**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

**факультет радіофізики, електроніки і комп’ютерних систем**

**Курсова робота**

з дисципліни “Прикладна теорія цифрових автоматів”

Варіант: ***7511***

Роботу виконав

студент 3 курсу КІ СА

Мургашов Гліб Едуардович

**Київ 2020**

**ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА**

*Варіант:* ***7511***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3або 4і не**

1. **Синтез комбінаційних схем.**

ТАБЛИЦЯ ІСТИННОСТІ ПЕРЕМИКАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *х4* | *х3* | *х2* | *х1* | *f1* | *f2* | *f3* |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | *h7=1* | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | *h7=1* | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | x | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | *h8=0* | x |
| 0 | 1 | 1 | 1 | x | 1 | x |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | x | *h4=0* |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | x | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | *h1=1* | *h9=1* | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | *1* | 0 | x |
| 1 | 1 | 0 | 1 | *h2=1* | 1 | *h5=1* |
| 1 | 1 | 1 | 0 | *h3=1* | 1 | *h6=0* |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | *h10=0* | 1 |

Мінімізуємо систему булевих функцій методом Квайна–Мак-Класкі.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0-куб | 1-куб | 2-куб |
| |  | | --- | | ~~0000(1,2,3)~~ | | ~~0001(1,3)~~  ~~0010(1,2,3)~~  ~~0100(1)~~  ~~1000(1,2)~~ | | ~~0011(2)~~  ~~0110(1,3)~~  ~~1010(2)~~  ~~1100(1,3)~~ | | ~~0111(1,2,3)~~  ~~1011(1,2)~~  1101~~(1,~~2~~,3~~) =>**1101(2)**  ~~1110(1,2,3)~~ | | ~~1111(1,3)~~ | | |  | | --- | | **000x(1,3)**  00x0(~~1~~,~~2~~,3) => **00x0(3)**  ~~0x00(1)~~  ~~x000(1,2)~~ | | **00x1(1,3)**  ~~001x(2)~~  0x10(~~1~~,3) => **0x10(3)**  ~~x010(2)~~  ~~01x0(1)~~  ~~x100(1)~~  ~~10x0(2)~~  ~~1x00(1)~~ | | **0x11(2)**  ~~x011(2)~~  ~~011x(1,3)~~  ~~x110(1,3)~~  ~~101x(2)~~  **1x10(2)**  ~~110x(1,3)~~  ~~11x0(1,3)~~ | | ~~x111(1,3)~~  **1x11(1)**  ~~11x1(1,3)~~  ~~111x(1,3)~~ | | |  | | --- | | **0xx0(1)**  **x0x0(2)**  **xx00(1)** | | **x01x(2)**  **x1x0(1)** | | **x11x(1,3)**  **11xx(1,3)** | |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прості імпліканти | F1 | | | | | | | | | | | | F2 | | | | | | | | | | | F3 | | | | | | |  | |
| 0  0  0  0 | 0  0  0  1 | 0  0  1  0 | 0  1  0  0 | 1  0  0  0 | 0  1  1  0 | 1  1  0  0 | 0  1  1  1 | 1  0  1  1 | 1  1  0  1 | 1  1  1  0 | 1  1  1  1 | | 0  0  0  0 | 0  0  1  0 | 1  0  0  0 | 0  0  1  1 | 1  0  1  0 | 0  1  1  1 | 1  0  1  1 | 1  1  1  0 | 1  1  1  0 | 0  0  0  0 | | 0  0  0  1 | 0  0  1  0 | 0  1  1  0 | 1  1  0  0 | 0  1  1  1 |  | |
| 000x(1,3) | V | V |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | V | | V |  |  |  |  | A | |
| 00x0(1,2,3) | V |  | V |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | V | V |  |  |  |  |  |  |  | V | |  | V |  |  |  | B | |
| 0x10(1,2,3) |  |  | V | V |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | V |  | V |  |  |  |  |  |  | |  | V |  |  |  | C | |
| 100x(2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | D | |
| 1x01(2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | V |  |  |  | |  |  |  |  |  | E | |
| 11x0(1,3) |  |  |  |  |  | V |  | V |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | V |  |  | F | |
| 11x1(1,2) |  |  |  |  |  |  | V |  | V |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | V |  | V |  | |  |  |  |  |  | G | |
| 0xx0(1) | V |  | V | V |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | H | |
| x0x0(2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | V | V |  |  |  | V |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | I | |
| xx00(1) | V |  |  |  | V | V |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | J | |
| 0x1x(2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | V | V | V | V |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | K | |
| xx10(2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | V |  | V |  | V |  | V |  |  | |  |  |  |  |  | L | |
| x1x0(1) |  |  |  | V |  | V |  | V |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | M | |
| x11x(1,2,3) |  |  |  | V |  |  |  | V | V |  |  |  | |  |  |  | V | V |  |  | V | V |  | |  |  | V | V |  | N | |
| 11xx(1) |  |  |  |  |  | V | V | V | V |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | O | |

**2.2 Синтез операційного та керуючого автомату**

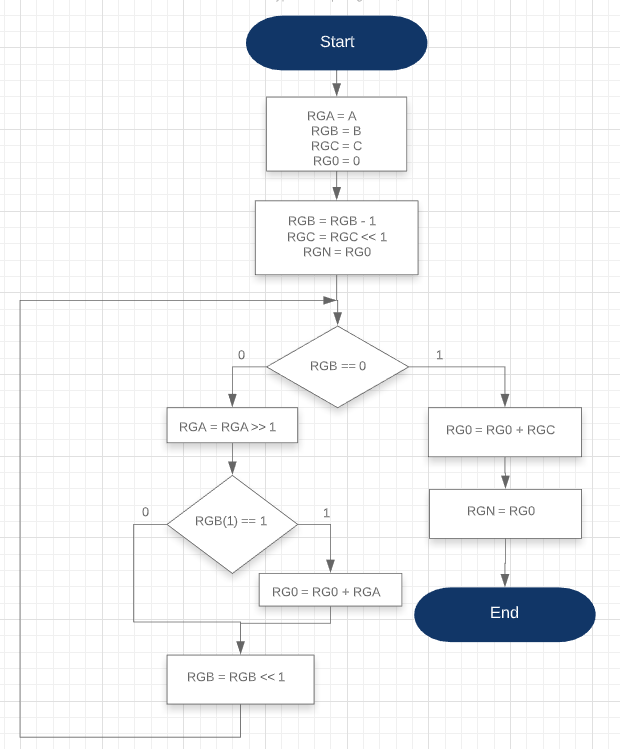
**МУРА**

D=A(B–1)+2C

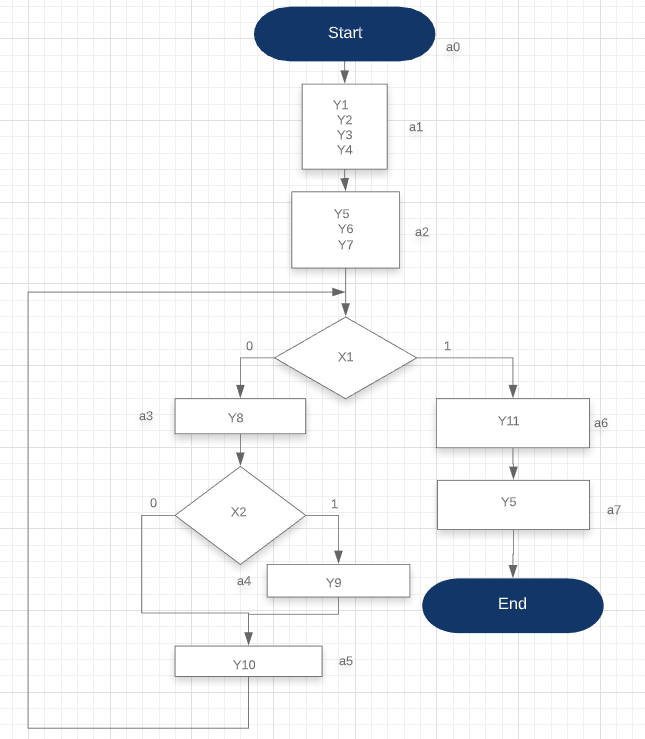
D-тригер

Алгоритм №4: *Множення з старших розрядів множника та зсувом множеного вправо при чому сума часткових добутків залишається нерухомою.*

***Алгоритм для керуючого автомата:***

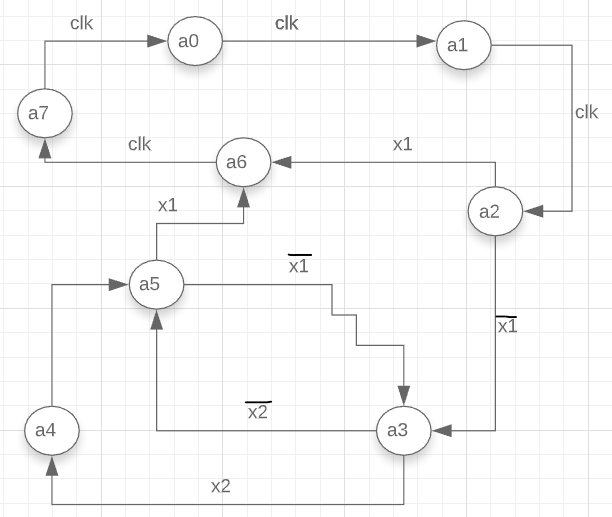


**Синтез керуючого автомата:**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код* | *Зміст* | *Примітки* |
| Y1 | RG3 = A | Запис числа A в старші розряди регістру RGА |
| Y2 | RGB = B | Запис числа A в регістр RGB |
| Y3 | RGC = C | Запис числа C в регістр RGC |
| Y4 | RG0 = 0 | Заповнення RG0 нулями |
| Y5 | RGN = RG0 | Заповнення RGN значеннями RG0 |
| Y6 | RGB = RGB - 1 | Зберігання в RGB значення «B -1» |
| Y7 | RGC = RGC << 1 | Зберігання в RGC значення «2\*C» |
| Y8 | RGA = RGA >> 1 | Зсув RGA вправо |
| Y9 | RG0 = RG0 + RGA |  |
| Y10 | RGB = RGB << 1 | Зсув RGB вліво |
| Y11 | RG0 = RG0 + RGC | RG0 = A(B-1) + 2C |
| X1 | RGB == 0 | Регістр RGB порожній? 1 – ТАК, 0 – НІ |
| X2 | RGB(1) == 1 | Старший біт RGB є 1? 1 – ТАК, 0 - НІ |

*Граф схема переходів:*

****

**Пряма таблиця переходів-виходів автомата Мура**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Початковий стан*  *Sm* | Y (вихідний сигнал,що виробляється при переході | *Стан переходу Sk* | *Умова переходу* |
|  | *-* |  | *1* |
|  | *y1,y2,y3,y4* |  | *1* |
|  | *y5,y6,y7* |  |  |
|  |  |
|  | *y8* |  |  |
|  |  |
|  | *y9* |  | *1* |
|  | *y10* |  |  |
|  |  |
|  | *y11* |  | *1* |
|  | *y5* |  | *1* |

Кількість тригерів для кодування станів m = ] log2 8 [ = 3.

Потрібно рівно 3 D-тригера.

**Кодування станів автомата:**

АЛГОРИТМ

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

= 1,

= 1,

= 1,

= 2,

= 1,

= 2,

= 2,

= 1.

***Структурна таблиця переходів-виходів автомата Мура***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Початковий стан*  *Sm* | K(*Sm*) | Y (вихідний сигнал,що виробляється при переході | *Стан переходу Sk* | *K(Sk)* | *Умова переходу* | *ФЗ* |
|  | *100* | *-* |  | *110* | *1* |  |
|  | *110* | *y1,y2,y3,y4* |  | *011* | *1* |  |
|  | *011* | *y5,y6,y7* |  | 000 |  |  |
|  | *010* |  |  |
|  | *000* | *y8* |  | 101 |  |  |
|  | 001 |  |  |
|  | *101* | *y9* |  | *001* | *1* |  |
|  | *001* | *y10* |  | 000 |  | - |
|  | 010 |  |  |
|  | *010* | *y11* |  | *111* | *1* |  |
|  | *111* | *y5* |  | *100* | *1* |  |

*Система рівнянь переходів:*

*Система рівнянь виходів:*

*y1 = y2 = y3 = y4 = ,*

*y5 = ,*

*y6 = y7 = ,*

*y8 = ,*

*y9 = ,*

*y10 = ,*

*y11 = .*

**Будуємо керуючий автомат**: