

АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО І МІНІМАЛЬНОГО ЧИСЕЛ В МАСИВІ ДАНИХ

Цмоць І.Г.¹⁾, Ігнатєв І.В.²⁾, Данілов П.О.³⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾д.т.н., професор; ²⁾викладач; ³⁾магістрант

І. Постановка задачі

Навчання мережі на «сирому» наборі, як правило, не дає високих показників продуктивності. Існує ряд способів покращити «сприйняття» мережі, а саме: нормалізація, квантування та фільтрація. Існує велика кількість способів нормалізації вхідних даних. У більшості випадків, якщо вхідні дані є більш-менш рівномірними, для апаратної реалізації найкраще використовувати лінійну нормалізацію. Для апаратної реалізації такої нормалізації потрібно розробити методи та структури для обчислення таких базових операцій:

- визначення максимального числа з групи чисел;
- ділення.

Після нормалізації даних, у залежності від типу мережі, можуть використовуватися інші процедури попередньої обробки даних. Тому актуальною проблемою є розробка алгоритмів визначення максимального та мінімального чисел з масиву.

ІІ. Мета роботи

Метою роботи є розробка алгоритмів та НВІС-структури пристроїв визначення максимального та мінімального значень з масиву даних.

ІІІ. Виклад основного матеріалу

Аналіз методів і алгоритмів обчислення максимальних і мінімальних значень із масиву чисел показав, що для НВІС-реалізацій найефективнішими є алгоритмами, які ґрунтуються на методі порозрядного порівняння [4]. Обчислення максимального A_{max} і мінімального A_{min} чисел із групи чисел $A_1, A_2, \dots, A_j, \dots, A_m$ за таким методом виконується послідовним порівнянням розрядів всіх чисел починаючи зі старшого. При кожному порівнянні отримуємо i -і розряди максимального і мінімального чисел, обчислення яких здійснюється за формулами:

$$\overline{A_{i \max}} = \bigwedge_{j=1}^m \overline{a_{ji} \wedge y_{ij}}, y_{1j} = 1$$

$$\overline{A_{i \min}} = \bigwedge_{j=1}^m \overline{a_{ji} \wedge z_{ij}}, z_{1j} = 1$$

де y_{ij}, z_{ij} - i -і розряди j -х слів управління; a_{ji} - i -й розряд j -числа; m - кількість чисел у групі.

Формування $(i+1)$ -х розрядів j -х слів управління виконується за формулами:

$$y_{(i+1)j} = (\overline{A_{i \max}} \vee x_{ji}) \wedge y_{ij}$$

$$z_{(i+1)j} = (\overline{A_{i \min}} \vee x_{ji}) \wedge z_{ij}$$

Процес синтезу паралельних НВІС-структур для обчислення максимальних і мінімальних чисел із групи чисел зводиться до виконання наступних етапів:

- виділення базової операції;
- просторово-часове відображення алгоритму;
- розробка схеми процесорного елемента (ПЕ), що реалізує базову операцію алгоритму;
- синтез НВІС-структур на базі ПЕ;
- організація інтерфейсу НВІС.

Виділена базова операція реалізується у вигляді процесорного елемента, схема процесорного елемента одноканального, конвеєрного пристрою та пристрою з вертикальним опрацюванням вхідних чисел зображена на рисунку 1.

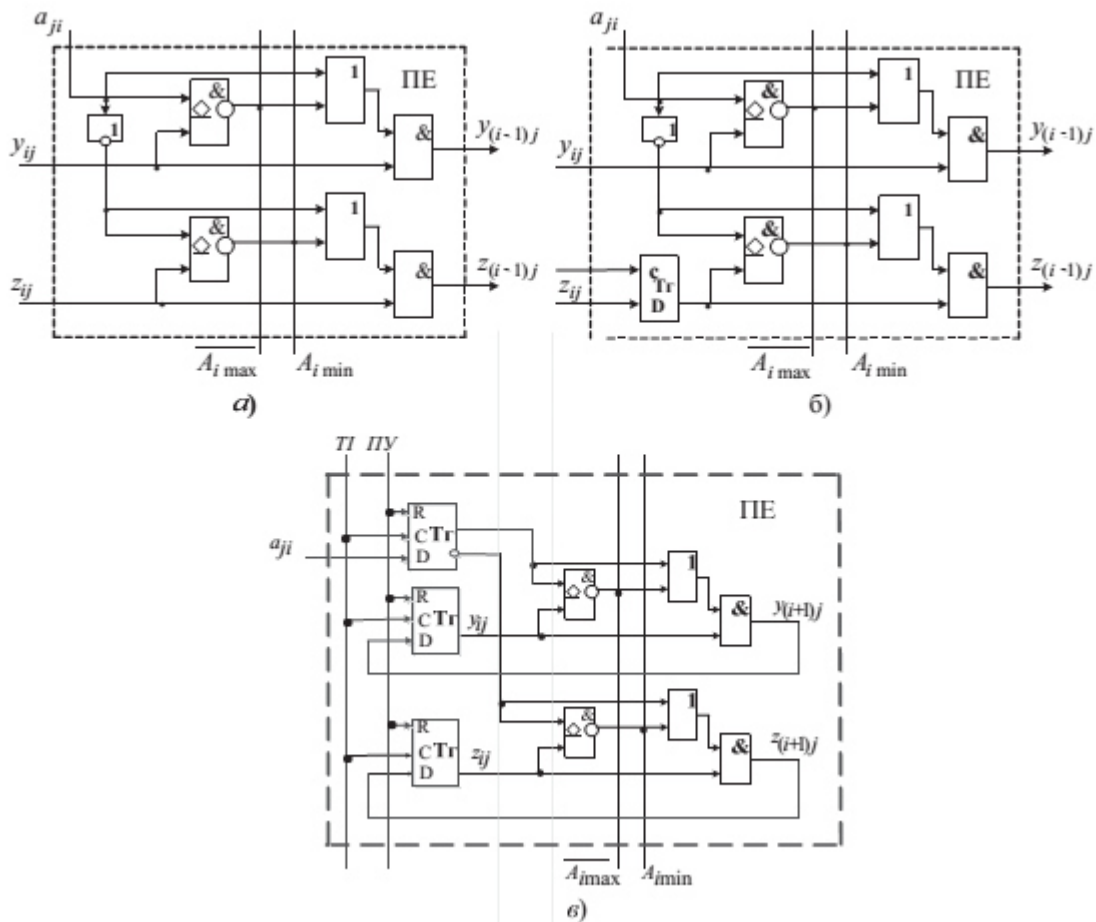


Рисунок 1 - Схеми процесорних елементів: а-однотактного пристрою; б – конвеєрного пристрою; в – пристрою з вертикальним опрацюванням вхідних даних.

Вартість НВІС-пристроїв обчислення максимальних і мінімальних значень із групи чисел в основному залежить від розміру кристала, яка визначається як витрати на обладнання, кількістю зовнішніх виводів, число яких технологічно обмежене. Орієнтація структур сортування на НВІС-реалізацію вимагає зменшення числа виводів інтерфейсу та кількості з'єднань між процесорними елементами. Забезпечити ці вимоги можна використанням паралельно-вертикального алгоритму обчислення максимальних і мінімальних значень із групи чисел, при якому надходження чисел і видача результатів здійснюється розрядами.

Висновок

Аналіз методів і алгоритмів обчислення максимальних і мінімальних значень із масиву чисел показав, що для реалізації обчислення мінімальних і максимальних чисел у масиві даних найкраще реалізовувати способами, які ґрунтуються на методах порозрядного порівняння.

Час за який визначається мінімальні та максимальні числа з масиву даних за методом порозрядного порівняння визначається їх розрядністю а не кількістю.

Зменшено час обчислення максимального та мінімального числа з масиву даних за рахунок використання спільної магістралі.

Список використаних джерел

1. Нейроподобні 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. Проблемно-ориентированные высокопроизводительные вычислительные системы: В.Ф. Гузик, В.Е. Золотовский: Учебное пособие. Таганрог:Изд-во ТРТУ, 1998. 236 с.
3. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техбника. – М.: Мир,1992. – 259с.