НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кафедра обчислювальної техніки

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Комп’ютерна логіка»

Виконав: Барабаш Тарас

Факультет ІОТ

Група: ІО-44

Залікова книжка № 4403

Допущений до захисту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис керівника)

Київ – 2014 р.

Опис альбому

Технічне завдання

**Зміст**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІАЛЦ.463626.002 ТЗ

Розроб.

Барабаш Т.А.

Перевір.

Реценз.

Н. Контр.

Затверд.

Жабін В.І.

Технічне завдання

Літ.

Аркушів

4

НТУУ «КПІ» ФІОТ

ГРУПА ІО-44

[2.1 Призначення розроблюваного об’єкта](#_Toc404342599) 2

[2.2 Вхідні дані для розробки](#_Toc404342600) 2

[2.3 Склад пристроїв](#_Toc404342601) 3

[2.4. Етапи проектування і терміни їх виконання](#_Toc404342602) 4

[2.5. Перелік текстової і графічної документації](#_Toc404342603) 4

2.1 Призначення розроблюваного об’єкта

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

2

ІАЛЦ.463626.002 ТЗ

У курсовій роботі необхідно виконати синтез автомата Мілі. Керуючий автомат — електрична схема, що виконує відображення вхідного сигналу у вихідний по заданому алгоритму. Практичне застосування даного автомата можливе в області обчислювальної техніки.

2.2 Вхідні дані для розробки

Варіант завдання визначається дев’ятьма молодшими розрядами залікової книжки представлений у двійковій системі числення (таблиця 2.1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| h9 | h8 | h7 | h6 | h5 | h4 | h3 | h2 | h1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

**Таблиця 2.1**

Логічні умови (h8 = 0; h7 = 0; h3 = 0):

X2, not X2, not X1

Порядок з’єднання елементів (h8 = 0; h4 = 0; h2 = 1):

1, 2, 4

Послідовність керуючих сигналів (h9 = 1; h4 = 0; h1 = 1):

(Y1 Y2), (Y4 Y5), Y3, Y2, (Y1 Y3), Y3

Сигнал тривалістю 2t (h6 = 1; h2 = 0):

Y4

Тригер (h6=1; h5=1):

T – тригер

Логічні елементи (h3 = 0; h2 = 1; h1 = 1):

3І, 2АБО, НЕ

Тип автомату (h4=0):

Мілі

Систему з чотирьох перемикальних функцій та заперечень f1, f2, f3 задано таблицею істинності (таблиця 2.2).

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

3

ІАЛЦ.463626.002 ТЗ

**Таблиця 2.2**

Таблиця істинності

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x4 | x3 | x2 | x1 | f1 | f2 | f3 | ̅f̅1 | ̅f̅2 | ̅f̅3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | - | - | 0 | - | - |
| 0 | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | - | 1 | 0 | - | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Необхідно виконати сумісну мінімізацію функцій f1, f2, f3. Отримати операторні представлення для реалізації системи функцій на програмувальних логічних матрицях, тобто треба мінімізувати систему прямих функцій та систему їх заперечень.

Функцію f4 необхідно представити в канонічних формах алгебри Буля, Жегалкіна, Пірса та Шеффера. Визначити належність даної функції до п’яти передповних класів. Виконати мінімізацію функції методами: невизначених коефіцієнтів; Квайна-Мак-Класкі; діаграм Вейча.

2.3 Склад пристроїв

Керуючий автомат

Керуючий автомат складається з комбінаційної схеми і пам’яті на тригерах. Тип тригерів і елементний базис задані в технічному завданні.

Програмувальна логічна матриця

ПЛМ складається із двох (кон’юктивної і диз’юнктивної) матриць, де виходи першої приєднуються на входи другої і дозволяють реалізувати комбінаційні схеми в базисі {І/АБО, І/АБО-НЕ}.

2.4. Етапи проектування і терміни їх виконання

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

4

ІАЛЦ.463626.002 ТЗ

ДОКУМЕНТУ

1) Розмітка станів автомата;

2) Формування вхідного та вихідного алфавітів;

3) Побудова графа автомата;

4) Побудова таблиці переходів;

5) Побудова структурної таблиці автомата;

6) Синтез комбінаційних схем для функцій збудження тригері вихідних сигналів;

7) Побудова схеми автомата в заданому базисі.

2.5. Перелік текстової і графічної документації

1) Титульний лист

2) Аркуш з написом «Опис альбому»

3) Опис альбому

4) Аркуш з написом «Технічне завдання»

5) Технічне завдання

6) Аркуш з написом «Керуючий автомат. Схема електрична функціональна»

7) Керуючий автомат. Схема електрична функціональна

8) Аркуш з написом «Пояснювальна записка»

9) Пояснювальна записка.

