321 ВТ (9)

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию **12.10.24 г. (15:00 – 16:30)**

Нормальные формы

Эти формы представляют собой лишь дизъюнкции элементарных конъюнкций или конъюнкции элементарных дизъюнкций.

Элементарные конъюнкции (дизъюнкции) — это конъюнкция (дизъюнкция), в которой конъюнктивно (дизъюнктивно) связываются только отдельные переменные. Например, элементарными конъюнкциями будут $\bar{A}BC$, ABC, AB, $A\bar{C}$, CD, $ABC\bar{D}$, а элементарными дизъюнкциями $(A \vee B)$, $(\bar{A} \vee \bar{C})$, $(A \vee B \vee C)$, $(\bar{A} \vee \bar{B} \vee C)$.

Нормальная форма, представленная в виде дизъюнкции элементарных конъюнкций, называется ***дизъюнктивной нормальной формой*** **(ДНФ),** например

$$\boxed{X_{\text{ДНФ}} = \bar{A}\bar{B}C \vee AB.}$$

Нормальная форма, представленная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций, называется ***конъюнктивной нормальной формой*** **(КНФ),** например

$$\boxed{X_{\text{КНФ}} = (A \vee C)(A \vee \bar{B})(\bar{A} \vee B).}$$

Совершенные нормальные формы. Любая переключательная функция может иметь несколько ДНФ и КНФ.

Однозначность представления переключательной функции возможна при записи её в совершенных нормальных формах.

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.

Совершенные дизъюнктивные нормальные формы переключательных функций получают с помощью таблиц истинности этой функции.

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма **(СДНФ)** представления переключательной функции — запись функции $\boldsymbol{X}$ в виде дизъюнкции конъюнкций, для которых значение функции равно 1.

Каждая конъюнкция этой дизъюнкции включает каждую переменную только один раз в прямом или инверсном виде, при определенном наборе значений переменных истинна и носит название ***конституэнта единицы*** или ***минтерма***

Алгоритм перехода от табличного задания переключательной функции к ее записи в СДНФ заключается в следующем:

1. Составить минтермы для строк таблицы истинности, на которых функция $\boldsymbol{X} = 1$.

Если значение переменной *(A, B, C, . .*) в строке равно 0, то в минтерме записывается отрицание этой переменной.

2. Записать дизъюнкцию составленных минтермов, которая и будет представлять переключательную функцию в СДНФ.

Это правило называют ***правилом записи переключательной функции по единицам.***

Так, запись переключательной функции (табл. 2.4) в СДНФ будет иметь следующий вид:

Таблица 2.4

Номер набора i	A	B	C	$X_i = f_i(A, B, C)$
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

$$X_{\text{СДНФ}} = \overline{A}\overline{B}C \vee \overline{A}B\overline{C} \vee A\overline{B}\overline{C} \vee ABC. \qquad (2.19)$$

*7 Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ)

https://www.youtube.com/watch?v=xjzEGurdIjU&ab_channel=dUdVstud

Это запись функции *X* в виде конъюнкции дизъюнкций, для которых значение функции равно 0. При определённом наборе значений переменных такие дизъюнкции обращаются в 0, и носят название конституэнты или макстермы.

Алгоритм перехода от табличного значения переключательной функции к ее записи в СКНФ заключается в следующем:

1. Составить макстермы для строк таблицы истинности, на которых функция *X* равна 0. Если значение переменной *(A, B, C, ...*) в строке равно 1, то в макстерме записывается отрицание этой переменной.

2. Записать конъюнкцию составленных макстермов, которая и будет представлять переключательную функцию в СКНФ.

