|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **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 №17*

*По предмету: «Функциональное и логическое программирование»*

Преподаватель: Толпинская Н.Б.

Студент: Турсунов Ж.Р.

Группа: ИУ7-66Б

Москва, 2021 г.

# ЗАДАНИЕ

В одной программе написать правила, позволяющие найти

* Максимум из двух чисел
* без использования отсечения,
* с использованием отсечения;
* Максимум из трех чисел
* без использования отсечения,
* с использованием отсечения;

Убедиться в правильности результатов.

Для каждого случая пункта 2 обосновать необходимость всех условий тела.

Для одного из вариантов ВОПРОСА и каждого варианта задания 2 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!

# ВОПРОСЫ

**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

predicates

maxTwo(**integer**, **integer**, **integer**).

maxThree(**integer**, **integer**, **integer**, **integer**).

maxTwo2(**integer**, **integer**, **integer**).

maxThree2(**integer**, **integer**, **integer**, **integer**).

clauses

maxTwo(A, B, A) :- A >= B, !.

maxTwo(\_, B, B).

maxThree(A, B, C, A) :- A >= B, A >= C, !.

maxThree(\_, B, C, Res) :- maxTwo(B, C, Res).

maxTwo2(A, B, A) :- A >= B.

maxTwo2(A, B, B) :- B > A.

maxThree2(A, B, C, Res) :- maxTwo2(A, B, Tmp), maxTwo2(Tmp, C, Res).

goal

% Test max of two

%maxTwo(4, 10, Max).

%maxTwo(5, 3, Max).

%maxTwo(4, 4, Max).

% Test max of three

%maxThree(1, 2, 3, Max).

%maxThree(1, 3, 2, Max).

%maxThree(3, 2, 1, Max).

# ТАБЛИЦА

**Вопрос: maxThree(3, 1, 2, Max).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № 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 | maxThree(3, 1, 2, Max). | maxThree(3, 1, 2, Max) = maxTwo(A, B, A)  Неудача | Переход к следующему предложению. |
| 2 | maxThree(3, 1, 2, Max). | maxThree(3, 1, 2, Max) = maxThree(A, B, C, A)  Удача.  A = Max = 3 B = 1 C = 2 | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 3 | A >= B  A >= C  ! | Сравнение:  3 >= 1  Истина. | Прямой ход |
| 4 | A >= C  ! | Сравнение:  3 >= 2  Истина. | Прямой ход |
| 5 | ! |  | Найдено решение.  Max = 3  Ввиду отсечения не будет попыток найти другие решения maxThree.  Система завершит свою работу. |

**Вопрос: maxThree2(1, 2, 3, Max).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № 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?) |
| 1-3 | maxThree2(1, 2, 3, Max) | Попытки найти начало процедуры maxThree2.  Неудача | Переход к следующей процедуре. |
| 4 | maxThree2(1, 2, 3, Max) | maxThree2(1, 2, 3, Max) =  maxThree2(A, B, C, Res)  Успех  A = 1 B = 2 C = 3 Res = Max | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 5, 6 | maxTwo2(A, B, Tmp) maxTwo2(Tmp, C, Res) | Попытки найти начало процедуры maxTwo2.  Неудача | Переход к следующей процедуре. |
| 7 | maxTwo2(A, B, Tmp) maxTwo2(Tmp, C, Res) | maxTwo2(1, 2, Tmp) = maxTwo2(A, B, A)  Удача  A = Tmp = 1 B = 2 | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 8 | A >= B maxTwo2(Tmp, C, Res) | Сравнение:  1 >= 2  Ложь | Откат к 7,  переход к следующему правилу |
| 9 | maxTwo2(A, B, Tmp) maxTwo2(Tmp, C, Res) | maxTwo2(1, 2, Tmp) = maxTwo2(A, B, B)  Удача  A = 1 B = Tmp = 2 | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 10 | B > A maxTwo2(Tmp, C, Res) | Сравнение:  2 > 1  Истина | Прямой ход. |
| 11, 12 | maxTwo2(Tmp, C, Res) | Попытки найти начало процедуры maxTwo2.  Неудача | Переход к следующей процедуре. |
| 13 | maxTwo2(Tmp, C, Res) | maxTwo2(2, 3, Res) = maxTwo2(A, B, A)  Удача  A = Res = 2 B = 3 | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 14 | A >= B | Сравнение:  2 >= 3  Ложь | Откат к 13, переход к следующему правилу |
| 15 | maxTwo2(Tmp, C, Res) | maxTwo2(2, 3, Res) = maxTwo(A, B, B)  Удача  A = 2 B = Res = 3 | Прямой ход.  Тело правила заносится в резольвенту. |
| 16 | B > A | Сравнение:  3 > 2  Истина | Прямой ход |
| 17 |  |  | Резольвента пуста.  Res = 3 |