НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

# "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

#### ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ І ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

### Кафедра обчислювальної техніки

## РОЗРАХУНКОВА РАБОТА

з дисципліни "Комп’ютерна арифметика"

Виконав: Магомадов Шаміль

Група ІО-83, Факультет ІОТ,  
Залікова книжка № 8375

Номер технічного завдання 0010110111

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

(підпис керівника)

Київ – 2009 р.

I.Завдання:

1. Числа  і  в прямому коді записати у формі з плаваючою комою (з порядком і мантисою, а також з характеристикою та мантисою), як вони зберігаються у пам’яті. На порядок відвести 8 розрядів, на мантису 16 розрядів (з урахуванням знакових розрядів).

2. Виконати 8 операцій з числами  і  з плаваючою комою (чотири способи множення, два способи ділення, додавання та добування кореня з ). Номери операцій (для п.3) відповідають порядку переліку (наприклад, 6 – ділення другим способом). Для обробки мантис кожної операції, подати:

2.1 теоретичне обґрунтування способу;

2.1 операційну схему;

2.2 змістовний мікроалгоритм;

2.3 таблицю станів регістрів (лічильника), довжина яких забезпечує одержання 15 основних розрядів мантиси результату;

2.4 функціональну схему з відображенням управляючих сигналів;

2.5 закодований мікроалгоритм (мікрооперації замінюються управл. сигналами);

2.6 граф управляючого автомата Мура з кодами вершин;

2.7 обробку порядків (показати у довільній формі);

2.8 форму запису нормалізованого результату з плаваючою комою в пам’ять.

Операцію додавання до етапу нормалізації результату можна проілюструвати у довільній формі. Вказані пункти виконати для етапу нормалізації результату з урахуванням можливого нулевого результату.

3. Для операції з номером  побудувати управляючий автомат Мура на тригерах (тип вибрати самостійно) і елементах булевого базису.

II.Обгрунтування варіанту:

Перевести номер залікової книжки в двійкову систему. Записати два двійкових числа:

 і ,

де  - двійкові цифри номера залікової книжки у двійковій системі числення ( - молодший розряд).

8375= 10000010110111; =0010110111;

=-10011011,1001111;

=10101,0111001111;

III.Ocновна частина:

Завдання 1

=1. 10011011,1001111;

=0. 10101,0111001111;

Представлення чисел у формі з плаваючою точкою:

11010000101001010010101100001

1.1 З порядком і мантисою:

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

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

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

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

1.2 З характеристикою і мантисою:

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

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

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

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

Завдання 2

2.1.1 Теоретичне обґрунтування першого способу множення:

Z=XY;

Z=Y+ Y…+ Y;

Z=(((0+Y)+ Y)…+ Y);

Z=;

При начальных условиях:

i=1; Y=0; Z=0;

2.1.2 Операційна схема:

RG2

RG1

RG3

CT

2.1.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

Кінець

CT=0

RG1:=0.r(RG1); RG2:=RG1[0].r(RG2); CT:=CT-1;

RG1:=RG1+RG3;

RG2[0]

RG1:=0; RG2:=X; RG3:=Y; CT:=n;

2.1.4 Таблиця станів регистрів:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | RG1 | RG2 | RG3 | CT |
| п.с. | 0 | 100110111001111 | 101010111001111 | 1111 |
| 1 | 0010101011100111 | 110011011100111 |  | 1110 |
| 2 | +0101010111001111  =1000000010110110  0100000001011011 | 011001101110011 |  | 1101 |
| 3 | +0101010111001111  =1001011000101010  0100101100010101 | 001100110111001 |  | 1100 |
| 4 | +0101010111001111  =1010000011100100  0101000001110010 | 000110011011100 |  | 1011 |
| 5 | 0010100000111001 | 000011001101110 |  | 1010 |
| 6 | 0001010000011100 | 100001100110111 |  | 1001 |
| 7 | +0101010111001111  =0110100111101011  0011010011110101 | 110000110011011 |  | 1000 |
| 8 | +0101010111001111  =1000101011000100  0100010101100010 | 011000011001101 |  | 0111 |
| 9 | +0101010111001111  =1001101100110001  0100110110011000 | 101100001100110 |  | 0110 |
| 10 | 0010011011001100 | 010110000110011 |  | 0101 |
| 11 | +0101010111001111  =0111110010011011  0011111001001101 | 101011000011001 |  | 0100 |
| 12 | +0101010111001111  =1001010000011100  0100101000001110 | 010101100001100 |  | 0011 |
| 13 | 0010010100000111 | 001010110000110 |  | 0010 |
| 14 | 0001001010000011 | 100101011000011 |  | 0001 |
| 15 | +0101010111001111  =0110100001010010  0011010000101001 | 010010101100001 |  | 0 |

