**Кіренко Ігор Олегович. Методи та засоби компресії інформативних сигналів систем керування : дис... канд. техн. наук: 05.13.05 / Національний ун-т "Львівська політехніка". — Л., 2007. — 220арк. — Бібліогр.: арк. 166-175.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кіренко І.О. Методи та засоби компресії інформативних сигналів систем керування.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – елементи та пристрої обчислювальної техніки та систем керування  Національний університет „Львівська політехніка”, Львів, 2007р.  Дисертація присвячена розробленню методів, алгоритмів та засобів компресії інформативних сигналів систем керування, що базуються на малохвильовому їх перетворенні. Проведено аналіз існуючих алгоритмів обчислення дискретного малохвильового перетворення вибрано і обґрунтовано кращий із них. На основі цього вдосконалено алгоритми компресії дво- та тривимірних сигналів, що дозволило зменшити обчислювальні затрати. Теоретично визначено моделі організації пам’яті для різних схем реалізацій алгоритму поетапного перетворення двовимірних сигналів, що дозволило залежно від типу реалізації отримати відповідні позитивні якісні зміни перетворення сигналу і дало можливість системному розробнику вибирати методологію перетворення відповідно до конкретної задачі. Досліджено і обґрунтовано основні причини низької ефективності та якості 3D малохвильового кодера на основі чого розроблено новий масштабуючий відеокодер, який відзначається наявністю переваг кодера MPEG-4 AVC (H.264) та масштабуючого 3D малохвильового кодера MC-EZBC. | |
| |  | | --- | | 1. На основі проведеного аналізу існуючих методів та засобів компресії нерухомих зображень встановлено, що для їх ефективного стискання необхідно забезпечувати максимальну декореляцію сигналу зображення. З огляду на це відзначено, що для аналізу двовимірних сигналів найефективнішими на даний час є методи та засоби, які базуються на малохвильовому перетворенні сигналів, зокрема реалізовані за стандартом JPEG-2000, для підвищення показників яких необхідно використовувати відповідні методи квантування та кодування у поєднанні з ефективними алгоритмами часо-частотного перетворення сигналів.  2. Проаналізовано концепції розкладу і відтворення сигналів за допомогою ДМП і ОДМП відповідно. Відзначено, що такі концепції можуть бути використані для розроблення математичних моделей ефективного перетворення цифрових еквівалентів дво- та тривимірних сигналів при їх компресії. Показано, що для підвищення інформативності таких перетворень доцільно використовувати удосконалений алгоритм Койфмана-Вікергойзера, а для забезпечення безвтратності перетворень, підвищення їх швидкодії та зменшення об’єму пам’яті доцільно використовувати алгоритм поетапного перетворення.  3. Теоретично обґрунтовано моделі пам’яті для різних схемних реалізацій алгоритму поетапного перетворення двовимірних сигналів. Вдосконалено алгоритми та схеми організації пам’яті для різних реалізацій, що дозволило зокрема, для стрічково-стовпцевого алгоритму зменшити об’єм необхідної пам’яті та прискорити процес подання двовимірних сигналів у часо-частотній області, для багаторівневої лінійної обробки зменшити завантаження від передачі даних в пам’яті поза кристалом приблизно на 20% шляхом майже 100% збільшення необхідних ресурсів пам’яті лінійного буфера, що дозволило рекомендувати використання даного методу в поєднанні із кодуючим алгоритмом JPEG2000, для рекурсивної пірамідальної архітектури генерувати дані з меншою затримкою, що дозволило ефективно використовувати її у VLSI розробках, для локального малохвильового перетворення зменшити об’єм необхідної буферної пам’яті. Проведений аналіз дозволяє здійснювати вибір між меншим числом звертань до зовнішньої пам’яті та використанням більших проміжних внутрішніх буферів і дає можливість системному розробнику вибирати ефективну методологію перетворення відповідно до конкретної прикладної задачі.  4. Показано, що використання запропонованої структурної методології оптимізації передачі і зберігання цифрових даних приводить до зменшення споживання потужності і для такого кодера залежно від частоти кадрів коливається між 70 і 90 відсотками.  5. Проведено порівняльний аналіз ефективності однорівневого немасштабуючого кодера MPEG-4 AVC (H.264) та масштабуючого 3D малохвильового кодера MC-EZBC. На основі результатів аналізу доведено, що однорівневий кодер H.264, на всіх просторових роздільних здатностях, має кращі показники ніж схема 3D малохвильового кодера MC-EZBC. Схема MC-EZBC відносно показників PSNR та візуального аналізу для всіх послідовностей має також нижчу ефективність за багаторівневу схему на основі H.264, лише на розмірності SD схема MC-EZBC має кращі показники порівняно з багаторівневою схемою (на 1 – 3dB), тоді як на роздільних здатностях SIF та QSIF – значно гірші (до 5dB).  6. Проаналізовано і обґрунтовано основні причини погіршення якості просторової масштабованості алгоритму 3D малохвильового кодера, серед яких надлишкова кількість інформації обумовлена кодуванням векторів руху для повної роздільної здатності та похибки, що виникають через використання векторів руху високої роздільної здатності для декодування сигналів меншої роздільної здатності. На основі аналізу отриманих результатів, зроблено висновки про поведінку 3D малохвильового відеокодера на різних просторових роздільних здатностях при різних часових та просторових активностях.  7. Для покращання ефективності 3D малохвильової схеми кодування запропоновано схему IBMCTF, алгоритм якої використовує передбачення руху в просторових малохвильових коефіцієнтах, що робить можливим здійснення оцінки руху на кожній з роздільних здатностей. Однак, існуюча імплементація алгоритму IBMCTF у випадках сигналів з великою інтенсивністю руху не забезпечує покращання якості в порівнянні з алгоритмом MC-EZBC через виникнення часових спотворень.  8. Досліджено шляхи усунення недоліків багаторівневої схеми на основі H.264, найбільш ефективним з яких є використання масштабуючих фільтрів, що викликають покращання якості (до 1dB).  9. Запропоновано новий масштабуючий відеокодер, побудований на комбінації кодера за стандартом MPEG-4 AVC (H.264) для компресії базового рівня на низькій роздільній здатності з малою бітовою швидкістю та 3D малохвильового кодера для компресії додаткової інформації на вхідній роздільній здатності, що дозволило досягнути високоякісної часової декореляції з гнучким масштабуванням якості (вище SNR) без внесення похибки дрейфу, зменшити часову затримку кодування до рівня затримки кодера H.264, без погіршення якості кодованого відео на оригінальній розмірності SD та із покращенням якості відео на зменшеній розмірності SIF (на 1 – 1,5 dB). | |