

Список використаних джерел

1. Касянчук, М.М. Теорія та математичні закономірності досконалої форми системи залишкових класів / М.М. Касянчук // Праці Міжнародного симпозиуму «Питання оптимізації обчислень (ПОО–XXXV)». Т.1. – Київ–Кацивелі. – 2009. – С. 306–310.
2. Kasianchuk, M. Algorithms of findings of perfect shape modules of remaining classes system / M. Kasianchuk, I. Yakymenko, I. Pazdriy, O. Zastavnyy // Proceedings of the XIII-th International Conference «The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM-2015)». - Polyana-Svalyava (Zakarpattya), Ukraine. - 2015. – P. 168 - 171. 10.
3. Kasianchuk M. Conception of theoretical bases of the accomplished form of Krestenson's transformation and its practical application / M. Kasianchuk // Proceedings of the 4-th International Conference "Advanced Computer Systems and Networks: Design and Application" (ACSN–2009). – L'viv. – 2009. – Pp. 299-301.
4. Касянчук М.М. Теорія алгоритмів RSA та Ель-Гамала в розмежованій системі числення Радемахера – Крестенсона / М.М. Касянчук, І.З. Якименко, О.І. Волинський, І.Р. Пітух // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2011. – № 3. – С. 265–273.
5. Волинський О.І. Оптимізація обчислень на основі алгоритмів міжбазисних перетворень Радемахера, Крестенсона та Галуа / О.І. Волинський, О.Д. Круцкевич, П.В. Гуменний // Праці міжнародної молодіжної математичної школи «Питання оптимізації обчислень (ПОО-XXXVII)» Київ: Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2011. С. 32-33.

УДК 681.3

ПРИСТРІЙ ОБЧИСЛЕННЯ СКАЛЯРНОГО ДОБУТКУ З ФОРМУВАННЯМ ЧАСТКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НА ОСНОВІ ПОПЕРЕДНІХ ОБЧИСЛЕНЬ

Ігнатєв І.В.¹⁾, Пицура О.В.²⁾, Карпінєць Р.М.³⁾

Тернопільський національний економічний університет,

^{1) викладач, ^{2) магістрант}}

^{3) Національний університет «Львівська політехніка», студент}

I. Постановка проблеми

Пристрій обчислення скалярного добутку базується на використанні обчислень скалярного добутку та використовує обчислення, які здійснюються на основі однорозрядних суматорів. Скалярний добуток обчислюється у два етапи. На першому етапі за допомогою блоку БПО виконуються попередні обчислення. Дані обчислення суміщені з процесом введення множених A_j починаючи з молодших розрядів A_j . Результати попередніх обчислень та вхідні дані запам'ятовуються у блоках пам'яті.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка структури пристрою обчислення скалярного добутку на базі попередніх обчислень, а також розробка базової структури пристрою для обчислення скалярного добутку.

III. Виклад основного матеріалу

Широке впровадження ШНМ в різних областях науки, техніки і виробництва вимагають від них високих технічних характеристик [2]. Однією з найбільш широко розповсюджених вимог, що ставиться до засобів реалізації ШНМ є забезпечення високої швидкодії. Подібна проблема виникає, як правило, при використанні ШНМ для розв'язання задач в реальному часі, який накладає певні обмеження на процес обробки інформації. Застосування ШНМ у галузях, де апаратура є бортовою, тобто такою, що возиться, носить, літає та плаває, накладає жорсткі обмеження на їхні масогабаритні характеристики. Одночасно до засобів реалізації ШНМ висуваються жорсткі вимоги до споживаної потужності, яка впливає на габарити джерел живлення та засобів відведення тепла. Необхідність задоволення вимог забезпечення масогабаритних характеристик, енергоспоживання, вартості змушують при розробці ШНМ під заданий клас задач дуже строго підходити до вибору параметрів, що визначають апаратні затрати на їх створення.

Для обчислення часткового добутку P_{si} використовуються обчислення, які працюють на основі однорозрядних суматорів. Для визначення кількості однорозрядних суматорів визначається за допомогою формули:

$$h = \frac{m}{r}(2^r - r - 1),$$

Обчислення макрочасткового добутку P_{Mi} на основі часткових добутків P_{si} забезпечує зменшення в r разів вхідних сигналів багатовходового суматора. Чим більша кількість множників у даній групі тим більша кількість попередніх обчислень, але і менша кількість входів багатовходового суматора. Кількість множників у групі r , залежить від входів нейроелемента k .

