

# Элементарные цифровые устройства.

Аксиомы и теоремы Булевой алгебры

Структура цифровых систем обработки сигналов

Комбинационно-логические устройства. Триггеры.

# Аксиомы и теоремы булевой алгебры



Mary Everest  
1832 – 1916



George Boole  
Mathematician, inventor  
of Boolean logic  
1815 – 1864



Mary Boole



Margaret Boole  
1858 – 1935



Alice Boole  
1860 – 1940



Lucy Boole  
1862 – 1905

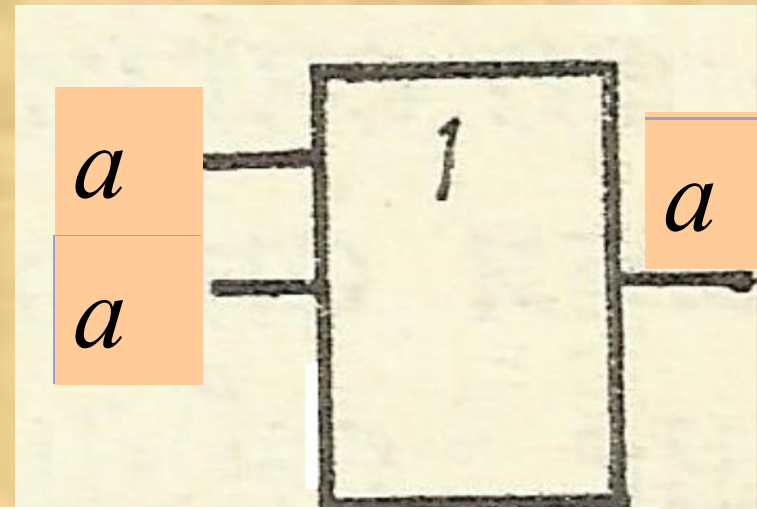
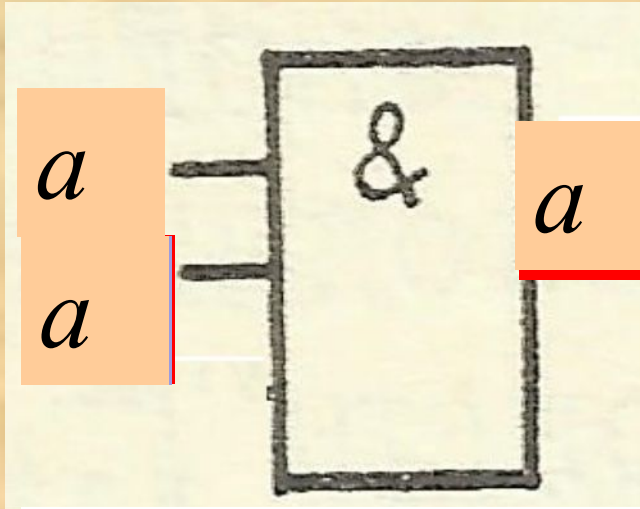


