

***Базовые логические  
элементы. Сумматор  
двоичных чисел. Триггер.***

Теоретической основой построения ЭВМ являются специальные математические дисциплины. Одной из них является алгебра логики, или булева алгебра (Дж. Буль — английский математик прошлого столетия, основоположник этой дисциплины). Ее аппарат широко используют для описания схем ЭВМ, их оптимизации и проектирования.

Вся информация в ЭВМ представляется в двоичной системе счисления.

**Алгебра логики** — это математический аппарат, с помощью которого записывают, вычисляют, упрощают и преобразовывают логические высказывания.

**Логическое высказывание** — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.

Основными логическими операциями являются логическое отрицание, логическое умножение, логическое сложение.

**Логическое отрицание (инверсия, операция НЕ).** Она принимает значение единицы, если ее переменная имеет значение нуля и принимает значение нуля, если ее переменная имеет значение единицы (Высказывание  $A$  истинно, когда  $A$  ложно, и ложно, когда  $A$  истинно) .

**Логическое умножение (конъюнкция, операция И)** . Она очень похожа на операцию обычного умножения и принимает значение единицы в тех случаях, когда все ее переменные равны единице (Высказывание  $A \ B$  истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания  $A$  и  $B$  истинны ( $A=1$  и  $B=1$ ). В остальных случаях ложно)

**Логическое сложение (дизъюнкция, операция ИЛИ).** Она принимает значение единицы, если значение единицы имеет хотя бы одна переменная  $A$  или  $B$  (Высказывания  $A \ B$  истинна, если хотя бы один из переменных  $A$  или  $B$  истинна во всех остальных случаях оно ложно)

**Логический элемент компьютера** — это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию.

Логическими элементами компьютеров являются электронные схемы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ и др. (называемые также **вентильями**), а также **триггер**.

Работу логических элементов описывают с помощью таблиц истинности.

**Таблица истинности** - это табличное представление логической схемы (операции), в котором перечислены все возможные сочетания значений истинности входных сигналов (операндов) вместе со значением истинности выходного сигнала (результата операции) для каждого из этих сочетаний.

- **Схема И реализует конъюнкцию двух или более логических значений. Единица на выходе схемы И будет тогда и только тогда, когда на всех входах будут единицы. Когда хотя бы на одном входе будет ноль, на выходе также будет ноль. описывается соотношением  $z = x \cdot y$  (читается как «x и y»).**

X	Y	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- Схема ИЛИ реализует дизъюнкцию двух или более логических значений.

Когда хотя бы на одном входе схемы ИЛИ будет единица, на ее выходе также будет единица.

Связь между выходом  $z$  этой схемы и входами  $x$  и  $y$  описывается соотношением  $z = x \vee y$  (или  $z = x \vee y$ ). Таблица истинности

$x$	$y$	$z$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

как « $x$  или  $y$ »  
вид

- **Схема НЕ (инвертор) реализует операцию отрицания. Связь между входом  $x$  этой схемы и выходом  $z$  можно записать соотношением  $\overline{z} = \overline{x}$ , где читается как «не  $x$ » или «инверсия  $x$ ».**

**Если на входе схемы 0, то на выходе 1. Когда на входе 1, на выходе 0.**

$x$	$\overline{x}$
0	1
1	0

- **Программную модель компьютера** образуют регистры процессора, доступные операциям чтения и записи (read, write) из программ пользователя. Линия раздела между программной и аппаратной моделями проходит через систему операций (команд).
- Память состоит из запоминающих элементов. **Запоминающим элементом** называется элемент, который способен принимать и хранить код двоичной цифры (единицы или нуля). Элементы памяти могут запоминать и сохранять исходные значения некоторых величин, промежуточные значения обработки и окончательные результаты вычислений. Только запоминающие элементы в схемах ЭВМ позволяют проводить обработку информации с учетом ее развития.
- В качестве простейшего запоминающего элемента в современных ЭВМ используют **триггеры**. (**Триггер** – это электронная схема, широко применяемая в регистрах компьютера для надежного запоминания одного разряда двоичного кода. Он имеет два устойчивых состояния, одного из которых соответствует двоичной единицы, а другое двоичному нулю) Из них строятся регистры, счетчики, сумматоры и другие узлы.
- Сумматор выполняет арифметические и логические операции. **Сумматор** – это электронная логическая схема, выполняющая суммирование двоичных чисел