



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

Дисциплина Функциональное и логическое программирование

Тема Работа программы на Prolog

Студент Куприй А. А.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Толпинская Н. Б., Строганов Ю. В.

Москва, 2020 г.

Цель работы – получить навыки построения модели предметной области, разработки и оформления программы на Prolog, изучить принципы, логику формирования программы и отдельные шаги выполнения программы на Prolog.

Задачи работы: приобрести навыки декларативного описания предметной области с использованием фактов и правил.

Изучить способы использования термов, переменных, фактов и правил в программе на Prolog, принципы и правила сопоставления и отождествления, порядок унификации.

Задание:

В одной программе написать правила, позволяющие найти

1. Максимум из двух чисел
 - без использования отсечения,
 - с использованием отсечения;
2. 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:

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.

Текст программы

predicates

```
max2(integer, integer, integer).  
max2WithCut(integer, integer, integer).  
max3(integer, integer, integer, integer).  
max3WithCut(integer, integer, integer, integer).
```

clauses

```
max2(A, B, A) :- A >= B.  
max2(A, B, B) :- B > A.  
  
max2WithCut(A, B, A) :- A > B,!.  
max2WithCut(_, B, B).  
  
max3(A, B, C, A) :- A >= B, A >= C.  
max3(A, B, C, B) :- B > A, B >= C.  
max3(A, B, C, C) :- C > A, C > B.  
  
max3WithCut(A, B, C, A) :- A > B, A > C,!.  
max3WithCut(_, B, C, B) :- B > C,!.  
max3WithCut(_, _, C, C).
```

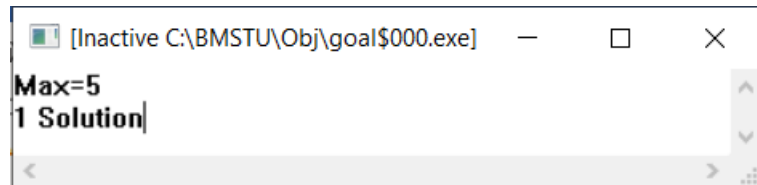
goal

```
max3WithCut(1, 5, 2, Max).
```

Результаты работы программы:

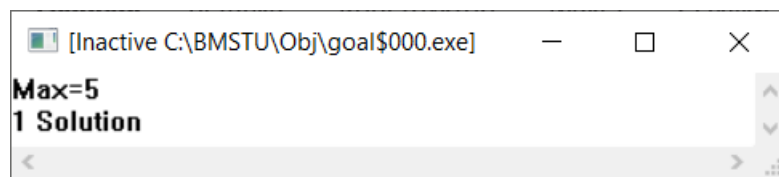
goal

max3(1, 5, 2, Max).



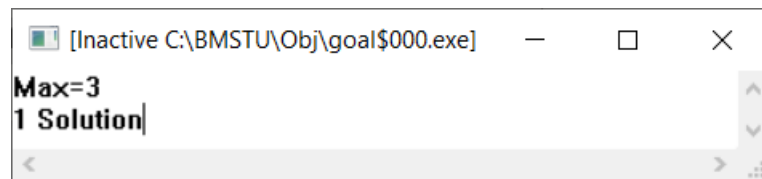
goal

max3WithCut(1, 5, 2, Max).



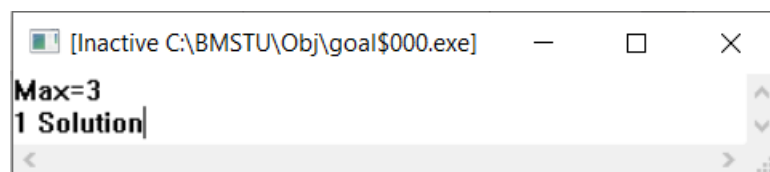
goal

max2(3, 2, Max).



goal

max2WithCut(3, 2, Max).



Таблицы

Цель:

goal

$\max3(1, 5, 2, \text{Max})$.

№ шага	Состояние резольвенты	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат
1	$\max3(1, 5, 2, \text{Max})$	По $\max3(1, 5, 2, \text{Max})$ ищется системой определение отношения (по имени предиката и списку (числу) аргументов)	Определение отношения найдено, заносится в стек $\max3(1, 5, 2, \text{Max})$, прямой ход
2	$1 \geq 5$, $1 \geq 2$	Начинает «раскрываться» правило, т. е. доказывается каждое целевое утверждение в теле правила последовательно слева направо $A \geq B, A \geq C$	Прямой ход
3	$1 \geq 5$, $1 \geq 2$	$1 \geq 5$	Значение утверждения false, переход к следующему определению
4	$5 > 1$, $5 \geq 2$	Начинает «раскрываться» правило, т. е. доказывается каждое целевое утверждение в теле правила последовательно слева направо $B > A, B \geq C$	Прямой ход
5	$5 > 1$, $5 \geq 2$	$5 > 1$	Значение утверждения true, переход к следующему целевому утверждению
6	$5 > 1$, $5 \geq 2$	$5 \geq 2$	Значение утверждения true, переход к следующему целевому утверждению
7			Резольвента пуста, вывод результата, переход к следующему определению
8	$2 > 1$, $2 > 5$	Начинает «раскрываться» правило, т. е. доказывается каждое целевое утверждение в теле правила последовательно слева направо $C > A, C > B$	Прямой ход

9	2>1, 2>5	2>1	Значение утверждения true, переход к следующему целевому утверждению
10	2>1, 2>5	2>5	Значение утверждения false, переход к следующему определению
11			В базе знаний больше ни одного утверждения с заданным именем, возврат, достаём из стека max3(1, 5, 2, Max)
12			Стек пуст, завершение программы

Цель:
goal

max3WithCut(1 , 5 , 2 , Max) .

№ шага	Состояние резольвенты	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат
1	max3WithCut(1, 5, 2, Max)	По max3WithCut(1, 5, 2, Max) ищется системой определение отношения (по имени предиката и списку (числу) аргументов)	Определение отношения найдено, заносится в стек max3WithCut(1, 5, 2, Max), прямой ход
2	1>5, 1>2	Начинает «раскрываться» правило, т. е. доказывается каждое целевое утверждение в теле правила последовательно слева направо A>B, A>C	Прямой ход
3	1>5, 1>2	1>5	Значение утверждения false, переход к следующему определению
4	5>2	Начинает «раскрываться» правило, т.е. доказывается каждое целевое утверждение в теле правила последовательно слева направо B>C	Прямой ход
5	5>2	5>2	Значение утверждения true, переход к следующему целевому утверждению

6			Резольента пуста, вывод результата, отсечение
7			Возврат, достаем из стека max3WithCut(1, 5, 2, Max)
8			Стек пуст, завершение программы