

**Діагностика та експлуатація комп'ютерів**  
**Модуль №2 «Організація технічного обслуговування та ремонту**  
**комп'ютерів»**

**Лабораторна робота 5**  
**Тестування планшетного сканера**

**Мета роботи:**

Ознайомлення з методикою тестування планшетних сканерів. Набуття практичних навичок визначення основних параметрів сканера.

**Короткі теоретичні відомості**

***Розрядність*** або, як її ще називають, глибина кольору визначає максимальне число значень, які може приймати показник кольору одного пікселя.

Наприклад, при скануванні чорно-білого зображення з розрядністю 8 біт ми можемо одержати 256 градацій сірого ( $2^8 = 256$ ), а використовуючи 10 біт – вже 1024 градації ( $2^{10} = 1024$ ).

***Роздільна здатність.*** Найпоширенішою характеристикою сканера є роздільна здатність. Вона визначається як максимальна кількість пікселів на один дюйм (ppi), яке сканер може розрізняти як окремі крапки. Роздільна здатність ділиться на два види: оптичну і інтерпольовану.

***Оптична роздільна здатність*** – одна з основних характеристик сканера. Вимірюється в крапках на дюйм, DPI. Для настільних сканерів ви можете зустріти: 300×300, 400×400, 300×600, 400×800, 600×600, 600×1200 dpi і ін.

Для розуміння, що таке оптична роздільна здатність уявіть собі шахівницю 8×8 розміром дюйм × дюйм (дюйм = 2,54 см). Роздільна здатність цієї дошки буде 8×8. Якщо ця дошка матиме триста квадратів по кожній осі, то відповідно її роздільна здатність буде 300×300. Відповідно чим більше роздільна здатність тим більше детальну інформацію про зображення можна одержати.

***Інтерпольована роздільна здатність*** є підвищенням кількості пікселів за допомогою програмної обробки зображення. Як правило, ця величина у багато разів перевищує оптичну здатність. Це означає, що підвищення детальності зображення, якщо сканувати зі здатністю, що перевищує оптичну, зведеться до нуля.

Оптична роздільна здатність, яку завжди можна дізнатися з документації на сканер, визначає максимально можливу здатність сканування. Але через наявність випадкових шумів, низькоякісної оптики і дефектів скла ***фактична роздільна здатність сканера*** може виявитися істотно нижчою. Тому часто буває так, що реальна роздільна здатність виявляється вищою для сканера з меншим оптичною здатністю.

***Швидкість роботи.*** Як правило, швидкість роботи настільних планшетних сканерів не визначена.

**Діагностика та експлуатація комп'ютерів**  
**Модуль №2 «Організація технічного обслуговування та ремонту**  
**комп'ютерів»**

**Порядок виконання роботи**

**1) Оцінка фактичної роздільної здатності**

Для визначення реальної роздільної здатності сканера прийнято користуватися так званою модуляційною передавальною функцією **MTF** (*Modulation Transfer Function*). Для обчислення значень MTF виконуються наступні дії.

Скануються два фрагменти штрихування з високою і низькою щільністю нанесення штрихів, вимірюваною як кількість пар ліній на один дюйм (*lppi*). Перший фрагмент з низькою щільністю штрихів є базовим. Потім по гістограмах фрагментів для кожного з кольорних каналів визначаються мінімальні і максимальні значення рівнів. Величина MTF для конкретного кольорового каналу обчислюється шляхом ділення різниці між максимальним і мінімальним рівнями фрагмента з високою щільністю штрихування ( $T_{max} - T_{min}$ ) на різницю між максимальним і мінімальним рівнями базового фрагмента ( $R_{max} - R_{min}$ ):

$$MTF = \frac{(T_{max} - T_{min})}{(R_{max} - R_{min})}. \quad (1)$$

Для визначення MTF використовуватимемо штрихові області тестової таблиці з щільністю 20 *lppi* (базовий фрагмент) і 200 *lppi*.

---

***Для подальшої роботи з файлами кожен студент повинен створити власну робочу теку з вказівкою прізвища і № групи.***

---

Робоча тека необхідна для зберігання робочих файлів і результатів їх обробки при виконанні всіх лабораторних робіт даної дисципліни. Для забезпечення збереження робочої теки студента рекомендується в кінці заняття робити копію власний носій .

1. Після сканування тестової таблиці зберігаємо файл і перенести його на комп'ютер відповідного робочого місця, де відкрити за допомогою програми *Adob Fotoshop*.

2. Виділити базову штрихову область з горизонтальним розташуванням штрихів, включити покажчик/вимірник рівнів, виміряти значення ( $T_{max} - T_{min}$ ) по черзі для кожного кольору (R, G, B) і занести дані до таблиці 1.1.

3. Виділити тестову штрихову область з горизонтальним розташуванням штрихів і аналогічним чином виміряти ( $R_{max} - R_{min}$ ) по черзі для кожного кольору (R, G, B) і занести дані до таблиці 1.1.