Базова структура пристрою для обчислення скалярного добутку на основі попередніх обчислень наведена на рисунку 2, де m – кількість пар добутків, r – кількість множників у групі, Вх – інформаційні входи, ВхРР – вхід задання режиму роботи, БПО – блок попередніх обчислень, БП – блок пам'яті, ФГЧД – блок формування групового часткового добутку, БСм – багатовходовий суматор, РгЗр – регістр розрядних зрізів множників, РгМЧД – регістр макрочасткових добутків, См – суматор, РгР – регістр результатів, Вих – вихід.

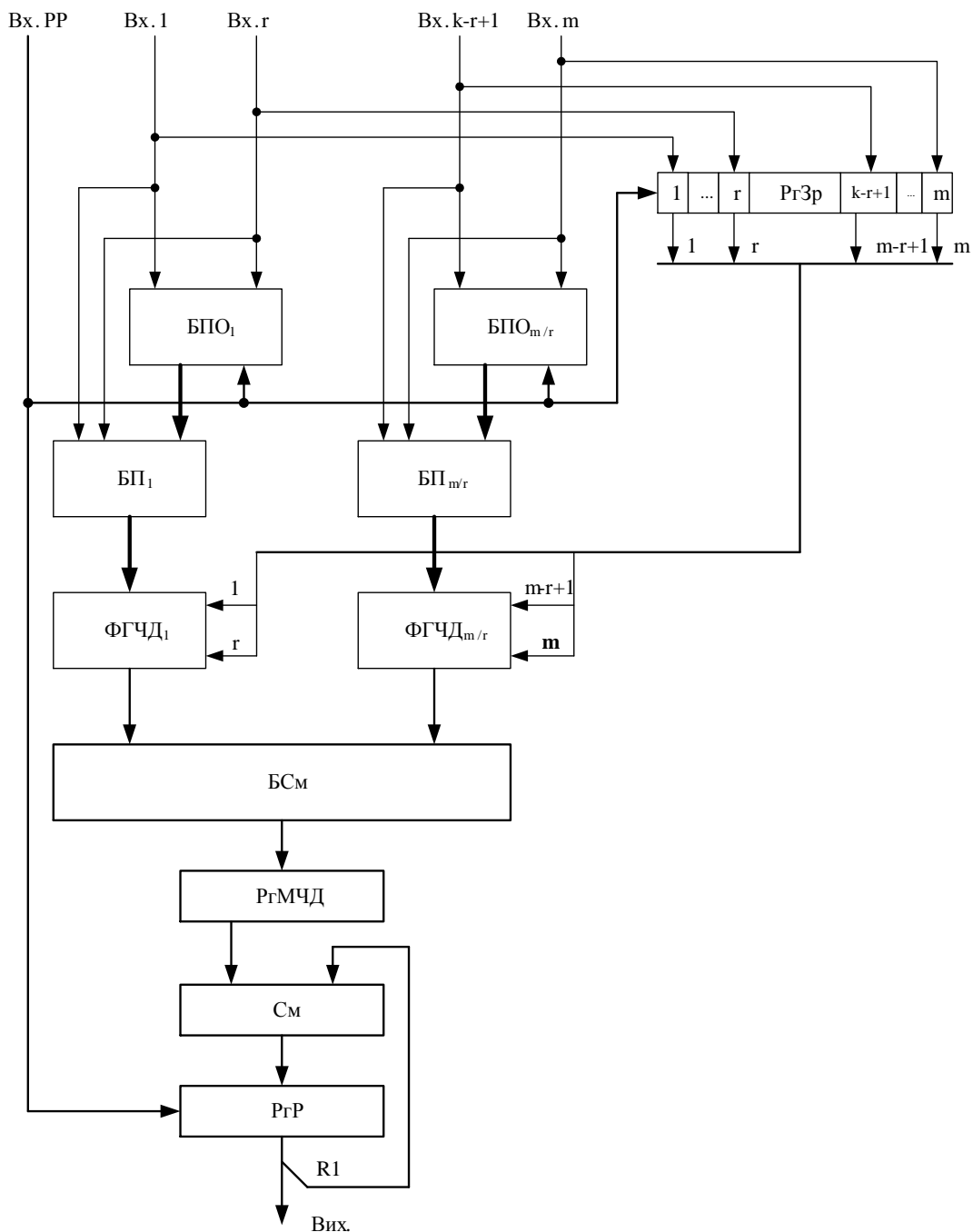


Рисунок 1 - Базова структура пристрою для обчислення скалярного добутку на базі попередніх обчислень

