|  |  |
| --- | --- |
|  | **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**

*к лабораторной работе №18*

*По курсу: «Функциональное и логическое программирование»*

Студент ИУ7-62Б

Блохин Д.М.

Преподаватели

Толпинская Н.Б.

Строганов Ю.В.

*Москва, 2021 г.*

Оглавление

[Задание 3](#_Toc39935387)

[Вопросы 3](#_Toc39935388)

[Листинг 5](#_Toc39935389)

[Таблица 6](#_Toc39935390)

# Задание

Используя хвостовую рекурсию, разработать программу, позволяющую найти

* n!,
* 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!

**Вопрос:…..**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?) | Для каких термов запускается алгоритм унификации: Т1=Т2 и каков **результат** (и подстановка) | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?) |
| 1… | … | … | Комментарий, вывод… |
| … | … | … | … |

# Вопросы

**Что такое рекурсия?**

Рекурсия – это ссылка на описываемый объект при описании объекта.

**Как организуется хвостовая рекурсия в Prolog?**

* Рекурсивный вызов единственен и расположен в конце тела правила
* Не должно быть возможности сделать откат до вычисления рекурсивного вызова

**Как организовать выход из рекурсии в Prolog?**

С помощью отсечения.

**Какое первое состояние резольвенты?**

Заданный вопрос (goal).

**В каком случае система запускает алгоритм унификации?**

Система запускает алгоритм унификации автоматически при необходимости что-то доказать

**Каково назначение и результат использования алгоритма унификации?**

Унификация – механизм логического вывода. Результат – подстановка.

**В каких пределах программы переменные уникальны?**

Именованная переменная уникальна в рамках предложения, в котором она используется. Анонимные переменные всегда уникальны.

**Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации?**

Подстановка применяется к целям в резольвенте путем замены текущей переменной на соответствующий терм.

**Как изменяется резольвента?**

Преобразования резольвенты выполняются с помощью редукции. Редукцией цели G с помощью программы P называется замена цели G телом того правила из P, заголовок которого унифицируется с целью. Новая резольвента образуется в два этапа:

1. в текущей резольвенте выбирается одна из подцелей и для неё выполняется редукция;
2. к полученной конъюнкции целей применяется подстановка, полученная как наибольший общий унификатор цели и заголовка сопоставленного с ней правила.

**В каких случаях запускается механизм отката?**

Механизм отката запустится в случае неудачи алгоритма унификации.

# Листинг

# 

# 

Эффективность достигнута за счет использования хвостовой рекурсии и использования отсечения.

# Таблица

**Вопрос: factorial(2, Res).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?) | Для каких термов запускается алгоритм унификации: Т1=Т2 и каков **результат** (и подстановка) | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?) |
| 1 | factorial(2, Res) | ТЦ: factorial(2, Res) | Поиск знания с начала БЗ |
| 1 | factorial(2, Res). | ПР1:factorial(2, Res) =  factorial(N, -1)  Успех  N = 2 Res = -1 | Тело ПР1 заменяет цель в резольвенте |
| 2 | N < 0 ! | Сравнение:  2 < 0  Ложь | Откат к 1.  Переход к следующему предложению |
| 3 | factorial(2, Res). | ПР2:factorial(2, Res) = factorial(0, 1)  Неудача | Переход к следующему предложению |
| 4 | factorial(2, Res). | ПР3:factorial(2, Res) = factorial(N, Res)  Успех  N = 2 Res = Res | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 5 | factorial(N, 1, Res) | ПР1:factorial(2, 1, Res) = factorial(1, Res, Res)  Неудача | Переход к следующему предложению |
| 6 | factorial(N, 1, Res) | ПР2:factorial(2, 1, Res) = factorial(N, Cur, Res)  Успех  N = 2 Cur = 1 Res = Res | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 7 | New\_N = N – 1 New\_Mult = Cur \* N factorial(New\_N, New\_Mult, Res) | New\_N = 2 – 1 = 1 | Прямой ход. |
| 8 | New\_Mult = Cur \* N factorial(New\_N, New\_Mult, Res) | New\_Mult = 1 \* 2 = 2 | Прямой ход. |
| 9 | factorial(New\_N, New\_Mult, Res) | ПР2:factorial(1, 2, Res) = factorial(1, Res, Res)  Успех  Res = Res = 2 | Прямой ход. |
| 10 |  |  | Резольвента пуста.  Res = 2  Откат к 4. Конец процедуры factorial арности 2.  Система завершает работу. |

**Вопрос: fibon(2, Res).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?) | Для каких термов запускается алгоритм унификации: Т1=Т2 и каков **результат** (и подстановка) | Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?) |
| 1 | **fibon** (2, Res) | ТЦ: **fibon** (2, Res) | Поиск знания с начала БЗ |
| 1 | **fibon** (2, Res) | **ПР1:fibon** (2, Res) = fib(0, 0)  Неудача | Переход к следующему предложению |
| 2 | **fibon** (2, Res) | **ПР2:fibon** (2, Res) = fib(1, 1)  Неудача | Переход к следующему предложению |
| 3 | **fibon** (2, Res) | **ПР3:fibon** (2, Res) = **fibon** (N, Res)  Успех  N = 2 Res = Res | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 4 | N < 0  NN = N \* -1 fib(NN, Cur\_Res) sign(NN, Sign), Res = Cur\_Res \* Sign ! | Сравнение:  2 < 0  Ложь | Откат к 3.  Переход к следующему предложению |
| 5 | **fibon** (2, Res) | **ПР3:fibon** (2, Res) = **fibon** (N, Res)  Успех  N = 2 Res = Res | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 6 | **fibon** (N, 2, 0, 1, Res) | **fibon** (2, 2, 0, 1, Res) = **fibon** (N, N, Prev\_Prev\_Res, Prev\_Res, Res)  Успех  Prev\_Prev\_Res = 0 Prev\_Res = 1 Res = Res | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 7 | Res = Prev\_ Res + Prev\_ Prev\_Res ! | Res = 0 + 1 = 1 | Прямой ход. |
| 8 | ! |  | Найдено решение.  Res = 1  Ввиду отсечения не будет попыток найти другие решения fibon(N, 2, 0, 1, Res).  Откат к 5. Конец fibon арности 2.  Система завершит свою работу. |