Ethel Boole  
1864 – 1960



Wilfred Voynich  
1865 – 1930

# Аксиомы и теоремы булевой алгебры



$$a \cdot 1 = a;$$

$$a \cdot 0 = 0;$$

$$a \cdot a = a;$$

$$a + 0 = a;$$

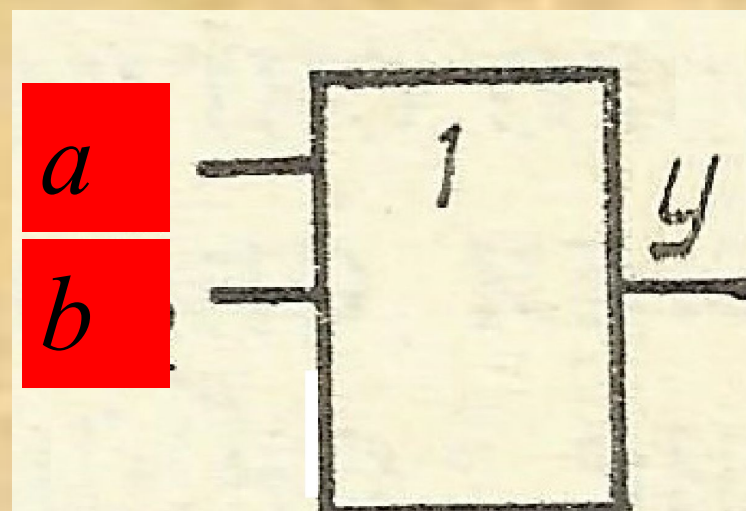
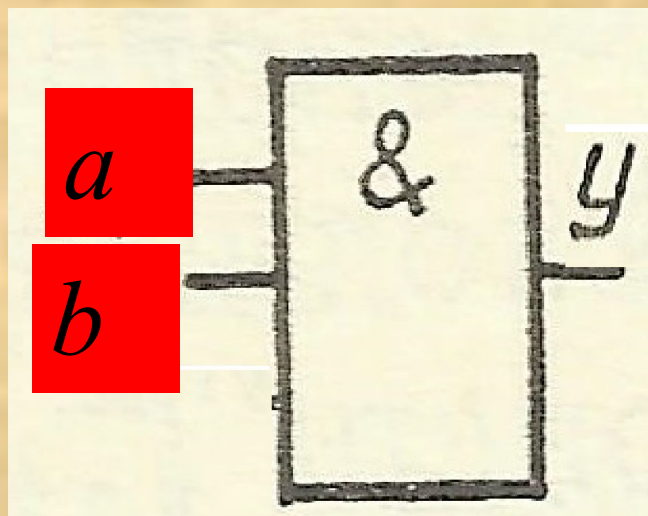
$$a + 1 = 1;$$

$$a + a = a;$$

## 2 Закон ассоциативности:

$$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c;$$

$$a \vee (b \vee c) = (a \vee b) \vee c$$



## 3 Закон дистрибутивности (распределительный закон):

$$a \cdot (b \vee c) = a \cdot b \vee a \cdot c;$$

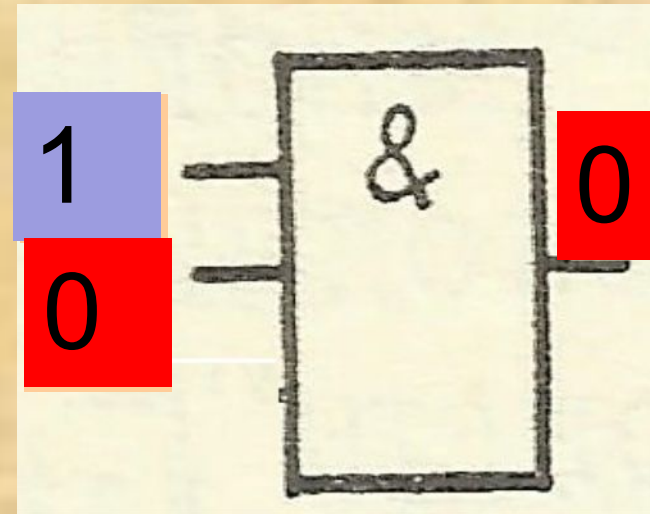
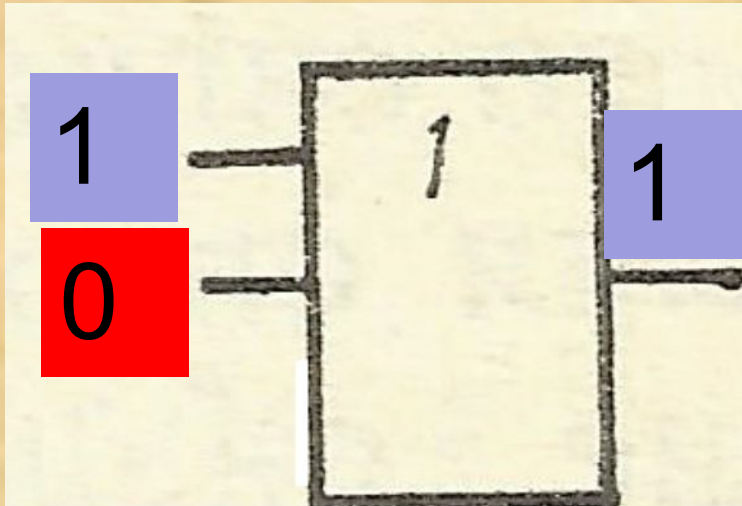
$$a \vee (b \cdot c) = (a \vee b) \cdot (a \vee c)$$