Керуючий автомат Схема електрична функціональна

Пояснювальна

записка

**Зміст**

[4.1 Вступ](#_Toc405731437) 2

[4.2 Синтез автомата](#_Toc405731438) 2

[4.2.1 Структурний синтез автомату](#_Toc405731439) 2

[4.3 Синтез комбінаційних схем](#_Toc405731440) 6

[4.3.1 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Буля](#_Toc405731441) 6

[4.3.2 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Шеффера](#_Toc405731442) 6

[4.3.3 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Пірса 6](#_Toc405731443)

[4.3.4 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Жегалкіна 7](#_Toc405731444)

[4.3.5 Визначення належності функції f4 до п’яти чудових класів 7](#_Toc405731445)

[4.3.6 Мінімізація функції f4 методом невизначених коефіцієнтів 7](#_Toc405731446)

[4.3.7 Мінімізація функції f4 методом Квайна – Мак-Класкі 8](#_Toc405731447)

[4.3.8 Мінімізація функції f4 методом Вейча 9](#_Toc405731448)

[4.3.9. Спільна мінімізація функцій f1, f2, f3 методом Квайна–Мак-Класкі 9](#_Toc405731449)

[4.3.10 Одержання операторних форм для реалізації на ПЛМ 12](#_Toc405731450)

[4.4 Висновок 16](#_Toc405731453)

[4.5 Список літератури 16](#_Toc405731454)

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

1

ІАЛЦ.463626.004 ПЗ

Розроб.

Барабаш Т.А.

Перевір.

Реценз.

Н. Контр.

Затверд.

Жабін В.І.

Пояснювальна записка

Літ.

Аркушів

16

НТУУ «КПІ» ФІОТ

ГРУПА ІО-44

4.1 Вступ

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

2

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

На основі «Технічного завдання ІАЛЦ.463626.002 ТЗ» виконуємо синтез автомата та синтез комбінаційних схем. Умова курсової роботи вимагає представлення функції f4 в канонічних формах алгебри Буля, Жегалкіна, Пірса і Шефера.

4.2 Синтез автомата

4.2.1 Структурний синтез автомату

За графічною схемою алгоритму виконаємо розмітку станів автомата. Зауважимо, що автомат циклічний.



**Рисунок 4.1** *Розмітка станів автомата Мілі*

Згідно з блок-схемою алгоритму (рисунок 4.1) побудуємо граф автомата Мілі (рисунок 4.2), виконаємо кодування станів автомата.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

3

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

000

001

011

110

111

100

-/Y1,Y2

notX2/0

X2/Y4,Y5

-/Y4

-/Y3

X2/0

notX2/Y2

notX1/Y3

X1/Y1,Y3

**Рисунок 4.2** *Граф автомата*

Для синтезу логічної схеми автомата необхідно виконати синтез функцій збудження тригерів та вихідних функцій автомата. Кількість станів автомата дорівнює 6, кількість тригерів знайдемо за формулою K>= ]log2N[ = ]log26[, звідки К = 3. Так як для побудови даного автомата необхідно використовувати T-тригери, запишемо таблицю переходів цього типу тригерів (рисунок 4.3).

Т-тригер

0

0

0

1

1

0

1

1

0

1

0

1

**Рисунок 4.3** Таблиця переходів Т-тригера

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стан | Код початкового стану | | | Код стану переходу | | | Логічні умови | | Керуючі сигнали | | | | | Функції збудження тригерів | | |
| Q3t | Q2t | Q1t | Q3t+1 | Q2t+1 | Q1t+1 | X1 | X2 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | T3 | T2 | T1 |
| Z1→Z2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | - | - | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Z2→Z1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Z2→Z3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Z3→Z4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Z4→Z5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Z5→Z6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Z5→Z6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Z6→Z6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | - | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z6→Z1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

На основі графа автомата (рисунок 4.2) складемо структурну таблицю автомата (таблицю 4.1).

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

4

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

**Таблиця 4.1**

На основі структурної таблиці автомата виконаємо синтез комбінаційних схем для вихідних сигналів і функцій збудження тригерів. Аргументами функцій збудження тригерів та вихідних сигналів є коди початкових станів та вхідні сигнали. Виконаємо мінімізацію функцій методом Вейча.

Операторні представлення функцій сформовані враховуючи елементний базис {3І, 2АБО, НЕ}.



**Рисунок 4.4** *Діаграми Вейча для функцій збудження тригерів*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

5

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*





**Рисунок 4.5** *Діаграми Вейча для функцій управляючих сигналів*

Даних достатньо для побудови комбінаційних схем функцій збудження тригерів та функцій сигналів виходу, тобто і всієї комбінаційної схеми. Автомат будуємо на Т-тригерах. Автомат є синхронним, так як його роботу синхронізує генератор, а Т-тригер керується перепадом синхросигналу. Схема даного автомату виконана згідно з єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД) і наведена у документі «Керуючий автомат. Схема електрична функціональна ІАЛЦ.463626.003 Е2».

