МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Метод резолюций

Отчет по лабораторной работе №7 по дисциплине

«Математическая логика и теория алгоритмов»

Выполнил студент группы ИВТб-1302-04-00 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Крючков И.С

Проверил преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Крутиков А.К.

Киров 2021

1. **Цель работы:**

Освоить метод логического вывода на основе операции резолюции.

1. **Задание:**1) В соответствии с полученным вариантом, выбрать целевое утверждение, выводимость которого будет доказываться.
2. С применением четырех различных стратегий вывода доказать истинность целевого утверждения.
3. Проанализировать эффективность применения различных стратегий.
4. **Выполнение задания:**

Исходная система:

a

a -> b & c & d & e & j & k

b -> g

c -> m V i V h

d -> (t & i) V l

e -> h & f & s

f -> g & r

g -> l & o

h -> r

i -> p

j -> (p & o) V u

k -> o V n

l -> m V p V t

m -> n V (q & s)

n -> o & (p V t)

o -> u

p -> t & u

q -> s & t

r -> t & (u V s)

В качестве целевого высказывания выберем: d = a → g (d = ¬a V g)

Отрицание исходного высказывания: ¬d = ¬ ( ¬a V g) по Закону де Моргана преобразовываем и получаем высказывание: ¬ d = a & ¬g

Преобразуем исходные дизъюнкты:

1. ¬ a V (b & c & d & e & j & k)
2. ¬ b V g
3. ¬c V m V i V h
4. ¬d V (t & i) V l
5. ¬e V (h & f & s)
6. ¬f V (g & r)
7. ¬g V (l & o)
8. ¬h V r
9. ¬i V p
10. ¬j V (p & o) V u
11. ¬k V o V n
12. ¬l V m V p V t
13. ¬m V n V (q & s)
14. ¬n V (o & p) V (o & t)
15. ¬o V u
16. ¬p V t & u
17. ¬q V s & t
18. ¬r V (t & u) V (t & s)

***Стратегия насыщения уровней.*** Наиболее простой с идейной точки зрения способ выбора дизъюнктов для получения резольвенты состоит в организации полного перебора возможных вариантов. Этот перебор можно организовать следующим образом. Пусть S0=S – исходное множество дизъюнктов. Будем считать, что S0 упорядочено. Пусть D2 пробегает по порядку множество дизъюнктов S0, начиная со второго. В качестве D1 берем последовательно дизъюнкты из S0, предшествующие D2 начиная с первого, и формируем последовательность S1, состоящее из всевозможных резольвент дизъюнктов D1 и D2. (Порядок на S1 определяется порядком добавления дизъюнктов в S1.) Предположим, что получены последовательности дизъюнктов S0, S1,…,Sn-1 и n>1. Тогда последовательность Sn получается следующим образом. В качестве D2 берутся по порядку дизъюнкты из Sn-1, а в качестве D1 – дизъюнкты из S0ÈS1È…ÈSn-1, предшествующие D2. Последовательность Sn будет состоять из всевозможных резольвент дизъюнктов D1 и D2. Процесс порождения резольвент прекращается, как только получается пустой дизъюнкт.

Составим множество, состоящее из изначально верных утверждений и отрицания утверждения, которого нужно доказать. В это множество включим 1, 2, 3 и 7, а также включим отрицание выражения d.

S0:

1. ¬ a V (b & c & d & e & j & k)
2. ¬ b V g
3. ¬c V m V i V h
4. ¬d V (t & i) V l
5. a & ¬g  
   или

S0:

1. ¬ a V (b & c & d & e & j & k)
2. ¬ b V g
3. ¬c V m V i V h
4. ¬g V (l & o)
5. a
6. ¬g

S1:

1. ¬ b V (l & o) (для 2 и 4)
2. b (для 1 и 5)
3. c (для 1 и 5)
4. d (для 1 и 5)
5. e (для 1 и 5)
6. j (для 1 и 5)
7. k (для 1 и 5)
8. ¬ b (для 2 и 6)

S2:

1. g (для 2 и 8)
2. m V i V h (для 3 и 9)
3. (l & o) (для 7 и 8)
4. # (для 6 и 15)  
   Таким образом пустой дизъюнкт выведен, следовательно, выражение с отрицанием высказывания опровергнуто, а само высказывание доказано.

***Стратегия предпочтения (более коротких дизъюнктов)****.* Эта стратегия является следующей модификацией предыдущей: сначала в качестве D2 берется самый короткий дизъюнкт из Sn-1 (если таких несколько, то они перебираются по порядку), затем более длинные и т.д. Аналогичные условия налагаются и на D1.

Составим множество, состоящее из изначально верных утверждений и отрицания утверждения, которого нужно доказать. В это множество включим 1 и 2, а также включим отрицание выражения d.

S0:

1. ¬ a V (b & c & d & e & j & k)
2. ¬ b V g
3. ¬c V m V i V h
4. ¬g V (l & o)
5. a
6. ¬g

S1:

1. b (для 1 и 5)
2. c (для 1 и 5)
3. d (для 1 и 5)
4. e (для 1 и 5)
5. j (для 1 и 5)
6. k (для 1 и 5)
7. ¬ b (для 2 и 6)
8. ¬ b V (l & o) (для 2 и 4)

S2:

1. g (для 2 и 7)
2. m V i V h (для 3 и 8)
3. (l & o) (для 7 и 14)
4. # (для 7 и 13)  
     
   ***Стратегия вычеркивания***, как и стратегия предпочтения является модификацией стратегии насыщения уровней. Она применяется следующим образом: после того, как получена очередная резольвента D дизъюнктов D1 и D2 проверяется, является ли она тождественно истинной формулой или расширением некоторого дизъюнкта C из S0È...ÈSn-1, и в случае положительного ответа D вычеркивается, т.е. не заносится в последовательность Sn.

S0:

1. ¬ a V (b & c & d & e & j & k)
2. ¬ b V g
3. ¬c V m V i V h
4. ¬g V (l & o)
5. a
6. ¬g

S1:

1. b (для 1 и 5)
2. c (для 1 и 5)
3. d (для 1 и 5)
4. e (для 1 и 5)
5. j (для 1 и 5)
6. k (для 1 и 5)
7. ¬ b V (l & o) (для 2 и 4)
8. ¬ b (для 2 и 6)
9. g (для 2 и 7)
10. m V i V h (для 3 и 8)
11. (l & o) (для 4 и 15)
12. # (для 6 и 15)

**Сравнительная таблица эффективности стратегий вывода:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стратегия | Количество слияний для данной системы | Большие затраты по времени | Наличие тавтологий и повторяющихся дизъюнктов |
| Насыщения уровня | 12 | **+** | **+** |
| Предпочтения | 12 | **+** | **+** |
| Вычеркивания | 12 | **-** | **-** |

**Вывод:** в данной лабораторной работе был изучен метод логического вывода на основе метода резолюций. В процессе выполнения были использованы 3 стратегии: насыщения уровня, предпочтения, вычеркивания.

В стратегии насыщения уровня выполняется перебор всех возможных резольвент. Из-за чего возникает проблема повторяющихся дизъюнктов и больших временных затрат.

Стратегия предпочтения дает более короткий вывод за счет преимущественного использования более коротких дизъюнктов.

Стратегия вычеркивания позволяет избавиться от лишних дизъюнктов, но это требует при каждом слиянии дополнительных сравнений с предыдущими дизъюнктами.