

Тема 9. Логически схеми И, ИЛИ, НЕ

Теоретическите основи за създаването на ЕИМ са изградени върху фундамента на някои специални математически дисциплини. Една от най-съществените от тях е логическата алгебра (булева алгебра), разработена от Джордж Бул - английски математик от 19 век. Апаратът на булевата алгебра се използва за синтезиране и оптимизация на електронните схеми, използвани в компютърните системи.

Информацията в ЕИМ се представя чрез използване на двоичната бройна система. Логическата алгебра от своя страна е дисциплина, която се занимава с обекти, близки по характер с елементите на двоичната бройна система. Поради тази причина, теоретичните постижения в логическата алгебра се използват като основа за съставяне на различни логически схеми за преобразуване и обработка на двоична информация. Така в ЕИМ информацията се третира по различен начин в зависимост от действията, които се извършват. Съдържанието на елементите, които съхраняват информацията в ЕИМ, може да се разглежда като двоични цифри и да се интерпретира като информация (числова, текстова и други). Когато трябва да се обработва информацията, съдържанието на тези елементи се разглежда като логически обекти и посредством апарата на логическата алгебра се извършва съответното преобразуване на информацията.

Логическата алгебра се занимава със специални обекти, наричани логически величини или променливи. Тези обекти могат да се дефинират като абстрактни величини, които имат стойност истина (**true**) или лъжа (**false**). Например, това могат да бъдат обикновени изречения от разговорния език, към които може да бъде поставен въпросът дали е истина или лъжа твърдението в тях.

Основен градивен блок на всяка цифрова схема е логическият елемент. Той работи с двоични числа и затова се нарича двоичен логически елемент.

Логическата функция е функция, която приема определена логическа стойност за всеки набор от логически променливи, от които тя зависи.

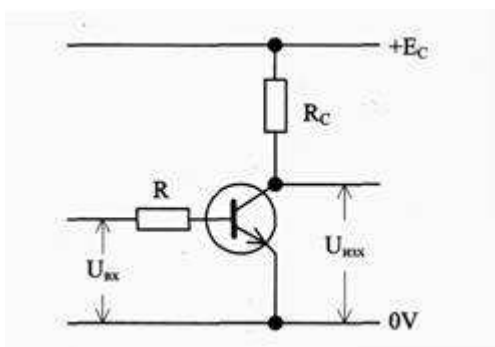
С развитието на цифровата техника и технологията за производство на интегралните микросхеми става икономически и технически целесъобразно разработката и производството на различни интегрални схеми, реализиращи отделни логически функции - И, ИЛИ, НЕ, И-ИЛИ-НЕ, както и комбинационни и последователни схеми, съдържащи значителен брой елементарни логически елементи - тригери, регистри, броячи, шифратори, мултиплексори, памети и др., до най-сложните микропроцесорни схеми и процесори за обработка на графична информация, при които в един корпус са обединени милиони елементарни

логически елемента.

Видове логически елементи

1. Логически елемент НЕ

Ще разгледаме следната принципна схема (фиг. 1)



Фиг. 1. Принципна схема на логически елемент НЕ (инвертор)

Ако на входа се подаде високо напрежение (логическа единица, или лог.1), то транзисторът ще се отпусне и ще влезе в режим на насищане. На изхода ще се появи ниско ниво (логическа нула или лог. 0). Ако на входа на схемата се подаде ниско ниво, то транзисторът ще се запуши и на изхода ще се появи високо ниво.

Електрическа схема, на изхода на която винаги се появява противоположна логическа стойност на входната величина, се нарича инвертор, или логически елемент НЕ(NOT).

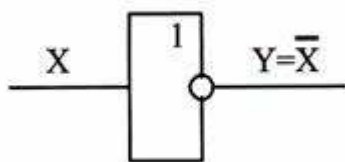
Тя се използва за моделиране на логическата операция *отрицание* (инвертиране),

След като разгледахме принципа на работата на схемата, можем да съставим една специална таблица, наречена *таблица на истинността*:

X	Y
1	0
0	1

Тук Y е логическа функция .

В схемотехниката се използват приетите условни графични означения (УГО) на логическите елементи. УГО на инвертора е показано на фиг. 2



Фиг. 2 Условно графично означение на инвертор

Логически елемент ИЛИ

Логически елемент, на изхода на който сигналът е равен на лог. 1 когато поне на един от входовете има лог. 1, се нарича логически елемент ИЛИ (OR).

Той се използва за извършване на логическата операция събиране (дизюнкция).

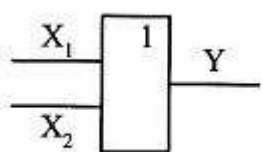
Таблицата на истинността е следната:

X_1	X_2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Логическата функция е: или

Фиг. 3. Условно графично означение на логически елемент ИЛИ

УГО е показано на следващата фигура 4.



Фиг. 4 Условно графично означение на логически елемент (ИЛИ)

Логически елемент И

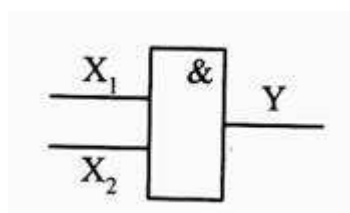
Логически елемент, на изхода на който сигналът е равен на лог. 1 само тогава, когато на всичките му входове има подадена лог.1, се нарича логически елемент И (AND).

Той се използва за извършване на логическата операция умножение (конюнкция).

Таблицата на истинността е следната:

X_1	X_2	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логическата функция е: ИЛИ
УГО е показано на фиг. 5.



Фиг. 5. Условно графично означение на логически елемент И.

[предишна тема](#)

[следваща тема](#)