4.3 Синтез комбінаційних схем

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

6

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

4.3.1 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Буля

В даній алгебрі визначені функції {І, АБО, НЕ}. Нормальними канонічними формами є ДДНФ (Досконала диз’юктивна нормальна форма) та ДКНФ (Досконала кон’юктивна нормальна форма).

f4ДДНФ = (̅X̅4X̅3X̅2X1) v (̅X̅4X3̅X̅2X1) v (̅X̅4Х3Х2Х1) v (Х4̅X̅3X̅2Х1) v (Х4̅X̅3Х2Х1) v (Х4Х3̅X̅2X̅1) v (Х4Х3̅X̅2Х1) v (Х4Х3Х2̅X̅1) v (Х4Х3Х2Х1)

f4ДКНФ = (Х4vХ3vХ2vХ1) ∙ (Х4vХ3v̅X̅2vХ1) ∙ (Х4vХ3v̅X̅2vX̅1) ∙ (Х4v̅X̅3vХ2vХ1) ∙ (Х4v̅X̅3vX̅2vХ1) ∙ (̅X̅4vХ3vХ2vХ1) ∙ (X4vХ3v̅X̅2vХ1)

4.3.2 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Шеффера

В даній алгебрі визначені функції {I-НЕ}. Канонічною формою алгебри Шеффера є штрих Шеффера.

f4 = (̅X̅4X̅3X̅2X1) v (̅X̅4X3̅X̅2X1) v (̅X̅4Х3Х2Х1) v (Х4̅X̅3X̅2Х1) v (Х4̅X̅3Х2Х1) v (Х4Х3̅X̅2X̅1) v (Х4Х3̅X̅2Х1) v (Х4Х3Х2̅X̅1) v (Х4Х3Х2Х1) = (̅X̅4X̅3X̅2X1) ∙ (̅X̅4X3̅X̅2X1) ∙ (̅X̅4Х3Х2Х1) ∙ (Х4̅X̅3X̅2Х1) ∙ (Х4̅X̅3Х2Х1) ∙ (Х4Х3̅X̅2X̅1) ∙ (Х4Х3̅X̅2Х1) ∙ (Х4Х3Х2̅X̅1) ∙ (Х4Х3Х2Х1) = ((Х4/X4)/(Х3/X3)/(X2/X2)/X1)/((Х4/X4)/Х3/(X2/X2)/X1)/((Х4/X4)/Х3/Х2/Х1)/(Х4/(Х3/X3)/(X2/X2)/X1)/(Х4/(Х3/X3)/Х2/Х1)/(Х4/Х3/(X2/X2)/(X1/X1))/(Х4/Х3/(X2/X2)/X1)/(Х4/Х3/X2/(X1/X1))/(Х4/Х3/X2/X1)

4.3.3 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Пірса

В даній алгебрі визначені функції {АБО-НЕ}. Канонічною формою алгебри Пірса є стрілка Пірса.

f4 = (Х4vХ3vХ2vХ1) ∙ (Х4vХ3v̅X̅2vХ1) ∙ (Х4vХ3v̅X̅2vX̅1) ∙ (Х4v̅X̅3vХ2vХ1) ∙ (Х4v̅X̅3vX̅2vХ1) ∙ (̅X̅4vХ3vХ2vХ1) ∙ (X4vХ3v̅X̅2vХ1) = (Х4vХ3vХ2vХ1) ∙ (Х4vХ3v̅X̅2vХ1) ∙ (Х4vХ3v̅X̅2vX̅1) ∙ (Х4v̅X̅3vХ2vХ1) ∙ (Х4v̅X̅3vX̅2vХ1) ∙ (̅X̅4vХ3vХ2vХ1) ∙ (X4vХ3v̅X̅2vХ1) = (Х4↓Х3↓X2↓X1)↓(Х4↓Х3↓(X2↓X2)↓X1)↓

(Х4↓Х3↓(X2↓X2)↓(X1↓X1))↓(Х4↓(Х3↓Х3)↓X2↓X1)↓(Х4↓(Х3↓Х3)↓(X2↓X2)↓X1)↓

((Х4↓Х4)↓Х3↓X2↓X1)↓((Х4↓Х4)↓Х3↓(X2↓X2)↓X1)

4.3.4 Представлення функції f4 в канонічній формі алгебри Жегалкіна

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

7

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

В даній алгебрі визначені функції {ВИКЛЮЧНЕ АБО, І, const 1}.

Канонічною формою алгебри Жегалкіна є поліном Жегалкіна.

f4 = (X̅4X̅3X̅2X1) v (X̅4X3X̅2X1) v (X̅4Х3Х2Х1) v (Х4X̅3X̅2Х1) v (Х4X̅3Х2Х1) v (Х4Х3X̅2X̅1) v (Х4Х3X̅2Х1) v (Х4Х3Х2X̅1) v (Х4Х3Х2Х1) =

(X̅4X̅3X̅2X1) ⊕ (X̅4X3X̅2X1) ⊕ (X̅4Х3Х2Х1) ⊕ (Х4X̅3X̅2Х1) ⊕ (Х4X̅3Х2Х1) ⊕ (Х4Х3X̅2X̅1) ⊕ (Х4Х3X̅2Х1) ⊕ (Х4Х3Х2X̅1) ⊕ (Х4Х3Х2Х1) = ((X4⊕1)(X3⊕1)(X2⊕1)X1) ⊕ ((X4⊕1)X3(X2⊕1)X1) ⊕ ((X4⊕1)Х3Х2Х1) ⊕ (Х4(X3⊕1)(X2⊕1)Х1) ⊕ (Х4(X3⊕1)Х2Х1) ⊕ (Х4Х3(X2⊕1)(X1⊕1)) ⊕ (Х4Х3(X2⊕1)Х1) ⊕ (Х4Х3Х2(X1⊕1)) ⊕ (Х4Х3Х2Х1) = X1 ⊕ X2X1 ⊕ X3X2X1 ⊕ X4X3X1 ⊕ X4X3

4.3.5 Визначення належності функції f4 до п’яти чудових класів

1. Дана функція зберігає одиницю, f(1111) = 1;
2. Дана функція зберігає нуль, f(0000) = 0;
3. Дана функція не самодвоїста, f(0011) = 0; f(1100) = 1;
4. Дана функція не монотонна, f(0001) > f(0010);
5. Дана функція не лінійна, так як канонічна форма алгебри Жегалкіна не є лінійним поліномом.

На основі вищесказаного робимо висновок, що функція f4 належить першим двом і не належить останнім трьом передповним класам. Це можна узагальнити таблицею 4.2.

**Таблиця 4.2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K0 | K1 | KС | Км | Кл |
| f4 | + | + | - | - | - |

4.3.6 Мінімізація функції f4 методом невизначених коефіцієнтів

Викреслимо ті рядки, на яких функція приймає нульові значення. Викреслимо вже знайдені нульові коефіцієнти в тих рядках таблиці, в яких залишилися імпліканти, що залишилися після виконання попередніх дій поглинають ті імпліканти, що розташовані справа від них.

**Таблиця 4.3**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

8

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X4 | X3 | X2 | X1 | X4X3 | X4X2 | X4X1 | X3X2 | X3X1 | X2X1 | X4X3X2 | X4X3X1 | X4X2X1 | X3X2X1 | X4X3X2X1 |  | Y |
| ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~000~~ | ~~000~~ | ~~000~~ | ~~000~~ | ~~0000~~ | ~~0~~ |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 00 | 00 | 01 | 00 | 01 | 01 | 000 | 001 | 001 | 001 | 0001 | 1 |
| ~~0~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~10~~ | ~~001~~ | ~~000~~ | ~~010~~ | ~~010~~ | ~~0010~~ | ~~0~~ |
| ~~0~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~00~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~11~~ | ~~001~~ | ~~001~~ | ~~011~~ | ~~011~~ | ~~0011~~ | ~~0~~ |
| ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~00~~ | ~~010~~ | ~~010~~ | ~~000~~ | ~~100~~ | ~~0100~~ | ~~0~~ |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 01 | 00 | 01 | 10 | 11 | 01 | 010 | 011 | 001 | 101 | 0101 | 1 |
| ~~0~~ | ~~1~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~01~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~11~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~011~~ | ~~010~~ | ~~010~~ | ~~110~~ | ~~0110~~ | ~~0~~ |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 01 | 01 | 01 | 11 | 11 | 11 | 011 | 011 | 011 | 111 | 0111 | 1 |
| ~~1~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~0~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~10~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~00~~ | ~~100~~ | ~~100~~ | ~~100~~ | ~~000~~ | ~~1000~~ | ~~0~~ |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 10 | 10 | 11 | 00 | 01 | 01 | 100 | 101 | 101 | 001 | 1001 | 1 |
| ~~1~~ | ~~0~~ | ~~1~~ | ~~0~~ | ~~10~~ | ~~11~~ | ~~10~~ | ~~01~~ | ~~00~~ | ~~10~~ | ~~101~~ | ~~100~~ | ~~110~~ | ~~010~~ | ~~1010~~ | ~~0~~ |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 10 | 11 | 11 | 01 | 01 | 11 | 101 | 101 | 111 | 011 | 1011 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 00 | 110 | 110 | 100 | 100 | 1100 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 11 | 10 | 11 | 10 | 11 | 01 | 110 | 111 | 101 | 101 | 1101 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 11 | 11 | 10 | 11 | 10 | 10 | 111 | 110 | 110 | 110 | 1110 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 111 | 111 | 111 | 111 | 1111 | 1 |

В ядро функції входять ті терми, без яких неможливо покрити хоча б одну імпліканту:

Ядро = {̅X̅2X1 , X3X1 , X4X1 , X4X3}

f4МДНФ = ̅X̅2X1 v X3X1 v X4X1 v X4X3

4.3.7 Мінімізація функції f4 методом Квайна – Мак-Класкі

Випишемо конституенти одиниці, поєднуючи набори у групи за кількістю одиниць.

Виконуємо склеювання та формуємо групи, поєднуючи набори за розміщенням «Х».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| К1 | | | |
| X \_ \_ \_ | \_ X \_ \_ | \_ \_ X \_ | \_ \_ \_ X |
| ~~X 0 0 1~~ | ~~0 X 0 1~~ | ~~0 1 X 1~~ | ~~1 1 0 X~~ |
| ~~X 1 0 1~~ | ~~1 X 0 1~~ | ~~1 0 X 1~~ | ~~1 1 1 X~~ |
| ~~X 1 1 1~~ | ~~1 X 1 1~~ | ~~1 1 X 0~~ |  |
|  |  | ~~1 1 X 1~~ |  |
| К2 | | | |
| ~~Х Х 0 1~~  ~~X 1 X 1~~  X X 0 1  ~~1 X X 1~~ | | |  | | --- | | X 1 X 1 | | 1 X X 1 | | ~~1 1 X X~~ | | 1 1 X X | | |

КО

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

9

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

~~0 0 0 1~~

~~0 1 0 1~~

~~1 0 0 1~~

~~1 1 0 0~~

~~0 1 1 1~~

~~1 0 1 1~~

~~1 1 0 1~~

~~1 1 1 0~~

~~1 1 1 1~~

**Таблиця 4.4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 0 0 1 | 0 1 0 1 | 1 0 0 1 | 1 1 0 0 | 0 1 1 1 | 1 0 1 1 | 1 1 0 1 | 1 1 1 0 | 1 1 1 1 |
| X X 0 1 | ⊕ | + | + |  |  |  | + |  |  |
| X 1 X 1 |  | ⊕ |  |  | ⊕ |  | + |  |  |
| 1 X X 1 |  |  | ⊕ |  |  | ⊕ | + |  | + |
| 1 1 X X |  |  |  | ⊕ |  |  | ⊕ | ⊕ | ⊕ |

Ядро = {̅X̅2X1 , X3X1 , X4X1 , X4X3}

f4МДНФ = ̅X̅2X1 v X3X1 v X4X1 v X4X3

4.3.8 Мінімізація функції f4 методом Вейча

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **X3** | |  |  |  | |  | |
| **X4** | 1 | 1 | 1 | 0 | |  | | f4МДНФ = ̅X̅2X1 v X3X1 v X4X1 v X4X3 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | **X2** | |
|  | 0 | 1 | 0 | 0 | |
|  | 0 | 1 | 1 | 0 | |  | |
|  |  | **X1** | |  |  | |  | |

4.3.9. Спільна мінімізація функцій f1, f2, f3 методом Квайна–Мак-Класкі

Виходячи з таблиці, записуємо комплекс кубів К0 набори на яких функція приймає значення «1» та «-», поєднуючи набори у групи за кількістю одиниць. Виконуємо всі попарні склеювання та отримуємо комплекси кубів К1 і К2.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

10

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

**Таблиця 4.5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К0 | |  | К1 | |  | К2 | |
| ~~0 0 0 0~~ | ~~(1 2 3)~~ |  | X 0 0 0 | (1 ) |  | X 1 1 X | ( 2 ) |
| ~~0 0 0 1~~ | ~~(1 2 )~~ |  | X 0 1 0 | ( 3) |  | ~~0 X X 0~~ | ~~(1 3)~~ |
| ~~0 0 1 0~~ | ~~(1 2 3)~~ |  | ~~X 1 1 0~~ | ~~( 2 )~~ |  | X X 0 0 | (1 ) |
| ~~0 1 0 0~~ | ~~(1 3)~~ |  | X 1 1 1 | (1 2 3) |  | 0 X X 0 | (1 3) |
| ~~1 0 0 0~~ | ~~(1 )~~ |  | ~~0 X 0 0~~ | ~~(1 3)~~ |  | ~~1 1 X X~~ | ~~( 2 )~~ |
| ~~0 1 1 0~~ | ~~(1 2 3)~~ |  | 0 X 1 0 | (1 2 3) |  | 1 1 X X | ( 2 ) |
| ~~1 0 1 0~~ | ~~( 3)~~ |  | ~~1 X 0 0~~ | ~~(1 )~~ |  |  |  |
| 1 1 0 0 | (1 2 3) |  | 1 X 1 1 | (1 ) |  |  |  |
| ~~0 1 1 1~~ | ~~(1 2 3)~~ |  | 0 0 Х 0 | (1 2 3) |  |  |  |
| ~~1 0 1 1~~ | ~~(1 )~~ |  | ~~0 1 X 0~~ | ~~(1 3)~~ |  |  |  |
| ~~1 1 0 1~~ | ~~(1 2 )~~ |  | ~~1 1 X 0~~ | ~~( 2 )~~ |  |  |  |
| ~~1 1 1 0~~ | ~~( 2 )~~ |  | 1 1 X 1 | (1 2 ) |  |  |  |
| ~~1 1 1 1~~ | ~~(1 2 3)~~ |  | 0 0 0 Х | (1 2 ) |  |  |  |
|  |  |  | 0 1 1 X | (1 2 3) |  |  |  |
|  |  |  | 1 1 0 X | (1 2 ) |  |  |  |
|  |  |  | ~~1 1 1 X~~ | ~~( 2 )~~ |  |  |  |

