

The background features a collage of mathematical elements. In the top left, a portion of a silver and black calculator is visible. The background is filled with various mathematical equations and numbers written in different colors: green (e.g., $2=2$, $7-2=5$), yellow (e.g., $3+3=6$, $+5=$), orange (e.g., $7/8$), red (e.g., 4), and purple (e.g., 10 , 5). In the bottom right corner, a pair of black-rimmed glasses is shown. The overall theme is mathematics and logic.

Тема: Таблицы истинности.

**Для студентов 2 курса специальности
09.02.01. «Компьютерные системы и
комплексы» по МДК.04.03 «Элементы
математической логики»**

**Выполнила:
преподаватель
Гончарова А.В.**

Вопросы для освоения

1? Понятие таблицы истинности.

Таблицы истинности для всех логических операций.

2? Приоритет выполнения логических операций.

« Стремление к истине — единственное занятие, достойное героя. »

Джордано Бруно

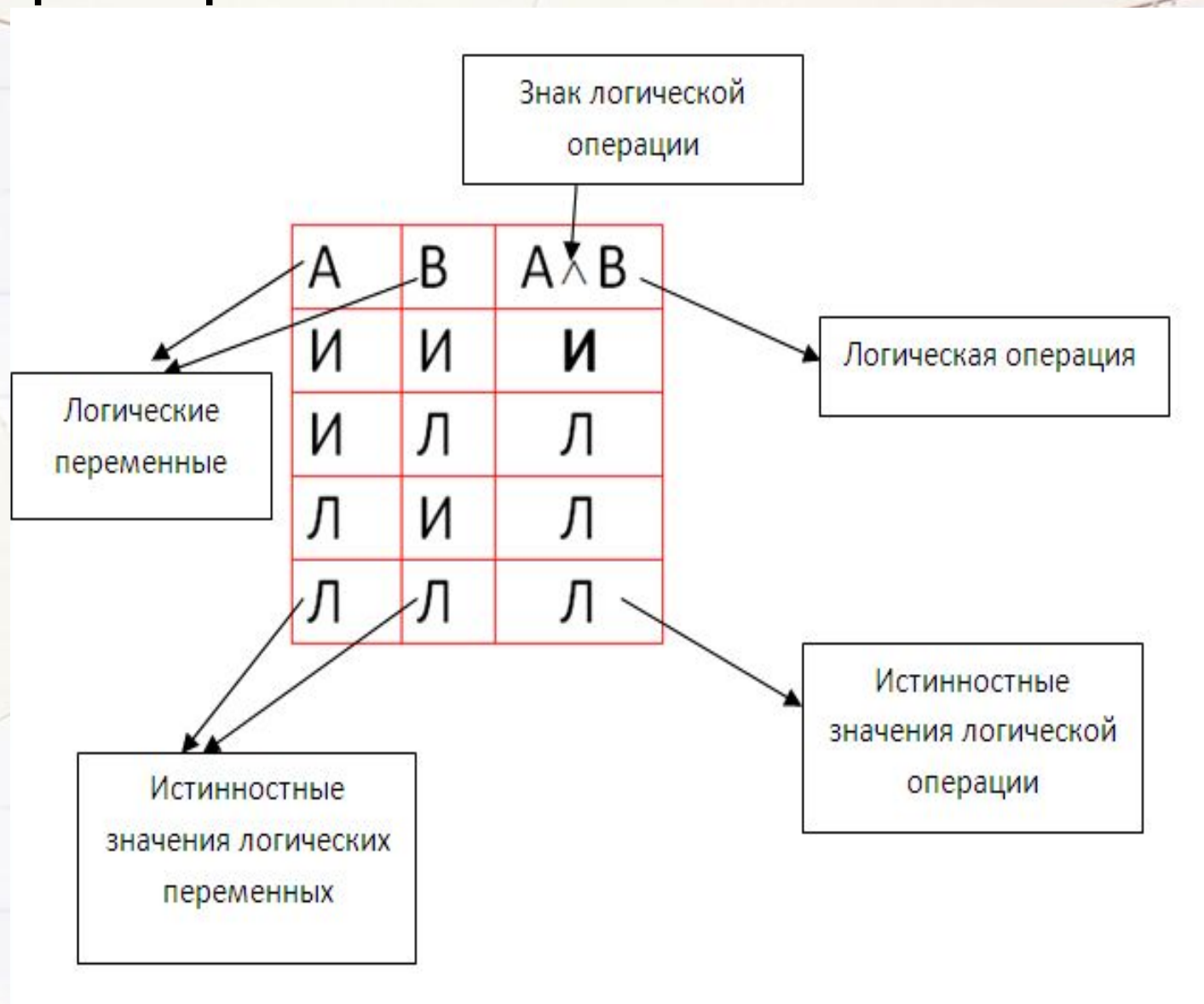


итальянский монах-доминиканец,
философ и поэт,
1548 г.- 1600 г.

Таблицы истинности

Опр. Таблица истинности – это табличное представление логической операции, в которой перечислены все возможные сочетания значений истинности входных операндов (логических переменных). Вместе со значением истинности результата логических операций для каждого из этих сочетаний.

