Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»

Институт математики и информационных систем

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД НА БАЗЕ ИСЧИСЛЕНИЯ ВЫСКАЗЫВАНИЙ Отчёт

### Лабораторная работа № 5 по дисциплине

«Системы обработки знаний»

Вариант 29

Выполнила студент группы ИВТб-41\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Шорохов В.С./

## Проверил доцент кафедры ЭВМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ростовцев В.С./

Киров 2021

**Задание:**

1. Определить общезначимость формулы [(p V q) & r] 🡪 [(~r 🡪q) V p] двумя способами: помощью алгоритма редукции; путем упрощения формулы с помощью законов булевой алгебры. Обязательно выписать ответ: формула общезначима, формула выполнима, формула невыполнима.
2. Установить выводится или нет заключение (С) из посылок (Н1 – Н3) тремя методами: прямой дедукции, обратной дедукции и методом резолюций. Описать принцип реализации алгоритма для трех стратегий: опорного множества; «сначала вширь»; «предпочтение единичным элементам». Обязательно выписать ответ: цель является логическим следствием посылок или не является. H1=p H2=(p→~q)V~r H3=q→r С=~q

**Выполнение задания 1:**

**Алгоритм редукции:**

[(p V q) & r] 🡪 [(~r 🡪q) V p] = 0

[(p V q) & r] = 1

[(~r 🡪q) V p] = 0

r = 1 т.к. в левой части формулы имеется конъюнкция,

тогда (~r 🡪 q) = 1 => [(~r 🡪q) V p] = 1

пришли к абсурду, исходная формула общезначима.

**Упрощение булевой алгеброй:**

[(p V q) & r] 🡪 [(~r 🡪q) V p]

~(p V q & r) V ((r V q) V p)

((~p & ~q) V ~r) V (r V q V p)

(~p & ~q) V (q V p)

~(p V q) V (q V p) = 1

Формула общезначима.

Исходная формула выполнима, т.к. существует набор параметров, при которых значения формулы истина

Вывод: формула общезначима и выполнима.

**Выполнение задания 2:**

**Метод резолюций:**

H1=p H2=(p→~q)V~r H3=q→r С=~q

p

(~p V ~q) V ~r = ~p V ~q V ~r

q→r = ~q V r

q

П1: p

П2: ~p V ~q V ~r

П3: ~q V r  
П4: q

П5: R[1,2] = ~q V ~r

П6: R[3,5] = ~q

П7: R[5,6] = #

Вывод: заключение C выводится из посылок H1-H3.

**Метод прямой дедукции:**

**H1&H2&…&Hn&~C=false (0)**

H1=p H2=[(p→~q)V~r] H3=q→r С=~q

p & [(p→~q) V ~r] & q→r & q = 0

p & [(~p V ~q) V ~r] &(~q V r) & q = 0

Применяя дистрибутивный закон:

(~q V r) & q = (~q & q) V (r & q) = r & q

p & [(~p V ~q) V ~r] = (p & (~p V ~q) V (p & ~r))

p & (~p V ~q) = ( (p & ~p) V (p & ~q)) = p & ~q

[p&~qVp&~r] & r & q=p & (~q V ~r) & r & q = p & ~q & r & q = 0

Вывод: формула общезначима

**Метод обратной дедукции:**

**~H1 V ~H2 V …~Hn V C=true (1)**

H1=p H2=(p→~q)V~r H3=q→r С=~q

H1: ~p

H2: ~((p →~q) V ~r) = ~((~p V ~q) V ~ r) = p & q & r

H3: ~(q→r) = q & ~r

C: ~q

~p V (p & q & r) V (q & ~r) **V** ~q = 1

Применяя дистрибутивный закон

(q & ~r) **V** ~q=(qV~q)&(~rV~q)=~r V ~q

~p V (p & q & r)= (~p V p) & (~p V (q&r)) = ~p V (q & r)

~p V (q & r) V (~r V ~q) = ~p V ~r V (q V ~q) = 1

Вывод: формула общезначима

**Стратегии, используемые при доказательстве теорем с помощью метода резолюции**

**Сначала вширь:**

1. Первоначально все предложения имеют уровень 0.
2. Стратегия порождает уровень 1 путём получения резольвент.
3. Из предыдущих (уровни 0 и 1) стратегия порождает уровень 2 и т.д.

H1=p H2=(p→~q)V~r H3=q→r С=~q

0-ой уровень:

1 p

2 (~p→~q) V ~r = ~p V ~q V ~r

3 q→r = ~q V r

4 q

1-ый уровень:

5 [1,2] ~q v ~r

6 [2,3] ~p v ~q

7 [2,4] ~p v ~r

8 [3,4] r

2-ой уровень:

9 [3,5] ~q

10 [4,5] ~r

11 [1,6] ~q

12 [4,6] ~p

13 [1,7] ~r

14 [3,7] ~q v ~p

15 [2,8] ~p v ~q

3-ий уровень:

16[8,10] #

**Предпочтение единичным элементам:**

1. Производится дедуктивный вывод предложений, содержащих возможно меньшее число литер.
2. Короткие предложения легче обрабатывать.
3. Стратегия даёт наивысший приоритет резолюциям единичных элементов.
4. Таким образом стратегия устанавливает следующий порядок нахождения резольвент: единичный элемент с единичным элементом; единичный элемент с предложениями 2-го порядка и т.д.

H1=p H2=(p→~q)V~r H3=q→r С=~q

1 p

2 (~p→~q) V ~r = ~p V ~q V ~r

3 q→r = ~q V r

4 q

5 [3,4] r

6 [2,4] ~p v ~r

7 [1,6] ~r

8 [5,7] #

**Опорное множество:**

1. Некоторые предложения экспериментатор называют аксиомами, а все другие относятся к опорному множеству.
2. Программе запрещено проводить поиск между двумя аксиомами. Все другие резолюции допустимы.

H1=p H2=(p→~q)V~r H3=q→r С=~q

1 p

2 (~p→~q) V ~r = ~p V ~q V ~r

3 q→r = ~q V r - аксиома

4 q – аксиома

5 [1,2] ~r v ~q

6 [3,5] ~q

7 [4,6] #

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены методы резолюций, обратной и прямой дедукции, алгоритм редукции. Также были изучены три стратегии для доказательства теорем с помощью метода резолюции: стратегия опорного множества, стратегия “сначала вширь”, стратегия “предпочтение единичным элементам”.