

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Академічна різниця
з дисципліни:
«Комп'ютерна логіка»
II семестр

Виконав:
студент ННІКІТ СП-225
Клокун Владислав

Київ 2017

БІЛЕТ №16

ЗАВДАННЯ 1. Описати множення чисел, поданих паралельним кодом третім способом. Принцип множення. Навести операційну схему пристрою для виконання операцій множення чисел третім способом та надати пояснення її функціонування.

Розрядність операндів: знак числа — 1 розряд; число — 10 розрядів.

РОЗВ'ЯЗАННЯ 1. Під час множення чисел у прямих кодах знакові та основні розряди оброблюються окремо. Для визначення знака добутку здійснюють додавання по модулю 2 тих цифр, що розміщуються в знакових розрядах співмножників.

Нехай множники Y та X — правильні двійкові дробу вигляду $X = 0, x_1, x_2, \dots, x_n$, $Y = 0, y_1, y_2, \dots, y_n$, де $x_i, y_i \in \{0, 1\}$. Тоді добуток Z абсолютних величин чисел Y та X дорівнює:

$$Z = YX = Y \cdot x_1 \cdot 2^{-1} + Y \cdot x_1 \cdot 2^{-2} + \dots + Y \cdot x_i \cdot 2^{-i} + \dots + Y \cdot x_n \cdot 2^{-n}. \quad (1)$$

Множення двох чисел X та Y може бути реалізоване шляхом виконання визначеного циклічного процесу, характер якого залежить від конкретної форми виразу. Один цикл множення складається з додавання чергового часткового добутку, який є добутком множника X на одну цифру множника Y , до суми часткових добутків.

Для реалізації третього способу множення подамо вираз (1) у такому вигляді:

$$Z = (((0 + Y \cdot 2^{-1} \cdot x_1) + Y \cdot 2^{-2} \cdot x_2) + \dots + Y \cdot 2^{-i} \cdot x_i) + \dots + Y \cdot 2^{-n} \cdot x_n.$$

Суму часткових добутків у i -му циклі ($i \in \{1, \dots, n\}$) можна одержати за формулою

$$Z_i = 2Z_{i-1} + Y2^{-n}x_i,$$

де початкові значення $i = 1, Z_0 = 0$.

При використанні такого способу множення здійснюється зі старших розрядів множника X , сума часткових добутків зсувається вліво, а множник Y нерухомий.

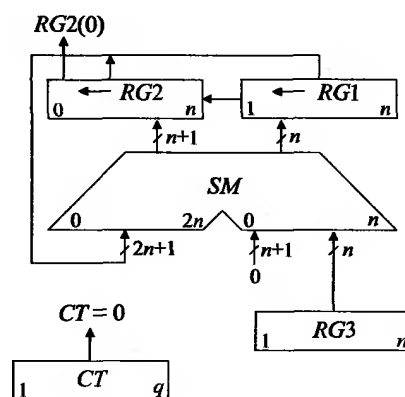


Рис. 1: Операційна схема пристрою для множення чисел третім способом

Перед початком множення регістр $RG1$ встановлюється в нульовий стан. Лічильник CT забезпечує підрахунок кількості циклів, тому при виборі розрядності лічильника необхідно це враховувати.

Під час множення третім способом (операційна схема пристрою наведена на рис. 1) вага молодшого розряду $RG3$ дорівнює 2^{-2n} , тому код у регістрі $RG3$ є значенням $Y \cdot 2^{-n}$. На початку кожного циклу множення здійснюється лівий зсув у регістрах $RG1$ і $RG2$, а потім виконується додавання, яким керує $RG2(1)$. У результаті додавання вмісту $RG3$ і $RG1$ може виникнути перенос у молодший розряд регістру $RG2$. У старшій частині суматора, на якому здійснюється додавання коду $RG2$ з нулями, відбувається поширення переносу. Збільшення довжини $RG2$ на один розряд усуває можливість поширення переносу в розряди множника. Після виконання n циклів молодші розряди добутку будуть знаходитись в регістрі $RG1$, а старші — в регістрі $RG2$. Час множення третім способом визначається за формулою $t_i = n(t_i + t_c)$.

Завдання 2. Виконати операцію додавання чисел A і B у форматі з плаваючою комою згідно чотирьох етапів. Виконати дію округлення результату. Додавання виконувати у модифікованому доповнювальному коді.

У процесі додавання кількість розрядів мантис чисел A і B може бути збільшена до необхідних значень, але результат додавання після округлення повинен бути в межах наданої розрядної сітки: n розрядів для порядку і m розрядів для мантис чисел A і B (без урахування кількості розрядів знака).

$$A = -\frac{37}{16}, \quad B = \frac{259}{128}, \quad n = 6, \quad m = 8.$$

Результат множення чисел A і B надати у прямому коді.

Завдання 3. Побудувати функціональну схему пристрою з розподіленою логікою для обчислювальної функції D .

$$D = (-1/4) \cdot C - 8A \cdot (B - 1).$$

Надати пояснення та обґрунтування функціонування пристрою. Кількість розрядів для кожного з операндів A , B , C дорівнює n без урахування розрядів знака. Операцію множення виконувати четвертим способом.