Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики і обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №3

з дисципліни «Комп’ютерна логіка»

Тема: «ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ДІЛЕННЯ ЧИСЕЛ»

Підготував: студент групи ІО-61

Лисенко Дмитро Вадимович

Перевірив:

Верба Олександр Андрійович

Київ 2017

***Теоретичні відомості***

Існують два основних методи ділення чисел: ділення з відновленням і без відновлення від’ємної остачі. Реалізація цих методів вимагає приблизно однакового обсягу устаткування, але при діленні першим методом потрібно більше часу для виконання операції. Тому метод ділення чисел без відновлення залишку є кращим.

*Перший спосіб ділення.*

При реалізації ділення за першим варіантом здійснюється зсув вліво залишку при нерухомому дільнику. На рис. 3.1 показана можлива побудова пристрою ділення. Чергова остача формується в регістрі *RG*2 (у вихідному стані в цьому регістрі записаний *Х*). Виходи *RG*2 підключені до входів суматора *SM* безпосередньо, тобто ланцюги видачі коду з *RG*2 не потрібні. Дільник *Y* знаходиться в регістрі *RG*1. Результат формується в регістрі *RG*3 за (*n*+ 1) циклів. Знак остачі визначається розрядом *RG*2[*n*+2]. Розряд *RG*3[*n*+1] використовується для визначення кінця операції, ознакою цього є маркерний нуль на виході розряду. Максимальний час одержання цифри результату визначається виразом *tЦ*= *t*Д+ *t*З, де *t*Д – тривалість виконання мікрооперації додавання/віднімання; *t*З – тривалість виконання мікрооперації зсуву. Час для одержання *n*+1 цифри частки визначається виразом *t*=(*n*+1) *tЦ.*

*Другий спосіб ділення.*

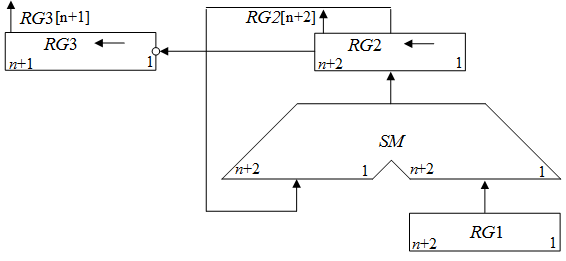
При реалізації ділення другим способом (із зсувом дільника) збільшується розрядність регістрів *RG*1, *RG*3 і суматора *SM* (рис. 3.2). В даному випадку процеси додавання/віднімання і зсуву можуть бути суміщені у часі. Отже, для ділення за другим способом час одержання цифри результату дорівнює *tЦ*= *t*Д. Цифра результату формується на виході переносу суматора *SM*(*p*)*.* Загальний час ділення визначається як .

Для визначення кінця операції використовується маркерний нуль. Якщо перед початком обчислень в усі розряди регістру *RG*3 записати одиниці, то перший нуль в цьому розряді після зсуву означає кінець операції. В першому циклі ділення (якщо немає переповнення розрядної сітки) завжди формується нулева цифра частки. Такий підхід дозволяє спростити пристрій за рахунок усунення лічильника циклів.

***Варіант***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***a3*** | ***a*2** | ***a*1** | **Спосіб ділення, розрядність операндів** | **Додатні**  **дробові операнди** | | | |
| ***X*** | ***Y*** | |
| 1 | 0 | 0 | 1-й, 5 | ,10100 | ,11011 |

***Операційна схема***

******

***Змістовний мікроалгоритм***

******

***Стани регістрів при діленні***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **циклу** | ***RG*3** | | ***RG*2** | | ***RG*1** | | **Мікро-операція** |
|  | 1 | 11111 | 0 | 010100 | 0 | 011011 |
| 1 | 1 | 11110 | 0  1  1  1 | 010100  100101  111001  110010 | 0 | 011011 | -Y  Зсув |
| 2 | 1  1 | 11110  11101 | 1  0  0  0 | 110010  011011  001101  011010 | 0  0 | 011011  011011 | +Y  Зсув |
| 3 | 1  1 | 11101  11010 | 0  1  1  1 | 011010  100101  111111  111110 | 0  0 | 011011  011011 | -Y  Зсув |
| 4 | 1  1 | 11010  10101 | 1  0  0  0 | 111110  011011  011001  110010 | 0  0 | 011011  011011 | +Y  Зсув |
| 5 | 1  1 | 10101  01011 | 0  1  0  0 | 110010  100101  010111  101110 | 0  0 | 011011  011011 | -Y  Зсув |
| 6 | 1  0 | 01011  **10111** | 0  1  0  0 | 101110  100101  010011  100110 | 0  0 | 011011  011011 | -Y  Зсув |

***Висновок:*** я вивчив методи ділення чисел в прямих кодах і способи їх апаратурної реалізації, придбав навики в налагодженні та дослідженні операційних пристроїв.