

***Логические основы
ЭВМ***

Основные понятия логики

Логика – это наука о формах и способах мышления.

Основными формами мышления являются:

понятие, высказывание
(суждение) и
умозаключение.

Понятие – это форма мышления, фиксирующая основные, наиболее существенные признаки объекта.

Основные понятия логики

Высказывание – это форма мышления, в которой что – либо утверждается или отрицается о реальных предметах, их свойствах и отношениях между ними.

Высказывание состоит из понятий и может быть либо ***ИСТИННО***, либо ***ЛОЖНО***.

Пример высказывания:

Сегодня погода ясная.

Основные понятия логики

Высказывание называется **простым**, если никакая его часть сама не является высказыванием.

Высказывание, состоящее из простых высказываний, называется **составным** (сложным).

Основные понятия логики

Умозаключение – это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких высказываний (*посылок*) может быть получено новое высказывание (*вывод*).

Умозаключения могут быть ***дедуктивными, индуктивными и по аналогии.***

Основные понятия логики

Дедукция (лат. *deductio* — выведение)
— метод мышления, при котором
частное положение логическим путем
выводится из общего.

Основные понятия логики

Индукция (лат. *inductio* — наведение) — процесс логического вывода на основе перехода от частного положения к общему.

Основные понятия логики

Анало́гия (др.-греч. ἀναλογία — соответствие, сходство) — познание путём сравнения, т.е. выявление подобия, сходства предметов (явлений, процессов) в каких-либо свойствах.

Основные понятия логики

Алгебра логики - наука об общих операциях, аналогичных сложению и умножению, которые могут выполняться над различными математическими объектами.

Объектами алгебры логики являются высказывания.

Алгебра логики



Джордж Буль –
применил в логике
систему формальных
обозначений и правил,
близкую к
математической.

КИ

Логические переменные – простые высказывания, обозначаемые прописными латинскими буквами. Могут принимать лишь два значения: ***ИСТИНА*** – 1 и ***ЛОЖЬ*** – 0.

Алгебра логики

Составные высказывания образуются из простых с помощью связок «и», «или», «не», которые называются

логическими операциями.

Логические операции задаются *таблицами истинности.*

Алгебра логики

Логическое умножение (конъюнкция)

Объединение двух (или нескольких) высказываний в одно с помощью союза «И» называется операцией **логического умножения** или **конъюнкцией**.

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

A&B
A ∧ B

**Логическое умножение
(конъюнкция)**

Логическое сложение (дизъюнкция)

Объединение двух (или нескольких) высказываний в одно с помощью союза «**ИЛИ**» называется операцией **логического сложения** или **дизъюнкцией**.

A	B	A ∨ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(ДИЗЪЮНКЦИЯ)

Присоединение частицы
«НЕ» к высказыванию
называется операцией
логического отрицания
или **инверсией**.

**Логическое отрицание
(инверсия)**

A	\bar{A}
0	1
1	0

**Логическое отрицание
(инверсия)**

Логическое следование

Логическое следование — это отношение, существующее между высказываниями и выводимыми из них заключениями, которое характеризуется тем, что заключение с необходимостью следует из высказываний.

Логическое следование

A	B	A → B
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

- **Логическая функция, которая является истинной только в том случае, если оба входящих выражения равнозначны, это и есть эквивалентность.**

**Логическое эквивалентность
(равенство)**

Логическое эквивалентность (равенство)

A	B	A \equiv B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Каждое составное высказывание можно выразить в виде формулы – **логического выражения**, куда войдут логические переменные, обозначающие высказывания, и знаки логических операций.

$$(A + B) * (\bar{A} + \bar{B})$$

Логические выражения

Для каждого логического выражения можно построить таблицу истинности, которая определяет его истинность или ложность при всех возможных комбинациях исходных значений простых высказываний (логических переменных).

Число строк в таблице истинности равно 2^N , где N – число логических переменных.

Логические выражения

A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A \vee B$	$\bar{A} \vee \bar{B}$	$(A \vee B) \& (\bar{A} \vee \bar{B})$
0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0

Логические выражения

Логическим элементом называется электрическая схема, работа которой описывается при помощи простейших булевых функций **И, ИЛИ, НЕ**.

Конструктивно эти элементы выполнены в виде интегральных схем (на одном кристалле полупроводника).

Логические элементы