2.1.5Функціональна схема:

2.1.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

X1

Y2

Y3

X2

Кінець

2.1.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

\_

-X2 X1-

\_

2.1.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

В моєму випадку =8; =5; =13;

2.1.9 Нормалізація результату:

2.2.1Теоритичне обгрунтування другого способу множення:

Z=XY;

Z=Y+ Y…+ Y;

Z=((0+ Y)+ Y)…+ Y;

Z=;

2.2.2 Операційна схема:

RG2

RG1

RG3

2.2.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

RG1:=RG1+RG3;

RG2[0]

RG1:=0; RG2:=X; RG3:=Y;

RG2:=0.r(RG2); RG3:=l(RG1).0;

CT=0

Кінець

2.2.4 Таблиця станів регистрів:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | RG1 | RG3 | RG2 |
| п.с. | 0 | 000000000000000100110111001111 | 100101110101111  101010111001111 |
| 1 | 000000000000000101010111001111 | 000000000000001010101110011110 | 010011011100111 |
| 2 | +000000000000001010101110011110  =000000000000010000000101101101 | 000000000000010101011100111100 | 001001101110011 |
| 3 | +000000000000010101011100111100  =000000000000100101100010101001 | 000000000000101010111001111000 | 000100110111001 |
| 4 | +000000000000101010111001111000  =000000000001010000011100100001 | 000000000001010101110011110000 | 000010011011100 |
| 5 | 000000000001010000011100100001 | 000000000010101011100111100000 | 000001001101110 |
| 6 | 000000000001010000011100100001 | 000000000101010111001111000000 | 000000100110111 |
| 7 | +000000000101010111001111000000  =000000000110100111101011100001 | 000000001010101110011110000000 | 000000010011011 |
| 8 | +000000001010101110011110000000  =000000010001010110001001100001 | 000000010101011100111100000000 | 000000001001101 |
| 9 | +000000010101011100111100000000  =000000100110110011000101100001 | 000000101010111001111000000000 | 000000000100110 |
| 10 | 000000100110110011000101100001 | 000001010101110011110000000000 | 000000000010011 |
| 11 | +000001010101110011110000000000  =000001111100100110110101100001 | 000010101011100111100000000000 | 000000000001001 |
| 12 | +000010101011100111100000000000  =000100101000001110010101100001 | 000101010111001111000000000000 | 000000000000100 |
| 13 | 000100101000001110010101100001 | 001010101110011110000000000000 | 000000000000010 |
| 14 | 000100101000001110010101100001 | 010101011100111100000000000000 | 000000000000001 |
| 15 | +010101011100111100000000000000  =011010000101001010010101100001 | 101010111001111000000000000000 | 000000000000000 |

2.2.5Функціональна схема:

2.2.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

X1

Y2

Y3

X2

Кінець

2.2.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

2.2.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

В моєму випадку =8; =5; =13;

2.2.9 Нормалізація результату

2.3.1Теоретичне обгрунтування третього способу множення:

Z=XY;

Z=Y+ Y…+ Y;

Z= Y+2(Y+2(Y…+2Y));

Z=;

2.3.2 Операційна схема:

RG1

RG2

RG3

CT

2.3.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

Кінець

CT=0

RG1:=l(RG1).0; RG2:=l (RG2).0; CT:=CT-1;

RG1:=RG1+RG3;

RG2[n-1]

RG1:=0; RG2:=X; RG3:=Y; CT:=n;

2.3.4 Таблиця станів регистрів: 100110111001111

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | RG1 | RG2 | RG3 | CT |
| п.с. | 0 | 100110111001111 | 101010111001111 | 1111 |
| 1 | 000000000000001010101110011110 | 001101110011110 |  | 1110 |
| 2 | 000000000000010101011100111100 | 011011100111100 |  | 1101 |
| 3 | 000000000000101010111001111000 | 110111001111000 |  | 1100 |
| 4 | +000000000000000101010111001111  =000000000000110000010001000111  000000000001100000100010001110 | 101110011110000 |  | 1011 |
| 5 | +000000000000000101010111001111  =000000000001100101111001011101  000000000011001011110010111010 | 011100111100000 |  | 1010 |
| 6 | 000000000110010111100101110100 | 111001111000000 |  | 1001 |
| 7 | +000000000000000101010111001111  =000000000110011100111101000011  000000001100111001111010000110 | 110011110000000 |  | 1000 |
| 8 | +000000000000000101010111001111  =000000001100111111010001010101  000000011001111110100010101010 | 100111100000000 |  | 0111 |
| 9 | +000000000000000101010111001111  =000000011010000011111001111001  000000110100000111110011110010 | 001111000000000 |  | 0110 |
| 10 | 000001101000001111100111100100 | 011110000000000 |  | 0101 |
| 11 | 000011010000011111001111001000 | 111100000000000 |  | 0100 |
| 12 | +000000000000000101010111001111  =000011010000100100100110010111  000110100001001001001100101110 | 111000000000000 |  | 0011 |
| 13 | +000000000000000101010111001111  =000110100001001110100011111101  001101000010011101000111111010 | 110000000000000 |  | 0010 |
| 14 | +000000000000000101010111001111  =001101000010100010011111001001  011010000101000100111110010010 | 100000000000000 |  | 0001 |
| 15 | +000000000000000101010111001111  =011010000101001010010101100001 | 000000000000000 |  | 0 |

2.3.5Функціональна схема:

2.3.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

X1

Y2

Y3

X2

Кінець

2.3.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

\_

-X2 X1-

\_

2.3.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

В моєму випадку =8; =5; =13;

2.3.9 Нормалізація результату:

2.4.1Теоритичне обгрунтування четвертого способу множення:

Z=XY;

2.4.2 Операційна схема:

RG1

RG2

RG3

2.4.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

RG1:=RG1+RG3;

RG2[n-1]

RG1:=0; RG2:=X; RG3:=Y;

RG3:=0.r(RG3); RG2:=l(RG2).0;

CT=0

Кінець

2.4.4 Таблиця станів регистрів:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | RG1 | RG3 | RG2 |
| п.с. | 0 | 010101011100111100000000000000 | 100101110101111 |
| 1 | 010101011100111100000000000000 | 001010101110011110000000000000 | 001011101011110 |
| 2 | 010101011100111100000000000000 | 000101010111001111000000000000 | 010111010111100 |
| 3 | 010101011100111100000000000000 | 000010101011100111100000000000 | 101110101111000 |
| 4 | +000010101011100111100000000000  =011000001000100011100000000000 | 000001010101110011110000000000 | 011101011110000 |
| 5 | +000001010101110011110000000000  =011001011110010111010000000000 | 000000101010111001111000000000 | 111010111100000 |
| 6 | 011001011110010111010000000000 | 000000010101011100111100000000 | 110101111000000 |
| 7 | +000000010101011100111100000000  =011001110011110100001100000000 | 000000001010101110011110000000 | 101011110000000 |
| 8 | +000000001010101110011110000000  =011001111110100010101010000000 | 000000000101010111001111000000 | 010111100000000 |
| 9 | +000000000101010111001111000000  =011010000011111001111001000000 | 000000000010101011100111100000 | 101111000000000 |
| 10 | 011010000011111001111001000000 | 000000000001010101110011110000 | 011110000000000 |
| 11 | 011010000011111001111001000000 | 000000000000101010111001111000 | 111100000000000 |
| 12 | +000000000000101010111001111000  =011010000100100100110010111000 | 000000000000010101011100111100 | 111000000000000 |
| 13 | +000000000000010101011100111100  =011010000100111010001111110100 | 000000000000001010101110011110 | 110000000000000 |
| 14 | +000000000000001010101110011110  =011010000101000100111110010010 | 000000000000000101010111001111 | 100000000000000 |
| 15 | +000000000000000101010111001111  =011010000101001010010101100001 | 000000000000000010101011100111 | 000000000000000 |

