Тема урока:

«Построение таблиц истинности для логических выражений»

Цель: Формирование навыков применения технологии построения таблиц истинности для составных логических выражений.

Построение таблицы истинности

Таблица истинности – это таблица, показывающая истинность сложного высказывания при всех возможных значениях входящих переменных.

Последовательность действий:

1. Определить количество строк в таблице:

- **количество строк = 2^n+1, где n – количество логических переменных, 1 – строка заголовков**

2. Определить количество столбцов в таблице:

- **количество столбцов = количеству логических переменных + количество логических операций**

3. Расставить приоритеты действий:

- **приоритеты: ( ), ¬, &, V, импликация, эквиваленция;**

4. Заполнить столбцы входных переменных наборами значений.

5. Заполнить таблицу истинности, выполняя логические операции в соответствии с приоритетами действий.

В составных высказываниях логические операции выполняются в следующем порядке:

1. Действия в скобках
2. Отрицание (не)
3. Конъюнкция (и)
4. Дизъюнкция (или)
5. Импликация
6. Эквиваленция

Заполнение таблицы истинности

¬(A&B)

A	B	A&B	¬(A&B)
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

$2^2+1=5$

$2+2=4$

Наборы входных переменных, во избежание ошибок, рекомендуют вводить следующим образом:

1) разделить столбец значений первой переменной **пополам** и заполнить верхнюю часть колонки нулями, а нижнюю — единицами;
2) разделить столбец значений второй переменной **на четыре части** и заполнить четверти чередующимися группами нулей и единиц, начиная с группы нулей;
3) продолжать деление столбцов значений последующих переменных на 8, 16 и т. д. частей и заполнение их группами нулей или единиц до тех пор, пока группа нулей (единиц) не будет состоять из одного символа.

A	B	A&B	¬(A&B)
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

например:

Построить таблицу истинности для выражения:

$$F=(A \vee B)\&(\overline{A} \vee \overline{B})$$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A} \vee \overline{B}$	F
0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0

РАВНОСИЛЬНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Логические выражения, у которых таблицы истинности совпадают, называют **равносильными.**

Доказать, что логические выражения: $\overline{A} \& \overline{B}$ и $\overline{A \vee B}$, равносильны

Таблица истинности для $\overline{A} \& \overline{B}$

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A} \& \overline{B}$
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

Таблица истинности для $\overline{A \vee B}$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Таблицы истинности совпадают, следовательно, логические выражения равносильны.

Построим таблицу истинности для логического выражения ***A v A & B***. *В нём две переменные, две операции, причём сначала выполняется конъюнкция, а затем — дизъюнкция. Всего в таблице будет четыре столбца:*

A	*B*	*A&B*	*A ∨ A&B*

Наборы входных переменных — это целые числа от 0 до 3 представленные в двухразрядном двоичном коде: 00, 01, 10, 11. Заполненная таблица истинности имеет вид:

A	*B*	*A&B*	*A ∨ A&B*
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

Обратите внимание, что последний столбец (результат) совпал со столбцом **A**. В таком случае говорят, что логическое выражение **A v *A& B*** **равносильно** логической переменной ***A***.

Таблица Для 3 переменных

$$\neg(A \lor B \land \neg C)$$

A	B	C	¬C	B∧¬C	A∨B∧¬C	¬(A∨B∧¬C)
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	0

Свойства логических операций

Законы алгебры-логики

- **Закон исключения третьего**
  - $A \,\&\, \bar{A} = 0$
  - $A \vee \bar{A} = 1$
- **Закон повторения**
  - $A \,\&\, A = A$
  - $A \vee A = A$
- **Законы операций с 0 и 1**
  - $A \,\&\, 0 = 0; \quad A \,\&\, 1 = A$
  - $A \vee 0 = A; \quad A \vee 1 = 1$
- **Законы общей инверсии**
  - $\overline{A \,\&\, B} = \bar{A} \vee \bar{B}$
  - $\overline{A \vee B} = \bar{A} \,\&\, \bar{B}$