

Комплексний дипломний проект

**Інтелектуальна система обробки
зображень в растровій графіці:
оцінювання шумів**

Розробив студ. гр. КНсп-14 Назаренко Р.С.

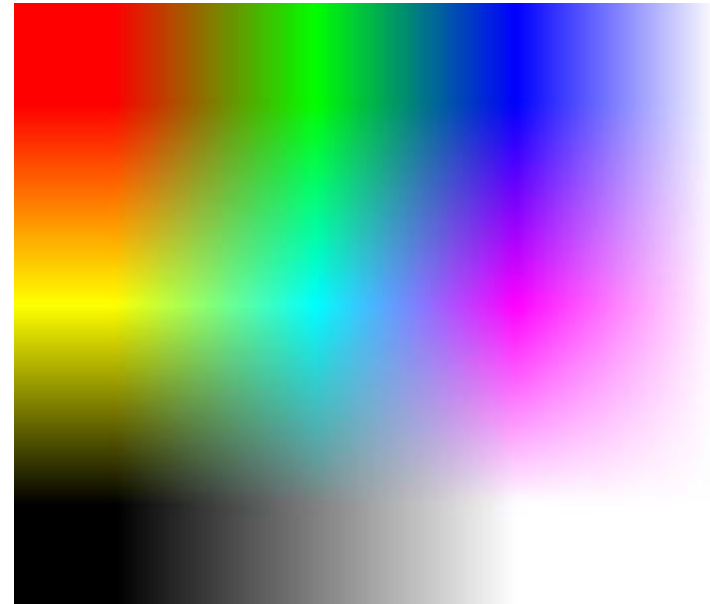
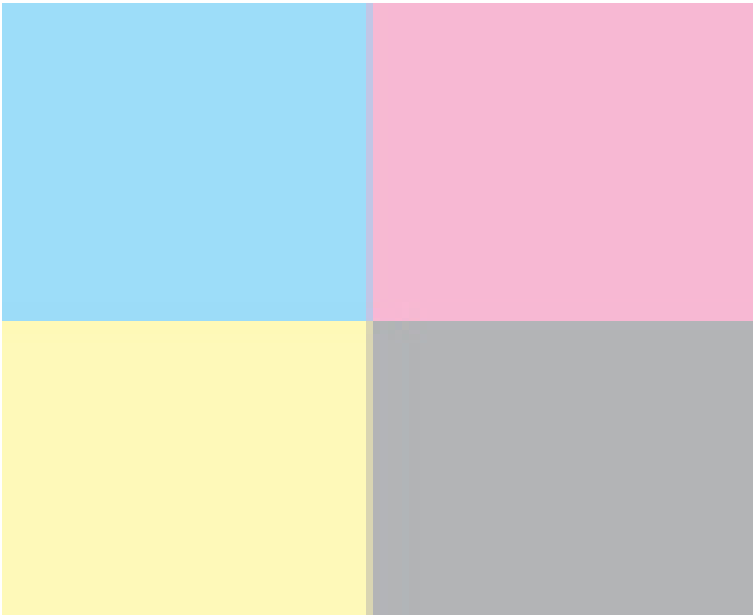
Керівник: к.т.н., доц.каф КН, Сілагін О.В.

Постановка задачі

- **Об'єктом** дослідження є процес вимірювання спотворень растрових графічних файлів.
- **Предметом** дослідження є алгоритми та програмні засоби для вимірювання шумових спотворень растрових графічних зображень.
- **Метою** даного дипломного проекту є підвищення достовірності роботи систем автоматизованої оцінки шумових спотворень.
- **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 шумових спотворень.

Спосіб вимірювання шумів

Метод виявлення шумів в зображенні базується на фотографуванні тестової картинки, яка представляє собою головні кольори кожного з каналів кольорової моделі (RGB, CMYK, Lab).



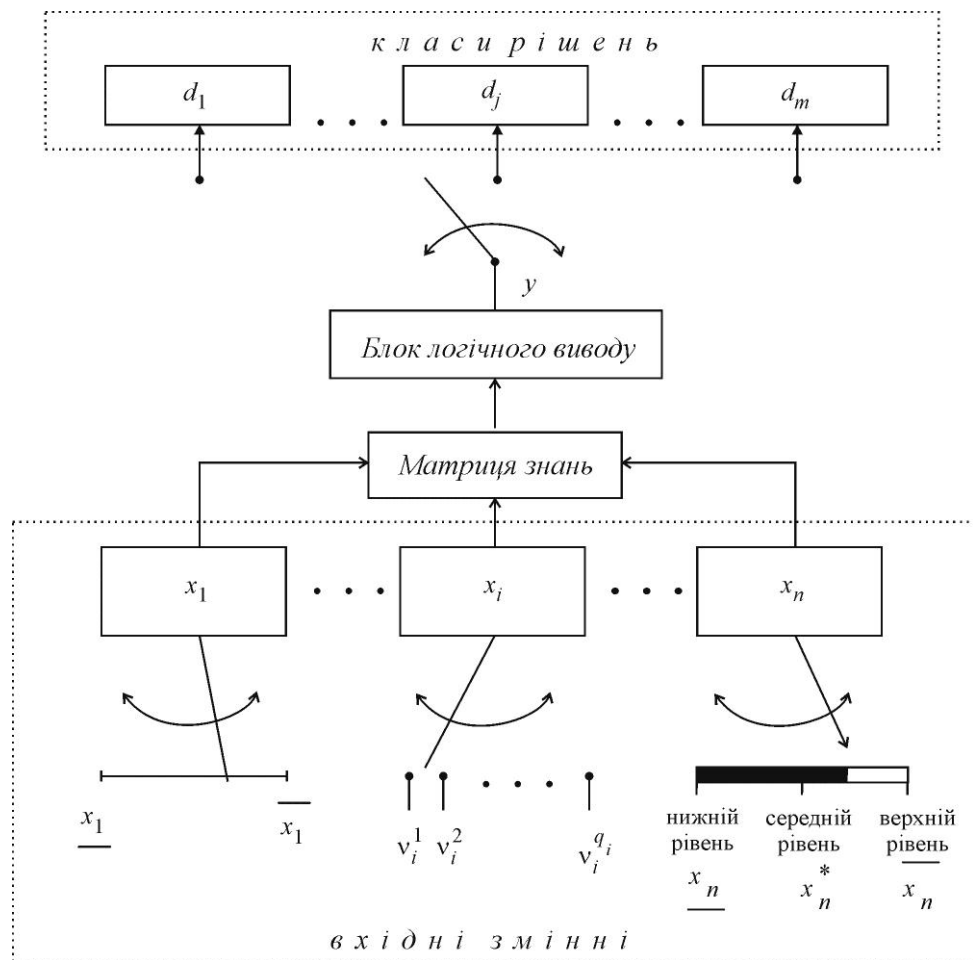
Математична модель тестування на шумові завади

- Кожен з кольорів моделі (С, М, Y, К) представляє собою масив y_{ij}^k , який складається з елементів $y_{ij}^k \in \bar{Y}_\phi$
- Припустимо, що критерієм шуму є дисперсія $\sigma^2\{y_{ij}^k\}$. Так як дисперсія є двосторонньою, то використовувати її в якості критерію для оцінки шуму незручно. В даному випадку, в якості критерію шуму, краще використовувати математичне очікування відхилень від $y_{вим}^k$.
- Максимальним числом системи кодування кольору у відсотковому відношенні вважається 100%. При фотографуванні отримуємо по 50% кожного з кольорів.
- Максимальний рівень шуму для певного класу фотоапаратів y_{max}^k береться з експертних оцінок. Пороговими значеннями шуму при певних параметрах чутливості (ISO 80, 160 та 320) є 5%, 10% та 20% відповідно. Всі отримані значення які нижчі порогових не вважаються шумом. Якщо в результаті отримані дані перевищують порогові значення, то необхідно знайти їх математичне очікування : $y_{вим}^k$
- Де, $y_{i\bar{i}\delta}^k = y_{max}^k / 20$
- Отже, математичне очікування $y^k = E\{\bar{Y}_{uu}\}$ є критерієм оцінки шуму

Формалізація задачі оцінки якості растрового файла апаратом нечіткої логіки

- Входи і виходи об'єкта
- Лінгвістичні змінні
- Нечітка база знань
- Функції належності
- Нечіткі логічні рівняння
- Алгоритм апроксимації

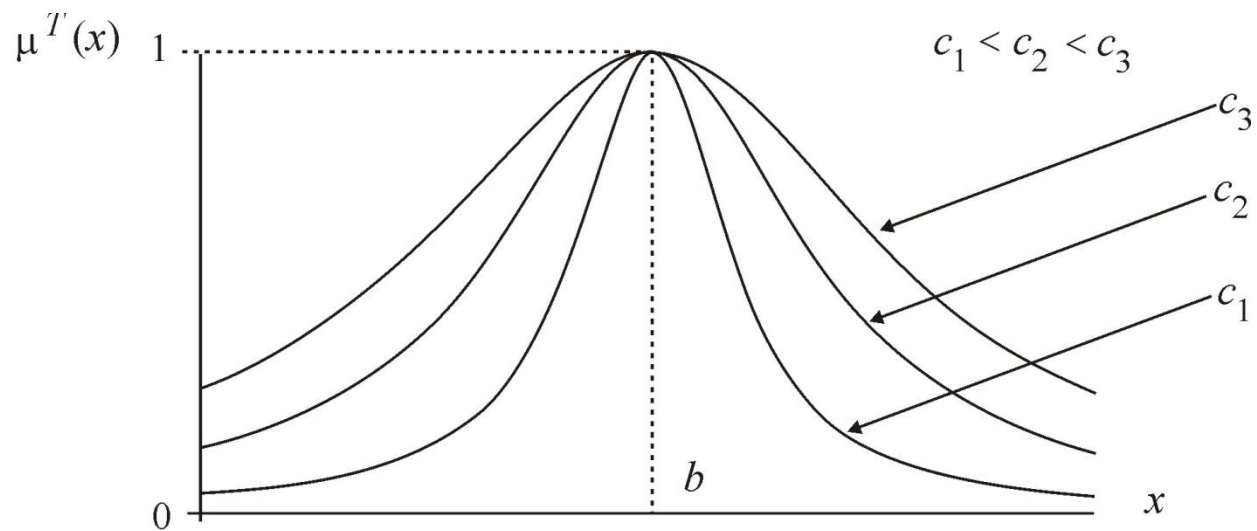
Входи та виходи об'єкта



Лінгвістичні змінні

- «дуже малі»,
- «малі»,
- «помірні»,
- «середні»,
- «значні»,
- «великі»,
- «дуже великі»

Функції належності



Представлення баз знань нечіткими логічними рівняннями

$$\mu^{R_j}(X, Y, Z) = \mu = \frac{\max}{1, h_j} \left\{ \min \left[\mu^{X^{jp}}(X), \mu^{Y^{jp}}(Y), \mu^{Z^{jp}}(Z) \right] \right\},$$

$$\mu^{X_j}(x_1, x_2, \dots, x_l) = \mu = \frac{\max}{1, e_j} \left\{ \min_{i=1, l} \left[\mu^{X_i^{jp}}(X_i) \right] \right\},$$

$$\mu^{Y_j}(y_1, y_2, \dots, y_m) = \mu = \frac{\max}{1, g_j} \left\{ \min_{i=1, m} \left[\mu^{Y_i^{jp}}(Y_i) \right] \right\},$$

$$\mu^{Z_j}(z_1, z_2, \dots, z_j) = \mu = \frac{\max}{1, t_j} \left\{ \min_{i=1, n} \left[\mu^{Z_i^{jp}}(Z_i) \right] \right\}$$

Алгоритм апроксимації

$\mu^{11}(x_1)$	$\mu^{11}(x_2)$...	$\mu^{11}(x_n)$	} min	} max	} max
$\mu^{12}(x_1)$	$\mu^{12}(x_2)$	...	$\mu^{12}(x_n)$	} min	
...	...	...	...	} min
$\mu^{1k_1}(x_1)$	$\mu^{1k_1}(x_2)$...	$\mu^{1k_1}(x_n)$	} min	} max	
...	...	...	...	} min
$\mu^{21}(x_1)$	$\mu^{21}(x_2)$	...	$\mu^{21}(x_n)$	} min	
$\mu^{22}(x_1)$	$\mu^{22}(x_2)$...	$\mu^{22}(x_n)$	} min	} max	
...	...	...	...	} min
$\mu^{2k_2}(x_1)$	$\mu^{2k_2}(x_2)$	...	$\mu^{2k_2}(x_n)$	} min	
...		} max	
$\mu^{m_1}(x_1)$	$\mu^{m_1}(x_2)$	...	$\mu^{m_1}(x_n)$	} min	
$\mu^{m_2}(x_1)$	$\mu^{m_2}(x_2)$	...	$\mu^{m_2}(x_n)$	} min	
...		} max	
$\mu^{mk_m}(x_1)$	$\mu^{mk_m}(x_2)$	...	$\mu^{mk_m}(x_n)$	} min	

