



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, Temp), maxTwo2(Temp, 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: $T1=T2$ 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: $T1=T2$ 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.	Переход к следующей процедуре.

		Неудача	
7	$\text{maxTwo2}(A, B, \text{Tmp})$ $\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	$\text{maxTwo2}(1, 2, \text{Tmp}) =$ $\text{maxTwo2}(A, B, A)$ Удача $A = \text{Tmp} = 1$ $B = 2$	Прямой ход. Тело правила заносится в резольвенту.
8	$A \geq B$ $\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	Сравнение: $1 \geq 2$ Ложь	Откат к 7, переход к следующему правилу
9	$\text{maxTwo2}(A, B, \text{Tmp})$ $\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	$\text{maxTwo2}(1, 2, \text{Tmp}) =$ $\text{maxTwo2}(A, B, B)$ Удача $A = 1$ $B = \text{Tmp} = 2$	Прямой ход. Тело правила заносится в резольвенту.
10	$B > A$ $\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	Сравнение: $2 > 1$ Истина	Прямой ход.
11, 12	$\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	Попытки найти начало процедуры maxTwo2 . Неудача	Переход к следующей процедуре.
13	$\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	$\text{maxTwo2}(2, 3, \text{Res}) =$ $\text{maxTwo2}(A, B, A)$ Удача $A = \text{Res} = 2$ $B = 3$	Прямой ход. Тело правила заносится в резольвенту.
14	$A \geq B$	Сравнение: $2 \geq 3$ Ложь	Откат к 13, переход к следующему правилу
15	$\text{maxTwo2}(\text{Tmp}, C, \text{Res})$	$\text{maxTwo2}(2, 3, \text{Res}) =$ $\text{maxTwo2}(A, B, B)$ Удача $A = 2$ $B = \text{Res} = 3$	Прямой ход. Тело правила заносится в резольвенту.
16	$B > A$	Сравнение: $3 > 2$ Истина	Прямой ход
17			Резольвента пуста. $\text{Res} = 3$