**Цмоць Іван Григорович. Методи паралельних обчислень і спеціалізовані засоби технологій цифрової обробки сигналів у реальному часі. : Дис... д-ра наук: 05.13.06 - 2002.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | ***Цмоць І.Г***. **Методи паралельних обчислень і спеціалізовані засоби технологій цифрової обробки сигналів у реальному часі**. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. Державний науково-дослідний інститут інформаційної інфраструктури, Львів, 2002.  Дисертацію присвячено питанням розробки орієнтованих на НВІС-реалізації паралельних методів і алгоритмів обчислень та створення високопродуктивних спеціалізованих засобів технологій цифрової обробки сигналів у реальному часі з високою ефективністю використання обладнання.  Розроблено орієнтовані на НВІС-реалізації методи та алгоритми паралельних обчислень базових операцій цифрової обробки сигналів. Розвинуто теорію побудови на основі НВІС високопродуктивних спеціалізованих засобів технологій цифрової обробки сигналів у реальному часі, яка ґрунтується на запропонованих принципах побудови, введеному графо-потоковому методі, розроблених базових структурах паралельної пам'яті, операційних пристроїв, процесорів і комп'ютерних систем і вдосконалених методах синтезу. Запропоновано принципи побудови та базові структури, розроблено основні компоненти і методи синтезу на їх основі паралельної пам'яті з заданими технічними характеристиками. Продемонстровано ефективність отриманих паралельних алгоритмів обчислення і методів проектування на прикладі створення комплекту НВІС і високопродуктивних спеціалізованих засобів технологій цифрової обробки сигналів реального часу. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі на основі проведених досліджень вирішена важлива науково-технічна проблема - розроблено орієнтовані на НВІС-реалізації методи і алгоритми паралельних обчислень та розвинуто теорію побудови на НВІС високопродуктивних спеціалізованих засобів технологій ЦОС у реальному часі з високою ефективністю використання обладнання. При цьому отримані такі основні результати:  1. Обґрунтовано необхідність створення і сформульовано вимоги до засобів технологій ЦОС у реальному часі, визначено основні шляхи вдосконалення та отримано аналітичні вирази для оцінки їхньої швидкодії, затрат обладнання і ефективності його використання.  2. Розроблено і використано графо-потоковий метод, який завдяки врахуванню особливостей засобів реалізації та інтенсивності надходження потоків даних забезпечує просторово-часове відображення обчислювальних алгоритмів у паралельні структури з високою ефективністю використання обладнання.  3. Сформульовано принципи проектування, синтезовано базові структури алгоритмічних операційних пристроїв, паралельної пам'яті та високопродуктивних процесорів, отримано аналітичні вирази оцінки їхніх основних параметрів, розроблено методи синтезу та на основі них розвинуто теорію побудови високопродуктивних спеціалізованих засобів технологій ЦОС у реальному часі. З використанням отриманих результатів створено на базі НВІС високопродуктивні процесори і системи ЦОС, які характеризуються високою ефективністю використання обладнання, та розроблено базову структуру, визначено склад і функції основних модулів технологічного інструментального комплексу для їх розробки та налагодження.  4. Розроблено новий метод прискореного обчислення базових операцій швидких алгоритмів ОТП, отримано на його основі паралельні алгоритми і синтезовано НВІС-структури операційних пристроїв для обчислення базових операцій алгоритмів ШПФ комплексної послідовності за основою два, чотири та розщепленою основою два-чотири як з часовим, так і частотним прорідженням, які мають на 20-30% більшу швидкодію, ніж відомі.  5. Розроблено нові ефективні алгоритми і структури для паралельного та паралельно-потокового сортування інтенсивних потоків даних у реальному часі. Показано, що введення зворотних зв'язків у пристрої паралельно-потокового сортування на основі методу витіснення підвищує ефективність використання обладнання на 40%.  6. З використанням методу порозрядного порівняння розроблено нові систолічні алгоритми і НВІС-структури для медіанної фільтрації, які відрізняються від відомих простотою реалізації та малим конвеєрним тактом, який дорівнює часу спрацювання тригера і трьох логічних елементів типу "I".  7. На основі отриманих паралельних алгоритмів обчислення базових операцій ЦОС, сформульованих принципів побудови, розроблених базових структур і вдосконалених методів синтезу розвинуто теорію побудови паралельних операційних пристроїв. З використанням отриманих результатів створено алгоритмічні, з високою ефективністю використання обладнання НВІС-структури для обчислення базових операцій швидких алгоритмів ОТП, швидких біортогональних хвильових перетворень виду CDF 9/7, піднесення до степеня, виконання арифметичних операцій над дійсними і комплексними числами.  8. Сформульовано принципи побудови, розроблено базові структури і основні компоненти паралельної пам'яті, вдосконалено методи проектування, управління і масштабування доступу до неї та синтезовано нові структури універсальної та спеціалізованої паралельної пам'яті, які відрізняються від відомих високою ефективністю використання обладнання.  9. Показано, що вдосконалені швидкі алгоритми базових ОТП мають спрощені структури базових операції та алгоритмів і забезпечують простоту переходу до загального та спеціальних випадків ШПФ і ШПХ. З використанням отриманих алгоритмів розроблено програмовані на розмір і вид базового ОТП потоково-конвеєрні НВІС-процесори та синтезовано з їх використанням матричні процесори для реалізації ОТП більших розмірностей у реальному часі.  10. Продемонстровано ефективність отриманих паралельних алгоритмів і методів проектування на прикладі розробки комплекту спеціалізованих НВІС в складі: арифметично-комутуючого пристрою, пристрою множення комплексних чисел, генератора адрес і комутатора каналів, контролера багатопортової пам'яті, процесора 2-4-8-16-точкового ШКПФ-ШСПФ та синтезу високопродуктивних процесорів і систем реального часу з високою ефективністю використання обладнання.  Всі нові технічні рішення захищені авторськими свідоцтвами та патентами на винаходи. Результати дисертаційної роботи були використані при розробці спеціалізованих НВІС, ряду високопродуктивних спеціалізованих процесорів і систем ЦОС, впровадження яких забезпечило можливість вирішити важливу науково-технічну проблему створення високопродуктивних малогабаритних спеціалізованих засобів технологій ЦОС у реальному часі. | |