# Аксиомы и теоремы булевой алгебры

$$\bar{0} = 1;$$

$$\overline{(\bar{a})} = a;$$

$$\bar{1} = 0;$$



$$a + \bar{a} = 1;$$
$$\overline{a + b + c} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c};$$

$$a \cdot \bar{a} = 0;$$
$$\overline{a \cdot b \cdot c} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$$

# Структура цифровой системы обработки сигналов

СЕРВЕР

БРАУЗЕР

Арифметико-логические устройства (АЛУ)

Регистры

Счетчики

Сумматоры и

полусумматоры

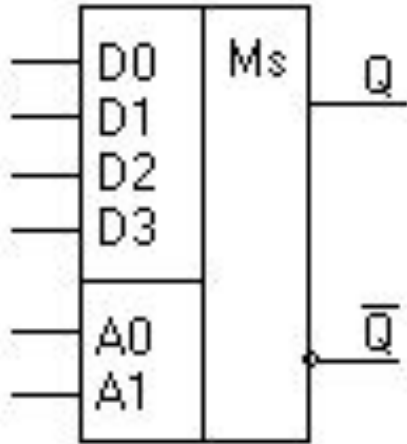
Генераторы  
прямоугольных  
импульсов.

Триггеры

Комбинационно-  
логические  
устройства (КЛУ)

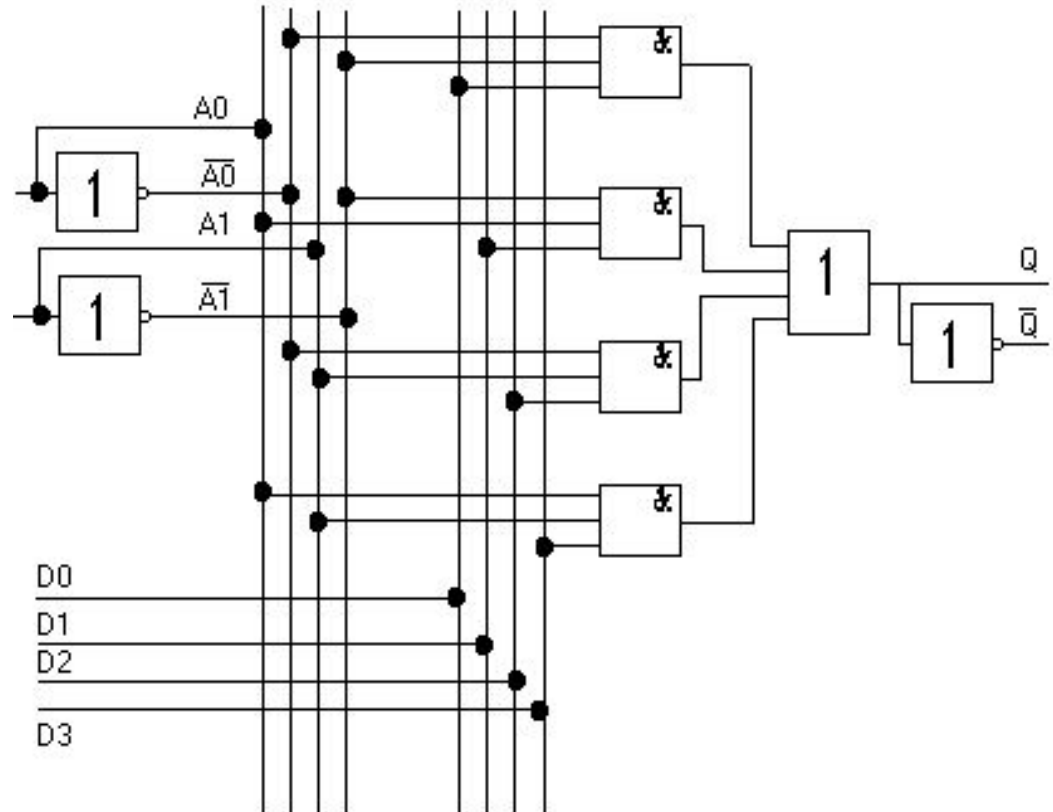
Комбинационные схемы (КС)- схемы в которых значения выходных сигналов однозначно определяются значениями входных сигналов в текущий момент времени.

**Мультиплексором** называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для управляемой передачи данных от нескольких источников информации в один выходной канал.

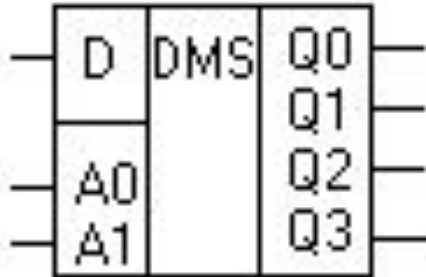


| A1 | A0 | Q  |
|----|----|----|
| 0  | 0  | D0 |
| 0  | 1  | D1 |
| 1  | 0  | D2 |
| 1  | 1  | D3 |

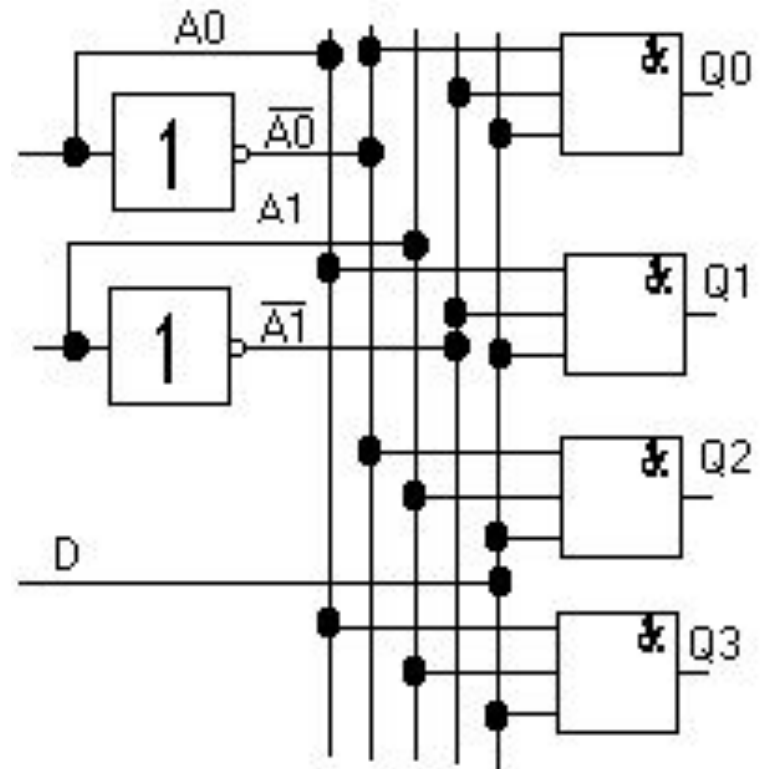
Код подаваемый на адресные входы определяет, какой из информационных входов в данный момент подключен к выходному выводу.



**Демультимплексором** называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для управляемой передачи данных от одного источника информации в несколько выходных каналов.

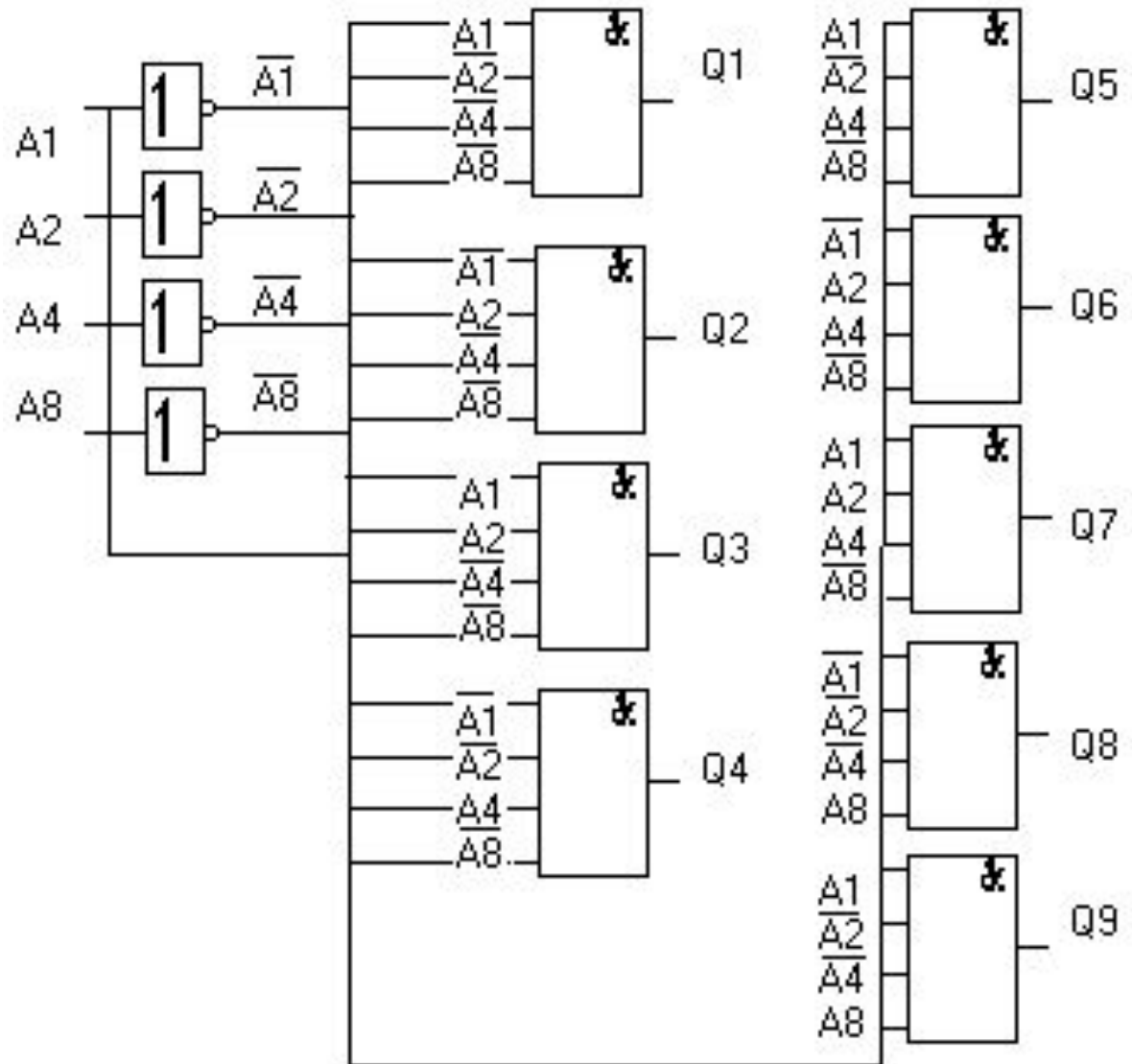


| $A_1$ | $A_0$ | $Q_0$ | $Q_1$ | $Q_2$ | $Q_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0     | 0     | D     | 0     | 0     | 0     |
| 0     | 1     | 0     | D     | 0     | 0     |
| 1     | 0     | 0     | 0     | D     | 0     |
| 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | D     |

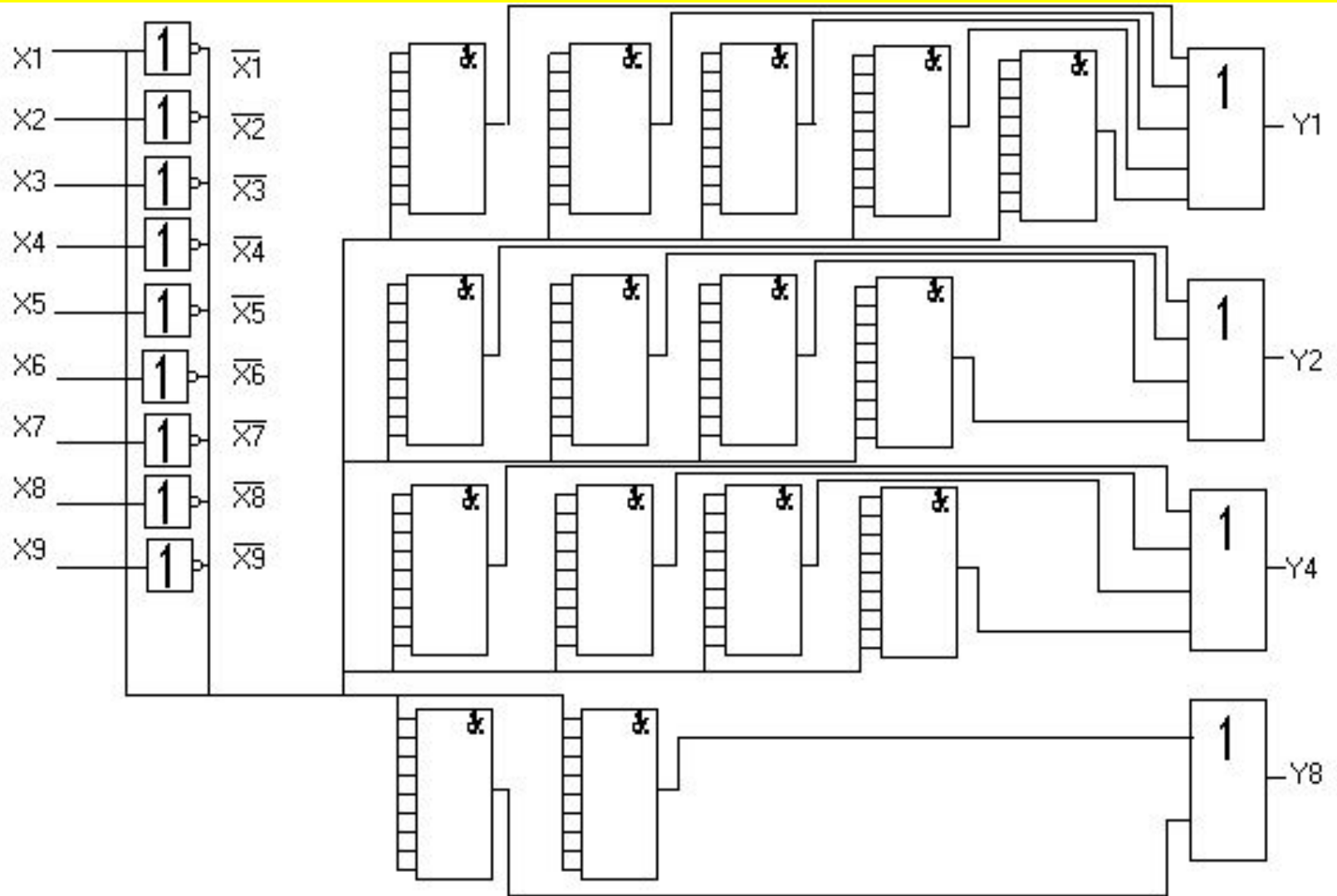




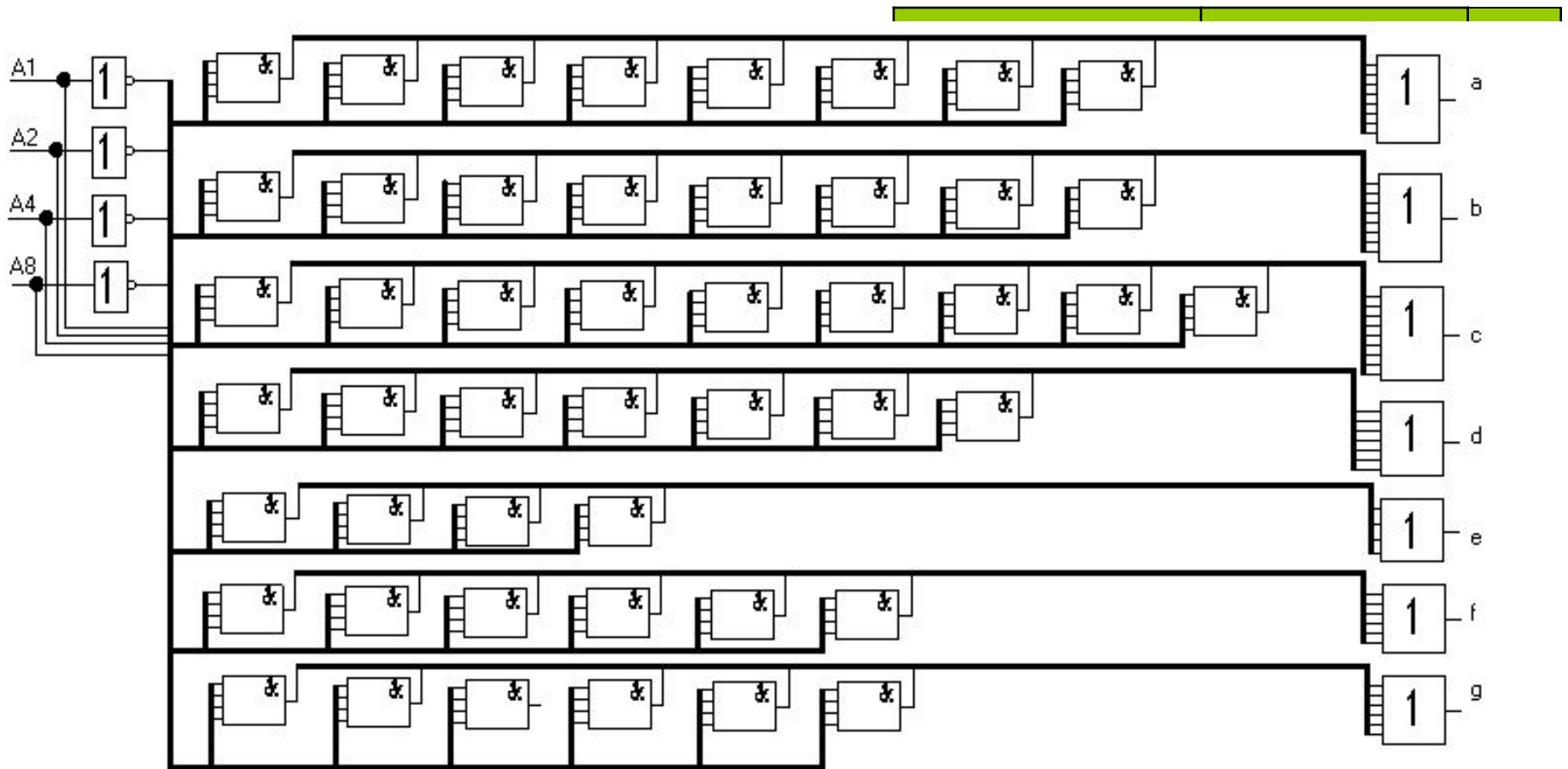
**Дешифратором** называется комбинационное логическое устройство для преобразования чисел из двоичной системы исчисления в десятичную.



Шифратором называется комбинационное устройство, для преобразования чисел из десятичной системы исчисления в двоичную.

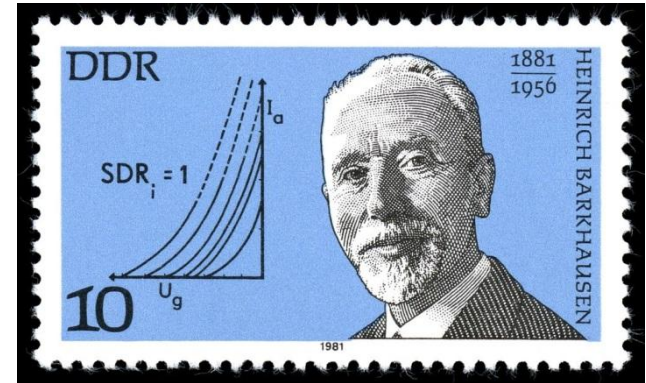
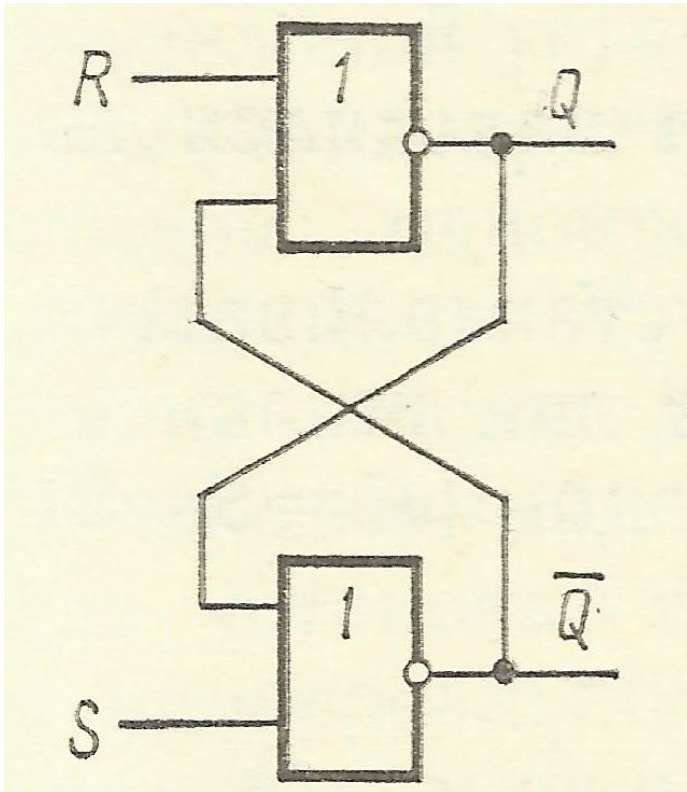


**Преобразователем кода** называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для преобразования вида кодированной информации.



## ТС-схемы.

Триггерные схемы (ТС)- схемы в которых значения выходных сигналов однозначно определяются значениями входных сигналов в текущий и предыдущие моменты времени .



Уильям Икклз,  
Франк Джордан

Триггер имеет два устойчивых состояния и на базовом уровне является двумя усилителями постоянного тока на базе ИЛИ или И.

Запишите закон коммутативности для входов  $a$  и  $b$ .

Запишите закон ассоциотивности для входов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Запишите закон дистрибутивности для входов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .



Согласно аксиомам и теоремам булевой алгебры  $a \cdot a = ?$

Согласно аксиомам и теоремам булевой алгебры  $a + a = ?$

Согласно аксиомам и теоремам булевой алгебры  $a \cdot \bar{a} = ?$

Если на адресные входы мультиплексора подается сигнал  $A1=A2=0$ , то каким будет выходной сигнал?

Если на адресные входы мультиплексора подается сигнал  $A1=A2=1$ , то каким будет выходной сигнал?

• Если на адресные входы мультиплексора подается сигнал  $A1 < A2$ , то каким будет выходной сигнал?

