**Яковлева Олена Володимирівна. Методи одновимірних нормалізацій афінних перетворень у задачах розпізнавання зображень: дис... канд. техн. наук: 05.13.23 / Харківський національний ун-т радіоелектроніки. - Х., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Яковлева О. В. Методи одновимірних нормалізацій афінних перетворень у задачах розпізнавання зображень. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.13.23 - системи та засоби штучного інтелекту. - Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2004.  Дисертаційна робота присвячена вирішенню проблеми розпізнавання зображень у системах штучного інтелекту. Розроблено методи одновимірних нормалізацій, які дозволяють проводити розпізнавання в умовах афінних перетворень. Вони полягають в аналізі обмежень (перетинів) зображень на деякі прямі. В основі методів одновимірних нормалізацій лежать дослідження індукованих дій на прямих, викликаних різними перетвореннями площини, та винайдені інваріантні властивості сімей прямих для афінної групи та її підгруп. Розроблені методи дозволяють знаходити відповідні обмеження зображень та одержувати параметри двовимірної нормалізації. Рішення щодо розпізнавання приймається на основі порівняння нормалізованого і еталонного зображень.  Розроблені алгоритми реалізації запропонованих методів використано для створення спеціалізованих програмних засобів розпізнавання та нормалізації зображень на базі порівнянь з еталонами**.** | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі знайдено нове вирішення актуальної задачі розпізнавання зображень в умовах афінних перетворень, в основі якого лежать запропоновані методи одновимірної нормалізації, що полягають в аналізі обмежень еталонних і реальних зображень на прямі. Розроблені алгоритми реалізації запропонованих методів використано для створення спеціалізованих програмних засобів нормалізації й розпізнавання зображень на базі порівнянь з еталонами. При проведенні досліджень одержано такі основні результати:   1. Встановлено, що в умовах складних геометричних перетворень досить універсальним є підхід до аналізу подібності зображень, який засновано на визначенні відповідності між обмеженнями реального та еталонного зображень на прямі. Вибір обмежень на прямі пояснюється простотою їх розгляду та більшою надійністю визначення схожих зображень, ніж при пошуку відповідних точок, отриманих на базі обчислення моментів або інших функціоналів. Перехід від порівняння двох зображень до порівняння їхніх обмежень на прямі значно збільшує швидкодію розпізнавання зображень у порівнянні з інтегральним кореляційним підходом. 2. Розроблено математичну модель індукованих дій на прямих, викликаних афінною групою перетворень та її підгруп, на основі чого виявлено інваріантні властивості сімей прямих відносно цих груп такого виду: інваріантно-стійкі сім’ї, стійкі сім’ї першого та другого типу, а також сім’ї, що є інва-ріантними множинами. Ці інваріантні властивості використано при розробці методів одновимірних нормалізацій для реалізації пошуку відповідних обмежень з найменшою комбінаторною місткістю. 3. Розроблено методи одновимірних нормалізацій, які дозволяють на базі порівняння обмежень зображень визначати параметри індукованих дій, що використано для встановлення відповідності між деякими обмеженнями зображень одного класу еквівалентності та одержання параметрів двовимірної нормалізації в умовах дії афінних перетворень з метою їх розпізнавання. В основу методів одновимірних нормалізацій покладено результати досліджень індукованих дій та інваріантні властивості сімей прямих. Вивчено можливість підвищення завадозахищеності розроблених методів. 4. Встановлено залежність параметрів розкладань центроафінної групи у суперпозицію підгруп від параметрів одновимірних нормалізацій, для чого досліджено закономірності зміни параметрів індукованих дій на центральних прямих, розглянуто особливості поведінки центральних прямих під дією підгруп, які входять у розкладання, а саме: вивчено можливість збереження взаємної ортогональності пари центральних прямих з точки зору використання цієї властивості для нормалізації зображень та можливість одержання взаємно ортогональних центральних прямих, вирішено задачі приведення обмежень зображень до заданого вигляду. Ці залежності параметрів використано у розробці методу розпізнавання зображень шляхом спільного застосування одновимірних нормалізацій і розкладань афінного перетворення у суперпозицію підгруп. 5. Вперше запропоновано метод розпізнавання зображень в умовах афінних перетворень, в основі якого лежить використання результатів одновимірних нормалізацій, що дозволяє здійснювати розпізнавання зображень у системах штучного інтелекту з високою швидкодією і завадозахищеністю. Цей метод засновано на нормалізації зображень на базі спільного застосування методу одновимірних нормалізацій та розкладань афінної групи в суперпозицію підгруп, де одновимірна нормалізація використовується для визначення параметрів перетворень, що входять до розкладання, або на базі спільного застосування методу одновимірних нормалізацій та властивості афінного перетворення - однозначності його визначення з відповідності двох трійок точок, які не лежать на одній прямій, де одновимірна нормалізація використовується для визначення координат відповідних точок вхідного і еталонного зображень. 6. Шляхом експериментальних досліджень продемонстровано ефектив-ність методу одновимірних нормалізацій на основі кореляційного аналізу обмежень. Досліджено імовірність правильного розпізнавання методом однови-мірних нормалізацій в умовах шумів і локальних завад. Встановлено, що за наявності шумів метод одновимірних нормалізацій дещо поступається за завадозахищеністю інтегральному кореляційному, але кращий за метод нормалізації на базі обчислення функціоналів. В умовах локальних завад метод одновимірних нормалізацій має перевагу перед інтегральними. Швидкодія розробленого методу, наприклад, у випадку центроафінної групи спотворень, на три порядки краща за метод інтегральних кореляцій, але на один порядок поступається методу на базі обчислення функціоналів. 7. Запропонований підхід до розпізнавання і нормалізації зображень шляхом одновимірних нормалізацій реалізовано у вигляді універсального дослідницького програмного комплексу, а також двох спеціалізованих програмних модулів, один з яких призначений для суміщення космічних знімків шляхом їхньої нормалізації і впроваджений у ННЦ ІГА в системі обробки космічних знімків, другий призначений для розпізнавання автомобілів і впроваджений у системі ідентифікації автомобільного транспорту в ТОВ НВФ «Оптима». | |