**Антощук Світлана Григорівна. Теоретичні та реалізаційні основи створення адаптивно-критеріальних систем побудови інформаційних технологій обробки візуальної інформації в АСУ : Дис... д-ра наук: 05.13.06 - 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Антощук С. Г.** Теоретичні та реалізаційні основи створення адаптивно-критеріальних систем побудови інформаційних технологій обробки візуальної інформації в АСУ. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня доктора технічних наук з спеціальності 05.13.06 — Автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. – Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2005.  Дисертацію присвячено розробці теоретичних та реалізаційних основ створення адаптивно-критеріальних систем побудови інформаційних технологій обробки візуальної інформації (ВІ) з метою збільшення їх ефективності і уніфікації, достовірності та надійності прийняття рішень, підвищення ступеня автоматизації обробки ВІ в АСУ різного прикладного застосування.  На базі запропонованої функціонально-інформаційної моделі розроблено систему показників якості та ефективності. Створено ряд моделей подання і обробки ВІ на основі інформаційного підходу, на підставі яких сконструйовано базис гіперболічного вейвлет-перетворення (ГВП), розроблено ряд методів виділення контурів і бінаризації з регульованою деталізацією у просторі ГВП, ієрархічний структурно-статистичний метод ідентифікації. Розроблено ітераційний метод пошуку екстремумів з використанням ГВП та на його основі методи пошуку характерного фрагменту, виділення характерних точок, навчання нейронних мереж. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі розроблено теоретичні й реалізаційні основи створення систем побудови ІТ подання й обробки ВІ в АСУ. Шляхом аналізу об'єкта досліджень установлено, що вирішення актуальної проблеми підвищення рівня автоматизації, ефективності й універсальності систем обробки візуальної інформації, призначених для роботи в складі автоматизованих систем управління, може бути досягнуте шляхом використання:  – адаптивних інформаційних технологій, що дозволяють змінювати структуру системи, параметри обробки, і, отже, алгоритми обробки при змінних умовах одержання ВІ з метою досягнення високої вірогідності даних про об'єкт або процес;  – змінних критеріїв ефективності і/або критеріальних співвідношень як для окремих блоків і процедур, так і для системи в цілому залежно від мети використання ВІ в АСУ (спостереження, виявлення або розпізнавання).  СОВІ, що використовують ці концептуальні схеми для створення раціональних систем з використанням інформаційних технологій обробки ВІ, названі адаптивно - критеріальними.  У ході дисертаційних досліджень були отримані наступні результати й висновки:   1. Проведено дослідження існуючих систем обробки візуальної інформації, призначених для роботи в АСУ. На базі проведеного аналізу складено узагальнену функціональну модель СОВІ в складі АСУ з урахуванням інформаційних взаємодій і інформаційну модель візуальних даних, що створює методологічну базу вибору системи ознак при розпізнаванні ВІ. 2. Запропоновано використання адаптивно-критеріального підходу при моделюванні процесів подання й обробки зображень як перспективний напрямок при створенні, підвищенні ефективності й універсальності ІТ і систем обробки ВІ. 3. На базі запропонованої функціонально-інформаційної моделі розроблено систему показників якості й ефективності процедур формування зображень і окремих процедур АСОІ: попередньої обробки, сегментації, виділення й аналізу контурів, ідентифікації і класифікації. Це дозволило в рамках адаптивно-критеріального підходу робити порівняльну оцінку та цілеспрямовано вибирати методи обробки ВІ для окремих процедур і для СОВІ в цілому. 4. На базі інформаційного підходу розроблено ряд моделей подання і обробки ВІ на всіх рівнях глибини обробки:   – сигнально-статистична модель попередньої обробки;  – пірамідальна сигнально - семантична модель подання ВІ при контурному аналізі;  – ієрархічна модель при обчисленні ідентифікаційних даних.  Розроблені моделі є складовою теоретичних основ адаптивно - критеріальних систем.   1. З позицій сигнально - статистичної моделі проаналізовано й узагальнено основні методи попередньої обробки ВІ: лінійна, рангова, гомоморфна і кореляційно-екстремальна фільтрації. Розроблена на базі цієї моделі методологія дозволила на підставі статистичних властивостей зображень цілеспрямовано вибирати й створювати нові методи попередньої обробки. 2. На базі сигнально-статистичної моделі й адаптивно-критеріального підходу розроблені нові методи попередньої обробки: просторове автоматичне регулювання контрасту зі статистичною оцінкою моди, дифузійна лінійно-рангова фільтрація. Проведений функціонально-інформаційний аналіз показав підвищення якості попередньої обробки до 20 %, ефективності до 30% та ефективності СОВІ в цілому до 15% при застосуванні розроблених методів. Отримані результати й проведені дослідження дозволяють рекомендувати сигнально-статистичний підхід і розроблені методи попередньої обробки до застосування для широкого кола завдань обробки й розпізнавання зображень. 3. На базі сигнально-семантичної моделі пірамідального подання й обробки ВІ розв’язане завдання конструювання базису гіперболічного вейвлет-перетворення. Проведені дослідження довели, що розроблене перетворення ВІ дозволило об'єднати високі завадостійкість і розрізнювальну здатність із просторово-частотною локалізацією і регульованою деталізацією зображення об'єкта розпізнавання. 4. Розроблена й досліджена множина методів виділення контурів з регульованою деталізацією в просторі ГВП: диференціальний граничний метод, диференціальний метод виділення контурів за допомогою дворазового ГВП і кореляційно-екстремальний метод. Методи забезпечують високі завадостійкість і розрізнювальну здатність при відносно високій швидкодії, перевищують відомі за завадостійкістю в 1,2 - 3,2 рази (за критерієм Претта) при відношенях сигнал/завада 1-20 (за потужністю). 5. Розроблено завадостійкий метод бінаризації зображень на основі прийнятих у просторі ГВП статистичних рішень про форму перепаду інтенсивності з використанням мультимасштабної рангової обробки, що дозволяє підвищити завадостійкість в 1,2 -1,5 рази. Розроблені методи, методики й алгоритми дозволяють забезпечити стійке розпізнавання об'єктів і текстур при відношенні сигнал/ завада 3 (за потужністю) при досить високій швидкодії і рекомендуються для широкого використання в АСУ із застосуванням СОВІ. 6. На базі ієрархічної моделі обчислення геометричних ознак одержав подальший розвиток структурно-статистичний метод ідентифікації об'єктів з ієрархічною структурою, що забезпечує інваріантість до перетворень подібності при високій завадостійкості й регульованій деталізації. 7. Розроблено регулярний ітераційний метод пошуку екстремумів з використанням гіперболічного вейвлет-перетворення, що дозволило підвищити завадостійкість і знизити чутливість до локальних екстремумів. На підставі цього методу розроблено методи пошуку характерного фрагмента, виділення характерних точок, визначення мод при гістограмному аналізі. Метод був використаний при настроюванні нейронних мереж, що дозволило підвищити ефективність навчання. 8. На базі адаптивно-критеріального підходу розроблено ряд прикладних ІТ і СОВІ для АСУ обліку й контролю і технічної діагностики. Розроблено й впроваджено прикладні ІТ і СОВІ для автоматизованої системи контролю та управління транспортними потоками, що вирішує такі завдання:   – детектування транспортного потоку і визначення його параметрів;  – визначення типу транспортних засобів за їх геометричною формою;  – визначення номерів державної реєстрації;  – визначення якості дорожнього покриття.  Впровадження розроблених систем дозволило підвищити рівень інформаційного забезпечення і ефективність управління транспортними потоками в м. Одесі.   1. Розроблено практичні рекомендації з використання теоретичних і реалізаційних основ АК підходу, розроблених базових і прикладних ІТ, моделей, методів, методик і алгоритмів у широкому колі теоретичних і практичних проблем, що пов'язані з поданням, обробкою і розпізнаванням ВІ. | |