Для видалення надлишкових імплікант будуємо таблицю покриття

**Таблиця 4.6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | F1 | | | | | | | | | | F2 | | | | | | | F3 | | | | | | |
| 0000 | 0001 | 0010 | 0110 | 1000 | 1011 | 1100 | 1101 | 1111 | 0000 | | 0001 | 0010 | 1101 | 1110 | 1111 | 0000 | | 0010 | 0100 | 0111 | 1010 | 1100 | 1111 |
| 11XX (2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | v | v | v |  | |  |  |  |  |  |  |
| 0XX0 (1,3) | v |  | v | v |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | v | | v | v |  |  |  |  |
| XX00 (1) | v |  |  |  | v |  | v |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| X11X (2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | v | v |  | |  |  |  |  |  |  |
| 110X (1,2) |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  | |  |  | v |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 011X (1,2,3) |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  | v |  |  |  |
| 000X(1,2) | v | v |  |  |  |  |  |  |  | v | | v |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 11X1 (1,2) |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  | |  |  | v |  | v |  | |  |  |  |  |  |  |
| 00Х0 (1,2,3) | v |  | v |  |  |  |  |  |  | v | |  | v |  |  |  | v | | v |  |  |  |  |  |
| 1Х11 (1) |  |  |  |  |  | v |  |  | v |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 0Х10 (1,2,3) |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  | |  | v |  |  |  |  | | v |  |  |  |  |  |
| Х100 (1,3) |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  | v |  |  | v |  |
| Х111 (1,2,3) |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  | |  |  |  |  | v |  | |  |  | v |  |  | v |
| Х010 (3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | | v |  |  | v |  |  |
| Х000 (1,2) | v |  |  |  | v |  |  |  |  | v | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 1100 (1,2,3) |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | v |  |

На підставі таблиці покриття запишемо МДНФ перемикальних функцій:

F1 = X4X2X1 v *̅*X*̅*4 *̅*X*̅*3 *̅*X*̅*2 v X4X3X1 v *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1 v *̅*X*̅*2 *̅*X*̅*1

F2 = *̅*X*̅*4X*̅*3X*̅*2 v X4X3X1 v *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1 v X3X2

F3 = X3*̅*X*̅*2X*̅*1 v *̅*X*̅*3X2*̅*X*̅*1 v X3X2X1 v *̅*X*̅*4X*̅*1

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

11

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

А ДОКУМЕНТУ

Аналогічно виконаємо мінімізацію заперечень функцій.

**Таблиця 4.7**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К0 | |  | К1 | |  | К2 | |
| ~~0 0 0 1~~ | ~~( 3)~~ |  | ~~X 0 0 1~~ | ~~( 3)~~ |  | ~~X 0 X 1~~ | ~~( 3)~~ |
| ~~0 1 0 0~~ | ~~(1 2 )~~ |  | X 1 0 0 | ( 2 ) |  | ~~0 1 X X~~ | ~~( 2 )~~ |
| ~~1 0 0 0~~ | ~~( 2 3)~~ |  | X 0 1 1 | ( 2 3) |  | X 0 X 1 | ( 3) |
| 0 0 1 1 | (1 2 3) |  | ~~X 1 0 1~~ | ~~( 3)~~ |  | 1 0 X X | ( 2 ) |
| 0 1 0 1 | (1 2 3) |  | X 1 1 0 | ( 3) |  | 0 1 X X | ( 2 ) |
| 1 0 0 1 | (1 2 3) |  | ~~0 X 0 1~~ | ~~( 3)~~ |  | X X 0 1 | ( 3) |
| 1 0 1 0 | (1 2 ) |  | 1 X 0 0 | ( 2 ) |  |  |  |
| 0 1 1 0 | ( 2 3) |  | 0 X 1 1 | (1 2 ) |  |  |  |
| ~~1 1 0 0~~ | ~~( 2 )~~ |  | 1 X 1 0 | (1 ) |  |  |  |
| ~~0 1 1 1~~ | ~~(1 2 )~~ |  | ~~0 0 X 1~~ | ~~( 3)~~ |  |  |  |
| ~~1 0 1 1~~ | ~~( 2 3)~~ |  | ~~0 1 X 0~~ | ~~( 2 )~~ |  |  |  |
| ~~1 1 0 1~~ | ~~( 3)~~ |  | ~~1 0 X 0~~ | ~~( 2 )~~ |  |  |  |
| 1 1 1 0 | (1 3) |  | 0 1 X 1 | (1 2 ) |  |  |  |
|  |  |  | 1 0 X 1 | ( 2 3) |  |  |  |
|  |  |  | 0 1 0 X | (1 2 ) |  |  |  |
|  |  |  | 1 0 0 X | ( 2 3) |  |  |  |
|  |  |  | ~~1 0 1 X~~ | ~~( 2 )~~ |  |  |  |
|  |  |  | ~~0 1 1 X~~ | ~~( 2 )~~ |  |  |  |

