|  |  |
| --- | --- |
| 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

**Работа над ошибками в лабораторных работах №19, №20**

**по курсу “Функциональное и логическое программирование”**

|  |  |
| --- | --- |
| Студент: | Уласик Е.А. |
| Группа: | ИУ7-61 |
| Преподаватель: | Толпинская Н.Б. |

*2020 г.*

**Лабораторная работа №19**

Замечание:

1. **В какой момент, и каким способом системе удаётся получить доступ к голове списка?**

В Prolog используется специальный символ вертикальной черты… | **В какой момент?**

Ответ: Во время унификации системе удаётся получить доступ к голове списка. В этот момент система пытается разделить список на «начало» и «конец», чтобы унификация была успешна.

Замечание:

1. **Каково назначение использования алгоритма унификации?** Назначение алгоритма унификации в сопоставлении двух термов. Зачем?

Ответ: исправляюсь, назначение алгоритма унификации – подобрать знание, которое позволит на поставленный вопрос ответить да.

Замечание:

1. **Каков результат работы алгоритма унификации?**

Алгоритм унификации может завершиться получением одного из двух результатов – успехом или тупиковой ситуацией, то есть неудачей. Если вопрос содержит именованные переменные, то в процессе унификации они конкретизируются ОБЯЗАТЕЛЬНО и сразу? и являются результатом работы программы. Программа выведет все варианты ТАК легко, а как их получит? Мгновенно? Но вопрос не про это! конкретизации этих переменных и количество найденных решений.

Ответ: исправляюсь, результатом работы алгоритма унификации является ответ «да» или «нет» и побочным эффектом является подстановка.

Замечание: **В табл: обозначение переменных должно быть сложное,** т.к. рекурсивные правила будут использоваться много раз – переменные в тексте обозначены одинаково, а значения и х на каждом шаге могут быть разные, см лекцию 3 ИСПРАВИТЬ!

Таблица

**sum**(INT\_LIST, RES) :-

**sum\_inner**(INT\_LIST, RES, **0**). % Правило 1

**sum\_inner**([], RES, RES) :- !. % Правило 2

**sum\_inner**([Head|Tail], RES, CUR\_SUM) :-

CUR\_SUM1 = CUR\_SUM + Head,

**sum\_inner**(Tail, RES, CUR\_SUM1). % Правило 3

Вопрос: sum([2, 4, 1], RES).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Текущая резольвента – ТР | ТЦ, выбираемые правила: сравниваемые термы,  подстановка | Дальнейшие действия с комментариями |
| шаг 1 | ТР:  sum([2, 4, 1], RES). | ТЦ: sum([2, 4, 1], RES)  Поиск знания с начала бз  ПР1: [2, 4, 1] = INT\_LIST  Успех (подобрано знание).  Подстановка:  {INT\_LIST1 = [2, 4, 1],  RES1 = RES}. | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 2 | ТР: sum\_inner([2, 4, 1], RES1, 0). | ТЦ: sum\_inner([2, 4, 1], RES1, 0).  Поиск знания с начала бз  ПР1: sum\_inner(…) = sum(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: sum\_inner([2, 4, 1], RES1, 0)  поиск знания. с отметки  ПР2: [2, 4, 1] = []  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: sum\_inner([2, 4, 1], RES1, 0)  Поиск знания с отметки  ПР3: [2, 4, 1] = [Head2|Tail2]  Успех (подобрано знание).  Подстановка:  {Head2 = 2,  Tail2 = [4, 1],  RES2 = RES1,  CUR\_SUM2 = 0} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правила. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 3 | ТР:  CUR\_SUM2 = 0 + 2,  sum\_inner([4, 1], RES2, CUR\_SUM2) | ТЦ: CUR\_SUM2 = 0 + 2  Подстановка:  {CUR\_SUM2 = 2} | Прямой ход. Изменение резольвенты – удаление подцели. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 4 | ТР: sum\_inner([4, 1], RES2, 2) | ТЦ: sum\_inner([4, 1], RES2, 2).  Поиск знания с начала бз  ПР1: sum\_inner(…) = sum(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: sum\_inner([4, 1], RES2, 2).  поиск знания. с отметки  ПР2: [4, 1] = []  Неудача, унификация  невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: sum\_inner([4, 1], RES2, 2).  Поиск знания с отметки  ПР3: [4, 1] = [Head3|Tail3]  Успех (подобрано знание).  Подстановка:  {Head3 = 4,  Tail3 = [1],  RES3 = RES2,  CUR\_SUM3 = 2} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правила. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 5 | ТР:  CUR\_SUM3 = 2 + 4,  sum\_inner([1], RES3, CUR\_SUM3) | ТЦ: CUR\_SUM3 = 2 + 4  Подстановка:  {CUR\_SUM3 = 6} | Прямой ход. Изменение резольвенты – удаление подцели. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 6 | ТР: sum\_inner([1], RES3, 6). | ТЦ: sum\_inner([1], RES3, 6).  Поиск знания с начала бз  ПР1: sum\_inner(…) = sum(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: sum\_inner([1], RES3, 6).  поиск знания. с отметки  ПР2: [1] = []  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: sum\_inner([1], RES3, 6).  Поиск знания с отметки  ПР3: [1] = [Head4|Tail4]  Успех (подобрано знание).  Подстановка:  {Head4 = 1,  Tail4 = [],  RES4 = RES3,  CUR\_SUM4 = 6} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правила. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 7 | ТР:  CUR\_SUM4 = 6 + 1,  sum\_inner([], RES4, 6) | ТЦ: CUR\_SUM4 = 6 + 1  Подстановка:  {CUR\_SUM4 = 7} | Прямой ход. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 8 | ТР:  sum\_inner([], RES4, 7) | ТЦ: sum\_inner([], RES4, 7)  Поиск знания с начала бз  ПР1: sum\_inner(…) = sum(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: sum\_inner([], RES4, 7)  Поиск знания с отметки  ПР2: [] = []  Успех (подобрано знание).  Подстановка:  {[] = [],  RES5 = RES4,  RES5 = 7} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правила. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 9 | ТР:  ! | Предикат отсечения. Завершение поиска решения для sum\_inner([2, 4, 1], RES1, 0). | Откат |
| шаг 10 | ТЦ:  sum([2, 4, 1], RES). | ТЦ: sum([2, 4, 1], RES).  Попытка унификации ТЦ последовательно с каждым термом от отметки до конца БЗ. | унификация невозможна возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| шаг 11 | ТЦ: пусто | Все знания в БЗ отмечены, завершение работы. | Конец. |