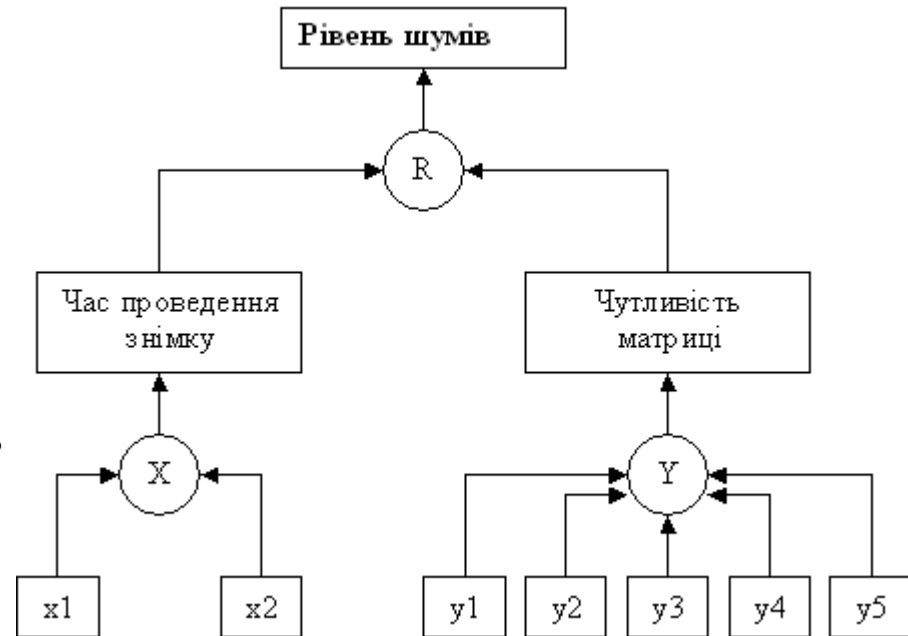
Визначення інтегрального та частинни показників оцінки шумів в растрових файлах апаратом нечіткої логіки

Позначимо інтегральний показник рівня шумів через R . Цей показник оцінюється за допомогою частинних показників:
 X – час проведення знімку, де x_1 – зьомка проводиться вдень, x_2 – зьомка проводиться вночі; Y – чутливість матриці, де y_1 – 100 ISO, y_2 – 200 ISO, y_3 – 400 ISO, y_4 – 600 ISO, y_5 – 800 ISO.
Представимо схему ієрархії прийнятих показників у вигляді дерева виводу
Дану схему представимо у вигляді співвідношень

$$R = fR (X, Y)$$

$$X = fX (x_1, x_2)$$

$$Y = fY (y_1, \dots, y_5)$$

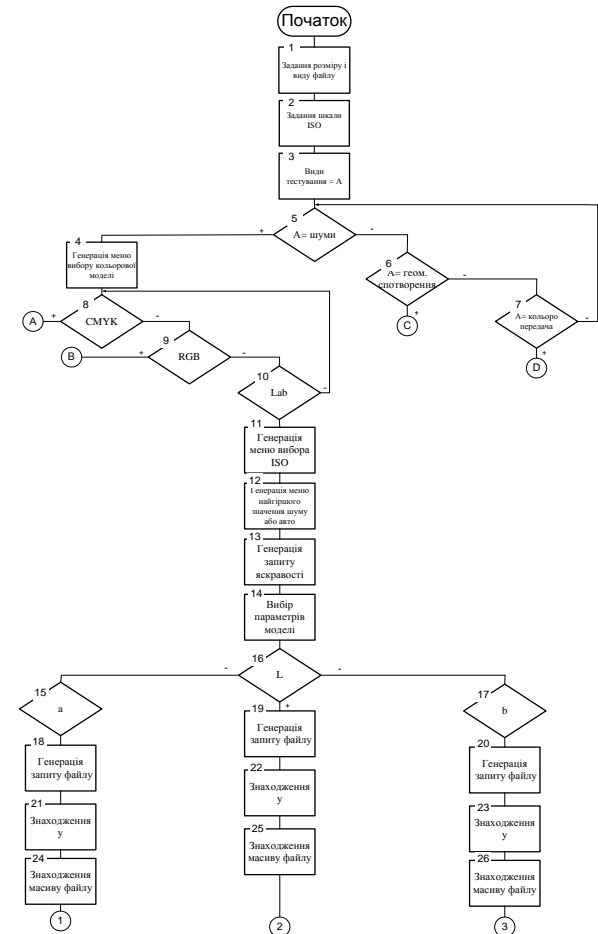


Цим співвідношенням надалі будуть поставлені у відповідність нечіткі логічні рівняння, які дозволяють обчислити рівень показника R за максимумом функції належності.

