



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»
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ _____ «09.03.04 Программная инженерия»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №10

Название: _____ Рекурсии

Дисциплина: _____ Функциональное и логическое программирование

Студент	ИУ7-66Б	_____	А.Д. Ковель
	Группа	Подпись, дата	И. О. Фамилия
Преподаватель		_____	Н. Б. Толпинская
Преподаватель		_____	Ю. В. Строганов
		Подпись, дата	И. О. Фамилия

Москва, 2023 г.

1 Практические задания

Цель работы: изучить рекурсивные способы организации программ на Prolog, методы формирования эффективных рекурсивных программ и порядок реализации таких программ.

Задачи работы: приобрести навыки использования рекурсии на Prolog, эффективного способа ее организации и порядка работы соответствующей программы. Изучить возможность и необходимость использования системных предикатов в рекурсивной программе на Prolog, принципы и особенности порядка работы такой программы. Способ формирования и изменения резольвенты в этом случае и порядок формирования ответа.

Задание

Используя хвостовую рекурсию, разработать программу, позволяющую найти

1. $n!$,
2. n -е число Фибоначчи.

Убедиться в правильности результатов.

Для одного из вариантов ВОПРОСА и каждого задания составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы:

Т.к. резольвента хранится в виде стека, то состояние резольвенты требуется отображать в столбик: вершина – сверху! Новый шаг надо начинать с нового состояния резольвенты!

Для одного из вариантов ВОПРОСА составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

Ход работы

Листинг 1.1 – Описательные разделы программы

```
1 factorial(1, Result, X):- Result=X, !.  
2 factorial(N, Result, X):-  
3   Xnew=N*X,  
4   Nm=N-1,  
5   factorial(Nm, Result, Xnew).  
6  
7  
8 fibonacci(1, Result, Last1, Last2):- Result=0, !.  
9 fibonacci(2, Result, Last1, Last2):- Result=Last2, !.  
10 fibonacci(N, Result, Last1, Last2):-  
11   Last2new=Last1+Last2,  
12   Nnew=N-1,  
13   fibonacci(Nnew, Result, Last2, Last2new).
```

Решение:

1. factorial(10, F, 1).
2. fibonacci(22, F, 0, 1).

Приложение А

Таблица 1.1 – Порядок работы системы для factorial(3, F, 1)

№	Резольвента	Термы, подстановка	продолжение
1	factorial(3, F, 1)	T1=factorial(3, F, 1) T2=factorial(1, Result, X) нет	следующее правило
2	factorial(3, F, 1)	T1=factorial(3, F, 1) T2=factorial(N, Result, X) да $\theta = \{N=3, \text{Result}=F, X=1\}$	переход к телу правила
3	Xnew=3*1, Nm=3-1, factorial(Nm, Result, Xnew)	Xnew=3*1 да $\theta = \{Xnew=3*1=3\}$	следующее правило
4	Nm=N-1, factorial(Nm, Result, 3)	Nm=N-1 да $\theta = \{Nm=3-1=2\}$	следующее правило
5	factorial(3, Result, 3)	T1=factorial(3, Result, 3) T2=factorial(1, Result, X) нет	следующее правило
6	factorial(2, Result, 3)	T1=factorial(3, Result, 3) T2=factorial(N, Result, X) да $\theta = \{N=2, \text{Result}=\text{Result}, X=3\}$	переход к телу правила
7	Xnew=2*3, Nm=2-1, factorial(Nm, Result, Xnew)	Xnew=2*3 да $\theta = \{Xnew=2*3=6\}$	следующее правило
8	Nm=2-1, factorial(Nm, Result, 6)	Nm=2-1 да $\theta = \{Nm=2-1=1\}$	следующее правило
9	factorial(1, Result, 6)	T1=factorial(1, Result, 6) T2=factorial(1, Result, X) да $\theta = \{\text{Result}=\text{Result}, X=6\}$	переход к телу правила
10	Result=6, !	Result=6 да $\theta = \{\text{Result}=6\}$	следующее правило
11	!	! остановка обработки процедуры	откат

Таблица 1.2 – Порядок работы системы для fibonacci(4, F, 0, 1)

№	Резольвента	Термы, подстановка	продолжение
1	fibonacci(4, F, 0, 1)	T1=fibonacci(4, F, 0, 1) T2=fibonacci(1, Result, Last1, Last2) нет	следующее правило
2	fibonacci(4, F, 0, 1)	T1=fibonacci(4, F, 0, 1) T2=fibonacci(2, Result, Last1, Last2) нет	следующее правило
3	fibonacci(4, F, 0, 1)	T1=fibonacci(4, F, 0, 1) T2=fibonacci(N, Result, Last1, Last2) да $\theta = \{N=4, \text{ Result}=F, \text{ Last1}=0, \text{ Last2}=1\}$	переход к телу правила
4	Last2new=0+1, Nnew=4-1, fibonacci(Nnew, Result, 1, Last2new).	Last2new=0+1 да $\theta = \{\text{Last2new}=0+1=1\}$	следующее правило
5	Nnew=4-1, fibonacci(Nnew, Result, 1, 1)	Nm=4-1 да $\theta = \{Nm=4-1=3\}$	следующее правило
6	fibonacci(3, Result, 1, 1)	T1=fibonacci(3, Result, 1, 1) T2=fibonacci(1, Result, Last1, Last2) нет	следующее правило
7	fibonacci(3, Result, 1, 1)	T1=fibonacci(4, Result, 0, 1) T2=fibonacci(2, Result, Last1, Last2) нет	следующее правило
8	fibonacci(3, Result, 1, 1)	T1=fibonacci(3, Result, 1, 1) T2=fibonacci(N, Result, Last1, Last2) да $\theta = \{N=3, \text{ Result}=\text{Result}, \text{ Last1}=1, \text{ Last2}=1\}$	переход к телу правила
9	Last2new=1+1, Nnew=3-1, fibonacci(Nnew, Result, 1, Last2new).	Last2new=1+1 да $\theta = \{\text{Last2new}=1+1=2\}$	следующее правило
10	Nnew=3-1, fibonacci(Nnew, Result, 1, 2)	Nm=3-1 да $\theta = \{Nm=3-1=2\}$	следующее правило

Таблица 1.3 – Порядок работы системы для fibonacci(4, F, 0, 1)

№	Резольвента	Термы, подстановка	продолжение
11	fibonacci(2, Result, 1, 2)	T1=fibonacci(2, Result, 1, 2) T2=fibonacci(1, Result, Last1, Last2) нет	следующее правило
12	fibonacci(2, Result, 1, 2)	T1=fibonacci(2, Result, 1, 2) T2=fibonacci(2, Result, Last1, Last2) да $\theta = \{\text{Result}=\text{Result}, \text{Last1}=1, \text{Last2}=2\}$	переход к телу правила
13	Result=2, !	Result=2 да $\theta = \{\text{Result}=2\}$	следующее правило
14	!	! остановка обработки процедуры	откат