2.4.5Функціональна схема:

2.4.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

X1

Y2

Y3

X2

Кінець

2.4.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

2.4.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

В моєму випадку =8; =5; =13;

2.4.9 Нормалізація результату

2.5.1Теоритичне обгрунтування першого способу ділення:

Z=X/Y;

2.5.2 Операційна схема:

RG1

RG2

RG3

2.5.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

RG1:=Y; RG2:=X; RG3:=00..01;

RG2:=RG2+RG1+1;

RG3:=l(RG3).RG2[0]; RG2:=l(RG2).0;

RG2[0]

RG2:=RG2+RG1;

RG2:=RG2+RG1+1;

RG3[0]

Кінець

2.5.4 Таблиця станів регистрів:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | RG3(Z) | RG2(X) | RG1(Y) |
| п.с. | 00000000000000001 | 00100110111001111 | 00101010111001111 |
| - |  | +11010101000110001  =11111100000000000 |  |
| 1 | 00000000000000010 | 11111000000000000  +00101010111001111  =00100010111001111 |  |
| 2 | 00000000000000101 | 01000101110011110  +10101010001100010  =11110000000000000 |  |
| 3 | 00000000000001010 | 11100000000000000  +00101010111001111  =00001010111001111 |  |
| 4 | 00000000000010101 | 00010101110011110  +11010101000110001  =11101010111001111 |  |
| 5 | 00000000000101010 | 11010101110011110  +00101010111001111  =00000000101101101 |  |
| 6 | 00000000001010101 | 00000001011011010  +11010101000110001  =11010110100001011 |  |
| 7 | 00000000010101010 | 10101101000010110  +00101010111001111  =11010111111100101 |  |
| 8 | 00000000101010100 | 10101111111001010  +00101010111001111  =11011010110011001 |  |
| 9 | 00000001010101000 | 10110101100110010  +00101010111001111  =11100000100000001 |  |
| 10 | 00000010101010000 | 11000001000000010  +00101010111001111  =11101011111010001 |  |
| 11 | 00000101010100000 | 11010111110100010  +00101010111001111  =00000010101110001 |  |
| 12 | 00001010101000001 | 00000101011100010  +11010101000110001  =11011010100010011 |  |
| 13 | 00010101010000010 | 10110101000100110  +00101010111001111  =11011111111110101 |  |
| 14 | 00101010100000100 | 10111111111101010  +00101010111001111  =11101010110111001 |  |
| 15 | 01010101000001000 | 11010101101110010  +00101010111001111  =00000000101000001 |  |
| 16 | 10101010000010001 | 00000001010000010  +11010101000110001  =11010110010110011 |  |

Отриманний результат 101010000010001

2.5.5Функціональна схема:

2.5.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

X1

Y2

Y3

X2

Кінець

2.5.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

2.5.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

2.5.8 Нормалізація результату:

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

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

2.6.1Теоритичне обгрунтування другого способу ділення:

Z=X/Y;

2.6.2 Операційна схема:

RG1

RG2

RG3

2.6.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

RG1:=Y; RG2:=X; RG3:=00..01;

RG2[2n+1]

RG2:=RG2+RG1;

RG2:=RG2+RG1+1;

RG3:=l(RG3).P; RG1:= 0.r(RG1).;

RG3[0]

Кінець

2.6.4 Таблиця станів регистрів:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | RG3(Z) | RG2(X) | RG1(Y) |
| п.с. | 0000000000000001 | 01001101110011110000000000000000 | 00101010111001111000000000000000 |
| 1 | 0000000000000011 | +11010101000110001000000000000000  =00100010111001111000000000000000 | 00010101011100111100000000000000 |
| 2 | 0000000000000111 | +11101010100011000100000000000000  =00001101011100111100000000000000 | 00001010101110011110000000000000 |
| 3 | 0000000000001111 | +11110101010001100010000000000000  =00000010101110011110000000000000 | 00000101010111001111000000000000 |
| 4 | 0000000000011110 | +11111010101000110001000000000000  =11111101010111001111000000000000 | 00000010101011100111100000000000 |
| 5 | 0000000000111101 | +00000010101011100111100000000000  =00000000000010110110100000000000 | 00000001010101110011110000000000 |
| 6 | 0000000001111010 | +11111110101010001100010000000000  =11111110101101000010110000000000 | 00000000101010111001111000000000 |
| 7 | 0000000011110100 | +00000000101010111001111000000000  =11111111010111111100101000000000 | 00000000010101011100111100000000 |
| 8 | 0000000111101000 | +00000000010101011100111100000000  =11111111101101011001100100000000 | 00000000001010101110011110000000 |
| 9 | 0000001111010000 | +00000000001010101110011110000000  =11111111111000001000000010000000 | 00000000000101010111001111000000 |
| 10 | 0000011110100000 | +00000000000101010111001111000000  =11111111111101011111010001000000 | 00000000000010101011100111100000 |
| 11 | 0000111101000001 | +00000000000010101011100111100000  =00000000000000001010111000100000 | 00000000000001010101110011110000 |
| 12 | 0001111010000010 | +11111111111110101010001100010000  =11111111111110110101000100110000 | 00000000000000101010111001111000 |
| 13 | 0011110100000100 | +00000000000000101010111001111000  =11111111111111011111111110101000 | 00000000000000010101011100111100 |
| 14 | 0111101000001000 | +00000000000000010101011100111100  =11111111111111110101011011100100 | 00000000000000001010101110011110 |
| 15 | 1111010000010001 | +00000000000000001010101110011110  =00000000000000000000001010000010 | 00000000000000000101010111001111 |

Отриманний результат 1110100000100010 1

2.6.5Функціональна схема:

2.6.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

X1

Y2

Y3

X2

Кінець

2.6.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

2.6.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

В моєму випадку =8; =5; =13;

2.6.8 Нормалізація результату:

Отримали результат 011000101111010111100110100001

;

Робимо здвиг результату вліво, доки у першому разряді не буде одиниця,

Порядок понижаємо на одиницю:

110001011110101111001101000010;=12;

Запишемо нормалізований результат

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

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

2.7.1Теоритичне обгрунтування обчислення квадратного кореня:

Z=sqrt(x);

2.7.2 Операційна схема:

RX

RR

RZ

Початок

2.7.3 Змістовний мікроалгоритм:

Початок

RR:=0; RX:=X; RZ:=0;CT:=n;

RR:=l2(RR).RX[n-1,n-2]; RX:=l2(RX).00;

RR[n+1]

RR:=RR+RZ.11

;

RR:=RR+RZ.11;

RR:=l2(RR).RX[n-1,n-2]; RX:=l2(RX).00;CT:=CT-1 RZ:=l(RZ).RR[n+1];

RG3[0]

Кінець

2.7.4 Таблиця станів регистрів:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | RZ | RR | RX | СТ |
| п.с. | 0000000000000 | 00000000000000000 | 100110111001111 | 1111 |
| п.з. |  | 00000000000000010 | 011011100111100 |  |
| 1 | 000000000000001 | +11111111111111111  =00000000000000001  00000000000000101 | 101110011110000 | 1110 |
| 2 | 000000000000011 | +11111111111111011  =00000000000000000  00000000000000010 | 111001111000000 | 1101 |
| 3 | 000000000000110 | +11111111111110011  =11111111111110100  11111111111010011 | 100111100000000 | 1100 |
| 4 | 000000000001100 | +00000000000011011  =11111111111101110  11111111110111010 | 011110000000000 | 1011 |
| 5 | 000000000011000 | +00000000000110011  =11111111111101101  11111111110110101 | 111000000000000 | 1010 |
| 6 | 000000000110001 | +00000000001100011  =00000000000011000  00000000001100011 | 100000000000000 | 1001 |
| 7 | 000000001100010 | +11111111001110111  =11111111011011010  11111101101101010 | 000000000000000 | 1000 |
| 8 | 000000011000100 | +00000000110001011  =11111110011110101  11111001111010100 | 000000000000000 | 0111 |
| 9 | 000000110001000 | +00000001100010011  =11111011011100111  11101101110011100 | 000000000000000 | 0110 |
| 10 | 000001100010000 | +00000011000100011  =11110000110111111  11000011011111100 | 000000000000000 | 0101 |
| 11 | 000011000100001 | +00000110001000011  =11001001100111111  00100110011111100 | 000000000000000 | 0100 |
| 12 | 000110001000011 | +11110011101111011  =00011010001110111  01101000111011100 | 000000000000000 | 0011 |
| 13 | 001100010000111 | +11100111011110011  =01010000011001111  01000001100111100 | 000000000000000 | 0010 |
| 14 | 011000100001111 | +11001110111100011  =00010000100011111  01000010001111100 | 000000000000000 | 0001 |
| 15 | 110001000011110 | +10011101111000011  =11100000000111111  10000000011111100 | 000000000000000 | 0000 |

Отриманий результат Z=110001000011110

2.7.5Функціональна схема:

2.7.6 Закодований мікроалгоритм

Початок

Y1

Y2

X1

Y3

Y4

;

Y2,Y5,Y6

X2

Кінець

2.7.7 Граф управляючого автомата Мура з кодами вершин:

2.7.8 Обробка порядків:

Порядок добутка буде дорівнювати суми порядків множників з урахуванням знаку порядків:

В моєму випадку =8; =5; =13;

2.7.8 Нормалізація результату:

Отримали результат Z=110001000011110;

Результат нормалізований, готовий до запису у мантису

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

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

5.Синтез управляючого автомата для операційного пристрою для добування кореня

5.1 Таблиця співвідношення управляючих входів операційного автомата і виходів управляючого автомата

|  |  |
| --- | --- |
| Мікроопераціі | Управляючі сигнали |
| Y6: RZ:=l(RZ).RR[n+1] | Sl |
| Y1: RR:=0; RX:=X; RZ:=0;CT:=n; | W |
| Y5: CT:=CT-1 | Inc |
| Y2:RR:=l2(RR).RX[n-1,n-2];  RX:=l2(RX).00 | Sl2 |
| Y3: RR:=RR+RZ.11; | W1 |
| Y4: Y6: RR:=RR+RZ.11; | W2 |

5.2 Мікроалгоритм в термінах управляючого автомата

Початок

Y1

Y2

X1

Y3

Y4

;

Y2,Y5,Y6

X2

Кінець

5.3 Структурна таблиця автомата

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Поперед. стан | Попер. стан | Наст.  стан | Наст. стан | Умови | Керуючі  Сигн. | Ф-ії  Збудження тригерів | | | |
| Q3t Q2t Q1t | Q3t+1Q2t+1Q1t+1 | x1tx2t | y1y2y3y4y5 y6 | T3 | T2 | T1 |
| 1 | z1 | 000 | z2 | 001 | – – | 000000 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | z2 | 001 | z3 | 011 | − − | 100000 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | z3 | 011 | z4 | 010 | 0 − | 010000 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | z3 | 011 | z5 | 111 | 1 − | 010000 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | z4 | 010 | Z6 | 110 | − − | 001000 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | Z5 | 111 | Z6 | 110 | − − | 000100 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | z6 | 110 | Z4 | 010 | 1 1 | 010011 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | z6 | 110 | z5 | 111 | 0 1 | 010011 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | z6 | 110 | z1 | 000 | - 0 | 010011 | 1 | 1 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T2 | | | | | |
| Q3 |  | Q2Q1 | | | |
| X1  X2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | 00 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 00 | - | - | 0 | 1 |
| 01 | - | - | 0 | 0 |
| 11 | - | - | 0 | 0 |
| 10 | - | - | 0 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T3 | | | | | |
| Q3 |  | Q2Q1 | | | |
| X1  X2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | 00 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 00 | - | - | 0 | 1 |
| 01 | - | - | 0 | 0 |
| 11 | - | - | 0 | 1 |
| 10 | - | - | 0 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T1 | | | | | |
| Q3 |  | Q2Q1 | | | |
| X1  X2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | 00 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 01 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 00 | - | - | 1 | 0 |
| 01 | - | - | 1 | 1 |
| 11 | - | - | 1 | 0 |
| 10 | - | - | 1 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Q3Q2  Q1 | 00 | 01 | 11 | 10 |  | Q3Q2  Q1 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Y6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Y3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Y5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Y2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Y4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Y1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

5.5 Функціональна схема пристою (виходи управляючого автомата підключені до входів операційного автомата)