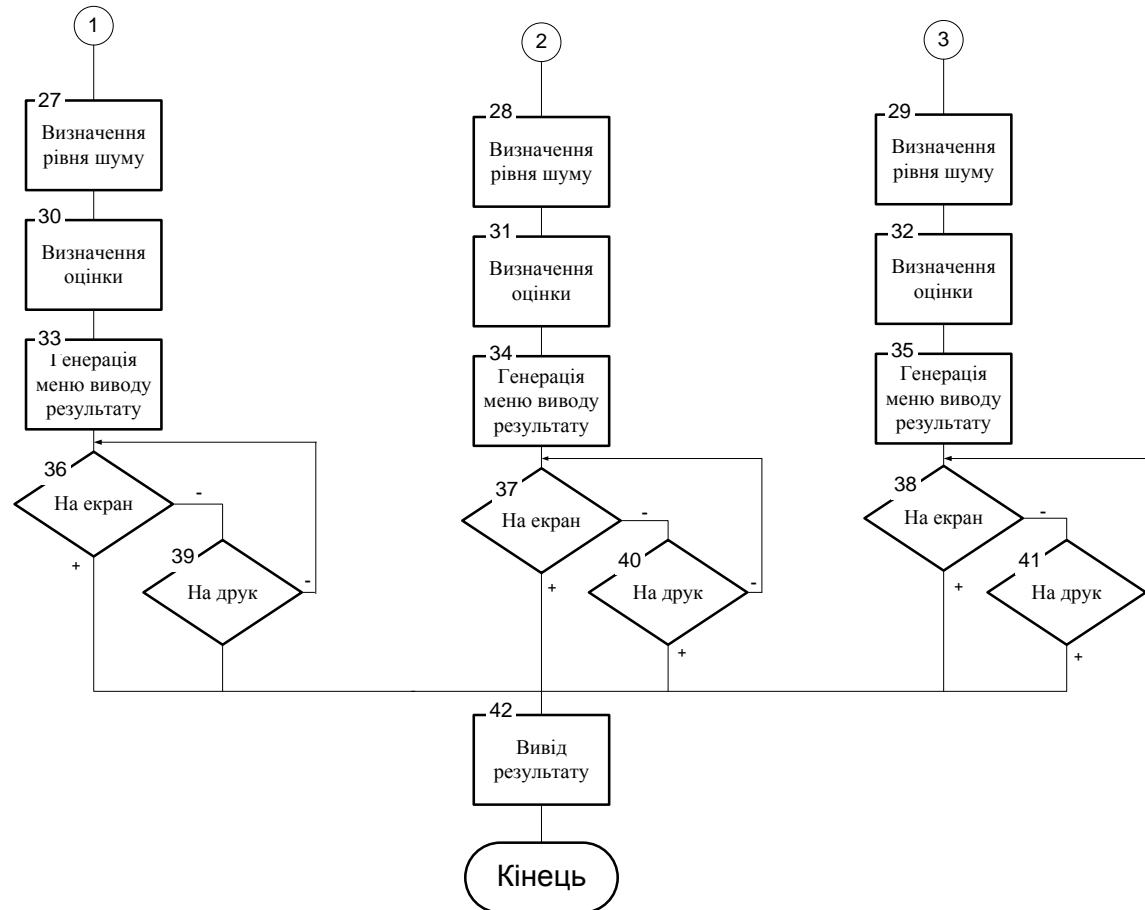
Алгоритм тестування цифрових фотоапаратів на шумові завади

- Тестування цифрових фотоапаратів на шумові завади проводиться згідно наступного алгоритму.
- 1 Крок: Вибираємо кольорову модель в якій проводиться тестування, наприклад Lab.
- 2 Крок: Задаємо значення шкали чутливості.
- 3 Крок: Вводимо найгірше значення шуму, яке задається користувачем на підставі свого досвіду, або вибираємо автоматичний режим виводу значення.
- 4 Крок: Задаємо значення яскравості.
- 5 Крок: Вибираємо в якому параметрі кольорової моделі Lab провести тестування.
- 6 Крок: Вибираємо файл для тестування.
- 7 Крок: Знаходимо вимірне значення інтенсивності кольору в певному каналі.
- 8 Крок: Знаходимо масив файлу.
- 9 Крок: Визначаємо рівень шуму.
- 10 Крок: Визначаємо оцінку фотоапарата що тестується.
- 11 Крок: Виводиться результат тестування.
- Алгоритм, що розглядався, представлений на рис

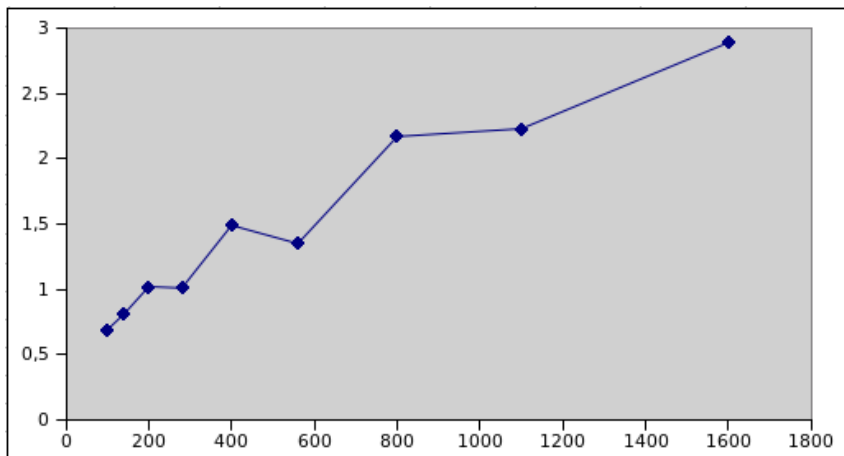
Алгоритм роботи програми тестування на шумові завади



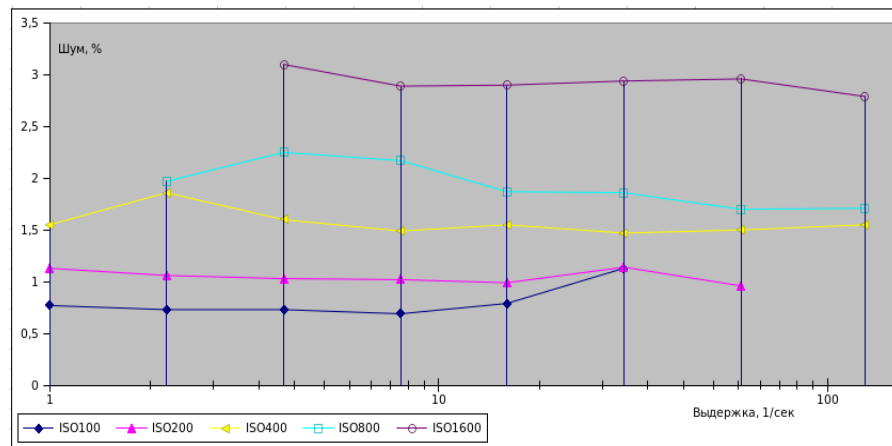
Продовження алгоритму



Аналіз результатів тестування



Залежність рівня шумів від чутливості



Залежність рівня шумів від витримки

ВИСНОВКИ

Всі задачі, що поставлені в завданні на другу частину комплексного дипломного проекту, виконані в повному об'ємі, а саме:

- проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності створення програмного продукту по оцінюванню рівня шумів;
- Проведена формалізація задачі оцінки якості растрового файлу апаратом нечіткої логіки;
- за допомогою апарату нечіткої логіки розроблено модель узагальненого логічного виводу оцінки якості фотоапаратів;
- проведено математичне моделювання виведення частинних показників якості;
- розроблено алгоритм виведення вимірювання рівня шумів;
- спроектовано та реалізовано програму вимірювання рівня шумів;
- в роботі також вирішено ряд економічних задач пов'язаних з проблемою оцінки якості растрової графіки.

Результати роботи відповідають поставленим задачам. Поставлена мета, а саме підвищення достовірності оцінки якості, досягнута за рахунок застосування на всіх стадіях виведення оцінки якості єдиного апарату нечіткої логіки і єдиної нечіткої продукційної бази знань