

Построение таблицы истинности с помощью электронной таблицы на примере Excel

Для построения таблицы истинности в Excel мы можем использовать логические функции И(AND) и ИЛИ (OR). Давайте создадим новую таблицу в Excel и заполним ее значениями:

A	B
0	0
0	1
1	0
1	1

Здесь столбцы A и B содержат все возможные комбинации значений True и False. Теперь мы можем добавить два новых столбца C и D, чтобы вычислить значения конъюнкции и дизъюнкции соответственно.

Для конъюнкции мы можем использовать функцию И. В ячейку C2 введите формулу =И (A2 ; B2) и скопируйте эту формулу в ячейки C3:C5. Результаты вычислений должны быть такими:

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Для дизъюнкции мы можем использовать функцию ИЛИ. В ячейку D2 введите формулу =ИЛИ (A2 ; B2) и скопируйте эту формулу в ячейки D3:D5. Результаты вычислений должны быть такими:

A	B	C	D
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

Здесь мы видим, что результат дизъюнкции ИЛИ равен True только в тех случаях, когда хотя бы один из аргументов равен True. Результат конъюнкции И равен True только в том случае, когда оба аргумента равны True.

	A	B	C	D
1	A	B	A&&B	A B
2		0	0	ложь
3		0	1	ложь
4		1	0	ложь
5		1	1	истина
6				

	A	B	C	D
1	A	B	A&&B	A B
2	0	0	=И(A2;B2)	=ИЛИ(A2;B2)
3	0	1	=И(A3;B3)	=ИЛИ(A3;B3)
4	1	0	=И(A4;B4)	=ИЛИ(A4;B4)
5	1	1	=И(A5;B5)	=ИЛИ(A5;B5)
6				
7				

Реализация импликации и тождества в Excel

Для построения таблицы истинности для импликации в Excel мы можем использовать логическую функцию ЕСЛИ. Давайте создадим новую таблицу в Excel и заполним ее значениями:

A	B
0	0
0	1
1	0
1	1

Здесь столбцы A и B содержат все возможные комбинации значений True и False. Теперь мы можем добавить новый столбец C, чтобы вычислить значения импликации.

Для импликации мы можем использовать функцию ЕСЛИ, которая возвращает True, если условие истинно, и False, если условие ложно. В ячейку C2 введите формулу =ЕСЛИ (A2=1 ; B2 ; 1) , где ; используется вместо запятой в русской локали Excel. Скопируйте эту формулу в ячейки C3:C5. Результаты вычислений должны быть такими:

A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Здесь мы видим, что результат импликации равен True только в тех случаях, когда логическое условие A истинно и логическое условие B также истинно, или когда логическое условие A ложно. Для выражения « $A \rightarrow B$ » это означает, что если A истинно, то B также должно быть истинно, но если A ложно, то B может быть истинно или ложно.

Для реализации тождества с помощью Excel, можно использовать формулу:
=ЕСЛИ (A2=B2 ; 1 ; 0) .

	A	B	C	D	E	F
1	A	B	A&&B	A B	A → B	A ≡ B
2	0	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1	1
3	0	1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	1	0
4	1	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	0	0
5	1	1	ИСТИНА	ИСТИНА	1	1

	A	B	C	D	E	F
1	A	B	A&&B	A B	A → B	A ≡ B
2	0	0	=И(A2;B2)	=ИЛИ(A2;B2)	=ЕСЛИ(A2=1;B2;1)	=ЕСЛИ(A2=B2;1;0)
3	0	1	=И(A3;B3)	=ИЛИ(A3;B3)	=ЕСЛИ(A3=1;B3;1)	=ЕСЛИ(A3=B3;1;0)
4	1	0	=И(A4;B4)	=ИЛИ(A4;B4)	=ЕСЛИ(A4=1;B4;1)	=ЕСЛИ(A4=B4;1;0)
5	1	1	=И(A5;B5)	=ИЛИ(A5;B5)	=ЕСЛИ(A5=1;B5;1)	=ЕСЛИ(A5=B5;1;0)

Решение задания 2

Задание.

