***Основные понятия алгебры логики.***

***Логические величины*** *-**понятия, выражаемые словами: ИСТИНА (true), ЛОЖЬ (false).*

***Логическая пе­ременная*** *– это такая переменная, относительно которой можно утвер­ждать имеет она место(есть - истина) или не имеет место (нет - ложь).*

***Логическая функция*** *– это закон соответствия между логическими переменными.*

***Логическое выражение*** *- простое или сложное высказывание. Сложное высказывание строится из простых с помощью логических операций (связок).*

*Логические функции характеризуются " таблицами* *истинности",* илисоответствия.

***Таблица ис­тинности устанавливает соответствие между наборами значений логических переменных и значениями функций.***

В общем случае **количество N наборов возможных значений пере­менных** логической функции можно определить по формуле **N=2r** , где r – ко­личество переменных, от которых зависит логическая функция.

***Простые ло­гические функции, зависящие от одной или двух логических переменных, на­зываются* *элементарными*.**

# Логические элементы (операции)

***Логическое отрицание – элемент НЕ.***

ОТРИЦАНИЕ – это логическая функция *от одной переменной,* которая при­нимает единичное значение при нулевом значении переменной и наоборот.

*Элемент Таблица истинности*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | 1 | Z | **Х** | **Z** |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

X– переменная *Читается*  *Обозначается*

Z— функция Z= HE (X) Z= X или Z=¬Х

Логика работы элемента НЕ заключается в формировании сигнала отрицания Z, значение которого противоположно значению входного сигнала X: суждение Z – истинно, если Х ложно и Z – ложно, если Х – истинно, т.е. ес­ли на вход Х поступает сигнал 0, то на выходе Z появится сигнал 1, а если на входе - 1, то на выходе 0.

Именно поэтому этот элемент еще называют *инвер­тором.*

**Логическое умножение (конъюнкция) – элемент И.**

ЛОГИЧЕСКОЕ УМНОЖЕНИЕ – это логическая функция *от п переменных,* которая принимает единичное значение при единичных значениях всех пере­менных. Элементарная конъюнкция зависит от 2 переменных.

Варианты записи: Z*=* XY ; Z= X\*Y; Z=X&Y, Z=Х∧У

*Элемент Таблица истинности*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х    Y | & | Z | **X** | **Y** | **Z** |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
|  | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

*Читается:* Z= X и Y *Обозначается:* Z=X&Y, Z=X ∧Y, Z=XY

Логика элемента И заключается в том, что *суждение Z истинно в том и только в том случае,* *когда истинны суждения Х и У*. т.е. на выходе Z будет сформирован сигнал 1 тогда и только тогда, *когда сигнал 1 будет и**на**первом и втором входе.* Если хотя бы на одном из входов будет 0, то и на вы­ходе также будет сигнал 0.

**Логическое сложение (дизъюнкция) - элемент ИЛИ.**

ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ – это логическая функция *от п переменных,* которая принимает, нулевое значение при нулевых значениях всех перемен­ных.

Элементарная дизъюнкция зависит от 2 переменных.

*Элемент Таблица истинности*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х    Y | 1 | Z | **X** | **Y** | **Z** |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
|  | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

*Читается:* Z= X или Y *Обозначается:* Z=X∨Y, Z=X+Y

Логика элемента ИЛИ заключается в том, что *суждение Z истинно* в том случае, *если хотя бы одно из суждений Х и Y истинно*, т.е. сигнал 1 бу­дет получен на выходе, *если 1 поступает хотя бы на один вход: – либо на X;– либо на У; – либо и на Х и на У одновременно*

Сигнал 0 на выходе элемента ИЛИ появляется только в том случае, если сигнал 1 не поступил ни на один вход - ни на X, ни на У, т.е. оба входных сигнала нули.

**Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция –** функционально независимый набор данных, который называется **базисом.**

**Логическое следование (импликация).**

ЛОГИЧЕСКОЕ СЛЕДОВАНИЕ – это логическая функция *от 2 переменных,* которая принимает, нулевое значение, ели из единицы (истины) следует ноль (ложь).

*Обозначается*: Х1 ⇒ Х2, Х1 → Х2

Может быть заменена: 

*Читается:* 1) если Х1, то Х2

2) Х1 достаточно для Х2

3) Х2 тогда, когда Х1

*Таблица истинности*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **X** | **Y** | **Z** |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

**Равнозначность (эквивалентность).**

РАВНОЗНАЧНОСТЬ – это логическая функция *от 2 переменных,* которая принимает, единичное значение, ели обе переменные принимают одинаковые значения (единицы или нули – истинны и ложны).

*Обозначается:* Х1 ⇔ Х2, Х1 ↔ Х2

Может быть *заменена:* 

Читается: 1) Х1эквивалентно Х2

2) Х1 необходимо и достаточно для Х2

3) Х1 тогда и только тогда, когда Х2

*Таблица истинности*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X | Y | Z |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |