

Яровий А.А., Богомолів Ю.С., Сугак І.М.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Методологічні та прикладні аспекти реалізації мережної моделі прямого та зворотного паралельно-ієрархічного перетворення

Необхідність обробки великих і надвеликих масивів інформації, наприклад зображень, відеофрагментів, у реальному часі ставить проблему перед розробниками цифрових пристроїв та систем, – як сполучити багатовимірні структури даних із структурами їх перетворення, збереження й обробки. Невідповідність між багатовимірними структурами даних, які утворюють великі вхідні масиви, і структурами їх перетворення, обробки і збереження в одновимірному обчислювальному середовищі призводить, навіть у випадку послідовного процесу обробки, до необхідності виконувати надмірну обчислювальну роботу при адресації даних. Неприродний і складний характер обчислень і методи кодування цифрової інформації призводять до застосування невиправдано складних алгоритмічних і апаратних засобів. Запропонований підхід паралельно-ієрархічного (ПІ) перетворення припускає такий метод обробки інформації, при реалізації якого сполучається динамічна ієрархія і паралелізм із природним мережним перетворенням багатовимірних структур даних.

Сутність ПІ підходу полягає в одночасному використанні послідовності множин масивів даних, які утворюють множини інформаційних полів на різноманітних рівнях ієрархії, рекурсивному формуванні нових послідовностей інформаційних потоків на різноманітних рівнях ієрархії, що дозволяє реалізувати стратегію багаторівневої взаємодії від “загального до часткового”. Кожний елемент ПІ піраміди характеризується чотирма координатами (i, j, k_1, k_2) , де k_1 – рівень піраміди першого рівня, k_2 – рівень паралельно ієрархічної піраміди інших рівнів. Пірамідальна обчислювальна структура на основі ПІ перетворення утворює мережу у вигляді ПІ піраміди (рис. 1). Тут для кожної піраміди використовується свій процесорний елемент (ПЕ), а кількість процесорних елементів визначається сумарною кількістю гілок ПІ мережі.

В роботі детально описано запропоновані математичні моделі прямого та зворотного ПІ перетворення, а також структурно-функціональну модель ПІ мережі. Досліджувана математична модель прямого ПІ перетворення в порівнянні з відомими числовими методами перетворення (наприклад, розкладання в математичні ряди) простими операціями забезпечують складну функціональну обробку сигналів у реальному часі, а також однозначність і оборотність із гарною збіжністю обчислювального процесу. Причому мережний метод обробки призводить до швидкого уцілювання вхідних масивів інформації. Застосування конкретного алгоритму зворотного ПІ перетворення залежить від виду розв’язуваної задачі і визначається дослідником на початковому етапі проектування паралельних обчислювальних структур.

Області застосування мережного методу ПІ перетворення різноманітні. Це мережні структури паралельної пам’яті, цифрових систем прийому-передачі інформації, систем порівняння багатоградацийних зображень, у тому числі кореляційного порівняння, цифрових пристроїв попередньої обробки зображень, сегментації, кодування, формування ознак для розпізнавання, тощо.

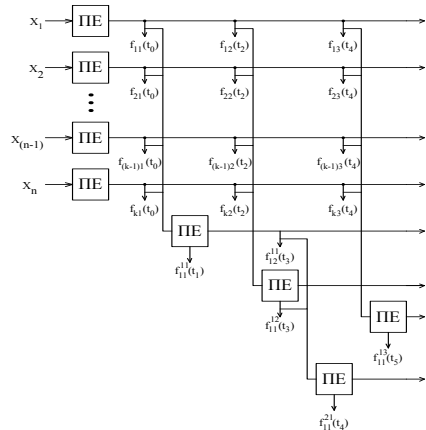


Рис. 1. Структурна схема взаємодії інформаційних потоків у ПІ обчислювальній структурі