

ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДИЗАЙНУ КАТАЛОГІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновані підходи можуть бути ефективно використані при створенні автоматизованих систем комп'ютерної верстки та дизайну. Застосування їх дасть можливість ефективно вирішувати задачі автоматизації дизайнерських процесів, таких як задачі виокремлення зображень та кольорокорекції.

Ключові слова: автоматизований дизайн, автоматизована верстка, ідентифікація кольорових зображень, виокремлення зображень, кольорокорекція.

Abstract

The proposed approach can be effectively used to create automated systems for desktop publishing and design. Their application will enable to effectively solve the problem of automating design processes, such as the problem of separation of images and color correction.

Keywords: automated design, automated coding, identification color images, identification of images, color correction.

Вступ

В світі існує багато різних компаній, що виготовляють різні види продукції, паралельно ним розвиваються фірми, які рекламують цю продукцію та безпосередньо продають її споживачу. На кожній з ланок потрібно представити свою продукцію доступним і зручним способом. Одним із таких способів є електронний каталог. Електронних каталогів також є велика кількість одні представлені в текстовому вигляді інші і вигляді зображень. Революцію в цій галузі викликало поширення мережі Інтернет, яка стала доступною для великої кількості споживачів та рекламодавців.

Можливості електронних каталогів, у порівнянні з паперовими, набагато більші. Це, насамперед, необмежена тиражованість, легкість майже миттєвої передачі в будь яку точку світу, масштабованість зображень, розвиток і вдосконалення в процесі експлуатації і т.д. Але водночас створення таких каталогів залишалось достатньо трудомістким. Адже кожен з виробів, що розміщується в каталозі, потрібно сфотографувати, потім вирізати із фонового зображення, потім розмістити в певному порядку на фоні зображення сторінки, додати супровідний текст, пов'язати з базою даних, перетворити в потрібний формат і т.д.

Все вищеперераховане стало передумовою створення систем, за допомогою яких будь який користувач, не маючи досвіду програмування під web, міг створити власний електронний каталог в форматі HTML та розмістити його на будь-якому відкритому сервері і щоб кожен клієнт мав змогу зайти на цю web-сторінку і вибрати для себе необхідний продукт.

Мета роботи - спростити процес створення електронних каталогів.

Результати дослідження

Автоматизований дизайн каталогів знаходиться на перетині розвитку двох напрямів сучасних інформаційних технологій – обробка зображень та теорії прийняття рішень (ідентифікації). При цьому вирішуються дві основні задачі:

- виокремлення певного об'єкта із фонового зображення;
- визначення необхідності та ступеню кольорокорекції об'єкта.

Кольорова растрова графіка описує зображення з використанням кольорових крапок, які називаються пікселями, що розташовані на сітці, де кожний піксель не залежить один від одного. Чим більше пікселів тим візуально якісніше зображення і відповідно більший розмір файлу.

Тобто, одна і та ж картинка може бути представлена з кращою або гіршою якістю відповідно до кількості пікселів на одиницю довжини, що називається розширенням.

При зменшенні кількості пікселів губляться дрібні деталі і деформуються написи. Додавання пікселів приводить до погіршення різкості і яскравості зображення, тому що новим крапкам доводиться надавати відтінки, середні між двома і більше сусідніми кольорами.

Основною перевагою використання растрової графіки є створення фото реалістичних зображень з тонкими переходами кольорів. Однак растровій графіці властиві й деякі недоліки. Так, при спробі повернути зображення, наприклад з чіткими тонкими вертикальними лініями на невеликий кут, відразу виявляється, що чіткі лінії перетворюються в «сходинки».

Погіршення контрастності і яскравості зображення, деформації та різні перекручування створюють певні проблеми при розв'язанні обох задач автоматизованої верстки.

Фундаментальну роль у вирішенні людиною задач ідентифікації та прийняття рішень грають дві унікальних властивості:

- здатність до навчання, або здатність послідовно мінімізувати відхилення фактичного результату діяльності від бажаного еталону;
- лінгвистичність, або здатність виразити звичайною мовою отримані у результаті навчання знання.

Тому, моделюючи інтелектуальну діяльність, можна звертатися до такого математичного апарату, який враховує здатність до навчання та лінгвистичність.

Інтелектуальні технології, які використовуються для вирішення задач ідентифікації та прийняття рішень, являють собою використання трьох, незалежних одна від одної теорій[1]:

- нечітких множин – засобів формалізації мовних висловлювань та логічного виводу;
- нейронних мереж – штучних аналогів людського мозку, що моделюють властивість навчатися;
- генетичних алгоритмів - методу синтезу оптимальних рішень на множині початкових варіантів, з якими виконуються операції схрещування, мутації та селекції.

У першій моделі об'єктів будуються за допомогою проектування та налаштування нечітких баз знань, які являють собою сукупності лінгвистичних висловлювань, типу ЯКЩО <входи>, ТО <виходи>. Головна ідея полягає у тому, що налаштовуючи нечітку базу знань, можна ідентифікувати нелінійні залежності з необхідною точністю.

Зразу ж відмітимо, що застосування генетичного алгоритму в даній задачі є недоцільним, тому що критерій добору хромосом і використання процедур є евристичним, що зовсім не гарантує відшукування найкращого рішення. Іншим недоліком є велика обчислювана складність.

Використання нейронних мереж є ефективним методом розв'язання задач імітації людського мислення. Завдяки цьому методу програма може навчатися на основі досвіду, який вона здобуває на основі кожного результату виконання. І завдяки цьому покращувати результати своєї роботи. Недоліком цього методу є відсутність твердих правил щодо вибору швидкості навчання та розміру мережі для вирішення конкретного завдання, невизначеність у підборі кількості нейронів у шарі мережі та кількості шарів нейронної мережі. Що призводить до необхідності проведення дуже великої кількості експериментів.

Використовувати інтелектуальні технології, які поєднують апарат нечітких множин і продукційні правила теж не дуже доречно, так як в процесі вирішення обох основних задач автоматизованої верстки не планується використання ієрархічних структур лінгвистичних змінних.

Невідомі вихідні змінні знаходять по відомим вхідних змінних. Цей процес зводиться до розв'язання системи логічних рівнянь. У випадку прямої задачі за допомогою логічних рівнянь для відомих мір значимості вхідних змінних невідому міру значимості вихідної змінної можна отримати безпосередньо. У випадку оберненої задачі виникають труднощі із розв'язанням систем логічних рівнянь. Розв'язання логічних рівнянь зводиться до задачі оптимізації за критерієм мінімізації відстані між модельними і експериментальними мірами значимості вихідних змінних. Така задача є нелінійною багатofакторною задачею оптимізації. При розв'язанні таких задач класичними методами виникає проблема вимірності і мультимодальності. Проблема вимірності призводить до того, що зі зростанням кількості вхідних змінних різко зростає час розв'язання задачі. Проблема мультимодальності полягає в небажаному попаданні в локальний екстремум.

Задача ідентифікації об'єкта (як і будь яка задача ідентифікації), як правило, вирішується у два етапи. На першому, що називається структурною ідентифікацією, складається початкова модель об'єкту, яка апроксимує взаємозв'язок вхід-вихід та має налагоджені параметри. На другому етапі, що називається параметричною ідентифікацією, добираються такі значення параметрів, які

мінімізують відстань між модельним та експериментальним виходами об'єкту. Етап структурної ідентифікації уявляє собою скоріше мистецтво, ніж науку, оскільки вибір настроюваної моделі залежить від самого пошукача: його освіти, розуміння суті об'єкту, пристрасі до того або іншого математичного апарату та інших суб'єктивних причин. У якості настроюваних моделей у сучасній теорії ідентифікації використовуються кількісні співвідношення у вигляді різних рівнянь: алгебраїчних, диференціальних, інтегральних та інших[2].

Етап параметричної ідентифікації достатньо формалізований, так як зводиться до застосування різних методів оптимізації. Складність виявляється лише у пошуку глобального мінімуму нелінійних функцій відхилення теорії від експерименту, та ускладненню обчислень при збільшенні кількості налагоджуваних параметрів.

Вибір методу виокремлення об'єкту на зображенні

В залежності від постановки задачі розрізняють [3]:

1. Методи евристичного напрямку, для яких характерно знайти практично придатний алгоритм розпізнавання, базуючись на інтуїтивних міркуваннях.
2. Методи математичного напрямку, в основу яких покладені деякі гіпотези про розв'язуючі функції.
3. Методи лінгвістичного напрямку.

Коли розв'язок залежить від зображення, яке потрібно розпізнати, і є функцією від компоненти дискретного представлення або взагалі від значень ознак, тоді цю функцію називають розв'язуючою функцією.

Розв'язуюче правило – коли кожному зображенню ставлять у відповідність визначене найменування класу.

Щоб знайти розв'язок, що задовольняє всім потребам, потрібно зробити над компонентами зображення визначену послідовність обчислювальних і логічних операцій. Ця послідовність називається алгоритмом розпізнавання. Ідея, яка покладена в основу алгоритму розпізнавання, називається методом розпізнавання. Розв'язуюча функція задає розбиття множини V всіх значень сигналу W на підмножини. Ці підмножини називаються областями розв'язків. Для всіх значень сигналу, які належать одній області розв'язків, розв'язуюча функція має постійне значення. Інколи зручно задавати розв'язуючу функцію за допомогою так званих дискримінантних функцій, які визначені для кожної області розв'язку. В випадках, коли існує істинна класифікація і розв'язок, прийнятий за клас представлено зображення, не збігається з його істинним класом, говорять про помилку розпізнавання. Число помилок можна зменшити, якщо передбачити для розв'язуючого правила можливість видавати для важких (сумнівних) зображень невизначений розв'язок або так звану відмову від розпізнавання. Оскільки розв'язок при наявності випадкових спотворень є випадковим, то говорять про імовірність помилки і імовірність відмови. Ці величини є найважливішими характеристиками системи розпізнавання або алгоритму розпізнавання.

Ймовірність помилки є основним критерієм, за яким оцінюється практична застосовність системи розпізнавання в задачах, де існує об'єктивна правильна класифікація. Тому проблема розпізнавання формулюється як знайдення оптимальних за цим критерієм розв'язуючих правил.

При розпізнаванні зображень, вільних від випадкових спотворень, але інваріантних до переносу, розв'язуюче правило може бути отримане за допомогою процедури центрування: деяка характерна точка зображення повинна бути шляхом переносу всього зображення поміщена в фіксовану точку поля зору. Після цього всі зображення, які відрізняються одне від одного тільки переносом, стають ідентичними і розв'язок може бути зроблений незалежно від початкового положення. Аналогічно може бути здійснена нормалізація зображення за їх розмірами. Але в умовах спотворень центрування і взагалі нормалізація є дуже складними.

Для виконання задачі відокремлення об'єкта на зображенні достатньо знайти різку зміну кольору з фонового на колір зображення. Іноді колір зображення може співпадати з кольором фону, але переважно це будуть поодинокі випадки. Виходячи з цього можна використати достатньо простий алгоритм. Він передбачає сканування зображення і при виявленні різкої зміни кольору – позначати цю точку. Таким чином виокремивши всі точки ми отримуємо детальний контур зображення.

Вибір методу кольорокорекції

Зображення можна одержувати різними шляхами - скануванням, зйомкою цифровою камерою. Отримані зображення практично завжди мають недоліки вони можуть бути дуже темними, з невиразними деталями, дуже світлими, млявими, тобто недостатньо контрастними, і т.д. Відмінність доброї фотографії від поганої виявляється перш за все в правильному балансі світла і тіні. Тоді об'єкти зйомки виглядають рельєфними і добре сприймаються оком. В кожній фотографії є сюжетно важлива частина, яка звичайно найбільш багата деталями. В ній тоновий контраст повинен бути найбільшим. Погрішності в освітленні і контрасті називають тоновими, а процес їх виправлення – тоною корекцією. Якщо ви бачите дефект в тоні деталей зображення, то, швидше за все, він властивий всьому зображенню цілком. Окремі частини дійсно необхідно коректувати лише у випадках неправильного освітлення місця зйомки, неакуратного прояву або сканування.

Тон комп'ютерного зображення – це яскравість пікселів, з яких воно складається. Пікселі зображення мають різну яскравість. Та частина повного діапазону яркостей, яка використана в зображенні, носить назву тонового діапазону. Чим ширше тоновий діапазон зображення, тим "глибше" за колір і краще опрацьовування деталей. Саме цю задачу вирішує корекція світла і тіней.

В ідеалі в зображенні повинні бути використані всі значення яскравості (тони). Якщо розбити весь тоновий діапазон на три нерівні умовні частини, то найтемніша частина називатиметься тінями, найсвітліша - підсвічуванням, а між ними розташується великий діапазон середніх тонів. На гістограмі тіні розташовуються зліва, підсвічування - справа. Тоновий діапазон зображення можна представити як графік розподілу пікселів по градаціях яскравості. Чим більше пікселів розташовано в даному інтервалі тонів, тим більше відтінків містить цей інтервал.

Для оптимальної кольорокорекції достатньо змінити яскравість кожного пікселя до потрібного рівня. Перед цим необхідно оцінити зображення. Оптимальну оцінку можна зробити виконавши сканування кольору фону. Для задач, фон повинен мати маже рівномірний тон, визначивши зміну його в різних точках зображення можна зробити висновок на яку величину потрібно змінити яскравість кожного пікселя для досягнення оптимальної кольорокорекції.

Висновки

Запропоновані підходи дозволяють простими засобами вирішувати дві основні задачі автоматизованого дизайну каталогів: виокремлення зображень об'єктів із фону та їх кольорокорекцію. При цьому, працюючи зі специфічними растровими зображеннями об'єктів для каталогів (однаковий фон, мінімальний рівень спотворень та шумів) можна будувати надійні та ефективні системи автоматизованого дизайну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Люгер Джорж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание / Ф. Люгер Джорж. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2005. – 864 с.
2. Ротштейн О.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетичні алгоритми, нейронні мережі / О. П. Ротштейн – Вінниця: Універсум – Вінниця, 1999. – 320 с.
3. Арсенюк І. Р. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень / І. Р. Арсенюк, С. В. Кукунін, О. В. Сілагін // «IES-2014» Зб. наук. праць. – Вінниця; ВНТУ, 2014 – 321 с.

Адамлюк Богдан Іванович – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: golub-anatoliy@gmail.com;

Коляда Володимир Володимирович – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: e93vv@mail.ru;

Марійчук Сергій Віталієвич – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1994.kdv@gmail.com;

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

Bogdan I. Adamlyuk – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: golub-anatoliy@gmail.com;

Volodymyr V. Kolyada – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e93vv@mail.ru;

Sergiy V. Mariychuk – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1994.kdv@gmail.com;

Oleksiy V Silagin – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.