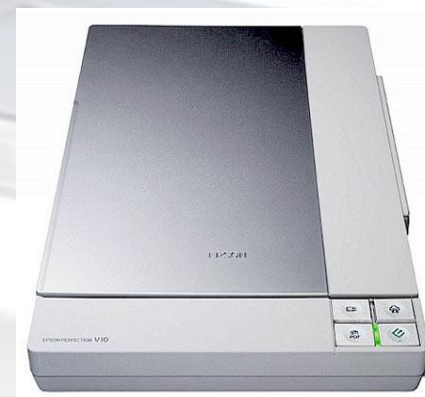
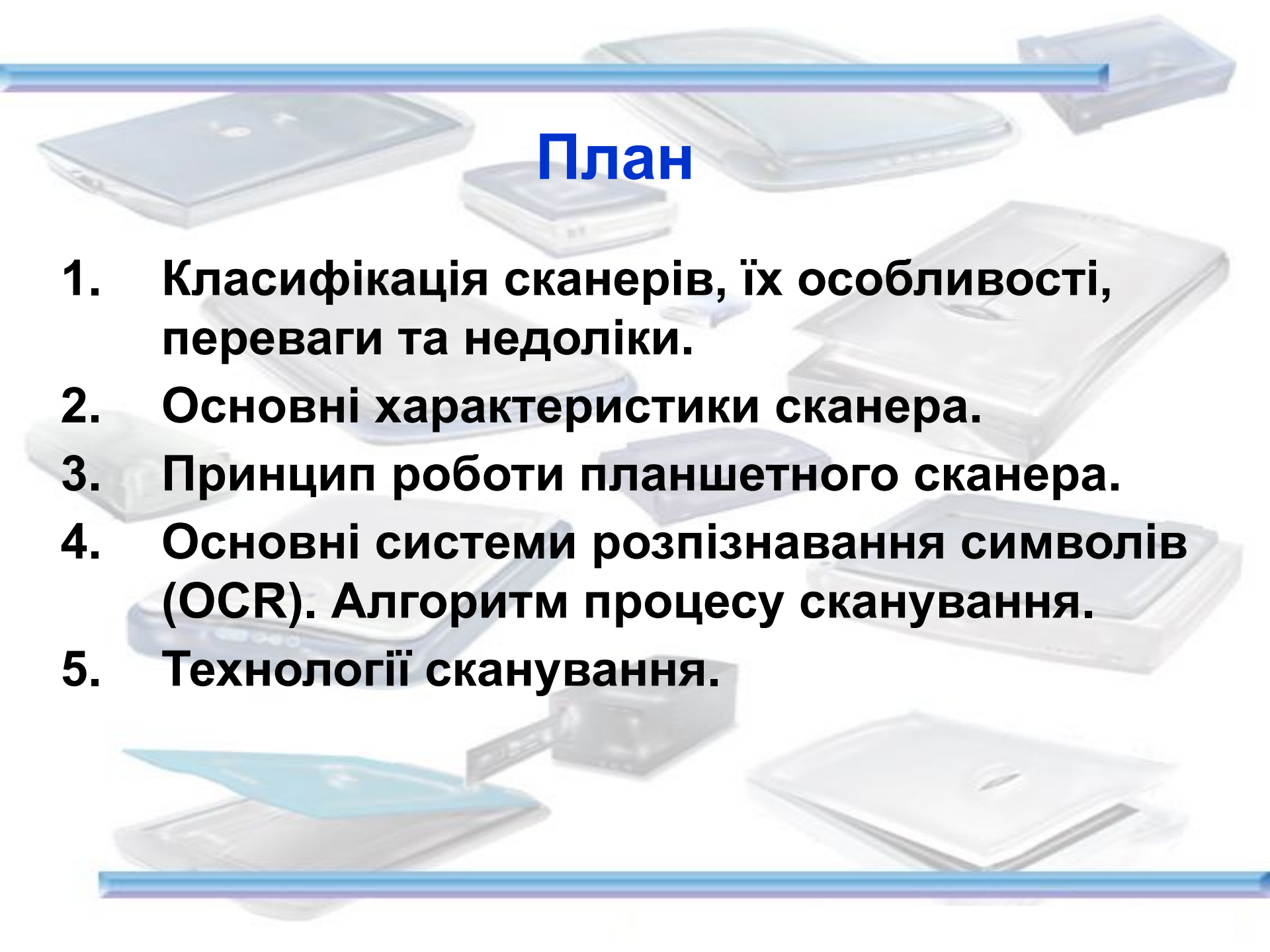