Это правило называют также ***правилом записи переключательной функции по нулям.***

- Например, переключательная функция (табл. 2.4) в СКНФ будет иметь вид

$$X_{\text{СКНФ}} = (A \vee B \vee C)(A \vee \overline{B} \vee \overline{C})(\overline{A} \vee B \vee \overline{C}) \times (\overline{A} \vee \overline{B} \vee C).$$

Применив операцию инвертирования к (2.20), получим связь между СДНФ и СКНФ

$$X_{\text{СКНФ}} = \overline{X}_{\text{СДНФ}}. \qquad (2.21)$$

Переключательные функции двух переменных

1.Штрих Шеффера — функция f (A, B), которая ложна только тогда, когда A и B истинны. В качестве знака этой операции используется символ «|» (штрих Шеффера). Условное обозначение функции Шеффера

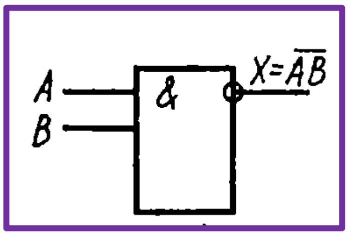
***f*(AB) = A B**

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$\mathbf{X_{\text{СКНФ}}} = \overline{A} \vee \overline{B} = \overline{AB},$$

т.е. результат операции Шеффера есть отрицание конъюнкции тех же переменных. Поэтому операцию Шеффера называют также операцией И - НЕ

конъюнктор

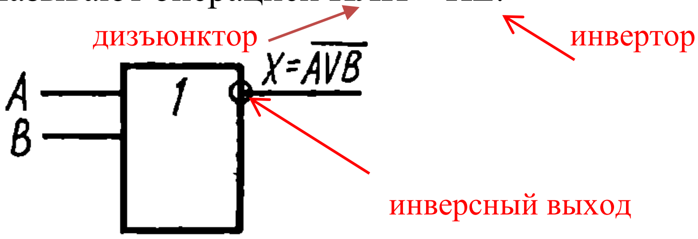


2. Стрелка Пирса - функция $\boldsymbol{f} = $ **(A, B),** которая истинна только тогда, когда значения её переменных A и B ложны. В качестве знака этой операции используется символ «↓» (стрелка Пирса). Условное обозначение функции Пирса f(A, B) = A↓B, читают так: функция f(A, B) есть ни A, ни B.

A	B	X

0	**0**	**1**
0	**1**	**0**
1	**0**	**0**
1	**1**	**0**

Из СДНФ функция Пирса $X_{СДНФ} = \bar{A}\,\bar{B} = \overline{A \vee B}$, т.е. результат операции Пирса есть отрицание дизъюнкции тех же переменных. Поэтому операцию Пирса называют операцией ИЛИ – НЕ.



***8. Функционально – полные наборы функций алгебры логики.**

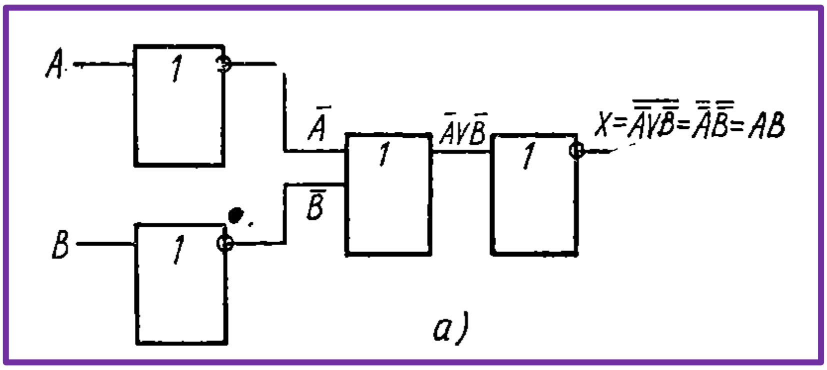
Функционально полной системой, или *базисом,* переключательных функций называют систему переключательных функций $X_1, X_2, X_3, \ldots, X_N$, с помощью которой может быть представлена любая функция алгебры логики.

Базис 1	И, ИЛИ, НЕ
Базис 2	И, НЕ
Базис 3	ИЛИ, НЕ
Базис 4	И - НЕ
Базис 5	ИЛИ - НЕ
Базис 6	И – ИЛИ - НЕ

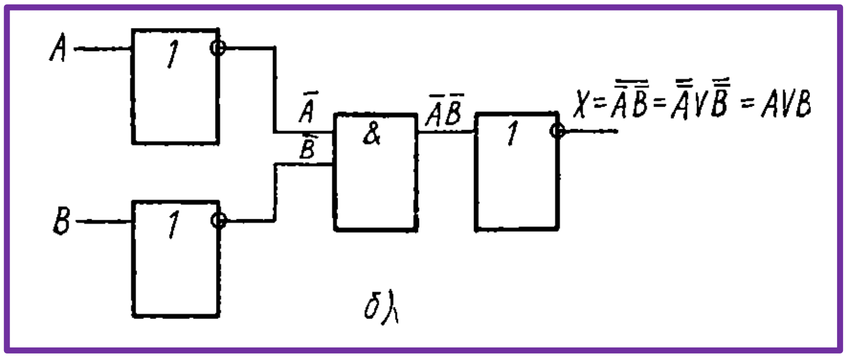
Базис 1: И, ИЛИ, НЕ принято называть ***основным,*** так как любая сложная переключательная функция может быть записана в виде СДНФ или СКНФ.

Базисы могут быть избыточными и минимальными. Базис И, ИЛИ, НЕ является избыточной системой, так как возможно исключение из него некоторых функций. Например, используя законы де Моргана, можно исключить либо функцию И (базис 3), заменяя ее на ИЛИ и НЕ, либо ИЛИ (базис 4), заменяя ее на И и НЕ.

Логическая схема И в базисе ИЛИ, НЕ



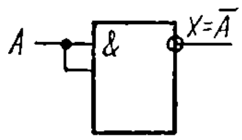
Логическая схема ИЛИ в базисе И, НЕ

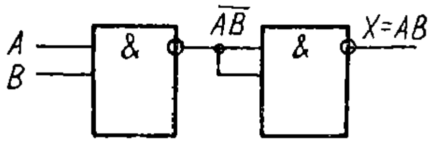


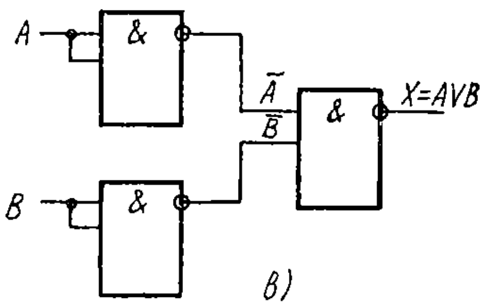
Базисы (2,3) И, НЕ и ИЛИ, НЕ называют *нормальными* базисами, так как при удалении из этих базисов хотя бы одной функции функционально полная система превращается в неполную.

Структуры логических элементов **НЕ, И, ИЛИ,** состоящие из элементов Шеффера, приведены на рисунке.

А) Функция НЕ Б) Функция И В) Функция ИЛИ

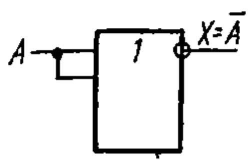


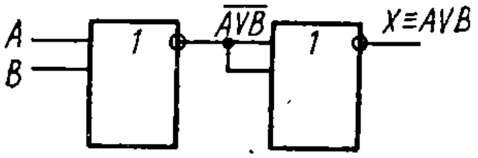


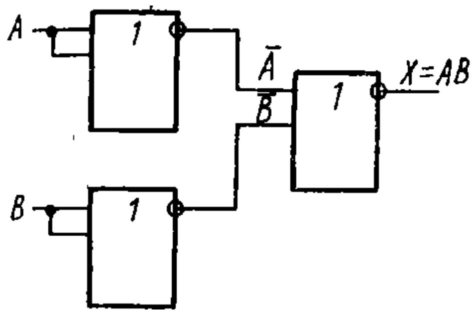


Структуры логических элементов **НЕ, ИЛИ, И,** состоящие из элементов Пирса, приведены на рисунке.

А) Функция НЕ Б) Функция И В) Функция ИЛИ







При построении узлов и блоков ЭВМ на ***ИС*** применяют часто базис И-ИЛИ-НЕ