|  |  |
| --- | --- |
| 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» (ИУ7)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.04 Программная инженерия**

**ОТЧЕТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **по лабораторной работе №** | 15 |
|  |  |

**Дисциплина:** Функциональное и логическое программирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ7-62Б |  |  | И. В. Козлова |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
| Преподаватель |  |  |  | Н.Б.Толпинская |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
| Преподаватель |  |  |  | Ю.В.Строганов |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |

Москва, 2022

**Лабораторная работа 15**

**Задание:** **В одной программе написать правила, позволяющие найти**

1. Максимум из двух чисел:
   1. Без использования отсечения;
   2. С использованием отсечения;
2. Максимум из трех чисел:
   1. Без использования отсечения;
   2. С использованием отсечения.

Убедиться в правильности результатов. Для каждого случая из пункта 2 обосновать необходимость всех условий тела. Для одного из вариантов ВОПРОСА и каждого варианта задания 2 составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

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

Требуется ответить на вопрос: «За счет чего может быть достигнута эффективность работы системы?»

**Код программы:**

|  |
| --- |
| predicates  max2(real, real, real).  max2Cut(real, real, real).  max3(real, real, real, real).  max3Cut(real, real, real, real).  clauses  max2(Var1, Var2, Var1) :- Var1 >= Var2.  max2(Var1, Var2, Var2) :- Var1 < Var2.  max2Cut(Var1, Var2, Var1) :- Var1 >= Var2, !.  max2Cut(\_, Var2, Var2).  max3(Var1, Var2, Var3, Var1) :- Var1 >= Var2, Var1 >= Var3.  max3(Var1, Var2, Var3, Var2) :- Var2 >= Var1, Var2 >= Var3.  max3(Var1, Var2, Var3, Var3) :- Var3 >= Var2, Var3 >= Var1.  max3Cut(Var1, Var2, Var3, Var1) :- Var1 >= Var2, Var1 >= Var3, !.  max3Cut(\_, Var2, Var3, Var2) :- Var2 >= Var3, !.  max3Cut(\_, \_, Var3, Var3).  goal  max2(1.2, 1.333, Max); % 1.333  max2(2, -2, Max); % 2  max2(3, 3, Max); % 3  max2Cut(1.2, 1.333, Max); % 1.333  max2Cut(2, -2, Max); % 2  max2Cut(3, 3, Max); % 3  max3(3, 2, 1, Max); % 3  max3(3, 1, 2, Max); % 3  max3(2, 1, 3, Max); % 3  max3(2, 2, 3, Max); % 3  max3(2, 3, 2, Max); % 3  max3(1.3, 1.2, 1.2, Max); % 1.3  max3(111, 111, 111, Max); % 111 111 111  max3Cut(3, 2, 1, Max); % 3  max3Cut(3, 1, 2, Max); % 3  max3Cut(2, 1, 3, Max); % 3  max3Cut(2, 2, 3, Max); % 3  max3Cut(2, 3, 2, Max); % 3  max3Cut(1.3, 1.2, 1.2, Max); % 1.3  max3Cut(111, 111, 111, Max); % 111 111 111  . |
| Объяснение:  Максимум из трех чисел без использования отсечения:   * Условия в теле первого правила изложены для определения, что первое переданное число больше двух других чисел или равно им. * Условия в теле второго правила изложены из того, что второе переданное число больше двух других чисел или равно им. * Условия в теле третьего правила изложены из того, что третье переданное число больше двух других чисел или равно им.   Максимум из трех числе с использованием отсечения:   * Условия в теле первого правила изложены для определения, что первое переданное число больше или равно двух других чисел. * В случае, если условие не выполняется, Var1 – точно меньше второго или третьего переданного значения, поэтому в теле второго правила определяется, больше или равно значение Var2 значения Var3. * В случае, если условие не выполняется, Var3 – наибольшее из трёх чисел. * В случае выполнения условия первого или второго правила смысла далее идти по предложениям процедуры нет, так как искомое значение уже было найдено, поэтому применяется системный предикат отсечения |
| Таблица для вопроса max3(3, 2, 1, Max); % 3   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | № 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 (к чему приводит?) | | 1 | max3(1, 2, 3, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3(1, 2, 3, Max)  = max2(Var1, Var2, Var1)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 2-4 | … | … | … | | 5 | max3(1, 2, 3, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3(1, 2, 3, Max)  = max3(Var1, Var2, Var3, Var1)  Унификация успешна  Подстановка:  {Var1=1, Var2=2, Var3=3, Var1=Max } | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты | | 6 | Var1 >= Var2,  Var1 >= Var3  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var1 >= Var2.  Результат: ложь | Откат к предыдущему состоянию резольвенты  Подстановки более нет | | 7 | max3(1, 2, 3, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3(1, 2, 3, Max)  = max3(Var1, Var2, Var3, Var2)  Унификация успешна  Подстановка:  {Var1=1, Var2=2, Var3=3, Var2=Max } | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты | | 8 | Var2 >= Var1,  Var2 >= Var3  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var2 >= Var1  Результат: истина | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты | | 9 | Var2 >= Var3  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var2 >= Var3  Результат: ложь | Откат к предыдущему состоянию резольвенты  Подстановки более нет | | 10 | max3(1, 2, 3, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3(1, 2, 3, Max)  = max3(Var1, Var2, Var3, Var3) :- Var3 >= Var2, Var3 >= Var1  Унификация успешна  Подстановка: {Var1=1, Var2=2, Var3=3, Var3=Max} | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты | | 11 | Var3 >= Var2,  Var3 >= Var1  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var3 >= Var2  Результат: истина | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты | | 12 | Var3 >= Var1  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var3 >= Var1  Результат: истина | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты | | 13 | Резольвента пуста | Подстановка: {Var1=1, Var2=2, Var3=3, Max=Var3} | Резольвента пуста  Вывод:  Max=3  Подстановки более нет  Откат относительно пункта 10 | | 14 | max3(1, 2, 3, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3(1, 2, 3, Max)  = max3Cut(Var1, Var2, Var3, Var1) :- Var1 >= Var2, Var1 >= Var3, !.  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению | | 15 | … | … | … | | 16 | max3(1, 2, 3, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3(1, 2, 3, Max)  = max3Cut(\_, \_, Var3, Var3)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Конец БЗ достигнут, завершение работы системы | |

