

Практическое занятие

Элементы схемотехники. Логические элементы. Построение логических схем

Краткая теория

Элементы схемотехники. Логические элементы

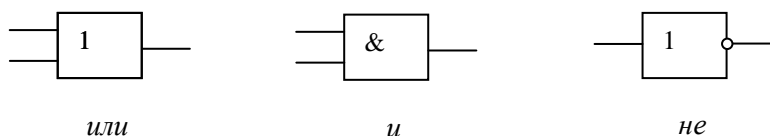
Довольно часто при проектировании отдельных узлов компьютера необходимо решить проблему построения логических и электрических схем по заданным функциям, имея лишь описание алгоритма его работы. В этом случае, воспользовавшись указанными данными, можно найти математическую формулу данного узла и на ее основании построить логическую схему.

Конкретный вид электрической схемы, использованной для реализации заданной логической функции, как правило, не имеет существенного значения.

Техническое устройство, реализующее логическую операцию, может рассматриваться просто как **логический элемент**, внутренняя структура которого не конкретизируется.

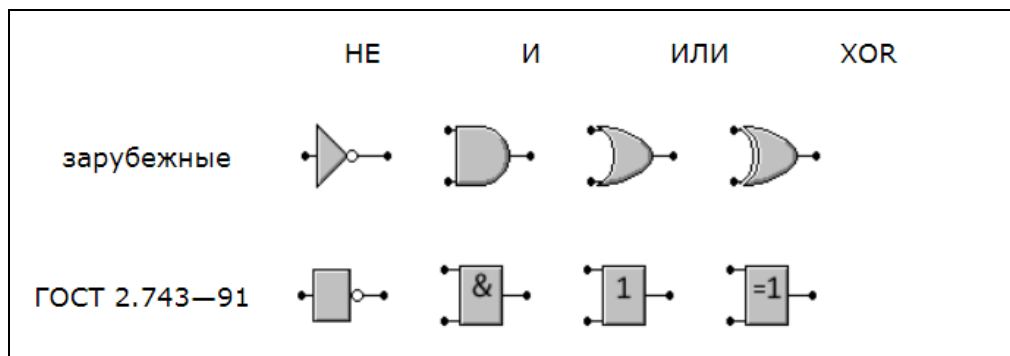
Далее на схемах будем использовать обозначения логических элементов, принятые в отечественном [ГОСТ 2.743—91](#) (также размещен в папке литература на странице курса в СДО)

На схемах логические элементы изображаются следующим образом:



Заметим, что зарубежные обозначения логических элементов сильно отличаются от отечественных ([ГОСТ 2.743—91](#)).

Приведем сравнение зарубежных и отечественных обозначений логических элементов «НЕ», «И», «ИЛИ» и «исключающее ИЛИ» (XOR):



Сложные логические (принципиальные, функциональные) схемы можно конструировать из логических элементов, используя основные понятия и формулы булевой алгебры. Обозначим входные сигналы буквами, сформируем логическую формулу и максимально упростим ее. Затем конструируем соответствующую схему, заменяя каждую логическую операцию соответствующим логическим элементом.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

ВАЖНО! Если используете при построении схем иные обозначения логических элементов, чем были использованы в лекциях курса – обязательно приведите пояснения, что чему соответствует и какой стандарт вы применили

ЗАДАНИЕ. «ПИСАТЕЛИ». Сконструируйте логическое устройство, описанное в задаче.

На литературной выставке разместили плакат с фамилиями русских писателей.



| 1 | 2 | 3 |
|-----------|-----------|----------|
| Лермонтов | Пушкин | Крылов |
| Толстой | Крылов | Некрасов |
| Пушкин | Грибоедов | Толстой |
| Грибоедов | Гончаров | Пушкин |

Посетителям предлагается выбрать одну из фамилий и, не называя ее, указать, в каких колонках она встречается. Если, например, фамилия встречается только во второй и третьей колонках, то выбрана фамилия - КРЫЛОВ, если только в первой и второй - ГРИБОЕДОВ и т.д.

Постройте логическое устройство, которое получает сигналы о том, в каких колонках встречается выбранная фамилия, и "догадывается" о ком идет речь – рядом с фамилией на специальном стенде загорается лампочка (и выводится информация о писателе).

Указания.

- Представьте данное устройство в виде "черного ящика". Сколько у него входов и выходов?
- Составьте соответствующую автоматную таблицу (для удобства можно после заполнения таблицы упорядочить её по предпоследнему столбцу):

Например, таблица состояний может иметь вид

| фамилия | Лампочка выход | Столбцы (шифр/двоичный код писателя) входы | | | Восьмеричная /десятичная Цифра выходы | Логическая формула |
|-----------|-------------------|---|---------|---------|--|-----------------------|
| | | 1 x1 | 2 x2 | 3 x3 | | |
| Лермонтов | | 1 | 0 | 0 | 4 | F4=..... |
| ... | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| ... | | | | | | |

- Напишите логические формулы для каждого из выходов
- Постройте логическую схему
- Как называется сконструированное устройство?