Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

# ЗВІТ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №2

ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ МНОЖЕННЯ ЧИСЕЛ

Виконав:

студент групи ІО-64

Андрійчук Д. А.

Залікова книжка № IO-6401

Перевірив:

[Верба О. А.](http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=3616fe25-c15f-4d3e-986b-deb3928e21b8)

Київ 2017

|  |  |
| --- | --- |
| *Ціль роботи* – | вивчити методи реалізації операції множення чисел в прямих кодах, одержати навики в дослідженні операційних пристроїв. |

Теоретичні відомості:

При множенні чисел у прямих кодах знакові та основні розряди обробляються роздільно. Для визначення знака добутку здійснюють підсумовування по модулю 2 цифр, записаних в знакових розрядах співмножників. Будемо вважати, що множене Y і множник Х – правильні двійкові дроби виду Х=0,х1х2...хn Y=0,y1y2...yn, де xi, yi ∈ {0,1}. Тоді добуток Z модулів чисел дорівнює

 (10.1)

Множення Y і Х може бути реалізоване шляхом виконання визначеного циклічного процесу, характер якого залежить від конкретної форми виразу (10.1). Один цикл множення складається з додавання чергового часткового добутку, що представляє собою добуток множеного на одну цифру множника, до суми часткових добутків. Розрізняють чотири способи множення.

Перший спосіб множення

Звідси випливає, що отримані суми i часткових добутків в i-м циклі (i= ) зводиться до обчислення  з початковими значеннями i=1, Z0=0, причому Zn=Z=YX. Множення здійснюється з молодших розрядів множника, сума часткових добутків зсувається вправо, а множене залишається нерухомим.

Другий спосіб множення

Запишемо (10.1) у вигляді 

Очевидно, що процес множення може бути зведений до n-кратного виконання циклу

 з початковими значеннями i=1, Y0=Y2-n , Z0=0. Множення здійснюється з молодших розрядів, множене зсувається вліво, а сума часткових добутків залишається нерухомою.

Третій спосіб множення

Представимо (10.1) у виді



Отже, суму часткових добутків у i-м циклі (i= ) можна одержати по формулі



Початковими значеннями є i=1, Z0=0. Множення здійснюється зі старших розрядів множника, сума часткових добутків зсувається вліво, а множене нерухоме.

Четвертий спосіб множення

 Процес множення може бути зведений до n-кратного виконання циклу  с початковими значеннями i=1, Y0=Y2-1, Z0=0.

Множення виконується зі старших розрядів множника, сума часткових добутків залишається нерухомою, а множене зсувається вправо.

Для формування і накопичення суми часткових добутків можна використовувати або комбінаційний суматор (СМ) і регістр добутку, або тільки накопичувальний суматор, який у функціональному відношенні можна розглядати як композицію комбінаційного суматора і регістра. Принцип побудови пристроїв, що реалізують різні способи множення, показаний на рис. 10.1, де Р1 - регістр множеного, Р2 - регістр добутку, Р3 - регістр множника. Цифрами зазначені номери розрядів СМ і регістрів, а стрілками показаний напрямок зсуву кодів у регістрах. До входу старшого розряду регістра Р2 на рис. 10.1 а, б, г підключений вихід переносу Р старшого розряду СМ. Цифри, записані в молодших розрядах Р1 і Р2, при реалізації першого способу мають вагу 2-n, а при реалізації інших способів – 2-2n. Перед початком множення будь-яким способом Р2 встановлюється в нульовий стан.

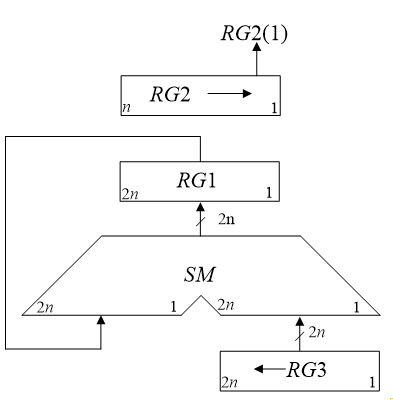
Хід роботи

1. Варіант завдання визначається молодшими двійковими розрядами =000001 десяткового номера залікової книжки студента відповідно табл.2.2.

Табл. 2.2. Таблиця варіантів

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***a3*** | ***a*2** | ***a*1** | **Спосіб множення, розрядність операндів** | **Значення додатних операндів** | | | **Повна**  **операція** |
| ***X*** | ***Y*** | ***G*** |
| 0 | 0 | 1 | 2-й, 5 | ,10000 | ,10011 | - | *F=XY* |

2. Відповідно до запропонованої послідовності етапів синтезу пристроїв множення виконати всі пункти побудови пристрою множення згідно таблиці варіантів (табл. 2.2).



3. Таблиця станів вузлів:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Такт | Операція | RG4 | RG3 | RG2 | RG1.1 | RG1 | STOP |
| 1 | R | 0000 | 00000000 | 00000000 | 0000 | 00000000 | 0 |
| 2 | W | 0000 | 00010011 | 00010000 | 0000 | 00000000 | 0 |
| 3 | STEP | 0000 | 00100110 | 00001000 | 0000 | 00000000 | 0 |
| 4 | STEP | 0000 | 01001100 | 00000100 | 0000 | 00000000 | 0 |
| 5 | STEP | 0000 | 10011000 | 00000010 | 0000 | 00000000 | 0 |
| 6 | STEP | 0001 | 00110000 | 00000001 | 0000 | 00000000 | 0 |
| 7 | IF DO 1 | 0001 | 00110000 | 00000001 | 0001 | 00110000 | 0 |
| 8 | STEP | 0010 | 01100000 | 00000000 | 0001 | 00110000 | 1 |

4. Мікроалгоритм множення чисел:

