

УДК 681.32(075)

ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ГРАФІЧНИХ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Арсенюк Ігор, Кукунін Сергій, Сілагін Олексій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті проаналізовано проблему оцінки якості графічних растрових зображень. Аналізуються всі можливі спотворення та завади що виникають при застосуванні цифрових фотокамер. Досліджуються сучасні методи оцінки величини спотворень за допомогою ймовірностних моделей та баз знань. Робиться висновок про недоцільність поєднання двох типів формалізації невизначеності: «ймовірно» та «можливо». Пропонується відмовитись від формалізації невизначеності через функцію розподілення теорії ймовірності і замінити її функцією належності із теорії нечітких множин.

Abstract

In the article the problem of assessing the quality of image bitmaps. Analyzed all possible distortion and noise arising from the use of digital cameras. We study modern methods of estimation of distortion using ymovirnostnyh models and knowledge bases. The conclusion of inappropriate combination of two types of formalization of uncertainty, "probably" and "maybe." It is proposed to give up the formalization of uncertainty over the distribution function of probability theory and replace it with the membership function of fuzzy sets.

Вступ

На даний час, важко назвати сферу застосування цифрових технологій де б не використовувались оцифровані графічні растрові зображення. Також існує багато пристроїв, за допомогою яких можна одержувати, обробляти і передавати ці зображення. До таких пристроїв відносяться як професійні, так і не професійні цифрові фото - і відеокамери, сканери та інші.

Оцінка якості зображень, одержаних за допомогою цих пристроїв і, відповідно, самих пристроїв є актуальною при виробництві самих пристроїв, їх тестуванні, налаштуванні, в торгівлі, а також для самих користувачів. Якість зображень і пристроїв характеризується величиною спотворень які вони вносять при відтворенні, наприклад, тестового зображення. Найважливішими при цьому є три види спотворень. Це спотворення кольору, шум, та геометричні спотворення. Для усунення суб'єктивної складової подібні тестування проводять на автоматизованих системах методом порівняння сфотографованих або відсканованих зображень спеціально розроблених та стандартизованих тестів з їх електронними еталонами, так як це показано в [1,2]. Власне оцінювання відбувається з використанням ймовірностних та Байесовських моделей[3].

Постановка задачі

Практика використання систем оцінки якості, заснованих на ймовірностних моделях показала деяку їх недостатність і потребу врахування психо-фізіологічних особливостей людини У роботі[3] показано доцільність використання для подібних підходів методології експертних систем заснованих на базах знань, але при цьому ми маємо поєднання двох типів формалізації невизначеності: «ймовірно» та «можливо» що робить кінцеву модель достатньо громіздкою, а при взаємних перетвореннях призводить до втрати адекватності. Пропонується відмовитись від формалізації невизначеності через функцію розподілення теорії ймовірності і замінити її функцією належності із теорії нечітких множин.

Вирішення задачі

Традиційно для оцінки якості скажімо цифрових фотоапаратів професіонали вживають лінгвістичні вирази, які беззаперечно можна віднести до термів нечіткої логіки, а самі множини показників, що відповідають тому чи іншому терму до нечітких множин. Так, наприклад, величину шумів цифрового фотознімка, як правило, характеризують слідуєчими термами: «дуже малі», «малі», «помірні», «середні», «значні», «великі», «дуже великі». Теж саме стосується інших видів спотворень, таких наприклад як дисторсія (геометричні спотворення) та кольороспотворення. Трьохступеневий ієрархічний взаємозв'язок між інтегрованим показником якості Q (quality), частинними показниками N (noise), C (color), D (distortion), та вхідними змінними доцільно представити у вигляді дерева логічного виведення, якому відповідає система співвідношень:

$$Q = f_Q(N, C, D)$$

$$N = f_N(n_1, n_2, \dots, n_l)$$

$$C = f_C(c_1, c_2, \dots, c_m)$$

$$D = f_D(d_1, d_2, \dots, d_p)$$

де Q – вихідна змінна (інтегрований показник якості);
 N, C, D – показники якості по окремим видам спотворень;

n_i, c_j, d_k – вхідні змінні, віднесені до класів N, C, D , причому $i = \overline{1, l}, j = \overline{1, m}, k = \overline{1, p}$.

На рис.1 показано дерево нечіткого логічного виводу оцінки якості.

Будемо вважати, що всі змінні, які стоять при вершинах дерева, є лінгвістичними змінними із слідуєчими термами:

- $\{Q_1, Q_2, \dots, Q_r\}$ – множина термів для оцінки змінної Q ;
- $\{N_1, N_2, \dots, N_a\}$ – множина термів для оцінки змінної N ;
- $\{C_1, C_2, \dots, C_b\}$ – множина термів для оцінки змінної C ;
- $\{D_1, D_2, \dots, D_c\}$ – множина термів для оцінки змінної D ;
- $\{n_{i1}, n_{i2}, \dots, n_{iai}\}$ – множина термів для оцінки змінної n_i ;
- $\{c_{j1}, c_{j2}, \dots, c_{ibj}\}$ – множина термів для оцінки змінної c_j ;
- $\{d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kck}\}$ – множина термів для оцінки змінної d_k .

