**Пример построения логических схем** [След. »](http://edu.tltsu.ru/er/book_view.php?book_id=1dde&page_id=21392)

**Задача**:

Построить таблицу истинности и логическую схему по заданному булевому выражению:

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B.

**Решение:**

1 часть

определяем количество входных переменных – А В С – 3 шт.

определяем количество операций – 2 отрицания, 3 умножения и 2 сложения

Следовательно, в таблице будет 10 столбцов (складываем все)

Определяем количество строк. Т.к. 3 переменные, то количество строк= 23=8, плюс заголовок. Итого 9.

Составляем таблицу

Заполняем заголовки в порядке приоритетов (не, умножение, сложение)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | ¬B | X=¬B&A | ¬A | Y=В&¬A | Z=X+Y | M=C&¬B | F=Z+M |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Далее заполняем возможные варианты входных данных

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | ¬B | X=¬B&A | ¬A | Y=В&¬A | Z=X+Y | M=C&¬B | F=Z+M |
| 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |

Далее решаем поочередно логические операции

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | **В** | С | **¬B** | X=¬B&A | ¬A | Y=В&¬A | Z=X+Y | M=C&¬B | F=Z+M |
| 0 | **0** | 0 | **1** |  |  |  |  |  |  |
| 0 | **0** | 1 | **1** |  |  |  |  |  |  |
| 0 | **1** | 0 | **0** |  |  |  |  |  |  |
| 0 | **1** | 1 | **0** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | **0** | 0 | **1** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | **0** | 1 | **1** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | **1** | 0 | **0** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | **1** | 1 | **0** |  |  |  |  |  |  |

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **А** | В | С | **¬B** | **X=¬B&A** | ¬A | Y=В&¬A | Z=X+Y | M=C&¬B | F=Z+M |
| **0** | 0 | 0 | **1** | **0** |  |  |  |  |  |
| **0** | 0 | 1 | **1** | **0** |  |  |  |  |  |
| **0** | 1 | 0 | **0** | **0** |  |  |  |  |  |
| **0** | 1 | 1 | **0** | **0** |  |  |  |  |  |
| **1** | 0 | 0 | **1** | **1** |  |  |  |  |  |
| **1** | 0 | 1 | **1** | **1** |  |  |  |  |  |
| **1** | 1 | 0 | **0** | **0** |  |  |  |  |  |
| **1** | 1 | 1 | **0** | **0** |  |  |  |  |  |

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **А** | В | С | ¬B | X=¬B&A | **¬A** | Y=В&¬A | Z=X+Y | M=C&¬B | F=Z+M |
| **0** | 0 | 0 | 1 | 0 | **1** |  |  |  |  |
| **0** | 0 | 1 | 1 | 0 | **1** |  |  |  |  |
| **0** | 1 | 0 | 0 | 0 | **1** |  |  |  |  |
| **0** | 1 | 1 | 0 | 0 | **1** |  |  |  |  |
| **1** | 0 | 0 | 1 | 1 | **0** |  |  |  |  |
| **1** | 0 | 1 | 1 | 1 | **0** |  |  |  |  |
| **1** | 1 | 0 | 0 | 0 | **0** |  |  |  |  |
| **1** | 1 | 1 | 0 | 0 | **0** |  |  |  |  |

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | **В** | С | ¬B | X=¬B&A | **¬A** | **Y=В&¬A** | Z=X+Y | M=C&¬B | F=Z+M |
| 0 | **0** | 0 | 1 | 0 | **1** | **0** |  |  |  |
| 0 | **0** | 1 | 1 | 0 | **1** | **0** |  |  |  |
| 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | **1** | **1** |  |  |  |
| 0 | **1** | 1 | 0 | 0 | **1** | **1** |  |  |  |
| 1 | **0** | 0 | 1 | 1 | **0** | **0** |  |  |  |
| 1 | **0** | 1 | 1 | 1 | **0** | **0** |  |  |  |
| 1 | **1** | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** |  |  |  |
| 1 | **1** | 1 | 0 | 0 | **0** | **0** |  |  |  |

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | ¬B | **X=¬B&A** | ¬A | **Y=В&¬A** | **Z=X+Y** | M=C&¬B | F=Z+M |
| 0 | 0 | 0 | 1 | **0** | 1 | **0** | **0** |  |  |
| 0 | 0 | 1 | 1 | **0** | 1 | **0** | **0** |  |  |
| 0 | 1 | 0 | 0 | **0** | 1 | **1** | **1** |  |  |
| 0 | 1 | 1 | 0 | **0** | 1 | **1** | **1** |  |  |
| 1 | 0 | 0 | 1 | **1** | 0 | **0** | **1** |  |  |
| 1 | 0 | 1 | 1 | **1** | 0 | **0** | **1** |  |  |
| 1 | 1 | 0 | 0 | **0** | 0 | **0** | **0** |  |  |
| 1 | 1 | 1 | 0 | **0** | 0 | **0** | **0** |  |  |

