**Функции алгебры логики (ФАЛ) ( ознакомиться)**

**Логика –** наука, изучающая методы доказательств и опровержений(истина –ложь). Логика учит правильно рассуждать, делать выводы.В логике учитываются значения истинности.

Функцией алгебры логики от n переменных х1, х2, … хn называется любая функция f: , то есть функция которая произвольному набору нулей и единиц ставит в соответствие значение .

При работе с булевыми функциями происходит полное абстрагирование от содержательного смысла, который имелся в виду в алгебре высказываний.

Булевой функцией описываются преобразования некоторым устройством входных сигналов в выходные ( n входов на которые может подаваться или не подаваться ток, и один выход, на который ток подается или не подается в зависимости от подачи тока на входы. Значение , если ток на выход проходит. Например: операции хꓥу соответствует устройство с двумя входами и одним выходом. Значение выхода равно 1 только тогда, когда оба значения входа равны 1. Булева функция полностью определяется своей таблицей истинности.

В каждой строке таблицы вначале задается набор значений переменных, а затем – значения функции на этом наборе. Если булева функция f и формула имеют одну и ту же таблицу истинности, то говорят, что формула представляет функцию f.

Булева функция так же однозначно задается перечислением всех наборов, на которых она принимает значение 0, либо перечислением всех наборов, на которых она принимает значение 1.

**Пример**. Устройство фиксирует принятие некоторой резолюции «комитета трех». Каждый член комитета нажимает кнопку (если «за»). Резолюция принимается, если большинство согласно.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Y | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Z | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| f(x,y,z) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

f(0,0,0)= f(0,0,1)= f(0,1,0)= f(1,0,0) = 0/

Вектором значений булевой функции называют упорядоченный набор вех значений функции.

Для данного примера вектор (0 0 0 1 0 1 1 1).

Так как всего имеется 2n наборов нулей и единиц, то существует ровно булевых функций от n переменных.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | A |  |  |  |  |
| 0 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 00 |  | 01 |  | 10 |  | 11 |  |  |
| 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |  |

Простейшим примером логической функции является функция одной переменной.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | F0(X) | F1(X) | F2(X) | F3(X) |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

F0(X) – константа 0, F1(X) – переменная Х,

F2(X) – инверсия Х, F3(X) – константа 1.

Функция двух переменных (16 штук)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х1 | Х2 | F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Свойства строгой дизъюнкции

1. А⊕А=0; 2. А⊕ 3. А⊕0= А 4. А⊕1=

|  |  |
| --- | --- |
| Функция | Название |
| F0(X1,X2)=0 | Константа 0 |
| F1(X1,X2)= X1\*X2 | Конъюнкция, логическое умножение |
| F2(X1,X2)= | Запрет по Х1, отрицание импликации. |
| F3(X1,X2)= X1 | Переменная Х1 |
| F4(X1,X2)= | Запрет по Х2, отрицание импликации. |
| F5(X1,X2)= X2 | Переменная Х2 |
| F6(X1,X2)=X1 ⊕X2 | Строгая дизъюнкция, логическая неравнозначность, сложение по модулю 2 |
| F7(X1,X2)= X1+X2 | Дизъюнкция, логическое сложение. |
| F8(X1,X2)= X1 X2 | Стрелка Пирса, Символ Лукашевича, отрицание дизъюнкции |
| F9(X1,X2)= X1 X2 | Эквивалентность, равнозначность |
| F10(X1,X2)= | Отрицание, инверсия Х2 |
| F11(X1,X2)= X2 | Импликация от Х2 к Х1 |
| F12(X1,X2)= | Отрицание, инверсия Х1 |
| F13(X1,X2)= X1 | Импликация от Х1 к Х2 |
| F14(X1,X2)= X1 │ X2 | Штрих Шеффера, отрицание конъюнкции |
| F15(X1,X2)= 1 | Константа 1 |