Тема:
**Сканери –пристрої
введення
інформації**



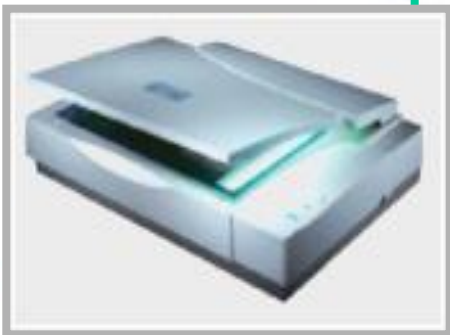


План

1. Класифікація сканерів, їх особливості, переваги та недоліки.
2. Основні характеристики сканера.
3. Принцип роботи планшетного сканера.
4. Основні системи розпізнавання символів (OCR). Алгоритм процесу сканування.
5. Технології сканування.

Сканер (Scanner)- периферійний пристрій введення інформації, призначений для отримання комп'ютерного цифрового зображення.

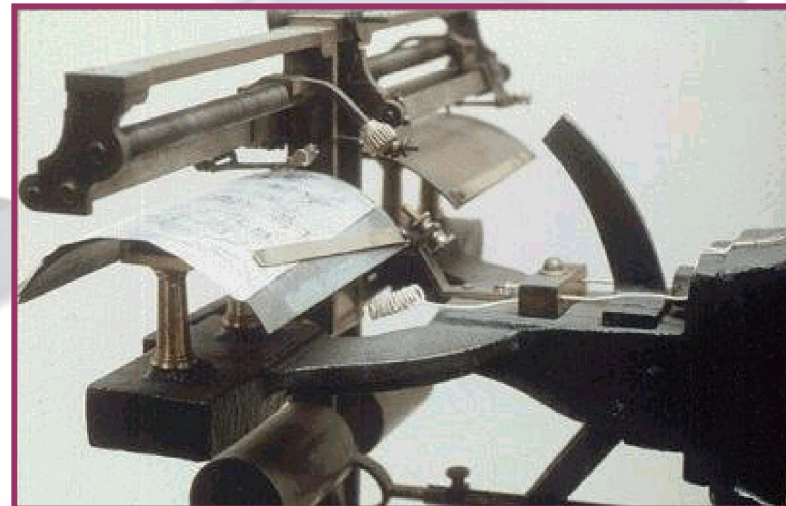
Процес отримання зображення називають скануванням.



Історія створення сканера

В 1855 році
італійський фізик Казеллі
створив «пантелеграф» -
пристрій для передачі зображень.

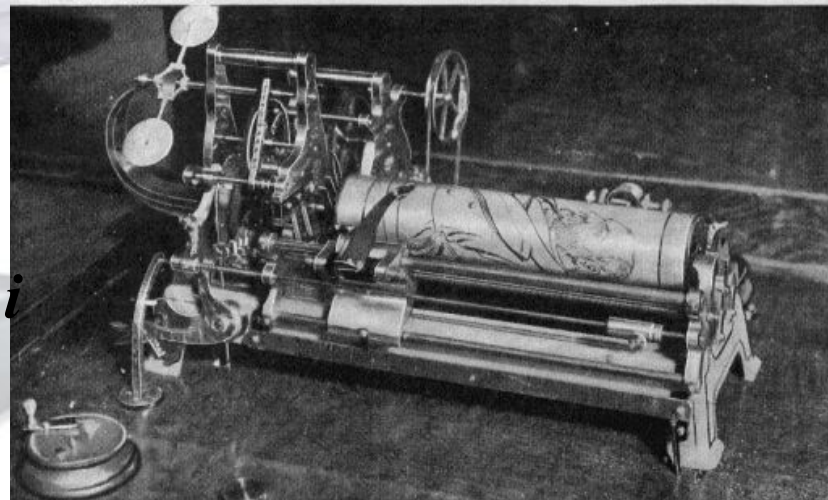
Металева голка сканувала
зображення, намальоване
струмопровідними чорнилами.



