Задания для самостоятельной работы №7

Дана логическая функция четырёх переменных (табл. 3):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Логическая функция** | **Базис** |
| 3 | y(a,b,c,d)=(1\*,2\*,4\*,5,6,7\*,9\*,10\*,12\*,13, 14) | {∧¬} |

1. Представить исходную функцию в виде таблицы истинности

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a | b | c | d | y |  | СДНФ | СКНФ |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | - |  | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | - |  | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | - |  | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | - |  | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | - |  | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | - |  | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | - |  | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | 0 | 0 |

2. По таблице истинности записать СДНФ, доопределив неопределённые значения функции нулями, и СКНФ функции, доопределив неопределённые значения функции единицами.

3. Используя метод неопределённых коэффициентов записать исходную функцию в виде полинома Жегалкина.

y(a,b,c,d) =

Используем таблицу истинности для СДНФ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Функция | Уравнение | | Коэффициент |
| y(0,0,0,0)=0 |  | |  |
| y(0,0,0,1)=0 |  | |  |
| y(0,0,1,0)=0 |  | |  |
| y(0,0,1,1)=0 |  | |  |
| y(0,1,0,0)=0 |  | |  |
| y(0,1,0,1)=1 |  | |  |
| y(0,1,1,0)=1 |  | |  |
| y(0,1,1,1)=0 |  | |  |
| y(1,0,0,0)=0 |  | |  |
| y(1,0,0,1)=0 |  | |  |
| y(1,0,1,0)=0 |  | |  |
| y(1,0,1,1)=0 |  | |  |
| y(1,1,0,0)=0 |  | |  |
| y(1,1,0,1)=1 |  | |  |
| y(1,1,1,0)=1 |  | |  |
| y(1,1,1,1)=0 |  |  |  |

Полином Жегалкина:

4. Получить МКНФ и МДНФ исходной функцию с помощью карт Карно.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **cd** | 00 | 01 | 11 | 10 |
| **ab** |  |
| 00 | | 0 | - | 0 | - |
| 01 | | - | 1 | - | 1 |
| 11 | | - | 1 | 0 | 1 |
| 10 | | 0 | - | 0 | - |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **cd** | 00 | 01 | 11 | 10 |
| **ab** |  |
| 00 | | 0 | - | 0 | - |
| 01 | | - | 1 | - | 1 |
| 11 | | - | 1 | 0 | 1 |
| 10 | | 0 | - | 0 | - |

5. Получить ТДНФ исходной функции с помощью метода Квайна–Мак-Класки, доопределив неопределённые значения функции по своему усмотрению.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a | b | c | d | y | Доопределенные |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | - | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | - | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | - | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | - | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | - | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | - | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | - | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

Выпишем наборы, дающие 1 на выходе и упорядочим.

|  |  |
| --- | --- |
| Кубы 4-го ранга | Упорядоченные кубы 4-го ранга |
| 0101 | 0101 |
| 0110 | 0110 |
| 1101 | 1101 |
| 1110 | 1110 |

Произведем “склеивание”.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кубы 4-го ранга | \* |  | Кубы 3-го ранга | \* |  | Кубы 2-го ранга | \* |  | Кубы 1-го ранга | \* |
| 0000 | \* | 0z00 | \* | zz00 |  |  |  |
| 0100 | \* | z000 | \* | ~~zz00~~ |  | Нет |  |
| 1000 | \* | 01z0 | \* | z1z0 |  | кубов |  |
| 0011 |  | z100 | \* | ~~z1z0~~ |  | 1-го |  |
| 0110 | \* | 10z0 | \* | 1zz0 |  | ранга |  |
| 1010 | \* | 1z00 | \* | ~~1zz0~~ |  |  |  |
| 1100 | \* | z110 | \* |  |  |  |  |
| 1110 | \* | 1z10 | \* |  |  |  |  |
|  |  |  | 11z0 | \* |  |  |  |  |  |  |

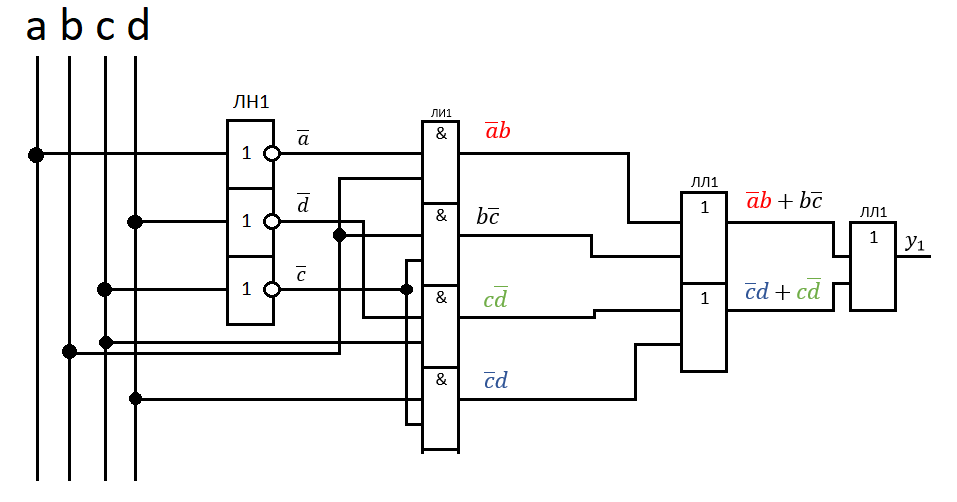
Строим импликационную таблицу покрытий.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0000 | 0100 | 1000 | 0011 | 0110 | 1010 | 1100 | 1110 | Обяз. |
| 0011 |  |  |  | 1 |  |  |  |  | ∨ |
| zz00 | 1 | 1 | 1 |  |  |  | 1 |  | ∨ |
| z1z0 |  | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 1 | ∨ |
| 1zz0 |  |  | 1 |  |  | 1 | 1 | 1 | ∨ |

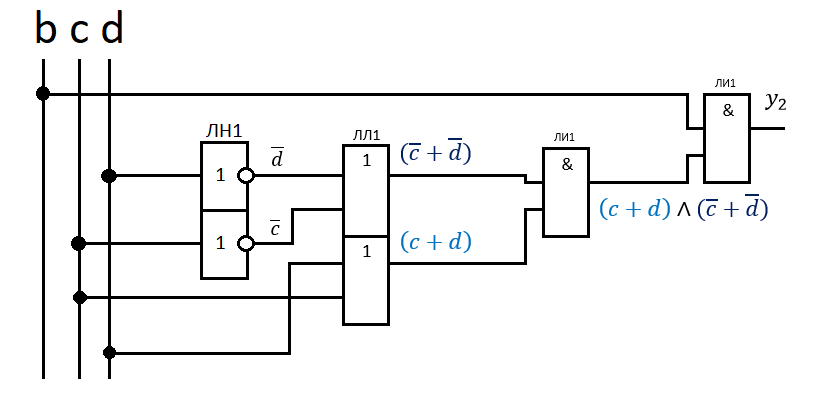
6. Одну из МНФ, полученных в пунктах 3 и 4, записать в указанном базисе (табл. 3){∧¬}

7. Представить исходную функцию в виде двух функциональных схем на основе микросхем серии К155, используя любые две полученных в предыдущих пунктах формулы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Микросхемы серии К155** | | | |
| К155ЛН1 – “НЕ” | К155ЛЛ1 – “2ИЛИ” | К155ЛИ1 - “2И” | К155ЛА1 – “4И-НЕ” |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Микросхемы серии К155** | | |
| К155ЛН1 | К155ЛЛ1 | К155ЛИ1 |



8. Сравнить полученные в предыдущем пункте схемы по максимальному времени задержки прохождения сигнала и аппаратурным затратам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип МКС** | **Время прохождения сигнала(нс)** | **Количество логических элементов** |
| К155ЛН1 – “НЕ” | 22нс | 6 |
| К155ЛИ1 – “2И” | 27нс | 4 |
| К155ЛЛ1 – “2ИЛИ” | 22нс | 4 |
| К155ЛА1 – “4И-НЕ” | 22нс | 2 |

Первая КС:

**1)**  Время прохождения: tз.р. = 22нс + 22нс + 22нс + 22нс + 22нс = 110нс

**2)** Аппаратурные затраты:

Вторая КС:

**1)**  Время прохождения: tз.р. = 22нс + 22нс + 27нс = 71нс

**2)** Аппаратурные затраты: