max3\_cut}(\_, \_, \text{C}, \text{C})$ Неудача	Завершение работы. Достигнут конец базы знаний.