**Таблиця 4.8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Не F1 | | | | | Не F2 | | | | | | | Не F3 | | | | | | | |
| 0011 | 0101 | 1001 | 1010 | 1110 | 0011 | 0100 | 0101 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 0001 | 0011 | 0101 | 1000 | 1001 | 1011 | 1101 | 1110 |
| XX01 (3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  | v |  | v |  |
| 01XX (2) |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10XX (2) |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X0X1 (3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  | v | v |  |  |
| 100X (2,3) |  |  |  |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  | v | v |  |  |  |
| 010X (1,2) |  | v |  |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10X1 (2,3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  | v |  |  |  |  | v | v |  |  |
| 01X1 (1,2) |  | v |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1X10 (1) |  |  |  | v | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0X11 (1,2) | v |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1Х00 (2) |  |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Х110 (3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |
| Х011 (2,3) |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  | v |  | v |  |  |  | v |  |  |
| Х100 (2) |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1110 (1,3) |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | v |
| 0110 (2,3) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1010 (1,2) |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1001 (1,2,3) |  |  | v |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |
| 0101 (1,2,3) |  | v |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |
| 0011 (1,2,3) | v |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |  | v |  |  |  |  |  |  |

На підставі таблиці покриття системи заперечень перемикальних функцій одержуємо МДНФ заперечень перемикальних функцій:

*̅*F̅1 = *̅*X*̅*̅4X2X1 v X4X3X2*̅*X̅1 v X4*̅*X̅3  *̅*X̅2X1 v X4*̅*X̅3X2*̅*X̅1 v *̅*X̅4X3*̅*X̅2

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

12

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

НАЗВА ДОКУМЕНТУ

*̅*F*̅*2 = X4*̅*X̅3X2̅X̅1 v ̅X̅4X3̅X̅2 v ̅X̅3X2X1 v X4̅X̅3X̅2

*̅*F̅3 = X4X3X2̅X̅1 v ̅X̅2X1 v ̅X̅3X2X1 v X4̅X̅3X̅2

4.3.10 Одержання операторних форм для реалізації на ПЛМ

Для програмування ПЛМ використовують нормальні форми І/АБО,

І/АБО-НЕ.

4.3.10.1 Розглянемо програмування ПЛМ для системи перемикальних функцій, що подана в формі І/АБО.

F1 = X4X2X1 v *̅*X*̅*4 *̅*X*̅*3 *̅*X*̅*2 v X4X3X1 v *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1 v *̅*X*̅*2 *̅*X*̅*1 І/АБО

F2 = *̅*X*̅*4 *̅*X*̅*3 *̅*X*̅*2 v X4X3X1 v *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1 v X3X2 І/АБО

F3 = X3*̅*X*̅*2X*̅*1 v *̅*X*̅*3X2*̅*X*̅*1 v X3X2X1 v *̅*X*̅*4X*̅*1 І/АБО

Всього 4 змінні, 10 імплікант, 3 функції. Тож оберемо ПЛМ(4,10,3).

Позначимо терми системи перемикальних функцій:

Р1 = X4X2X1

Р2 = *̅*X*̅*4 *̅*X*̅*3 *̅*X*̅*2

Р3 = X4X3X1

Р4 = *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1

Р5 = *̅*X*̅*2 *̅*X*̅*1

Р6 = X3X2

Р7 = X3*̅*X*̅*2X*̅*1

P8 = *̅*X*̅*3X2*̅*X*̅*1

P9 = X3X2X1

Р10 = *̅*X*̅*4X*̅*3

Тоді функції f1, f2 та f3 набувають вигляду:

F1 = X4X2X1 v *̅*X*̅*4 *̅*X*̅*3 *̅*X*̅*2 v X4X3X1 v *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1 v *̅*X*̅*2 *̅*X*̅*1  = Р1 v P2 v P3 v P4 v P5

F2 = *̅*X*̅*4 *̅*X*̅*3 *̅*X*̅*2 v X4X3X1 v *̅*X*̅*4X2*̅*X*̅*1 v X3X2 = P2 v P3 v P4 v P6

F3 = X3*̅*X*̅*2X*̅*1 v *̅*X*̅*3X2*̅*X*̅*1 v X3X2X1 v *̅*X*̅*4X*̅*1 = P7 v P8 v P9 v P10

Визначимо мінімальні параметри ПЛМ:

n = 4 – число інформаційних входів, що дорівнює кількості аргументів системи перемикальних функцій;

p = 10 – число проміжних внутрішніх шин, яке дорівнює кількості різних термів системи;

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

13

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

НАЗВА ДОКУМЕНТУ

m = 3 – число інформаційних виходів, яке дорівнює кількості функцій виходів.

