Логические основы работы компьютера

Булева алгебра (Алгебра логики) – это:

математический аппарат, с помощью которого записывают, вычисляют, упрощают и преобразовывают логические высказывания

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

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

Поначалу булева алгебра не имела никакого практического значения. Однако уже в XX веке ее положения нашли применение в разработке различных электронных схем. Законы и аппарат алгебры логики стали использоваться при проектировании различных частей компьютеров (память, процессор).

Алгебра логики оперирует с высказываниями. Под ***высказыванием*** понимают повествовательное предложение, относительно которого имеет смысл говорить, истинно оно или ложно. Над высказываниями можно производить определенные логические операции, в результате которых получаются новые высказывания. Наиболее часто используются логические операции, выражаемые словами «не», «и», «или».

Логические операции удобно описывать так называемыми **таблицами истинности**, в которых отражают результаты вычислений сложных высказываний при различных значениях исходных простых высказываний. Простые высказывания обозначаются переменными (например, A и B).

Конъюнкция (логическое умножение)

Сложное высказывание *A & B* истинно только в том случае, когда истинны оба входящих в него высказывания. Истинность такого высказывания задается следующей таблицей:

Обозначим 0 – ложь, 1 – истина

A	B	A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дизъюнкция (логическое сложение)

Сложное высказывание A $\vee$ B истинно, если истинно хотя бы одно из входящих в него высказываний. Таблица истинности для логической суммы высказываний имеет вид:

A	B	A $\vee$ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Инверсия (логическое отрицание)

Инверсия (логическое отрицание)

Присоединение частицы **НЕ (NOT)** к данному высказыванию называется операцией отрицания (инверсии). Она обозначается $\bar{A}$ (или ¬*A*)и читается *не А* . Если высказывание *А* истинно, то *В* ложно, и наоборот. Таблица истинности в этом случае имеет вид:

A	¬A
false	true
true	false

Обозначения логических операций И, ИЛИ и НЕ в классической математической логике ($\vee$, $\wedge$, $\neg$) интуитивно непонятны, не проявляют аналогии с обычной алгеброй.

- Альтернативные обозначения «НЕ» — черта сверху;
- «И» — знак умножения (**логическое умножение**);
- «ИЛИ» — знак «+» (**логическое сложение**).

Продемонстрируем мощь альтернативных обозначений логических операций:

Логическое умножение	**$1 \cdot 0 = 0$ — очевидно!**
Логическое сложение	$1 + 0 = 1$ — очевидно!
Логическое сложение	$1 + 1 = 1$ — не очевидно, но можно смириться

Примеры логических операций

ИСТИНА ЛОЖЬ

а = *гласная* а = *согласная*

А = *НЕ согласная* А = *НЕ гласная*

(А = *гласная)* И (О = *гласная*) (А = *гласная)* И (З = *гласная*)

(А = *гласная)* ИЛИ (З = *гласная*) (А = согласная*)* ИЛИ (З = *гласная*)

Закрепление материала

1) 1 – чётное
2) 28 – чётное
3) НЕ (2 – чётное)
4) (2 – чётное) И (3 – чётное)
5) НЕ (2 – чётное) ИЛИ (3 – чётное)
6) НЕ ((2 – чётное) ИЛИ (3 – чётное))