Обчислення скалярного добутку у даному пристрої здійснюється за два етапи. На першому етапі за допомогою блоку БПО виконуються попередні обчислення. Дані обчислення суміщені з процесом введення множених A_j починаючи з молодших розрядів A_j . Результати попередніх обчислень та вхідні дані запам'ятовуються у блоках пам'яті БП.

На другому етапі в кожному i -у такті ($i=1, \dots, n$) i -ті розряди множників $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ записуються в регістр РгЗр. Інформація з даного регістру керує формуванням групових часткових добутків у відповідності до формули . Сформовані групові часткові добутки $P_{i,si}$ надходять на багатовходовий суматор БСм, на виході якого формується макрочастковий добуток P_i , який записується у регістр РгМЧД. Сформований макрочастковий добуток P_i додається до попередньо накопиченої суми, зсунутої на один розряд вправо.

Висновок

Основними етапами синтезу нейроелемента є: вибір та розробка методів і алгоритмів обчислення скалярного добутку та функції активації; визначення основних параметрів апаратних засобів; перехід від алгоритму до узгодженої паралельної структури.

Список використаних джерел

1. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки сигналів і зображень у реальному часі: Монографія / Ю.М. Рашкевич, Р.О. Ткаченко, І.Г. Цмоць, Д.Д. Пелешко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. -256 с.
2. Цмоць І., Скорохода О., Ігнатев І. Синтез компонентів апаратних паралельних нейромереж вертикально-групового типу.
3. А.В. Палагин, В.Н. Опанасенко. Реконфигурируемые вычислительные системы. – К.: Просвіта, 2006. - 280с.

УДК 681.3

АЛГОРИТМИ ТА АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВЕРТИКАЛЬНО ПАРАЛЕЛЬНОГО СОРТУВАННЯ ЧИСЕЛ

Ігнатєв І.В.¹⁾, Черпак О.О.²⁾, Карпінєць Р.М.³⁾

Тернопільський національний економічний університет,

¹⁾викладач, ²⁾магістрант

³⁾ Національний університет «Львівська політехніка», студент

I. Постановка проблеми

Основною операцією сортування масивів даних є порівняння двох чисел [1, 2]. Кількість одночасно виконуваних попарних порівнянь визначає швидкодію пристроїв сортування чисел (ПСЧ), яка завдяки симетрії більшості алгоритмів сортування чисел, може бути різною. Залежно від структури алгоритму, який реалізується, та вимог задачі можуть бути синтезовані різні структури ПСЧ, які відрізняються як організацією процесу сортування, так і за технічними параметрами. При сортуванні чисел в реальному масштабі часу структура ПСЧ визначається інтенсивністю надходження даних $P=kF_d$, де k – кількість каналів надходження даних; F_d - частота надходження даних. В ПСЧ кількість каналів надходження даних k може бути від одного до m , де m – розмір масиву, який необхідно відсортувати. Для сортування чисел, які надходять одночасно m каналами, у реальному масштабі часу переважно застосовують паралельні одноктактні та конвеєрні ПСЧ.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка алгоритму та апаратно-програмних засобів вертикально паралельного сортування чисел.

III. Виклад основного матеріалу

Сортування підрахунком передбачає порівняння кожного x_j числа масиву $\{x_j\}_{j=1}^m$ з всіма іншими числами. Паралельний алгоритм сортування підрахунком виконується у два етапи. На першому етапі, шляхом одночасного попарного порівняння кожного x_j числа з усіма іншими числами масиву, визначається кількість чисел більших Q_{j0} і менших Q_{jm} числа x_j . Таке обчислення виконується за формулами: