**Корольов В'ячеслав Юрійович. Математичне і програмне забезпечення реставрації образів для автоматизованих систем: дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / НАН України; Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.Пухова. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Корольов В. Ю. Математичне і програмне забезпечення реставрації образів для автоматизованих систем. — Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 — автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. — Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова НАН України, Київ, 2004.  Робота присвячена реставрації образів, які зазнали однорідних спотворень (гомогенної деградації) з метою підвищення достовірності інформації в автоматизоних системах. Прикладами таких спотворень є електронне сканування, оптичне дефокусування, руховий артефакт, атмосферна турбуленція і т. п. В якості математичної моделі спостереження вказаного процесу формування образу використовується сума двомірної згортки (конволюції) ідеального образу з апаратною функцією системи реєстрації та стаціонарного ергодичного з нульовим середнім гауссівського шуму. Практика спостереження за різними фізичними явищами і об’єктами показує, що умови реєстрації та вимоги до якості і швидкості обробки даних можуть змінюватися у процесі роботи відповідної системи. Оскільки універсального методу для реалізації цих суперечливих вимог не існує, актуальною є розробка сукупностей методів, кожен з яких використовується при певному класі спотворень і вимог до ефективності (швидкості і якості) обробки. Крім того, алгоритм вибору того чи іншого методу повинен піддаватися автоматизації. У дисертації ця проблема розв’язана за допомогою алгоритмічно-програмних інструментальних засобів підвищення достовірності інформації у вигляді ранжованої сукупності з шести нових методів умовної деконволюції (обертання згортки з обмеженнями), які використовують квадратичну метрику. | |
| |  | | --- | | 1. У зв’язку з різким збільшенням потоку візуальної інформації у багатьох сферах людської діяльності відповідно зростає актуальність розробки математичного і програмного забезпечення реставрації образів для автоматизованих систем технічної та медичної діагностики.  2. Оскільки, універсального методу фільтрації спотворень образів для всіх випадків не існує, актуальною задачею є розробка ранжируваних сукупностей методів реставрації образів, кожен з яких побудовано для покращення конкретних якісно-кількісних показників.  3. Для вирішення вказаних проблем було розроблено наступні методи реставрації образів з рекомендаціями по їх використанню:  3.1. Метод умовної деконволюція у частотній області, що є методом реставрації образів, який дозволяє швидко отримати оцінки середньої якості в широкому діапазоні значень параметру розмивання і дисперсії шуму. Головною перевагою методу є використання оператора регуляризації, узгодженого з середньоквадратичним критерієм якості оцінки, завдяки чому отримано більш рівномірне згладжування реалізації шуму і відповідно кращу якість реставрації в порівнянні з подібними методами.  3.2. Метод зваженої фільтрації, що є удосконаленим за якістю обробки даних варіантом попереднього методу. Підвищення якості реставрації досягається за рахунок використання оцінки значень енергетичного спектру шуму для мінімізації похибок реставрації і керування процесом регуляризації відповідно. При середньому (С/Ш 100) та низькому (С/Ш 1000) рівнях зашумлення сигналу метод дозволяє отримати кращу якість оцінки ніж попередній, а при великій інтенсивності шумів (С/Ш 10) — нижчу, оскільки використовується тільки модуль спектру реалізації шуму, що розрахований за оцінкою його енергетичного спектру, в результаті чого стійкість методу зменшується.  3.3. Метод частотної корекції з компенсацією реалізації адитивного шуму, який призначений для великих значень інтенсивності шуму (С/Ш 10). Головною відмінністю вказаного методу є апаратна реєстрація реалізації шуму, яка безпосередньо спотворює дані з метою подальшої компенсації. Завдяки формуванню в одній площині реєстрації двох полів у вигляді шахового патерну, а саме поля дискретних відліків реалізації шуму і поля суміші сигналу та шуму, досягаються високі значення відношення сигнал-шум для лінійного методу реставрації. Недоліком цього методу є втрата розрізнювальної здатності у два рази. Алгоритм, побудований на основі методу реставрації образів при частотної корекції з компенсацією реалізації адитивного шуму, рекомендується використовувати при сильному зашумленні.  3.4. Метод частотної корекції з компенсацією реалізації адитивного шуму і подальшим аналітичним продовженням спектру, що є удосконаленням методу, вказаного в попередньому пункті, для зменшення впливу головного його недоліку — погіршення розрізнювальної здатності. З метою подолання цього недоліку розроблено удосконалений метод аналітичного продовження спектру. Цей метод рекомендується для отримання високоякісної оцінки даних при малих значеннях відношення сигнал-шум і середніх вимогах до швидкості обробки даних.  3.5. Метод вейвлет-керованої анізотропної фільтрації, який призначений для реставрації образів при малих значеннях дисперсії шуму для отримання високої якості обробки даних (при середніх значеннях С/Ш 100 — якість реставрації середня). Висока якість реставрації досягається завдяки використанню двохетапної процедури для подолання протиріччя гладкість-чіткість, що завжди виникає при розробці методу фільтрації спотворень і шумів. Для того щоб урахувати смисловий склад образу, внаслідок якого він стає анізотропним полем даних, на першому етапі обробки виконується вейвлет-заглушення реалізації шуму, а на другому — умовна деконволюція за методом найменших квадратів, для керування регуляризації якої використовуються дані, що отримані за допомогою кратномасштабного аналізу анізотропних структур образів після заглушення реалізації шуму.  3.6. Надрозрізнюючий метод реставрації стохастично деградованих образів, що дозволяє отримати високоякісну реставрацію образу. Оскільки, за способом побудови цей метод є принципово ітеративним, його рекомендується використовувати для високоякісної реставрації фрагментів досліджуваного образу. Головною відмінністю запропонованого методу від розроблених методів деконволюції на основі методу проекцій на опуклі множини є попередня інтерполяція кубічними сплайнами деградованого образу з метою послаблення протиріччя гладкість-чіткість згладжування оцінки.  4. Таким чином, розроблено інструментальні засоби інформаційної технології — алгоритми і програми методів реставрації образів, які забезпечують достовірність інформації для процесу прийняття рішень в автоматизованій системі технічної та медичної діагностики. | |