Таблица для поиска максимума с отсечением (максимум второй элемент) max3(2, 3, 2, Max); % 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № 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 (к чему приводит?) |
| 1 | max3Cut(2, 3, 2, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3Cut(2, 3, 2, Max) = max2(Var1, Var2, Var1)  Унификация неуспешна (несовпадение функторов) | Откат, переход к следующему предложению |
| 2-7 | … | … | … |
| 8 | max3Cut(2, 3, 2, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3Cut(2, 3, 2, Max) = max3Cut(Var1, Var2, Var3, Var1) :- Var1 >= Var2, Var1 >= Var3, !.  Унификация успешна  Подстановка: {Var1=2, Var2=3, Var3=2, Var1=Max} | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты |
| 9 | Var1 >= Var2,  Var1 >= Var3,  !  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var1 >= Var2  Результат: ложь | Откат к предыдущему состоянию резольвенты, подстановки более нет |
| 10 | max3Cut(2, 3, 2, Max)  Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для цели, извлекаемой из стека | max3Cut(2, 3, 2, Max) = max3Cut(\_, Var2, Var3, Var2) :- Var2 >= Var3, !  Унификация успешна  Подстановка: {Var1=2, Var2=3, Var3=2, Var2=Max} | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты |
| 11 | Var2 >= Var3  !  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Сравнение связанных переменных:  Var2 >= Var3  Результат: истина | Прямой ход, формируется новое состояние резольвенты |
| 12 | !  Резольвента непуста, выбор цели, извлекаемой из стека | Встречен системный предикат отсечения | Решение найдено, резольвента пуста.  Вывод:  Max=3  Завершение работы системы |