

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №4 дисциплины  
«Системы обработки знаний»

Выполнил студент группы ИВТ-41 \_\_\_\_\_/Крючков И. С./  
Проверил \_\_\_\_\_/Ростовцев В. С./

## 1. Задание 1

Определить общезначимость формулы двумя способами: с помощью алгоритма редукции; путем упрощения формулы с помощью законов булевой алгебры. Обязательно выписать ответ: формула общезначима, формула выполнима, формула невыполнима.

Формула:  $[(\sim p \vee q) \vee r] \rightarrow [p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)]$

### 1.1. Метод редукции

Предположим, что  $[(\sim p \vee q) \vee r] \rightarrow [p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)] = 0$

Тогда  $[(\sim p \vee q) \vee r] = 1$   $[p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)] = 0$

И  $[p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)] = 0$

Получаем:  $p = 1$   $q = 0$   $r = 0$

При подстановке получаем противоречие:  $[(0 \vee 0) \vee 0] = 1$

Формула выполнима и общезначима.

### 1.2. Упрощение

$$\begin{aligned} &[(\sim p \vee q) \vee r] \rightarrow [p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)] \\ &\sim[(\sim p \vee q) \vee r] \vee [p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)] \\ &p \vee \sim q \vee \sim r \vee \sim p \vee q \vee r = 1 \end{aligned}$$

Формула выполнима и общезначима.

## 2. Задание 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.

$$H1=p \& \sim q \quad H2=(p \rightarrow \sim q) \& \sim r \quad H3=q$$

$$C=q \& \sim r$$

## 2.1. Метод прямой дедукции

$$H_1 \& H_2 \& H_3 \& \sim C = 0$$

$$p \& \sim q \& [(p \rightarrow \sim q) \& \sim r] \& q \& \sim (q \& \sim r) = 0$$

$$p \& \sim q \& [(\sim p \vee \sim q) \& \sim r] \& q \& \sim (q \& \sim r) = 0$$

$$p \& 0 \& [(\sim p \vee \sim q) \& \sim r] \& \sim (q \& \sim r) = 0$$

$$p \& 0 \& [(\sim p \vee \sim q) \& \sim r] \& \sim (q \& \sim r) = 0$$

$$0 \& [(\sim p \vee \sim q) \& \sim r] \& \sim (q \& \sim r) = 0$$

$$0 \& \sim (q \& \sim r) = 0$$

$$0 = 0$$

Формула выполнима, но не общезначима.

## 2.2. Метод обратной дедукции

$$H_1 \& H_2 \& H_3 \vee C = 1$$

$$p \& \sim q \& [(p \rightarrow \sim q) \& \sim r] \& q \vee (q \& \sim r) = 1$$

$$p \& q \& \sim q \& [(\sim p \vee \sim q) \& \sim r] \vee (q \& \sim r) = 1$$

$$(q \& \sim r) = 1$$

Формула выполнима, но не общезначима.

## 2.3. Метод резолюций

$$\sim C = \sim (q \& \sim r) = \sim q \vee r$$

1.  $p$

2.  $\sim q$

3.  $\sim p \vee \sim q$

4.  $\sim r$

5.  $\sim q$

6.  $\sim q \vee r$

7.  $R(5, 6) = r$

8.  $R(4, 7) = \#$

Данная цель является логическим следствием посылок  $H_1, H_2, H_3$ .

### Принципы реализации алгоритмов:

1) Стратегия опорного множества: сначала определяются литеры опорного множества (№1-3), далее вычисляются резольвенты первого уровня, пока не будет обнаружен уровень, на котором резольвенты равны нулю.

2) Стратегия «сначала вширь»: все предложения (№1-3) имеют уровень 0, уровень 1 получается путем вычисления резольвент, последующие уровни образуются вычислением резольвент на основе предыдущих уровней.

3) Стратегия «предпочтение единичным элементам»: производится дедуктивный вывод предложений, содержащих возможно меньшее число литер; наивысший приоритет получают резолюции единичных элементов. Кроме того, приписывается второй по величине приоритет резолюции двух предложений, резольвента которых имеет наименьшее ожидаемое число литер. Ожидаемое число литер для одного предложения  $h$ -го порядка и одного предложения  $j$ -го порядка равно  $h + j - 2$ , так как во время поиска резолюции по крайней мере две литеры вычеркиваются.

## Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки решения задач с использованием методов редукции и упрощения с помощью законов булевой алгебры, прямой и обратной дедукции, а также метод резолюций.