

Комплексний дипломний проект

**Інтелектуальна система обробки
зображень в растровий графіці:
оцінювання кольорового спотворення**

Розробила студ. гр. КНзн-14 Бондарчук Н.О.

Керівник: к.т.н., доц.каф КН, Сілагін О.В.

Постановка задачі

Метою даної дипломної роботи є підвищення достовірності роботи систем автоматизованої оцінки спотворень.

Об'єктом дослідження є процес вимірювання спотворень растрових графічних файлів.

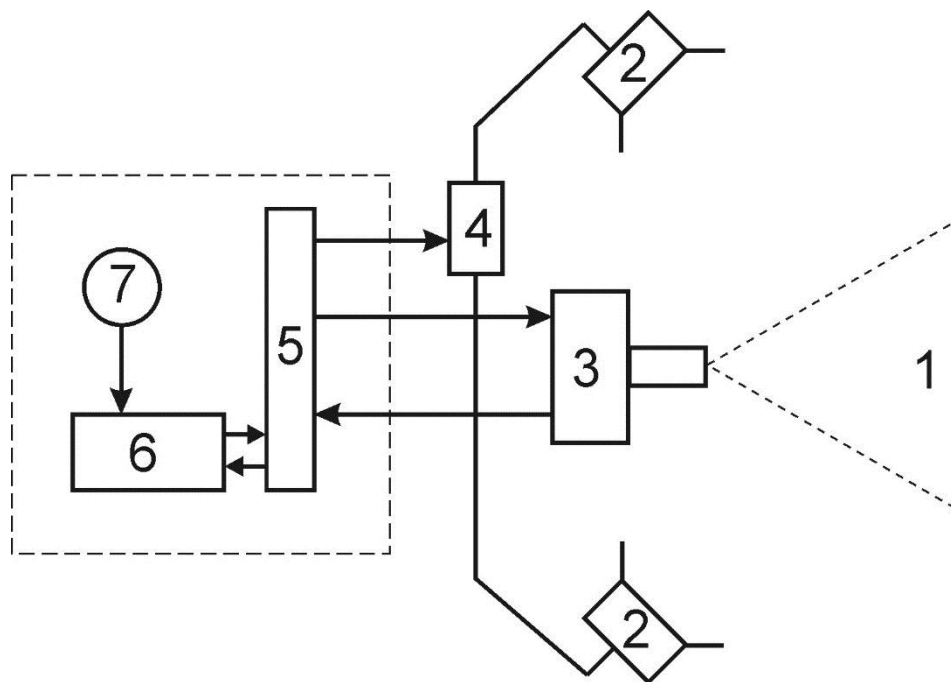
Предметом дослідження є алгоритми та програмні інструменти для вимірювання спотворень кольору растрових графічних зображень.

Задачами дослідження є аналіз та вибір методів для створення подібних систем, математичних моделей, що лежать в основі вимірювання та оцінки спотворень, а також сама розробка програмного блоку автоматизованої оцінки спотворень кольору.

Техніко-економічне обґрунтування розробки

- В 1 розділі було проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності моделювання, в результаті чого був визначений аналог і проведений порівняльний аналіз.
- Співставлення основних технічних показників програмних продуктів довело переваги нової розробки: вона є більш комфортною, швидкодіючою, легкою і зрозумілою у використанні.
- Порівняння величин необхідних капіталовкладень та експлуатаційних витрат нового програмного продукту та аналогу довело економічну ефективність нової розробки.
- Проведений аналіз довів актуальність, доцільність та необхідність розробки програмного продукту на сучасному етапі.

Структурна схема системи оцінки якості растрових зображень



Тут 1-універсальне тестове зображення, що включає тест ІТ-,7/2-1993, (для оцінки кольороспотворення, геометричних спотворень та визначення рівня шумів) а також радіальні та кільцеві міри для визначення границь роздільної здатності. 2- Система освітлення. 3 Фотокамера що тестується. 4 Блок управління системою освітлення. 5 Інтерфейс системи. 6 Блок обробки та аналізу зображень. 7 Система цифрових еталонів тестованих зображень.

Математична модель вимірювання кольороспотоверення

При тестуванні використовується графічний матричний файл "Foto", який представляє собою двомірну матрицю чисел Y^k . Величина цієї матриці y_{ij}^k залежить від роздільної здатності фотоапарата. Кожен елемент y_{ij}^k матриці Y^k є деяким випадковим числом значення інтенсивності кольору однієї точки внаслідок наявності кольороспотоверення

$$Y^k = \left| y_{ij}^k \right|$$
$$\{Y^R = \left| y_{ij}^R \right|; Y^G = \left| y_{ij}^G \right|; Y^B = \left| y_{ij}^B \right| \dots\}$$

Це число постійно змінюється навколо свого математичного очікування:

$$E\{y_{ij}^k\} = y_{вим}^k$$

де $y_{вим}^k$ - виміряне значення інтенсивності кольору в певному каналі.

За критерієм кольороспотоворення знаходимо саме кольороспотоворення

$$\Delta y^k = |y_{вим}^k - y_{\text{э}}^k|$$

де - $y_{\text{э}}^k$ еталонне значення.

Якщо кольороспотоворення не виявляються, то $y_{вим}^k = y_{\text{э}}^k$.

Даний критерій оцінюється за функцією відповідності

$$X = \frac{\Delta y_{\max}^k}{\Delta y^k} - 1$$

- де - y_{\max}^k задається з експертних оцінок.
- Програма адаптується через корегування значення Δy_{\max} за функцією відповідності, тому знаходимо математичне очікування масиву $\Delta y_{\tilde{n}\tilde{a}\tilde{d}}^k$ і ставимо йому у відповідність оцінку. Підставивши дане значення у функцію відповідності, знаходимо Δy_{\max} :

$$\Delta y_{\max}^k = (X + 1) * \Delta y_{\tilde{n}\tilde{a}\tilde{d}}^k$$

Вибір методу розв'язання задачі оцінки якості растрових графічних зображень

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;
- **лінгвістичність**, або здатність виразити звичайною мовою отримані у результаті навчання знання.

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

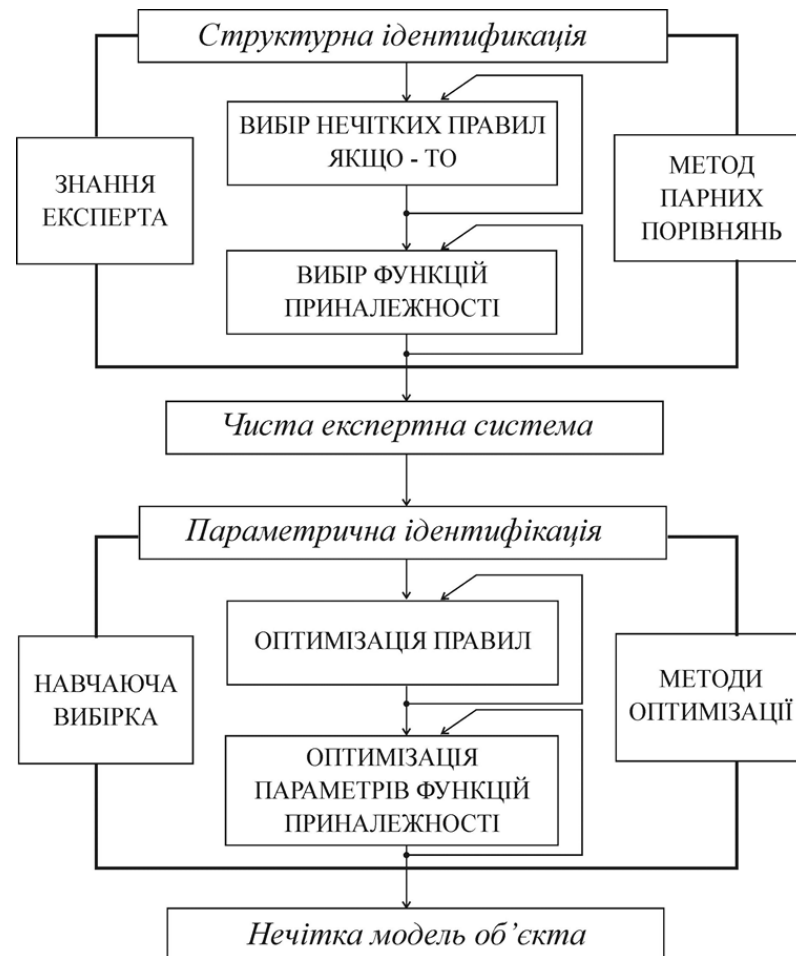
- **нечітких множин** – засобів формалізації мовних висловлювань та логічного виводу;
- **нейронних мереж** – штучних аналогів людського мозку, що моделюють властивість навчатися;
- **генетичних алгоритмів** - методу синтезу оптимальних рішень на множині початкових варіантів, з якими виконуються операції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

Основою створюваної системи оцінки якості є формування, із застосуванням апарату нечіткої логіки, матричної нечіткої бази знань та застосування до неї продукційної системи навчання.

Принципи лінгвістичного моделювання

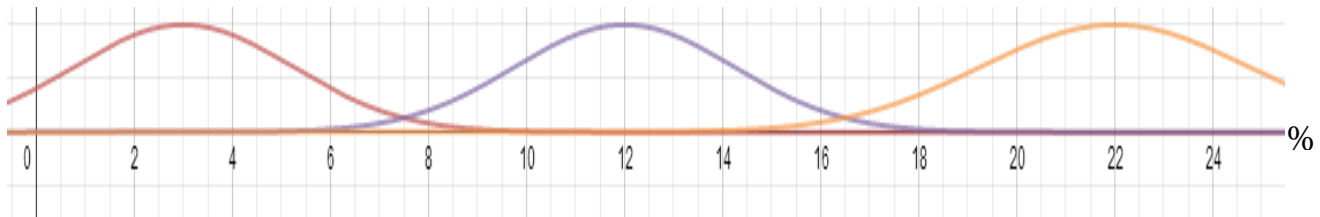
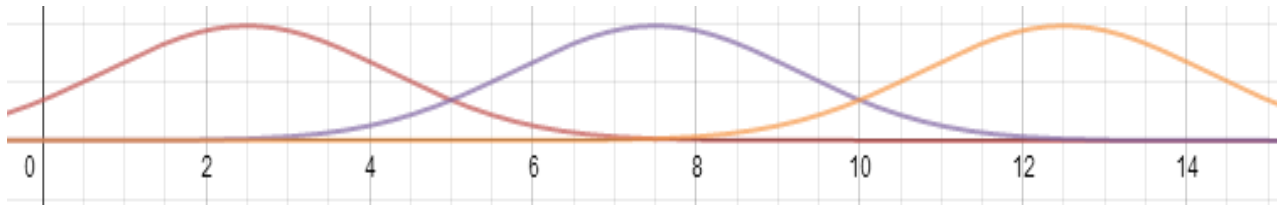
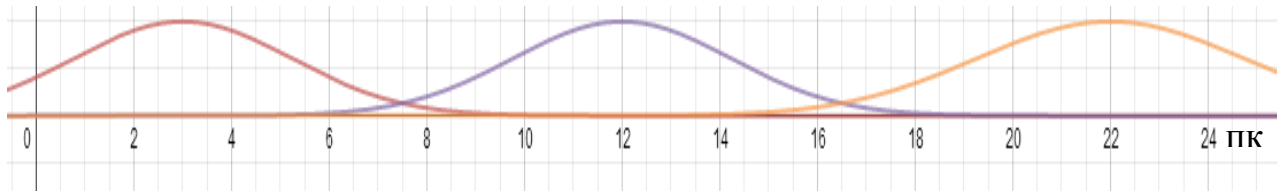
- 1) Принцип лінгвістичності вхідних та вихідних змінних.
- 2) Принцип залежності «вхід вихід» в нечіткій базі знань.
- 3) Принцип ієрархічності баз знань.
- 4) Принцип термометра в оцінці якісних змінних.
- 5) Принцип двоетапного налаштування нечітких баз знань.