Логическая функция F задаётся выражением $(x \equiv y) \vee ((y \vee z) \rightarrow x)$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	F
	1	1	0
		1	0

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Решение.

Для построения таблицы истинности в Excel нам нужно создать столбцы для каждой переменной и один столбец для всего выражения. Затем мы используем функции Excel

для вычисления значений выражения для всех возможных комбинаций значений переменных.

1. Создайте столбцы для переменных x, y и z.
2. Добавьте еще один столбец, который будет содержать выражение $(x \equiv y) \vee ((y \vee z) \rightarrow x)$.
3. В первой строке столбцов переменных напишите заголовки «x», «y» и «z».
4. Заполните каждый столбец переменной всеми возможными комбинациями значений 0 и 1. Например, для двух переменных (x и y) у нас будет 4 строки: 1 и 1, 1 и 0, 0 и 1, и 0 и 0.
5. Для столбца, содержащего выражение, используйте следующую формулу для первой строки и скопируйте ее для всех остальных строк:

=ИЛИ (ЕСЛИ (A2=B2 ; ИСТИНА ; ЛОЖЬ) ; ЕСЛИ (ИЛИ (B2 ; C2) =ИСТИНА ; A2 ; ИСТИНА))
Plain text

После того, как вы скопировали формулу для всех строк, вы должны увидеть таблицу, которая выглядит примерно так:

	A	B	C	D
1	X	Y	Z	$(x \equiv y) \vee ((y \vee z) \rightarrow x)$
2	1	1	1	ИСТИНА
3	1	1	0	ИСТИНА
4	1	0	1	ИСТИНА
5	1	0	0	ИСТИНА
6	0	1	1	ЛОЖЬ
7	0	1	0	ЛОЖЬ
8	0	0	1	ИСТИНА
9	0	0	0	ИСТИНА

	A	B	C	D
1	X	Y	Z	$(x \equiv y) \vee ((y \vee z) \rightarrow x)$
2	1	1	1	=ИЛИ(ЕСЛИ(A2=B2;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B2;C2)=ИСТИНА;A2;ИСТИНА))
3	1	1	0	=ИЛИ(ЕСЛИ(A3=B3;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B3;C3)=ИСТИНА;A3;ИСТИНА))
4	1	0	1	=ИЛИ(ЕСЛИ(A4=B4;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B4;C4)=ИСТИНА;A4;ИСТИНА))
5	1	0	0	=ИЛИ(ЕСЛИ(A5=B5;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B5;C5)=ИСТИНА;A5;ИСТИНА))
6	0	1	1	=ИЛИ(ЕСЛИ(A6=B6;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B6;C6)=ИСТИНА;A6;ИСТИНА))
7	0	1	0	=ИЛИ(ЕСЛИ(A7=B7;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B7;C7)=ИСТИНА;A7;ИСТИНА))
8	0	0	1	=ИЛИ(ЕСЛИ(A8=B8;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B8;C8)=ИСТИНА;A8;ИСТИНА))
9	0	0	0	=ИЛИ(ЕСЛИ(A9=B9;ИСТИНА;ЛОЖЬ);ЕСЛИ(ИЛИ(B9;C9)=ИСТИНА;A9;ИСТИНА))

Здесь мы видим результат вычисления выражения для каждой возможной комбинации значений переменных.

Затем, мы должны отфильтровать результат и вывести только ложные значения выражения.

	A	B	C	D
1	X	Y	Z	$(x \equiv y) \vee ((y \vee z) \rightarrow x)$
6	0	1	1	ЛОЖЬ
7	0	1	0	ЛОЖЬ

И сопоставляем с фрагментом задания

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	F
	1	1	0
		1	0

Мы видим, что у Переменной 3 оба значения равны ИСТИНА. Это соответствует переменной y .

Переменная x у нас всегда принимает ложные значения. Значит Переменная 2 точно не x . Переменная 2 — это z .

Оставшаяся Переменная 1 соответствует x .

Ответ: xzy