

*Логические основы устройства
компьютера*

Ответьте на вопросы:

- 1) Что такое составное высказывание?
- 2) Перечислите логические операции.
- 3) Что такое таблица истинности и как её заполнить?
- 4) Какие логические выражения называются равносильными?
- 5) Упростите выражения, если A – простое высказывание:

| | |
|----------------|---|
| $A \& 1 = ?$ | $A \vee 0 = ?$ |
| $A \& 0 = ?$ | $A \vee A \vee A \vee A \vee \dots = ?$ |
| $A \vee 1 = ?$ | $A \& A \& A \& A \& \dots = ?$ |

Логика и микросхемы

Логические элементы – это электронные схемы с одним или несколькими входами и одним выходом, через которые проходят электрические сигналы, представляющие цифры 0 или 1.

Обычно в микросхемах современных ЭВМ логическому нулю соответствует напряжение 0 – 0,5 В, а логической единице – 2,5 – 5 В.

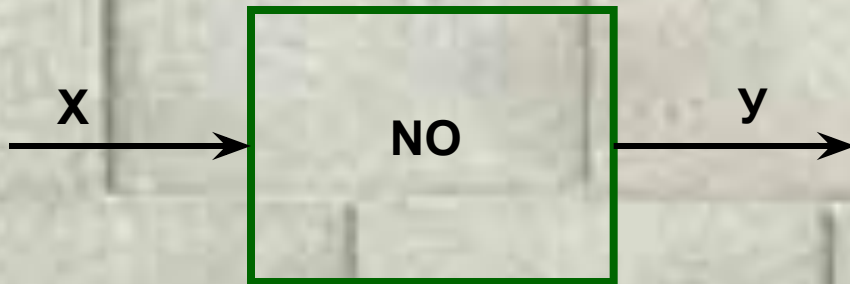
Принцип работы логических элементов наглядно изображает таблица истинности.

Принцип работы логических элементов:

1) Логический элемент НЕ (NO)

Выражение $Y = \overline{X}$

Таблица истинности



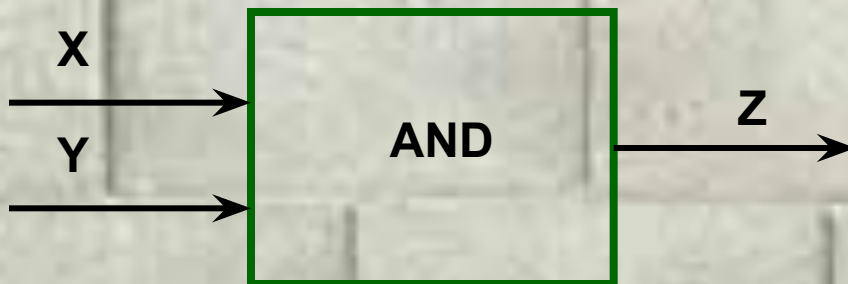
| X | Y |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Принцип работы логических элементов:

2) Логический элемент И (AND)

Выражение $Z = X \& Y$

Таблица истинности



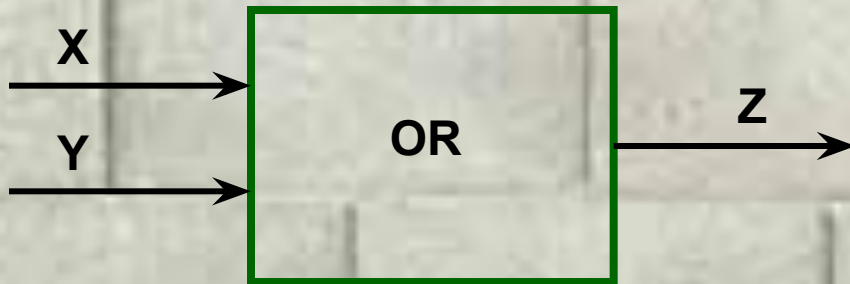
| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Принцип работы логических элементов:

3) Логический элемент ИЛИ (OR)

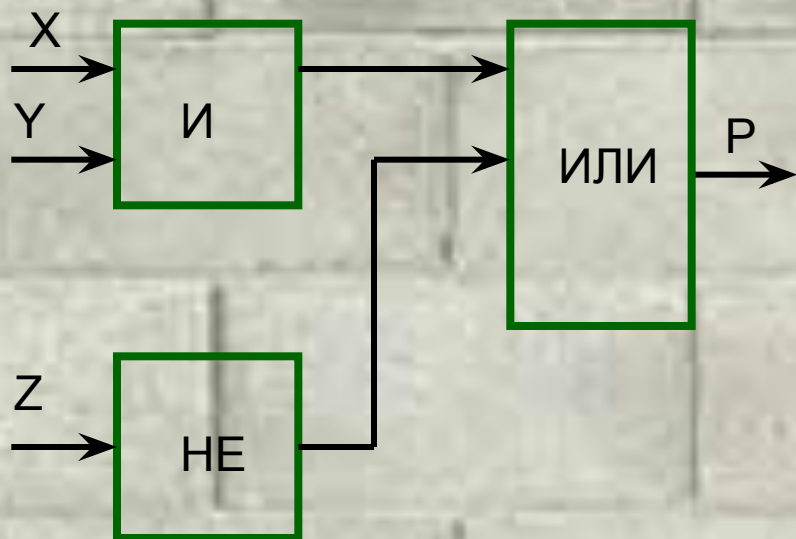
Выражение $Z = X \vee Y$

Таблица истинности



| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

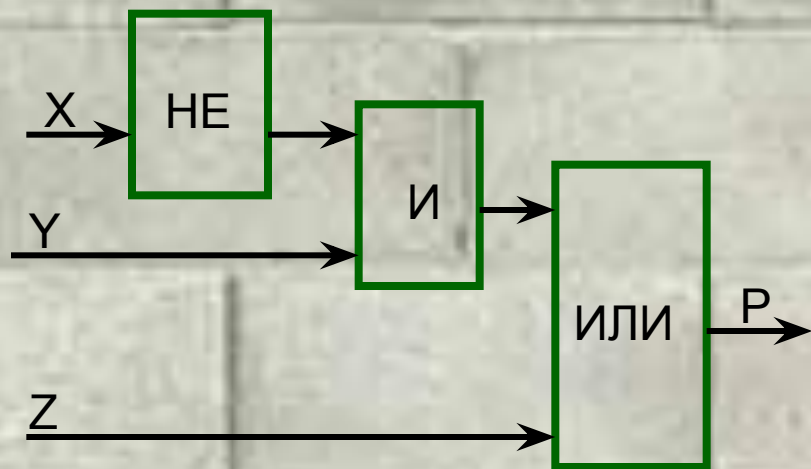
Составьте таблицу истинности для схемы 1:



| X | Y | Z | P |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

$$P = (X \& Y) \vee \bar{Z}$$

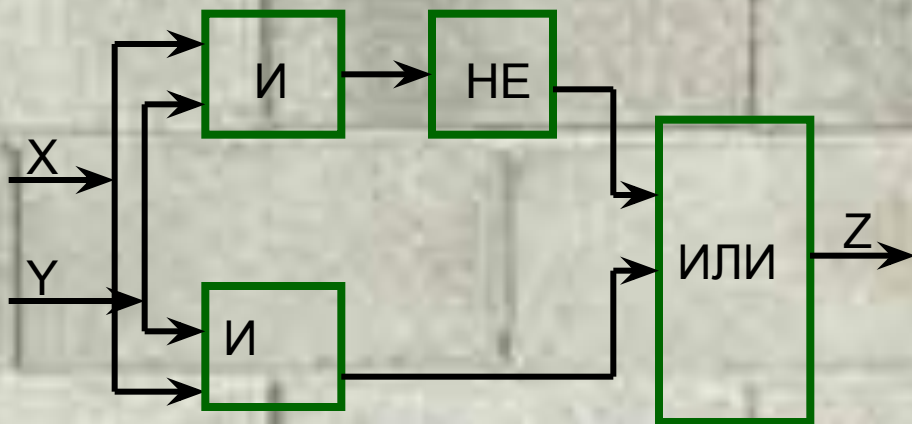
Составьте таблицу истинности для схемы 2:



| X | Y | Z | P |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

$$P = (\overline{X} \& Y) \vee Z$$

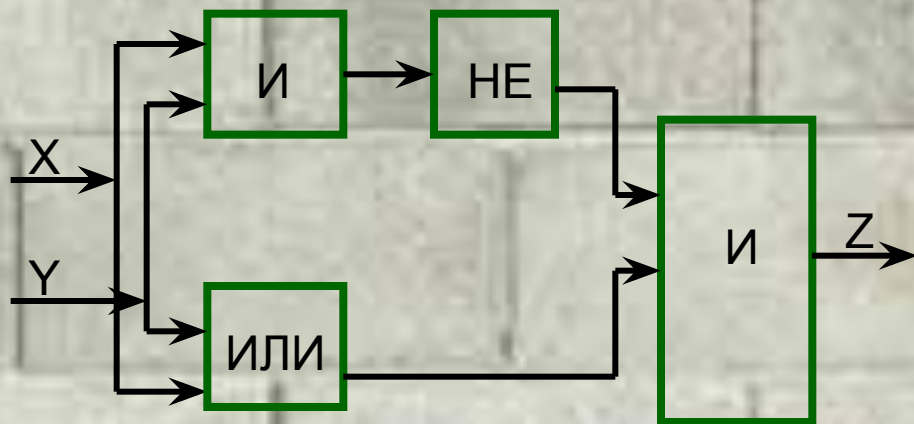
Составьте таблицу истинности для схемы 3:



| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

$$Z = \overline{X \& Y} \vee (X \& Y)$$

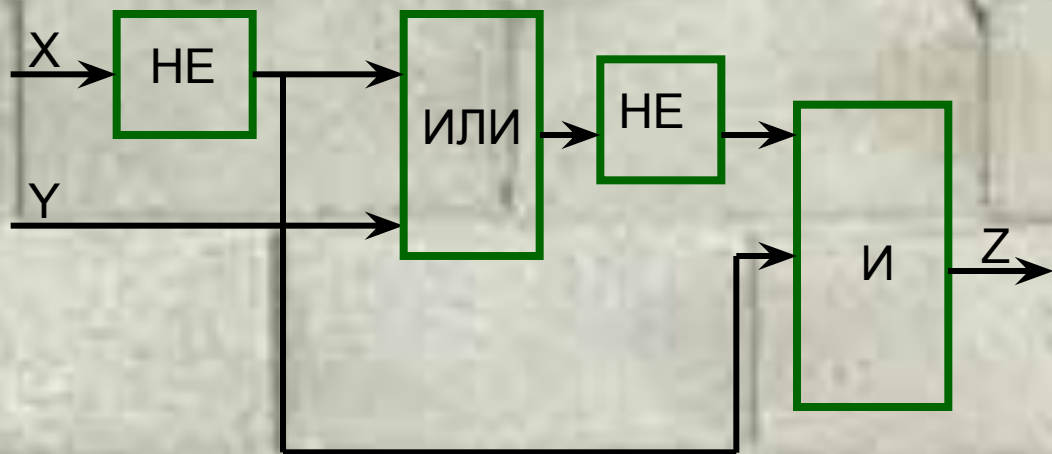
Составьте таблицу истинности для схемы 4:



| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

$$Z = \overline{X \& Y} \& (X \vee Y)$$

Составьте таблицу истинности для схемы 5:



$$Z = \overline{X} \& Y \vee \overline{\overline{X}}$$

| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Домашнее задание:

- Прочитать п.3.7.1 (стр. 140 – 141)
- Составить таблицу истинности для схемы и записать логическое выражение:

