

## Тема №3

# Двузначна логика

### 1. Съждения.

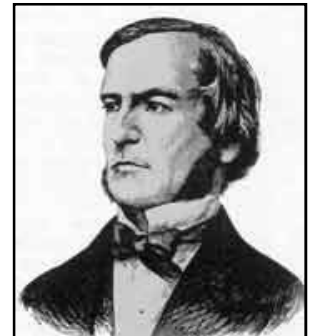
- 1) Две плюс две е равно на четири;
- 2) Аз обичам информатиката, но нямам компютър;
- 3) Днес е слънчево;
- 4) Детето не обича мляко;
- 5) Едно е по-голямо от две и две плюс две е равно на четири;
- 6) Ученикът е записан в ЗИП-Математика или ЗИП-Биология;
- 7) Ако вали дъжд, то в небето има облаци.

Тези изречения са такива, че ако за съдържанието на всяко от тях се поставя въпрос „вярно ли е твърдението“, то възможните отговори са два: „да“ (то е истина) и „не“ (то е лъжа).

**Съждение** – изречение на естествен език, съдържанието на което може да се оценява като вярно или невярно (истина или лъжа).

Не всяко изречение е съждение. Не са съждения въпросителните, заповедните, подбудителните изречения и др.

Терминът „логика“ има гръцки произход („логос“ – дума, понятие, мисъл, разум) и се използва за означаване на общите закономерности на света и мисленето. Математическата логика е наука за правилните математически съждения и изводи. Основоположник на математическата логика е ирландският математик Джорд Бул (1815 – 1864).



Логика, в която дадено съждение е или вярно, или невярно, се нарича двоична (двузначна) логика.

Някои съждения са част от други съждения. Първите се наричат прости, а вторите – сложни. Простите съждения се формулират с прости изречения, а сложните – със съставни. Връзката между две прости съждения в сложно може да се осъществи чрез отношението „и“, както и чрез отношението „или“.

Когато се използва „и“ сложното съждение е вярно, когато са едновременно са верни простите съждения в него, които са свързани с „и“. Такива съждения са 2 и 5.

Когато се използва „или“ сложното съждение е вярно, когато е вярно поне едно от простите съждения в него, които са свързани с „или“. Такова съждение е 6.

За всяко съждение може да се образува неговото отрицание. Ако съждението е истина, отрицанието е лъжа, и обратно. Такова съждение е 4.

Съждение 7 се състои от две прости, които можем да свържем така: „Ако..., то...“. Тази връзка се нарича импликация (или логическо следване). Първото просто съждение се нарича предпоставка, а второто – заклучение. („От грешна предпоставка можем да изведем всичко, а от истината – само истина“). Импликацията има стойност „лъжа“, само когато предпоставката е „истина“, а заключението – „лъжа“.

## 2. Логически функции.

Съжденията ще означаваме с латински букви. Казваме, че стойността на едно съждение е 1 (true), ако то е вярно, и 0 (false), ако то не е вярно.

Приоритет:

1) отрицание; 2) конюнкция; 3) дизюнкция; 4) импликация.

а) логическо отрицание –  $\bar{x}$  (операция not)

x	0	1
$\bar{x}$	1	0

б) конюнкция –  $x \wedge y$  (операция „и“/and)

x	0	0	1	1
y	0	1	0	1
$x \wedge y$	0	0	0	1

в) дизюнкция –  $x \vee y$  (операция „или“/or)

x	0	0	1	1
y	0	1	0	1
$x \vee y$	0	1	1	1

г) импликация –  $x \rightarrow y$  (операция „ако..., то...“)

x	0	0	1	1
y	0	1	0	1
$x \rightarrow y$	1	1	0	1

д) закони на де Морган (отрицание на конюнкция и дизюнкция)

$$\overline{x \wedge y} = \bar{x} \vee \bar{y}$$

$$\overline{x \vee y} = \bar{x} \wedge \bar{y}$$

е) отрицание на импликация

$$\overline{x \rightarrow y} = \bar{y} \rightarrow \bar{x}$$

**Задача.** Ако съжденията А и В имат стойност 0 (false), а С има стойност 1 (true), да намерим стойността на израза  $\overline{\overline{A} \wedge B} \rightarrow C \vee \overline{B}$

$$\overline{\overline{A} \wedge B} \rightarrow C \vee \overline{B} = \overline{\overline{0} \wedge 0} \rightarrow 1 \vee \overline{0} = \overline{1 \wedge 0} \rightarrow 1 \vee 1 = \overline{0} \rightarrow 1 = 1 \rightarrow 1 = 1$$