Введені множини термів позначені на відповідних гілках дерева. Всередині кожної множини нечіткі терми впорядковані за принципом від низького до високого, наприклад {«дуже малі», «малі», «помірні», «середні», «значні», «великі», «дуже великі»}. Потужності всіх множин, тобто числа термів, які використовуються для оцінки лінгвістичних змінних, в загальному випадку можуть бути різними.

Співвідношення між вхідними та вихідними змінними в подальшому можуть бути представлені у вигляді нечітких баз знань, що містять логічні висловлювання про взаємозв'язок між вхідними та вихідними змінними і з яких в подальшому будуть сформовані нечіткі логічні рівняння, що зв'язують функції приналежності нечітких термів вхідних і вихідних змінних.

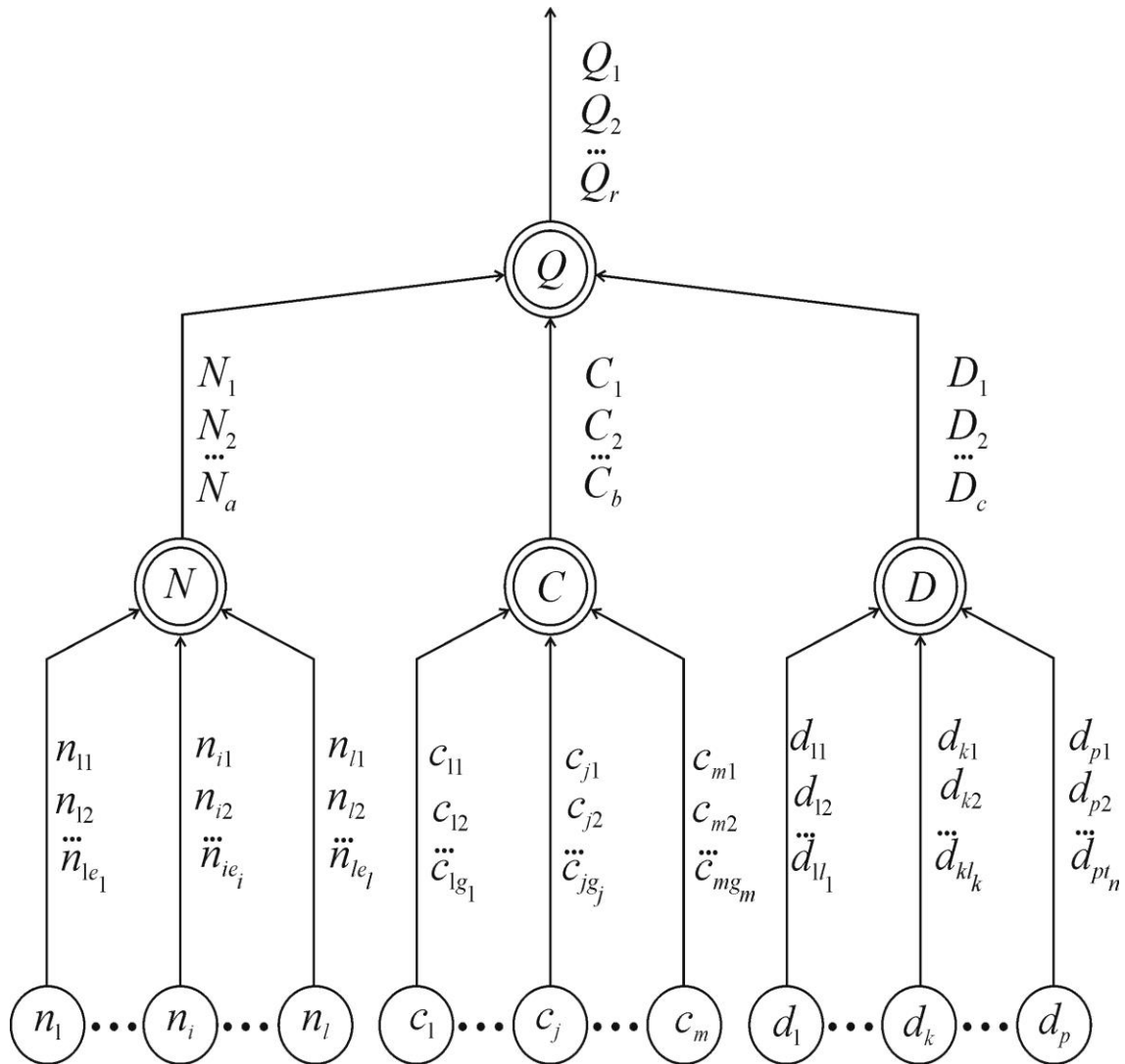


Рисунок 1 – Дерево нечіткого логічного виводу оцінки якості

Список використаних джерел:

1. Садыков С.С. Цифровая обработка и анализ изображений – Ташкент: НПО “Кибернетика” АН РУз – 1994 – 193 с.
2. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений: Пер с англ. – М.: Радио и связь, 1986 – 400 с., ил.
3. Андрей Шеклеин. Тесты цифровых фотокамер // Фотомагазин.- 2002.- №10.-С.19.
4. Юрий Сахаревский. Субъективная оценка цифровых системных камер // Фотомагазин.-2003.- №3.-С.11.
5. Роман Купцов. Обработка изображений в цифровой фотографии // Foto & Video.-2002.-№6.-С.23.