|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Буква алфавита | Порядковый номер в алфавите | Двоичное представление порядкового номера |
| П | 17 | 10001 |
| Е | 6 | 00110 |
| Т | 20 | 10100 |

F0(x1, x2, x3, x4)=1000100110101001

F1(x,y,z)=10001001

F2(x,y,z)=10101001

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y | z | F1 | F2 | F1\* | F2\* |
| 00001111 | 00110011 | 01010101 | 10001001 | 10101001 | 01101110 | 01101010 |

Функция 1:

СДНФ: $\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ$

СКНФ: 

Пусть полином Жегалкина имеет вид:
P(X, Y, Z) = C0 ⊕ C3Z ⊕ C2Y ⊕ C23YZ ⊕ C1X ⊕ C13XZ ⊕ C12XY ⊕ C123XYZ
P(0, 0, 0) = C0 = 1
P(0, 0, 1) = C0 ⊕ C3 = 0   =>   1 ⊕ C3 = 0   =>   C3 = 1
P(0, 1, 0) = C0 ⊕ C2 = 0   =>   1 ⊕ C2 = 0   =>   C2 = 1
P(0, 1, 1) = C0 ⊕ C3 ⊕ C2 ⊕ C23 = 0   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 1 ⊕ C23 = 0   =>   1 ⊕ C23 = 0   =>   C23 = 1
P(1, 0, 0) = C0 ⊕ C1 = 1   =>   1 ⊕ C1 = 1   =>   C1 = 0
P(1, 0, 1) = C0 ⊕ C3 ⊕ C1 ⊕ C13 = 0   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ C13 = 0   =>   0 ⊕ C13 = 0   =>   C13 = 0
P(1, 1, 0) = C0 ⊕ C2 ⊕ C1 ⊕ C12 = 0   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ C12 = 0   =>   0 ⊕ C12 = 0   =>   C12 = 0
P(1, 1, 1) = C0 ⊕ C3 ⊕ C2 ⊕ C23 ⊕ C1 ⊕ C13 ⊕ C12 ⊕ C123 = 1   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 1 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ C123 = 1   =>   0 ⊕ C123 = 1   =>   C123 = 1
Получаем полином Жегалкина: P(X, Y, Z) = 1 ⊕ Z ⊕ Y ⊕ YZ ⊕ XYZ

Функция 2:

СДНФ:

СКНФ: 

Пусть полином Жегалкина имеет вид: P(X, Y, Z) = C0 ⊕ C3Z ⊕ C2Y ⊕ C23YZ ⊕ C1X ⊕ C13XZ ⊕ C12XY ⊕ C123XYZ
P(0, 0, 0) = C0 = 1
P(0, 0, 1) = C0 ⊕ C3 = 0   =>   1 ⊕ C3 = 0   =>   C3 = 1
P(0, 1, 0) = C0 ⊕ C2 = 1   =>   1 ⊕ C2 = 1   =>   C2 = 0
P(0, 1, 1) = C0 ⊕ C3 ⊕ C2 ⊕ C23 = 0   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ C23 = 0   =>   0 ⊕ C23 = 0   =>   C23 = 0
P(1, 0, 0) = C0 ⊕ C1 = 1   =>   1 ⊕ C1 = 1   =>   C1 = 0
P(1, 0, 1) = C0 ⊕ C3 ⊕ C1 ⊕ C13 = 0   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ C13 = 0   =>   0 ⊕ C13 = 0   =>   C13 = 0
P(1, 1, 0) = C0 ⊕ C2 ⊕ C1 ⊕ C12 = 0   =>   1 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ C12 = 0   =>   1 ⊕ C12 = 0   =>   C12 = 1
P(1, 1, 1) = C0 ⊕ C3 ⊕ C2 ⊕ C23 ⊕ C1 ⊕ C13 ⊕ C12 ⊕ C123 = 1   =>   1 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ 1 ⊕ C123 = 1   =>   1 ⊕ C123 = 1   =>   C123 = 0
Получаем полином Жегалкина: P(X, Y, Z) = 1 ⊕ Z ⊕ XY

# 3. Получить минимальные ДНФ

1. Упрощая СДНФ
2. По свойствам

$$\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=\overbar{Y}\overbar{Z}\left(X∨\overbar{X}\right)∨XYZ=\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ$$

$$\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}∨\overbar{X}Y\overbar{Z}∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=\overbar{X}\overbar{Z}(Y∨\overbar{Y})∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=\overbar{X}\overbar{Z}∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=\overbar{Z}(\overbar{X}∨X\overbar{Y})∨XYZ=\overbar{Z}(\overbar{X}∨\overbar{Y})∨XYZ=\overbar{Z}\overbar{X}∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ$$

1. По картам Карно

Функция 1:



Минимизированная функция: 

Функция 2:



Минимизированная функция: 