Например:



Приведем таблицы истинности логических операций для 1 и 2 логических переменных:

1) **Отрицание** - это логическая операция, которая принимает истинное значение, когда значение логической переменной ложно.

Таблица истинности имеет вид:

A	\bar{A}
И	Л
Л	И

где A - логическая переменная,
 \bar{A} - отрицание логической переменной, (не A).

2) Конъюнкция

- это логическая операция $A \wedge B$, которая принимает истинное значение, когда обе A и B (все) логические переменные принимают истинное значение.

Таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \wedge B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

Где A и B – логические переменные,
 $A \wedge B$ – логическая операция
КОНЪЮНКЦИЯ.

3) Дизъюнкция

- логическая операция $A \vee B$ ложна тогда и только тогда, когда значения обеих логических переменных A и B – ложны.

Таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \vee B$
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

Где A и B – логические переменные,
 $A \vee B$ – логическая операция
ДИЗЪЮНКЦИЯ.

4) Импликация

- это логическая операция $A \rightarrow B$, которая принимает ложное значение, тогда и только тогда, когда первая логическая переменная A принимает истинное значение, а вторая переменная B принимают ложное значение.

Таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \rightarrow B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Где A и B – логические переменные,
 $A \rightarrow B$ - импликация

5) Эквиваленция

- это логическая операция $A \leftrightarrow B$, которая принимает истинное значение, тогда и только тогда, когда истинностные значения логических переменных совпадают.

Таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \leftrightarrow B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	И

A и B – логические
переменные,
 $A \leftrightarrow B$ – логическая
операция
эквиваленция

6) Штрих Шеффера

- это логическая операция A / B , которая принимает ложное значение, тогда и только тогда, когда обе логические переменные принимают истинные значения.

Таблица истинности имеет вид:

A	B	A / B
И	И	Л
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	И

Где A и B – логические переменные,

A / B – логическая операция штрих Шеффера

7) Стрелка Пирса

- это логическая операция $A \downarrow B$, которая принимает истинное значение, тогда и только тогда, когда обе логические переменные принимают значения «ложь».

Таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \downarrow B$
И	И	Л
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	И

Где A и B – логические переменные,
 $A \downarrow B$ – логическая операция
стрелка Пирса

8) Сумма по модулю 2

- это логическая операция $\oplus A \ B$, которая принимает ложное значение, тогда и только тогда, когда обе логические переменные принимают истинные значения.

Таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \oplus B$
И	И	Л
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

Где A и B – логические
переменные,
 \oplus – логическая операция
сумма по модулю 2

Таблица истинности для 3х аргументов

Количество сочетаний для логических операций рассчитывается по формуле 2^N , где N- количество аргументов. Для трех аргументов (логических переменных) $2^3=8$. Следовательно, 8 наборов истинностных значений (число строк) будет в таблице истинности.

А	В	С	Логическая операция
И	И	И	результат
И	И	Л	результат
И	Л	И	результат
И	Л	Л	результат
Л	И	И	результат
Л	И	Л	результат
Л	Л	И	результат
Л	Л	Л	результат

Где А,В,С – логические переменные.

Приоритет выполнения логических операций

При наличии нескольких логических операций в выражении, приоритет в решении будет следующий:

1. Отрицание
2. Конъюнкция
3. Дизъюнкция
4. Импликация
5. Эквиваленция
6. Штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю 2.

Алгоритм построения таблицы истинности

1. Подсчитать n - количество переменных в формуле.
2. Определить число строк в таблице $m=2^n$.
3. Подсчитать количество логических операций в формуле.
4. Установить последовательность выполнения логических операций с учетом скобок и приоритетов.
5. Определить количество столбцов в таблице: число переменных плюс число операций.
6. Выписать наборы входных переменных с учетом того, что они представляют собой натуральный ряд n -разрядных двоичных чисел от 0 до 2^n-1 .
7. Провести заполнение таблицы истинности по столбцам, выполняя логические операции в соответствии установленной в п.4 последовательности.

Пример работы по алгоритму:

Задание: *Построить таблицу истинности по следующей формуле*

$$A \rightarrow \bar{A} \wedge B.$$

Решение:

1. Количество переменных в формуле

A и B = 2.

2. Число строк в таблице истинности

m=4.

3. Количество логических операций в формуле-

отриц., импликация, конъюнкция – 3

4. Последовательность

-1.отрицание, 2.конъюнкция., 3.импликация

5. Количество столбцов в таблице: число переменных плюс число операций

= 2+3 =5столбцов.

6. Выписать наборы входных переменных

A	B	\bar{A}	$\bar{A} \wedge B$	$A \rightarrow \bar{A} \wedge B$
И	И			
И	Л			
Л	И			
Л	Л			

7. Провести заполнение таблицы истинности по столбцам, выполняя логические операции:

A	B	\bar{A}	$\bar{A} \wedge B$	$A \rightarrow \bar{A} \wedge B$
И	И	Л	Л	Л
И	Л	Л	Л	Л
Л	И	И	И	И
Л	Л	И	Л	И

Результат сложной логической операции в последнем столбце.

Спасибо за внимание !