Етапи налаштування нечіткої бази знань



ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО БЛОКУ ОЦІНКИ ЯКОСТІ

Функція належності усіх термів лінгвістичних змінних



Розробка спрощеного програмного блоку

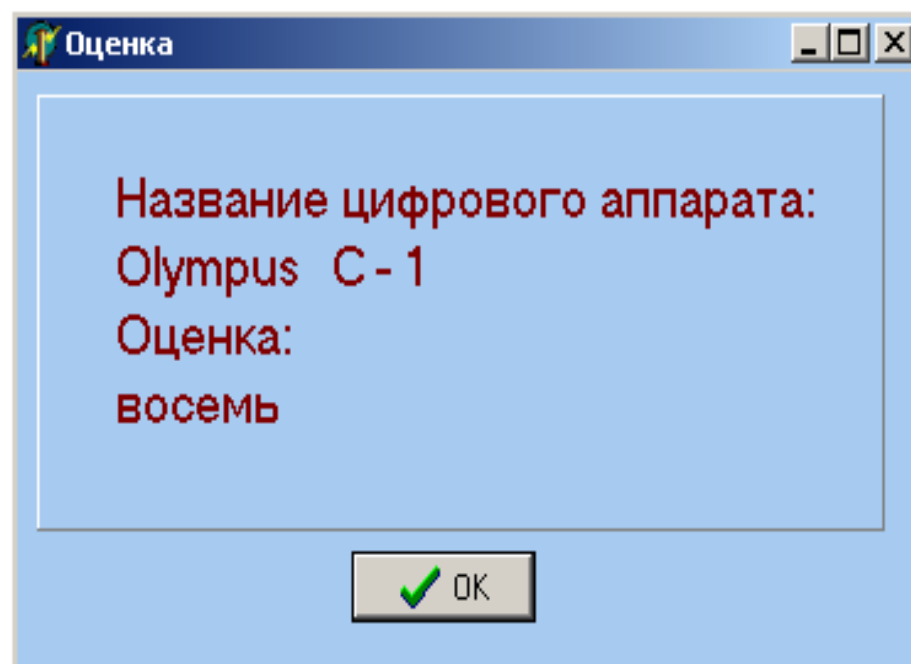
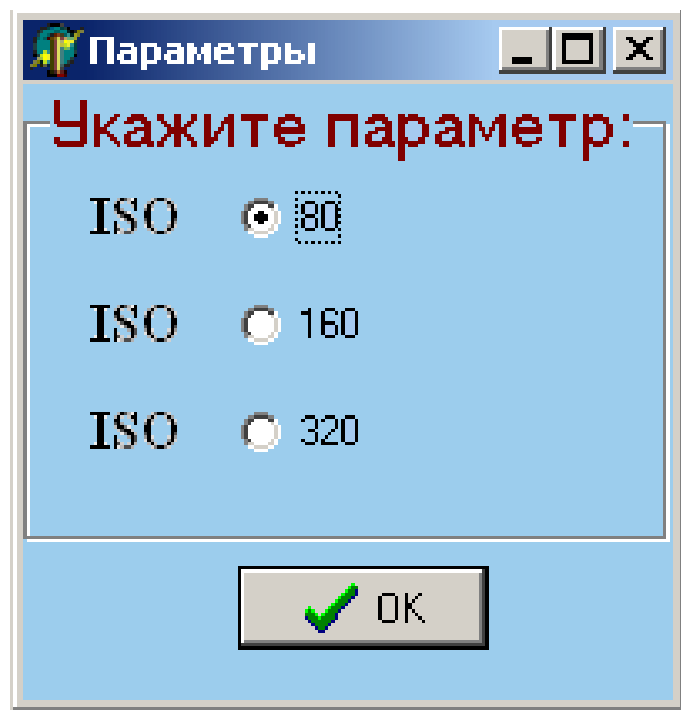
Алгоритм роботи спрощеного блоку



Нечітка база знань спрощеного блоку

| № п/п | ЯКЩО | | | ТО |
|-------|------|---|---|------------------------------|
| | a | b | c | D |
| 1 | М | М | М | Висока якість зображення |
| 2 | М | С | М | |
| 3 | С | М | М | |
| 4 | С | С | М | Середня якість зображення |
| 5 | М | М | С | |
| 6 | С | С | С | Задовільна якість зображення |
| 7 | В | В | С | |
| 8 | В | М | В | |
| 9 | М | В | В | Низька якість зображення |
| 10 | В | С | В | |
| 11 | С | В | В | |
| 12 | В | В | В | |

Приклад роботи програми з оцінки кольороспотворення



ВИСНОВКИ

- Всі задачі, що поставлені в завданні на комплексний дипломний проект, виконані в повному об'ємі, а саме:
 - проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності вимірювання та оцінювання кольороспотворення, в результаті чого був визначений аналог і проведений порівняльний аналіз;
 - проаналізовано існуючі види спотворень і виявлено, що найбільш суттєвими є шум, кольороспотворення та дисторсія об'єктива;
 - проведено вибір та обґрунтування методології оцінки якості растрових зображень;
 - за допомогою апарату нечіткої логіки розроблено модель узагальненого логічного виводу оцінки кольороспотворення;
 - проведено математичне моделювання виведення частинних показників якості;
 - спроектовано та реалізовано спрощений програмний блок виведення оцінки якості;
 - розроблено алгоритм виведення оцінки якості системи;
 - розроблена структура програмно-апаратного комплексу системи;
 - в роботі також вирішено ряд економічних задач.
- Результати роботи відповідають поставленим задачам. Поставлена мета, а саме підвищення достовірності оцінки якості, досягнута за рахунок виключення об'єктивної складової(людського фактора) на всіх стадіях виведення оцінки якості.