### Практическое занятие №3

### Разработка комбинационных устройств

### Последовательность реализации логической задачи

Логическая структура устройства для реализации логических функций может быть определена путём выполнения ряда шагов.

1. Формулируется исходная задача, например: если *X*<5, то *у*=1.
2. Составляется таблица истинности (рис. 1); по словесному описанию определяем количество двоичных разрядов переменной *X,*выраженной в десятичном коде.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *X* (десятичное) |  |  |  | *Y* |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 |

1. По таблице истинности составляется логическая функция в дизъюнктивной форме (в виде логического сложения):

.

1. Производится упрощение логической функции, например,

.

1. Обеспечивается реализация в выбранном базисе, например, И-НЕ:

.

е) Полученная функция реализуется в виде блок-схемы на основе логических элементов И-НЕ(рис. 1).



Рис. 1

**Задания:**

1. **Обеспечить реализацию логической функции y=1, если выполняется условие:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Условие** |  |
| **1** | *x*<4 |  |
| **2** | х>3 |  |
| **3** | *x*<3 |  |
| **4** | х≥4 |  |
| **5** | *x*<2 или х>5 |  |
| **6** | *x*<3 или х>6 |  |
| **7** | *x*<6 |  |
| **8** | х>5 |  |
| **9** | *x*<1 или х≥5 |  |
| **10** | *x*<2 или х>6 |  |
| **11** | *x*<2 или х≥5 |  |
| **12** | *x*<1 или х>4 |  |
| **13** | *x*<1 или х>5 |  |
| **14** | *x*≤3 |  |
| **15** | *x*≤2 или х≥5 |  |
| **16** | *x*≤2 или х>6 |  |
| **17** | *x*≤3 или х>6 |  |

1. **Составить таблицу истинности дешифратора для семисегментного индикатора.**
2. **Разработать схему дешифратора для семисегментного индикатора** (рисунок 4).



Рисунок 4.

### Разработка аппаратных умножителей

Умножители обеспечивают умножение двоичных чисел. Операция умножения может быть выполнена программно или аппаратно. При программной реализации умножение сводится к многократному сложению:

.

При аппаратной реализации – формируются частные произведения, которые складываются со сдвигом:

.

Так как значения разрядов  могут быть лишь “0” либо “1”, то для формирования частных производных можно использовать логический элемент И.

Пусть имеем двухразрядное число:

.

Нарисуем схему двухразрядного умножителя на основе сумматоров, реализующую функцию  (рис. 2). Разряды двоичного числа *Z* подаются на вхлодыgjе Например, *П*=10·11=0110=6.



**Задания: 1) разработать схему трехразрядного умножителя(рисунок 3);**

**2) разработать схему четырехразрядного умножителя.**



Рисунок 3.