**Лабораторная работа №20**

Замечание: **обозначение переменных должно быть сложное,** т.к. рекурсивные правила будут использоваться много раз – переменные в тексте обозначены одинаково, а значения и х на каждом шаге могут быть разные, см лекцию 3 Кроме этого нумерация правил выполняется внутри каждой процедуры заново. Ткст прогр приведите непоср-но перед таблицей в читаемой форме – без лишних точек и сосмещением, подчеркивающим вложенность! ИСПРАВИТЬ!

Таблица

**new\_list**(INT\_LIST, Filter\_num, RES) :-

**new\_list\_inner**(INT\_LIST, Filter\_num, RES, []). % Правило 1

**new\_list\_inner**([], **\_**, RES, RES) :- !. % Правило 2

**new\_list\_inner**([Head|Tail], Filter\_num, RES, Cur\_list) :-

Head > Filter\_num,

**new\_list\_inner**(Tail, Filter\_num, RES, [Head|Cur\_list]), !. %ПР3

**new\_list\_inner**([**\_**|Tail], Filter\_num, RES, Cur\_list) :-

**new\_list\_inner**(Tail, Filter\_num, RES, Cur\_list). % Правило 4

Вопрос: new\_list([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № шага | Текущая резольвента – ТР | ТЦ, выбираемые правила: сравниваемые термы,  подстановка | Дальнейшие действия с комментариями |
| шаг 1 | ТР:  new\_list([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES). | ТЦ: new\_list([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES).  Поиск знания с начала бз  ПР1: [1, 2, 3, 4, 2] = INT\_LIST1  Подстановка:  {INT\_LIST1 = [1, 2, 3, 4, 2], Filter\_num1 = 2,  RES1 = RES}. | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 2 | ТР:  new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES1, []). | ТЦ: new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES1, []).  Поиск знания с начала бз  ПР1: new\_list\_inner(…) = new\_list(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES1, []).  Поиск знания с отметки  Поиск с метки  ПР2: [1, 2, 3, 4, 2] = [].  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES1, []).  Поиск знания с отметки  ПР3: [1, 2, 3, 4, 2] = [Head2|Tail2]  Успех (подобрано знание).  Подстановка:  {Head2 = 1,  Tail2 = [2, 3, 4, 2],  Filter\_num2 = 2,  RES2 = RES1,  Cur\_list2 = []} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 3 | ТР:  1 > 2,  new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES2, [1|[]]), !. | ТЦ: 1 > 2,  Сравнение 1 и 2 на >(1, 2).  Результат: “нет” | Откат к предыдущему состоянию. Переход к следующему предложению. |
| шаг 4 | ТР:  new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES1, []). | ТЦ: new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES1, []).  Поиск знания с отметки  ПР4: [1, 2, 3, 4, 2] = [\_|Tail2]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {\_ = 1,  Tail2 = [2, 3, 4, 2],  Filter\_num2 = 2  RES2 = RES1,  Cur\_list2 = []} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 5 | ТР:  new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES2, []). | ТЦ: new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES2, []).  Поиск знания с начала бз  ПР1: new\_list\_inner(…) = new\_list(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES2, []).  Поиск знания с отметки  ПР2: [2, 3, 4, 2] = []  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES, []).  Поиск знания с отметки  ПР3: [2, 3, 4, 2] = [Head3|Tail3]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {Head3 = 2,  Tail3 = [3, 4, 2],  Filter\_num3 = 2,  RES3 = RES2,  Cur\_list3 = []} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 6 | ТР:  2 > 2,  new\_list\_inner([3, 4, 2], 2, RES3, [2|[]]), !. | ТЦ: 2 > 2,  Сравнение 2 и 2 на >(2, 2).  Результат: “нет” | Откат к предыдущему состоянию. Переход к следующему предложению. |
