

Логические основы работы ЭВМ

Лекция 5. Часть 1



Логика и компьютер

Двоичное кодирование – все виды информации кодируются с помощью 0 и 1.

Задача – разработать оптимальные правила обработки таких данных.

Почему «логика»?

Результат выполнения операции можно представить как истинность (1) или ложность (0) некоторого высказывания.

Джордж Буль разработал основы алгебры, в которой используются только 0 и 1 (алгебра логики, булева алгебра).



Логические основы работы ЭВМ

- **Алгебра логики** — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.
- **Логическое высказывание** — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать истинно оно или ложно.



Логические элементы

- **Логический элемент компьютера — это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию.**
- **Каждый логический элемент имеет свое условное обозначение, которое выражает его логическую функцию, но не указывает на то, какая именно электронная схема в нем реализована.**



■ **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.

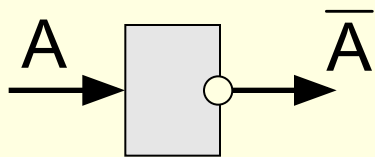


- **Логическими элементами компьютеров являются электронные схемы И, ИЛИ, НЕ, И—НЕ, ИЛИ—НЕ и другие (называемые вентилями), а также триггер.**

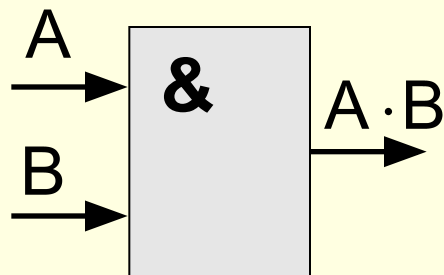


Логические элементы компьютера

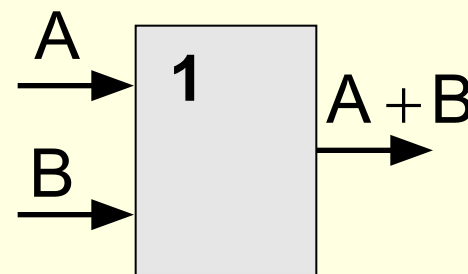
значок инверсии



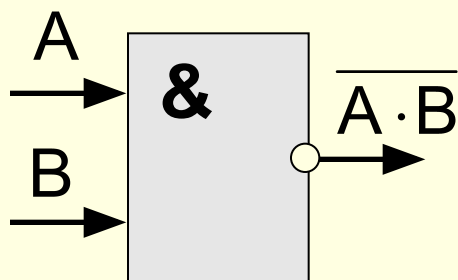
НЕ



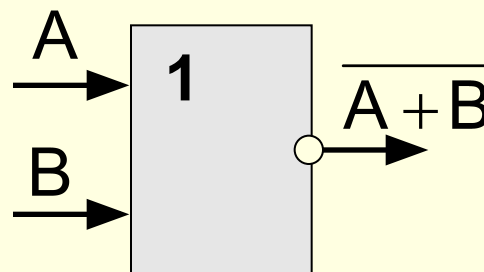
И



ИЛИ



И-НЕ



ИЛИ-НЕ



Схема И

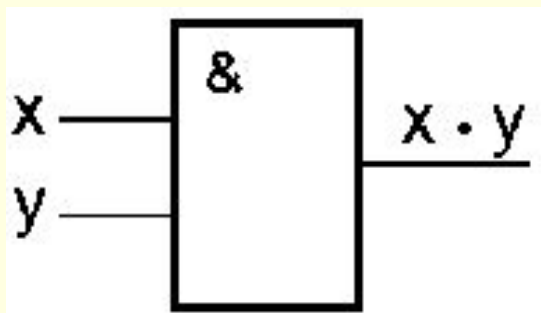


Таблица истинности схемы И

x	y	$x \cdot y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Схема ИЛИ

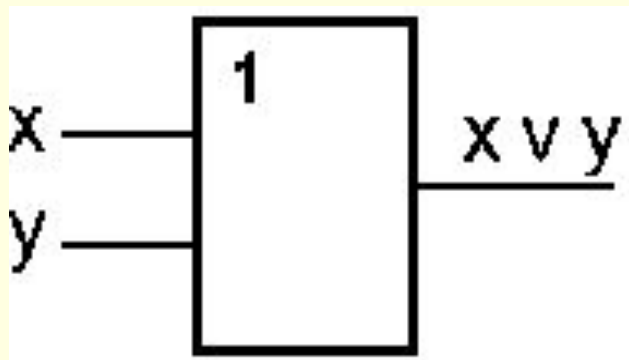


Таблица истинности схемы ИЛИ

x	y	$x \vee y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Схема НЕ

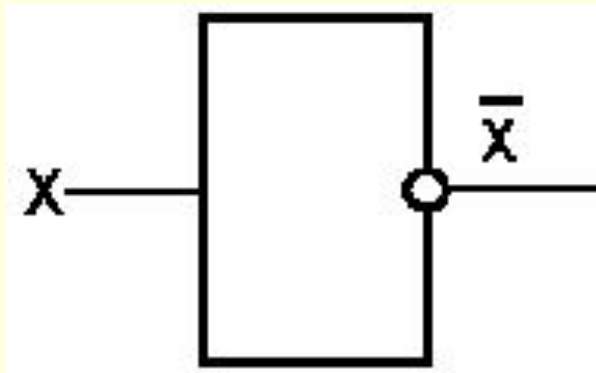


Таблица истинности схемы НЕ

x	\bar{x}
0	1
1	0



Схема И—НЕ

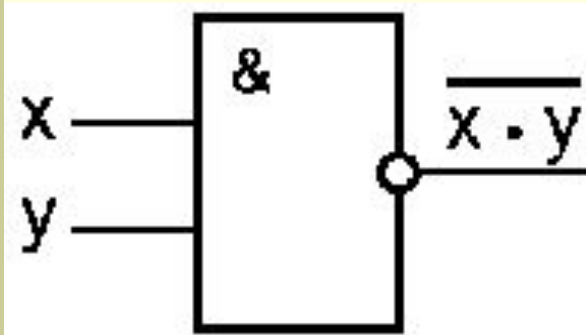


Таблица истинности схемы И—НЕ

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



Схема ИЛИ—НЕ

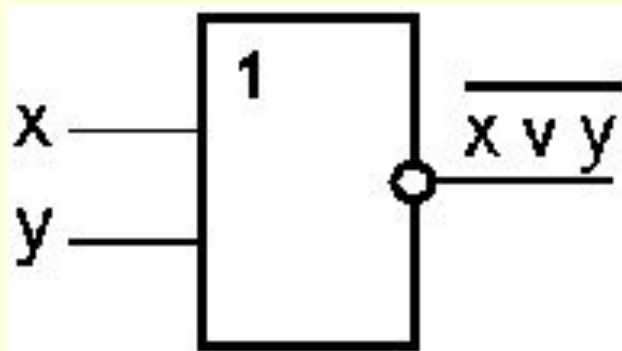


Таблица истинности схемы ИЛИ—НЕ

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

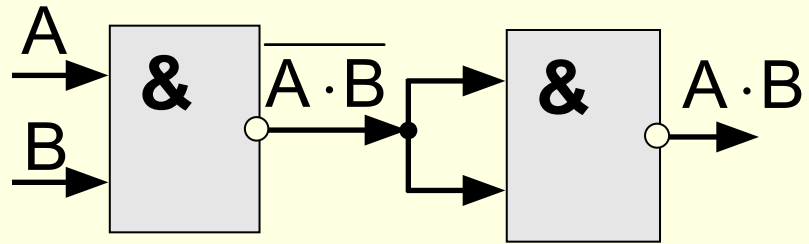
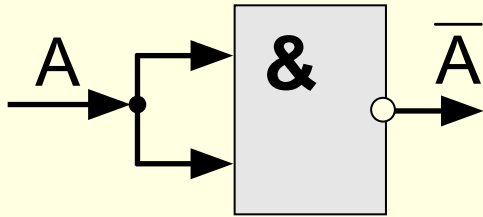


Логические элементы компьютера

Любое логическое выражение можно реализовать на элементах **И-НЕ** или **ИЛИ-НЕ**.

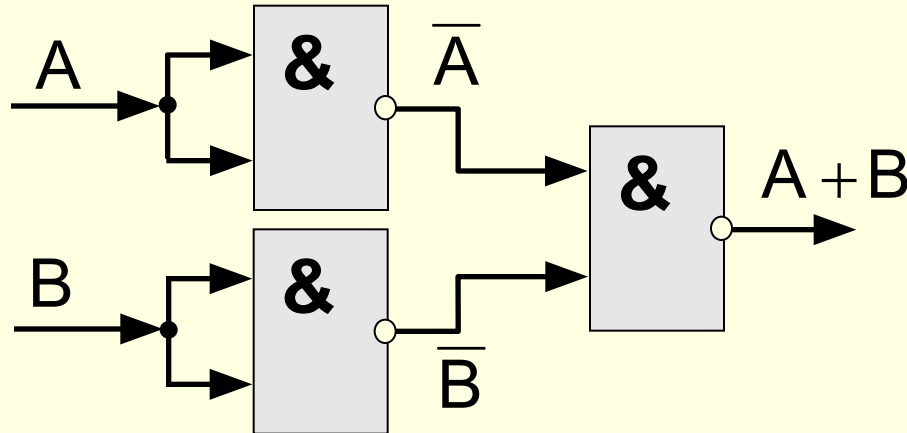
$$\text{НЕ: } \bar{A} = \bar{A} + \bar{A} = \overline{A \cdot A}$$

$$\text{И: } A \cdot B = \overline{\overline{A \cdot B}}$$



ИЛИ:

$$A + B = \overline{\overline{A \cdot B}}$$



Составление схем

последняя операция - ИЛИ

$$X = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$

