Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Кыргызский государственный технический университет

им. И.Раззакова

Факультет информационных технологий

Кафедра «Программное обеспечение компьютерных систем»

Отчет

Дисциплина: «Логика и теория алгоритмов»

Лабораторная работа №3

Тема: «Формулы и законы логики»

Выполнила: студентка группы ПИ(б)-2-19 Макеева А.

Проверил Преподаватель: Цой Ман-Су

Бишкек -2020

**Доказательство законов логики с помощью таблиц истинности.**

1. Доказательство Закона дистрибутивности:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Закон дистрибутивности | | | | A v (B & C) = (A v B) &(A v C) | | | |  |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | A | B | C | B & C | A v (B & C) | (A v B) | (A v C) | (A v B) &(A v C) | A v (B & C) = (A v B) &(A v C) |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

2. Доказательство закона де Моргана. ¬(X \/ Y) = ¬X /\ ¬Y

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | X | Y | ¬X | ¬Y | X \/ Y | ¬(X \/ Y) | ¬X /\ ¬Y | ¬(X \/ Y) = ¬X /\ ¬Y |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

3. Закон тождества Х = Х

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | X | X | X=X |
| 2 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 |

4. Закон исключенного третьего X \/ ¬X = 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | X | ¬X | X \/ ¬X | 1 | X \/ ¬X = 1 |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

5. Закон не противоречия X/\ ¬X = 0

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | X | ¬X | X/\ ¬X | 0 | X/\ ¬X = 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

6. Закон двойного отрицания ¬¬X = X

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | X | ¬X | ¬¬X | ¬¬X = X |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 |

7. Переместительный (коммутативный) закон X /\ Y = Y /\ X ; X \/ Y = Y \/ X

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | X | Y | X /\ Y | Y /\ X | X /\ Y = Y /\ X |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

8.Сочетательный (ассоциативный) закон (X \/Y) \/Z = X \/ (Y \/Z) ;(X/\Y)/\Z=X/\(Y/\Z)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | X | Y | Z | (X \/Y) | (X \/Y) \/Z | (Y \/Z) | X \/ (Y \/Z) | (X \/Y) \/Z = X \/ (Y \/Z) |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

9. Закон равносильности (идемпотентности) A\/A= A A/\ A = A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | A | A | A\/A | A\/A= A |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

10. Законы исключения констант: A\/ 1 = 1, A\/ 0 = A; A/\1 = A, A/\0 = 0.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | A | 1 | A\/1 | A\/ 1 = 1 |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |
| 1 | A | 0 | A\/0 | A\/ 0=А |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |
| 1 | A | 1 | A/\1 | A/\1 = A |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |
| 1 | A | 0 | A/\0 | A/\0 = 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 1 |

11.Закон поглощения: A\/ (A/\B) = A; A/\ (A\/B) = A.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | А | В | (A/\B) | A\/ (A/\B) | A\/ (A/\B) = A |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | А | В | (A\/B) | A/\ (A\/B) | A/\ (A\/B) = A |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

12. Закон исключения (склеивания): (A/\B) \/ (¬A/\B) = B; (A\/B)/\(¬A \/B) = B.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | А | В | ¬A | (¬A/\B) | (A/\B) | (A/\B) \/ (¬A/\B) | (A/\B) \/ (¬A/\B) = B |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А | В | ¬A | (¬A \/B) | (A\/B) | (A\/B)/\(¬A \/B) | (A\/B)/\(¬A \/B) = B |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

13. Закон контрапозиции (правило перевертывания): (A<=>B) = (B<=>A).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | А | В | (A<=>B) | (B<=>A) | (A<=>B) = (B<=>A) |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

14. Элиминация (исключение) импликации А => В = ¬A \/ В; ¬ (A=>B)=A/\¬B.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | А | В | ¬A | А => В |  | ¬A \/ В | А => В = ¬A \/ В |  |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 1 |  |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | 1 | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А | В | ¬A | ¬В | A=>B | ¬ (A=>B) | A/\¬B | ¬ (A=>B)=A/\¬B |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

15. Элиминация (исключение) эквивалентности А<=>В = (А/\В)\/(¬A/\¬B); А <=>В = (¬A\/В)/\(А\/¬B).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | А | В | ¬A | ¬В | А<=>В | (А/\В) | (¬A/\¬B) | (А/\В)\/(¬A/\¬B) | А<=>В = (А/\В)\/(¬A/\¬B) |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

2. Упростите логические выражения с учетом правильной последовательности выполнения логических операций:

a) (A v ¬A) & B

Решение:

Используя закон равносильности (идемпотентности)

(A v ¬A) =1 , что приведет :

a) (A v ¬A) & B=1& B=В

Закон исключения констант.

Ответ: В.

b) A & (A v B) & (C v ¬B);

Решение:

b) A & (A v B) & (C v ¬B)=A & (C v ¬B)=A&C v A&¬B

Закон поглощения

c) A & ¬B v B & C v ¬A & ¬B

1. По закону дистрибутивности (А&В̅)+(А̅&В̅)=В̅(А+А̅)
2. По закону исключенного третьего А+А̅=1

Логическое выражение принимает вид В̅&1+В&С.

3. По закону исключения констант В̅&1=В̅, получаем В̅+(В&С)

4. По закону дистрибутивности В̅+(В&С)= (В̅+В)&(В̅+С)

5. По закону исключенного третьего В̅+В=1, получаем 1&(В̅+С)

6. По закону исключения констант 1&(В̅+С)=В̅+С

(А&В̅)+(В&С)+(А̅&В̅)= В̅+С

d) A v ¬A & B

1. По закону дистрибутивности А+А̅&В=(А+А̅)&(А+В)
2. По закону исключенного третьего =(А+А̅)=1, получаем 1&(А+В)
3. По закону исключения констант 1&(А+В)=А+В

А+А̅&В= А+В