| шаг 7 | ТР:  new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES2, []). | ТЦ: new\_list\_inner([2, 3, 4, 2], 2, RES2, []).  Поиск знания с отметки  ПР4: [2, 3, 4, 2] = [\_|Tail3]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {\_ = 2,  Tail3 = [3, 4, 2],  Filter\_num3 = 2,  RES3 = RES2,  Cur\_list3 = []} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 8 | ТР:  new\_list\_inner([3, 4, 2], 2, RES3, []). | ТЦ: new\_list\_inner([3, 4, 2], 2, RES3, []).  Поиск знания с начала бз  ПР1: new\_list\_inner(…) = new\_list(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: new\_list\_inner([3, 4, 2], 2, RES3, []).  Поиск с метки  ПР2: [3, 4, 2] = []  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: new\_list\_inner([3, 4, 2], 2, RES3, []).  Поиск с метки  ПР3: [3, 4, 2] = [Head4|Tail4]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {Head4 = 3,  Tail4 = [4, 2],  RES4 = RES3,  Cur\_list4 = []} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 9 | ТР:  3 > 2,  new\_list\_inner([4, 2], 2, RES4, [3|[]]), !. | ТЦ: 3 > 2,  Сравнение 3 и 2 на >(3, 2).  Результат: “да” | Прямой ход. Производится редукция. |
| шаг 10 | ТР:  new\_list\_inner([4, 2], 2, RES4, [3]). | ТЦ: new\_list\_inner([4, 2], 2, RES4, [3]).  Поиск знания с начала бз  ПР1: new\_list\_inner(…) = new\_list(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: new\_list\_inner([4, 2], 2, RES4, [3]).  Поиск знания с отметки  ПР2: [4, 2] = []  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: new\_list\_inner([4, 2], 2, RES4, [3]).  Поиск знания с отметки  ПР3: [4, 2] = [Head5|Tail5]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {Head5 = 4,  Tail5 = [2],  Filter\_num5 = 2,  RES5 = RES4,  Cur\_list5 = [3]} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 11 | ТР:  4 > 2,  new\_list\_inner([2], 2, RES5, [4|[3]]), !. | ТЦ: 4 > 2,  Сравнение 4 и 2 на >(4, 2).  Результат: “да” | Прямой ход. Производится редукция. |
| шаг 12 | ТР:  new\_list\_inner([2], 2, RES5, [4, 3]). | ТЦ: new\_list\_inner([2], 2, RES5, [4, 3]).  Поиск знания с начала бз  ПР1: new\_list\_inner(…) = new\_list(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: new\_list\_inner([2], 2, RES5, [3]).  Поиск знания с отметки  ПР2: [2] = []  Неудача, унификация невозможна | возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| ТЦ: new\_list\_inner([2], 2, RES5, []).  Поиск знания с отметки  ПР3: [2] = [Head6|Tail6]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {Head6 = 2,  Tail6 = [],  Filter\_num6 = 2,  RES6 = RES5,  Cur\_list6 = [4, 3]} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 13 | ТР:  2 > 2,  new\_list\_inner([], 2, RES6, [2|[4, 3]]), !. | ТЦ: 2 > 2,  Сравнение 2 и 2 на >(2, 2).  Результат: “нет” | Откат к предыдущему состоянию. Переход к следующему предложению. |
| шаг 14 | ТР:  new\_list\_inner([], 2, RES5, [4, 3]). | ТЦ: new\_list\_inner([2], 2, RES5, [4, 3]).  Поиск знания с отметки  ПР4: [2] = [\_|Tail6]  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {\_ = 2,  Tail6 = [],  Filter\_num6 = 2,  RES6 = RES5,  Cur\_list6 = [4, 3]} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 15 | ТР:  new\_list\_inner([], 2, RES6, [4, 3]). | ТЦ: new\_list\_inner([], 2, RES6, [4, 3]).  Поиск знания с начала бз  ПР1: new\_list\_inner(…) = new\_list(…)  Неудача | Унификация невозможна, разные функторы, возврат к ТЦ, метка переносится ниже |
| ТЦ: new\_list\_inner([], 2, RES6, [4, 3]).  Поиск знания с отметки  ПР2: [] = []  Успех (подобрано знание).  Подстановка: {[] = [],  \_ = 2,  RES7 = RES6,  RES7 = [4, 3]} | Прямой ход. Проверка тела правила. Изменение резольвенты – замена цели на тело правило. Применение подстановки к резольвенте. |
| шаг 16 | ТР:  ! | Предикат отсечения. Завершение поиска решения для new\_list\_inner([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES, []). | Откат |
| шаг 17 | ТЦ:  new\_list([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES). | ТЦ: new\_list([1, 2, 3, 4, 2], 2, RES).  Попытка унификации ТЦ последовательно с каждым термом от отметки до конца БЗ. | унификация невозможна возврат к ТЦ, метка переносится ниже. |
| шаг 18 | ТЦ: пусто | Все знания в БЗ отмечены, завершение работы. | Конец. |