1. Раскрывая скобки в СКНФ и упрощая



$$\left(X∨Y∨\overbar{Z}\right)\left(X∨\overbar{Y}∨Z\right)=X∨X\overbar{Y}∨XZ∨XY∨YZ∨X\overbar{Z}∨\overbar{Y}\overbar{Z}=X∨YZ∨\overbar{Y}\overbar{Z}$$

$$\left(X∨YZ∨\overbar{Y}\overbar{Z}\right)\left(X∨\overbar{Y}∨\overbar{Z}\right)=X∨XYZ∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Y}∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Z}=X∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Z}$$

$$(X∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Z})\left(\overbar{X}∨Y∨\overbar{Z}\right)=\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}∨XY∨XY\overbar{Z}∨X\overbar{Z}=XY∨X\overbar{Z}∨\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}$$

$$\left(XY∨X\overbar{Z}∨\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}\right)\left(\overbar{X}∨\overbar{Y}∨Z\right)=\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}∨X\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=XYZ∨\overbar{Y}\overbar{Z}$$



$$\left(X∨Y∨\overbar{Z}\right)\left(X∨\overbar{Y}∨\overbar{Z}\right)=X∨X\overbar{Y}∨X\overbar{Z}∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨Y\overbar{Z}∨\overbar{Z}=X∨\overbar{Z}$$

$$(X∨\overbar{Z})\left(\overbar{X}∨Y∨\overbar{Z}\right)=\overbar{X}\overbar{Z}∨XY∨Y\overbar{Z}∨X\overbar{Z}∨\overbar{Z}=XY∨\overbar{X}\overbar{Z}∨\overbar{Z}$$

$$\left(XY∨\overbar{X}\overbar{Z}∨\overbar{Z}\right)\left(\overbar{X}∨\overbar{Y}∨Z\right)=\overbar{X}\overbar{Z}∨\overbar{X}\overbar{Y}\overbar{Z}∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=\overbar{X}\overbar{Z}∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ$$

# 4.Получить минимальные КНФ

1. По картам Карно



Функция 1:$\left(y∨\overbar{z}\right)∧\left(x∨\overbar{z}\right)∧\left(\overbar{y}∨z\right)$



Функция 2:$\left(y∨\overbar{z}\right)∧\left(x∨\overbar{z}\right)∧\left(\overbar{x}∨\overbar{y}∨z\right)$

1. Применив правила де Моргана к минимальным ДНФ

$$XYZ∨\overbar{Y}\overbar{Z}=\overbar{\overbar{XYZ}\overbar{\overbar{Y}\overbar{Z}}}=\overbar{\left(\overbar{X}∨\overbar{Y}∨\overbar{Z}\right)\left(Y∨Z\right)}=\overbar{\overbar{X}Y∨\overbar{X}Z∨\overbar{Y}Z∨Y\overbar{Z}}=\overbar{\left(\overbar{X}Z∨\overbar{Y}Z\right)}∧\overbar{\left(\overbar{X}Y∨Y\overbar{Z}\right)}=\left(X∨\overbar{Z}\right)\left(Y∨\overbar{Z}\right)\left(X∨\overbar{Y}\right)(\overbar{Y}∨Z)$$

$$\overbar{X}\overbar{Z}∨\overbar{Y}\overbar{Z}∨XYZ=\overbar{\overbar{(\overbar{\overbar{\overbar{X}\overbar{Z}}\overbar{\overbar{Y}\overbar{Z}}})}\overbar{XYZ}}=\overbar{\left(X∨Z\right)\left(Y∨Z\right)\left(\overbar{X}∨\overbar{Y}∨\overbar{Z}\right)}=\overbar{\left(\overbar{X}YZ∨\overbar{X}Z∨X\overbar{Y}Z∨\overbar{Y}Z∨XY\overbar{Z}\right)}=\overbar{\overbar{X}Z∨\overbar{Y}Z∨XY\overbar{Z}}=\overbar{Z\left(\overbar{X}∨\overbar{Y}\right)}∧\overbar{XY\overbar{Z}}=\left(\overbar{Z}∨XY\right)(\overbar{X}∨\overbar{Y}∨Z)$$

# 5.Получить по карте Карно минимальные ДНФ и КНФ для F0



Минимальная ДНФ: $\left(\overbar{x\_{3}}∧\overbar{x\_{4}}\right)∨\left(x\_{2}∧x\_{3}∧x\_{4}\right)∨(x\_{1}∧\overbar{x\_{2}}∧\overbar{x\_{4}})$





Минимальная КНФ:$\left(x\_{3}∨\overbar{x\_{4}}\right)∧\left(x\_{2}∨\overbar{x\_{4}}\right)∧\left(\overbar{x\_{2}}∨\overbar{x\_{3}}∨x\_{4}\right)∧(x\_{1}∨\overbar{x\_{3}}∨x\_{4})$

**