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | **С** | **¬B** | X=¬B&A | ¬A | Y=В&¬A | Z=X+Y | **M=C&¬B** | F=Z+M |
| 0 | 0 | **0** | **1** | 0 | 1 | 0 | 0 | **0** |  |
| 0 | 0 | **1** | **1** | 0 | 1 | 0 | 0 | **1** |  |
| 0 | 1 | **0** | **0** | 0 | 1 | 1 | 1 | **0** |  |
| 0 | 1 | **1** | **0** | 0 | 1 | 1 | 1 | **0** |  |
| 1 | 0 | **0** | **1** | 1 | 0 | 0 | 1 | **0** |  |
| 1 | 0 | **1** | **1** | 1 | 0 | 0 | 1 | **1** |  |
| 1 | 1 | **0** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |  |
| 1 | 1 | **1** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |  |

F =¬В&A + B&¬A + C&¬B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | ¬B | X=¬B&A | ¬A | Y=В&¬A | **Z=X+Y** | **M=C&¬B** | **F=Z+M** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | **0** | **1** | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | **1** | **0** | **1** |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **1** | **0** | **1** |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | **1** | **0** | **1** |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | **1** | **1** | **1** |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |

2 часть

Как правило, построение и расчет любой схемы осуществляется начиная с ее выхода.

Напомню выражение для построения схемы

F =¬B&A + B&¬A + C&¬B.

***Первый этап***: выполняется логическое сложение, логическую операцию ИЛИ, считая входными переменными функции ¬B A, B¬A и C¬B:



F =¬A **+** B&¬A **+** C&¬B.

***Второй этап***: к входам элемента ИЛИ подключаются логические элементы И, входными переменными которых являются уже A, B, C и их инверсии:



F =¬B**&**A **+** B**&**¬A **+** C**&**¬B.

***Третий этап***: для получения инверсий ¬A и ¬B на соответствующих входах ставят инверторы:



F =**¬**B**&**A **+** B**&¬**A **+** C**&¬**B.

Данное построение основано на следующей особенности, – поскольку значениями логических функций могут быть только нули и единицы, то любые логические функции могут быть представлены как аргументы других более сложных функций. Таким образом, построение логической схемы осуществляется с выхода ко входу.

**Таблица вариантов индивидуального задания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Варианты** | **Составить таблицу истинности и логическую схему по формулам** |
| 1. Абрамкина Ксения
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image111.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image112.gif
 |
| 1. Азарова Нина
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image113.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image114.gif
 |
| 1. Баклыкова Полина
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image115.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image116.gif
 |
| 1. Баландина София
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image117.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image118.gif
 |
| 1. Балыкова Ксения
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image119.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image120.gif
 |
| 1. Блудов Андрей
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image121.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image122.gif
 |
| 1. Богомолова Анна
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image123.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image124.gif
 |
| 1. Бочарова Мария
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image125.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image126.gif
 |
| 1. Бурьян Елизавета
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image127.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image128.gif
 |
| 1. Вахрушева Алена
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image129.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image130.gif
 |
| 1. Волкова Наталья
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image131.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image132.gif
 |
| 1. Гаврис Дарья
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image133.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image134.gif
 |
| 1. Гах Алена
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image135.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image136.gif
 |
| 1. Голубец Евгений
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image137.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image138.gif
 |
| 1. Гублина Зинаида
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image139.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image140.gif
 |
| 1. Калашникова Алина
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image141.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image142.gif
 |
| 1. Клименко Анастасия
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image143.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image144.gif
 |
| 1. Кудренко Елена
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image145.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image146.gif
 |
| 1. Лисовская Диана
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image147.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image148.gif
 |
| 1. Маркова Анастасия
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image149.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image150.gif
 |
| 1. Пхенда Нелли
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image151.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image152.gif
 |
| 1. Рыбалко Мария
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image153.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image154.gif
 |
| 1. Рыкалин Алексей
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image155.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image156.gif
 |
| 1. Стадник Тамара
 | * http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image157.gif
* http://edu.tltsu.ru/er/er_files/page19368/img/image158.gif
 |