4. Повторити пункти 2 і 3 для штрихових областей з вертикальним розташуванням штрихів, дані занести до таблиці 1.1.

**Діагностика та експлуатація комп'ютерів**  
**Модуль №2 «Організація технічного обслуговування та ремонту**  
**комп'ютерів»**

Таблиця 1.1.

Область	T <i>red</i>			T <i>Green</i>			T <i>Blue</i>			Середнє
	<i>min</i>	<i>max</i>	Різн.	<i>min</i>	<i>max</i>	Різн.	<i>min</i>	<i>max</i>	Різн.	
Базова горизонтальна										
Базова Вертикальна										
Тестова горизонтальна										
Тестова Вертикальна										

5. По значеннях з таблиці обчислити реальну роздільну здатність (MTF) за формулою 1.

6. Проаналізувати отримані результати і зробити відповідні висновки.

## **2) Оцінка регулярного шуму**

Регулярний шум виникає унаслідок перехресних перешкод, короточасних змін базової напруги в ПЗЗ-матриці, зміни яскравості джерела світла та інших явищ.

Як зразок для обчислення співвідношення «сигнал/регулярний шум» при скануванні у відбитому світлі використовується однорідна сіра смуга тестової таблиці CODAK *Gray Scale*. Сканування проводить в 24-бітовому кольорі без корекції з роздільною здатністю 1200 ppi.

Аналіз тестового зображення проводити наступним чином:

- одержаний файл завантажити в програму *Pixel Profile*. При необхідності розмір одержаного файлу коректується в програмі *Adobe Photoshop*, так, щоб він займав максимально можливе місце на робочому полі але і не обрізав (рис. 5.1);

- за допомогою команди **Tool/Line** провести лінію уздовж всього зображення по сірому полю таблиці для отримання ряду контрольних даних;

- у закладці *Data* виділити і скопіювати одержаний ряд даних і перенести його в текстовий файл *Microsoft Word* і далі провести наступні перетворення;

- використовуючи команду **Правка/Заменить** у всьому тексті замість багатократних пропусків залишити тільки один пропуск, крім того, прибрати пропуски на початку перших 100 рядків;

- використовуючи команду **Таблица** перетворити текст в таблицю. Видалити всі стовпці окрім номера пікселя, кольорів R, G, B і яскравості I.

- перенести одержану таблицю в *Microsoft Excel*. Потім по черзі приховуючи зайві стовпці і залишаючи тільки пару стовпців, що складається з № точки і одного з R, G, B, I копіювати одержані пари, переносити їх в

## Діагностика та експлуатація комп'ютерів

### Модуль №2 «Організація технічного обслуговування та ремонту комп'ютерів»

текстовий файл *Microsoft Word* і зберігати, як текстові файли (*R.txt*, *G.txt*, *B.txt* і *I.txt*).

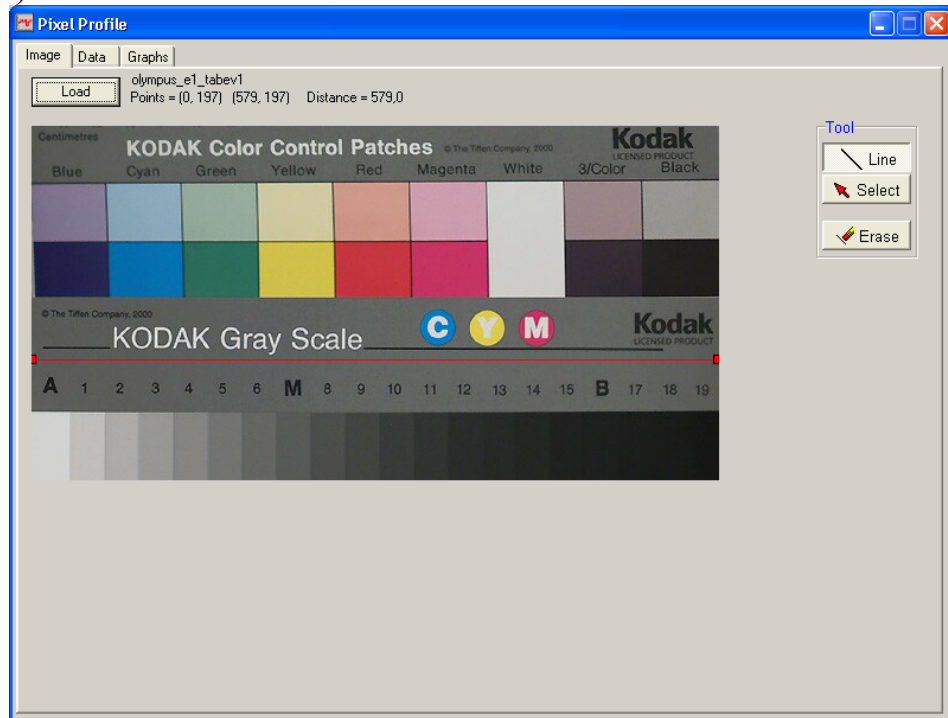


Рис. 5.1

– завантажити по черзі текстові файли в програму *Advanced Grapher* для перегляду, у результаті чого, після встановлення параметрів перегляду будуть отримані графіки шумів дослідженого сканера (рис. 5.2).

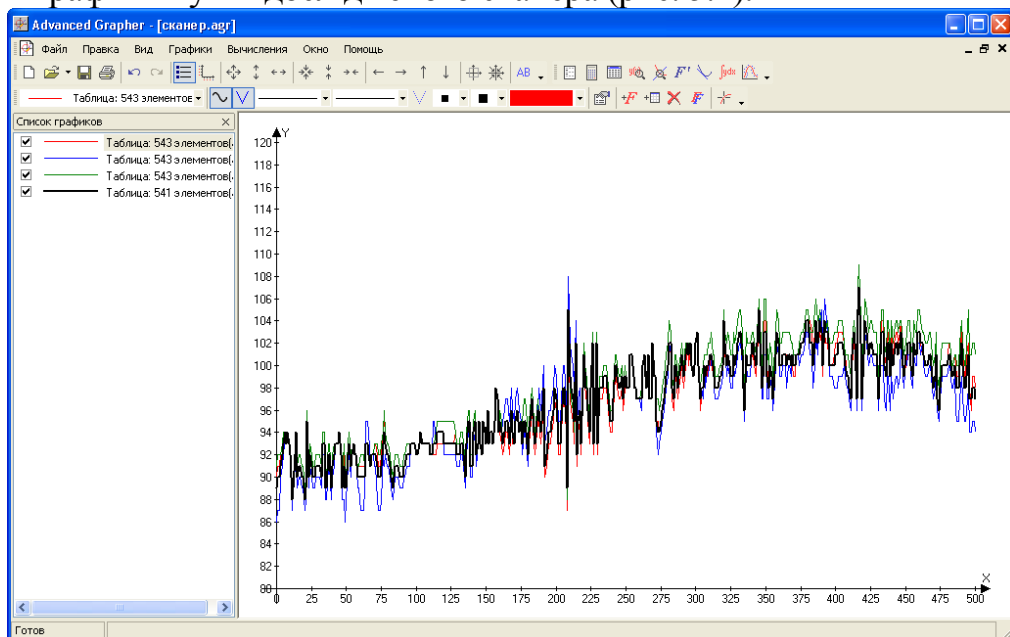


Рис. 5.2.

– повернутися в програму *Microsoft Excel* в осередку нижче за останній рядок в стовпці В (значення R) записати формулу типу

$$= \text{СРЗНАЧ}(\text{область значень})$$

**Діагностика та експлуатація комп'ютерів**  
**Модуль №2 «Організація технічного обслуговування та ремонту**  
**комп'ютерів»**

і розтягнути її на стовпці C, D, E, відповідні значенням G, B, I. В результаті набуто середнього значення графіків Rcp., Gcp., Bcp., Icp.

– У наступному рядку для вибраних стовпців обчислити співвідношення «сигнал/випадковий шум» за допомогою формули типу

$$=CP3HACH(\text{область значень})/CTANDOTKJONP(\text{область значень}),$$

де CTANDOTKJONP функція, яка обчислює стандартне відхилення від генеральної сукупності.

---

***Стандартне відхилення** – це міра того, наскільки широко розкидані точки даних відносно їх середнього.*

---

І, так само розтягнути формулу на стовпці C, D, E, відповідні значенням G, B, I. В результаті набуто значення параметра співвідношення «сигнал/регулярний шум» для всіх каналів кольорів.

Тест повторюється двічі – з горизонтальним і вертикальним розташуванням таблиці на планшеті сканера, а результати тесту представляються у вигляді двох графіків (за осями X і Y).

**3) Визначення швидкості сканування**

Для оцінки швидкісних характеристик тестованих сканерів проводяться виміри часу, потрібного для сканування. Відлік часу починається з моменту натиснення кнопки *Scan* (або аналогічної), і закінчується після того, як застосування знов буде готове до роботи.

Таблиця.1.2

Процедура/скановане зображення	Формат	Розд. здатність, ррі	Час виконання, с
Чорно-білий лист	A4	200	
Текст з ілюстраціями	A4	300	
Фотографія (RBG/24 біта)	10x15 см	100	
Фотографія (RBG/24 біта)	10x15 см	300	
Фотографія (RBG/24 біта)	10x15 см	600	
Кольорове зображення (RBG/24 біта)	A4	300	

**Питання для самоперевірки**

- 1) Поясніть як і чому різняться показники MTF для продольного та поперечного напрямків при скануванні.
- 2) Дайте характеристику отриманого значення регулярного шуму сканера.
- 3) Поясніть отримані результати визначення швидкості сканування.