Побудуємо мнемонічну схему ПЛМ (І/АБО): 

**Рисунок 4.6** *Мнемонічна схема ПЛМ (І/АБО)*

За даними мнемонічної схеми побудуємо карту програмування ПЛМ (I/АБО)

**Таблиця 4.9**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х4 | Х3 | Х2 | Х1 | Рi | f1 | f2 | f3 |
| 1 | - | 1 | 1 | P1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | - | P2 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | - | 1 | P3 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | - | 1 | 0 | P4 | 1 | 1 | 0 |
| - | - | 0 | 0 | P5 | 1 | 0 | 0 |
| - | 1 | 1 | - | P6 | 0 | 1 | 0 |
| - | 1 | 0 | 0 | P7 | 0 | 0 | 1 |
| - | 0 | 1 | 0 | P8 | 0 | 0 | 1 |
| - | 1 | 1 | 1 | P9 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | - | - | 0 | P10 | 0 | 0 | 1 |

4.3.10.2 Розглянемо програмування ПЛМ для системи перемикальних функцій, що подана в формі І/АБО-НЕ.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

14

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

НАЗВА ДОКУМЕНТУ

F1 = ̅X̅4X2X1 v X4X3X2̅X̅1 v X4̅X̅3X̅2X1 v X4̅X̅3X2̅X̅1 v ̅X̅4X3̅X̅2 І/АБО-НЕ

F2 = X4̅X̅3X2̅X̅1 v ̅X̅4X3̅X̅2 v ̅X̅3X2X1 v X4̅X̅3X̅2  І/АБО-НЕ

F3 = X4X3X2̅X̅1 v ̅X̅2X1 v ̅X̅3X2X1 v X4̅X̅3X̅2 І/АБО-НЕ

Всього 4 змінні, 8 імплікант, 3 функції. Тож оберемо ПЛМ(4,8,3).

Позначимо терми системи перемикальних функцій

Р1 = ̅X̅2X1

Р2 = X4̅X̅3X̅2

Р3 = ̅X̅4X3̅X̅2

Р4 = ̅X̅4X2X1

Р5 = ̅X̅3X2X1

Р6 = X4X3X2̅X̅1

Р7 = X4̅X̅3X2̅X̅1

P8 = X4̅X̅3X̅2X1

Визначимо мінімальні параметри ПЛМ:

n = 4 – число інформаційних входів, що дорівнює кількості аргументів системи перемикальних функцій;

p = 8 – число проміжних внутрішніх шин, яке дорівнює кількості різних термів системи;

m = 3 – число інформаційних виходів, яке дорівнює кількості функцій виходів.

Побудуємо мнемонічну схему ПЛМ (І/АБО-НЕ):

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

15

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

НАЗВА ДОКУМЕНТУ



**Рисунок 4.7** *Мнемонічна схема ПЛМ (І/АБО-НЕ)*

За даними мнемонічної схеми побудуємо карту програмування ПЛМ (I/АБО-НЕ)

**Таблиця 4.10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х4 | Х3 | Х2 | Х1 | Рi | f1 | f2 | f3 |
| - | - | 0 | 1 | P1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | - | P2 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | - | P3 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | - | 1 | 1 | P4 | 1 | 0 | 0 |
| - | 0 | 1 | 1 | P5 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | P6 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | P7 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | P8 | 1 | 0 | 0 |

Отже, кращою матрицею є матриця реалізована в елементному базисі І/АБО, адже має меншу кількість вхідних сигналів.

4.4 Висновок

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

16

*ІАЛЦ.463626.004 ПЗ*

Метою курсової роботи було закріпити навички структурного синтезу автомата по заданому алгоритму роботи, побудови схеми автомата, мінімізації перемикальних функцій та побудови програмувальних логічних матриць.

При побудові комбінаційних схем було показано ефективність сумісної мінімізації трьох функцій.

Усі схеми та керуючий автомат були перевірені в програмі AFDK. Перевірка показала позитивні результати.

4.5 Список літератури

1. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія цифрових автоматів 2-ге вид., допрац.: Навч. посібник. – К.: Книжкове видавництво НАУ «НАУ друк», 2009.-360с.
2. Конспект лекцій з курсу «Комп’ютерна логіка».