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 №2

тема: «Понятие булевой функции»

Выполнилa: студентка группы **ПИ(б)-2-19 Макеева Азиза**

Проверил: профессор Цой Ман-Су

Бишкек – 2020

Упражнение 1.

Найдите значения функций, если А=1, С=0.

**а) f=** ¬**А +ВС+АС;**

Решение:

0+В/\0+А/\0

В/\0=0

А/\0=0

0\/0\/0\/=0

f=0

**б) f=А+ВСD;**

Решение:

1\/В/\0/\D

B/\0=0

0/\D=0 Результатом операции конъюнкция истина, когда обе переменные истина.В данном случае одна из переменных «ложь», а это значит, что результат истиной не может быть.

1\/0=1

f=1

**в) f=АС+АD;**

1/\0\/1/\D . Последнее действие дизъюнкция. Результатом операции дизъюнкция будет истина, когда одна из переменных будет истинаВ данном примере мы рассматриваем, что D=1.

0\/1

f=1

или же D=0.

0\/0

1\/В/\0/\D

f=0

ответ: f= D

г) f=ВС+АС.

В/\0 \/ 1/\0

В/\0 \/ 0

0 \/ 0

f=0

Упражнение 2.

Определите десятичные значения (эквиваленты) наборов, на которых функция принимает единичное значение.

а) **f = неА/\B/\C+A/\B/\ неС**

f = неА/\B/\C+A/\B/\ неС=1

Если В = 0 функия f = 0.

В таком случае В = 1

f = неА/\С \/А/\неС

A = C функия f = 0

Ответ : А=0; В=1;С=1; и А=1; В=1;С=1;

0112 = 310

1112=610

Решение:

0\*2\*2+2+1=3

1\*2\*2+1\*2=6

б)**f =AB+AC;**

f =A/\B+A/\C=1

Результат операции дизъюнкция истина, когда одна из переменных истина.

A Ʌ B = 1

A=1; B=1; C=1;

A=1; B=1; С=0

A Ʌ C = 1

A=1; B=1; C=1

A=1; В=0; C=1;

1112=710

1102=610

1012=510

Решение:

1\*20+1\*21+1\*22 = 7

1\*21+1\*22 = 6

1\*20+0+1\*22 = 5

в) **f=В/\С+неА/\неВ/\неС**

f=В/\С+неА/\неВ/\неС=1

Результатом операции дизъюнкция будет истина, когда одна из переменных истина.

В/\С=1

B=1; C=1; A=1

B=1; C=1; A=0

неА/\неВ/\неС=1

A=0; B=0; C=0

1112=710

1102=610

0002=0

г) **f=неА/\С+В/\неС**

f=неА/\С+В/\неС=1

Результат операции дизъюнкция истина, когда одна из переменных истина.

неA /\ C = 1

A=0; В=0; C=1;

A=0; В=1; C=1;

B /\ неC = 1

А=1;B=1; C=0;

А=0;B=1; C=0;

0012=110

0112=310

1102=610

0102=210

Д) **f=А/\В+неА/\неВ/\С**

f=А/\В+неА/\неВ/\С=1

Результат операции дизъюнкция будет истина, когда одна из переменных будет истина.

А/\В=1

A=1; B=1; C=1

A=1; B=1; C=0

неА/\неВ/\С=1

Результат операции конъюнкция истина, когда оба переменных истина.

A=0; B=0; C=1

1112=710

1102=610

0012=110

Е) **f=А/\неС+неА/\С**

f=А/\неС+неА/\С=1

Результат операции дизъюнкция будет истина, когда одна из переменных будет истина.

A /\ неC = 1

A=1; C=0

A /\ C = 1

A=0; C=1

102=210

012=110

Упражнение 3.

**Булева функция зависит от шести элементов. Найдите двоичные наборы значений аргументов, если десятичные значения этих наборов имеют вид**

а) 16; б) 22; в) 55; г) 4; д) 60.

Для перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную, необходимо делить десятичное число на основание системы 2, сохраняя при этом остатки от каждого деления. Результат формируется справа налево. Деление продолжается до тех пор, пока результат деления не станет меньше 2.

Решение:

а)1610=?

16 / 2 = 8 + 0

8 / 2 = 4 + 0

4 / 2 = 2 + 0

2 / 2 = 1 + 0

1

Так как число пятизначное, а всего аргументов шесть, то слева необходимо записать один нуль:

1610=0100002

б) 2210=?

22 / 2 = 11 + 0

11 / 2 = 5 + 1

5 / 2 = 2 + 1

2 / 2 = 1 + 0

1

2210=0101102

В) 5510 =?

55 / 2 = 27 + 1

27 / 2 = 13 + 1

13 / 2 = 6 + 1

6 / 2 = 3 + 0

3 / 2 = 1 + 1

5510 =0101112

г) 410 =?

4 / 2 = 2 + 0

2 / 2 = 1 + 0

1

Так как число трехзначное, а всего аргументов 6, то слева необходимо записать три нуля:

д) 6010 =?

60 / 2 = 30 + 0

30 / 2 = 15 + 0

15 / 2 = 7 + 1

7 / 2 = 3 + 1

3/ 2 = 1 + 1

1

6010 =1111002

Упражнение 4.

Определите функции, принимающие единичное значение, если десятичное значение набора аргументов равно 12:

12 / 2 = 6 + 0

6 / 2 = 3 + 0

3 / 2 = 1 + 1

1 = 1

A = 1 B = 1 C = 0 D = 0

1. f= A/\неB \/ B/\неD \/ неA/\C = 1/\0 \/ 1/\1 \/ 0/\0 = 1
2. f = B/\D \/ A/\C \/ C/\D = 1/\0 \/ 1/\0 \/ 0/\0 = 0
3. f = неD \/ неA/\C \/ неB/\D = 1 \/ 0/\0 \/ 0 /\ 0 = 1
4. f = неC \/ B/\D \/ неA/\неB = 1 \/ 1/\0 \/ 0/\0 = 1
5. f = A/\B/\C \/ B/\D = 1/\1/\0 \/ 1/\0 = 0
6. f = неА/\неC \/ A/\C \/ B/\D = 0/\ 1 \/ 1/\0 \/ 1/\0 = 0

Упражнение 5.

Функция четырех аргументов принимает единичное значение на десятичных наборах 0, 1, ... , 12, а на остальных – нулевое. На каких наборах функция принимает нулевое значение? (Наборы представить в десятичной системе).

Так как существует только 24 наборов.Наборы от 0 до 12 единичные, 13, 14 и 15 нулевые.

Упражнение 6.

Функция четырех аргументов на половине наборов принимает нулевое значение, а на остальных – единичное. Сколько существует наборов, на которых функция принимает нулевое значение?

Так как существует только 24 наборов, то по условию задачи 8 наборов(2^4 / 2) нулевые

первая половина наборов состоит из 1, то соответственно вторая половина состоит из 0.

Упражнение 7.

Функция трех аргументов принимает единичное значение на трех наборах, в двоичных изображениях которых только одна единица. Найти десятичные номера наборов, на которых функция равна единице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C |  |
| 0 | 0 | 1 | =1/10 |
| 0 | 1 | 0 | =2/10 |
| 1 | 0 | 0 | =4/10 |

0012 =110

0102 =210

1002 =410

Упражнение 8.

Дана функция f=AB+неАC+BC+AD. Упростить эту функцию при условии, что А=0.

Если А=0, то конъюнкции A \* B и А \* D будут равны 0. Т.к. результат дизъюнкции принимает значение 1, если хоть одно высказывание будет 1. Значит результат функции не будет зависеть от A \* B и А \* D. Тогда у нас остается выражение f= (неА \* С) + (В \* C).

Если А=0, то ¬А = 1 → (неА \* С) = 1 \* С = С и результат будет зависеть только от С, т.к. результат конъюнкции будет 1, в случае истинности всех высказываний. Тогда у нас остаётся выражение

f= С + (В \* C).

Если использовать закон поглащения, эта функция будет иметь вид f= С, и будет зависеть только от С.

Ответ: f= С

Упражнение 9.

Известно, что функция трех аргументов X, Y, Z принимает единичное значение только на одном наборе десятичное значение, которого равно 6. Найти аналитическое выражение этой функции.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **X** | **Y** | **Z** | Наборы в десятичной системе |
| 0 | 0 | 0 | 010 |
| 0 | 0 | 1 | 110 |
| 0 | 1 | 0 | 210 |
| 0 | 1 | 1 | 310 |
| 1 | 0 | 0 | 410 |
| 1 | 0 | 1 | 510 |
| **1** | **1** | **0** | **610** |
| 1 | 1 | 1 | 710 |

X=1 Y=1 Z=0

*f*= X+Y+Z=1+1+0=1

Эта функция принимает единичное значение только на одном наборе.Результатом логической операции конъюнкция будет истинна если все переменные будут истинна. Следовательно наша функция принимает вид: f = X\*Y\*Z

Так как Z = 0, то нужно сделать её отрицание неZ = 1

Получаетося X\*Y\*неZ = 1 \* 1 \* 1 = 1