

## ПРИЛОЖЕНИЕ БУЛЕВЫХ АЛГЕБР К ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНЫМ СХЕМАМ

Студент гр. 11311123 Соколов А. С.

кандидат техн. наук, доцент Бокуть Л. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Булева алгебра – это раздел математики, занимающийся изучением операций с логическими значениями истинности. В фундаменте булевой алгебры находятся две особенно важные концепции: бинарное исчисление и отсутствие отрицательных значений. Два этих принципа в совокупности с набором базовых операций и законов делает из булевой алгебры мощное средство для моделирования и анализа логических систем. Под переключательной схемой рассматривают схематическое изображение определенного устройства, которое состоит из переключателей, соединительных проводников и полюсов схемы. При анализе и составлении переключательных схем используется аналитическая запись работы конкретных отдельно взятых элементов схем, а также работы всей схемы в целом. В запись не вносят разные вспомогательные элементы схем, которые напрямую не участвуют в создании самой логики схемы. В расчетах используются только два состояния переключателя («включен», либо «выключен»), которым устанавливается в соответствие соответствующее высказывание. Если высказывание «переключатель включен» истинно, то схема проводит ток.

Имеем, что любому высказыванию алгебры логики может быть поставлена в соответствие переключательная схема. Формулам же в свою очередь, включающим основные логические операции, также могут быть поставлены в соответствие переключательные схемы. Так, например, на рис. 1 представлена логическая функция, варианты реализации которой с помощью переключательных схем изображены на рис. 2.

$$y = x_1x_2x_4 + x_1x_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1\bar{x}_4x_5 + \bar{x}_1x_4x_6 = x_1(x_2x_4 + x_3\bar{x}_4) + \bar{x}_1(\bar{x}_4x_5 + x_4x_6) = x_4(x_1x_2 + \bar{x}_1x_6) + \bar{x}_4(x_1x_3 + \bar{x}_1x_5)$$

Рис. 1. Логическая функция

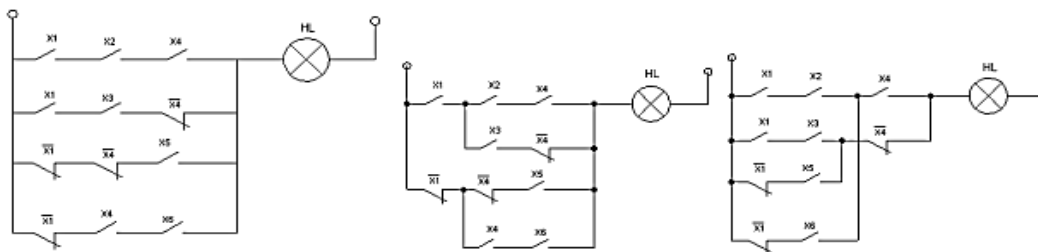


Рис. 2. Варианты представления логической функции

Сама алгебра переключательных схем, базирующаяся на алгебре логики, имеет законы, схожие с обычными законами алгебры. Так, для алгебры переключательных схем справедливы законы: переместительный и сочетательный, распределительный закон умножения относительно сложения, и законы повторения, инверсии, поглощения и склеивания для сложения и умножения. Алгоритм составления переключательных систем на контактных и бесконтактных элементах заключается в построении на основе некоторой базы элементов структурной схемы, реализующей заданный алгоритм функционирования. Порядок следующий:

- 1) назначение переменных входным и выходным сигналам;
- 2) составление системы булевых функций на основе словесно заданной задачи;
- 3) упрощение и минимизация выведенных функций;
- 4) преобразование полученных минимальных выражений в базис;
- 5) построение структурной схемы.

В работе была построена переключательная схема для оценки выступления кандидата на некотором шоу талантов.