Історія створення сканера

В 1902 році німецький фізик Артур Корн запатентував технологію фотоелектричного сканування, що одержала згодом назву *телефакс*.

Передане зображення закріплювалося на прозорому обертовому барабані. Промінь світла від лампи, що переміщувалась уздовж осі барабана, проходив крізь оригінал і через призму та об'єктив потрапляв на селеновий фотоприймач.



Класифікація сканерів

- **За способом формування зображення:**
 - Лінійні
 - Матричні
- **За видом кінематичного механізму** (конструкції; механізму руху)
 - Ручні
 - Настільні
 - Барабанні
 - Рулонні (листопротяжні)
 - Проекційні
 - Планшетні
 - Спеціальні (штрих-кодів, книжкові, 3D, слайд-сканери)
- **За ступенем прозорості оригіналу** (по типу зображення, що вводиться)
 - Прозорі (кольорові і чорно-білі слайди і негативи)
 - Непрозорі (фотографії, малюнки, сторінки журналів і буклетів)
- **За типом зображення**
 - Кольорові
 - Чорно-білі

Ручний сканер

Ручний сканер побудований на ручному переміщенні скануючої головки за зображенням.

Оснащені декількома кнопками для перемикавання режимів і роздільної здатності.

Розмір зображення — до формату А4. Стандартна роздільна здатність — 400 dpi (dot per inch — точок на дюйм).

Мається можливість "склеювання" введеного зображення, т.т. формування зображення з окремо введених частин.



Переваги і недоліки ручних сканерів

Переваги

- **Невеликі габаритні розміри**
- **Енергонезалежність.**
- **Низька вартість.**
- **Портативність.**
- **Сканування книг без їх пошкодження.**

Недоліки

- **Відсутність механізму позиціонування**
- **Вузька смуга сканування. Оригінал за розмірами більший за сканер**
(неможливо ввести зображення повністю).
- **Невелика якість сканованого зображення.**
- **Низька швидкість сканування.**

Барабанний сканер

- Робота барабанних сканерів базується на використанні високочутливих фотоелементів - фотопомножувачів, які дозволяють реєструвати світловий потік поділом його на три основні складові RGB-кольору.
- Застосовуються винятково в типографії та поліграфії при підготовці повнокольорових журналів, каталогів.
- В барабанних сканерах в процесі сканування лист протягується над нерухомою головною.



Переваги і недоліки барабанних сканерів

Переваги

- **Велика глибина кольору** до 48 біт і широкий динамічний діапазон оптичної густини.
- **Висока роздільна здатність** (8 000 до 14000 dpi) і можливість великого збільшення зображень.
- **Висока продуктивність та якість сканування.**
- **Можливість сканувати непрозорі і прозорі оригінали.**
- **Можливість сканування як непрозорих так і прозорих гнучких оригіналів.**
- **Можливість зміни фокусної відстані.**

Недоліки

- **Неможливість сканування оригіналів із переплетеннями**, наприклад книг і журналів;
- **Великі габарити і маса** (до 100кг);
- **Неможливість сканування жорстких оригіналів**, оскільки вони мають притискатися до циліндричної поверхні барабана, приймаючи її форму;
- **Відносна складність якісної установки оригінала на барабані.**
- **Висока вартість**

Рулонні (листопротяжні) сканери

Використовують технологію факсимільного апарату. Листки документів протягуються через пристрій з допомогою направляючих роликів, які приводяться в рух кроковим двигуном; джерело світла і фоточутливий давач нерухомі.

Переваги:

Портативність

Можливість двостороннього друку зі швидкістю до 15 стор./хв

Автоматична подача паперу

Дешевизна та компактність

Недоліки:

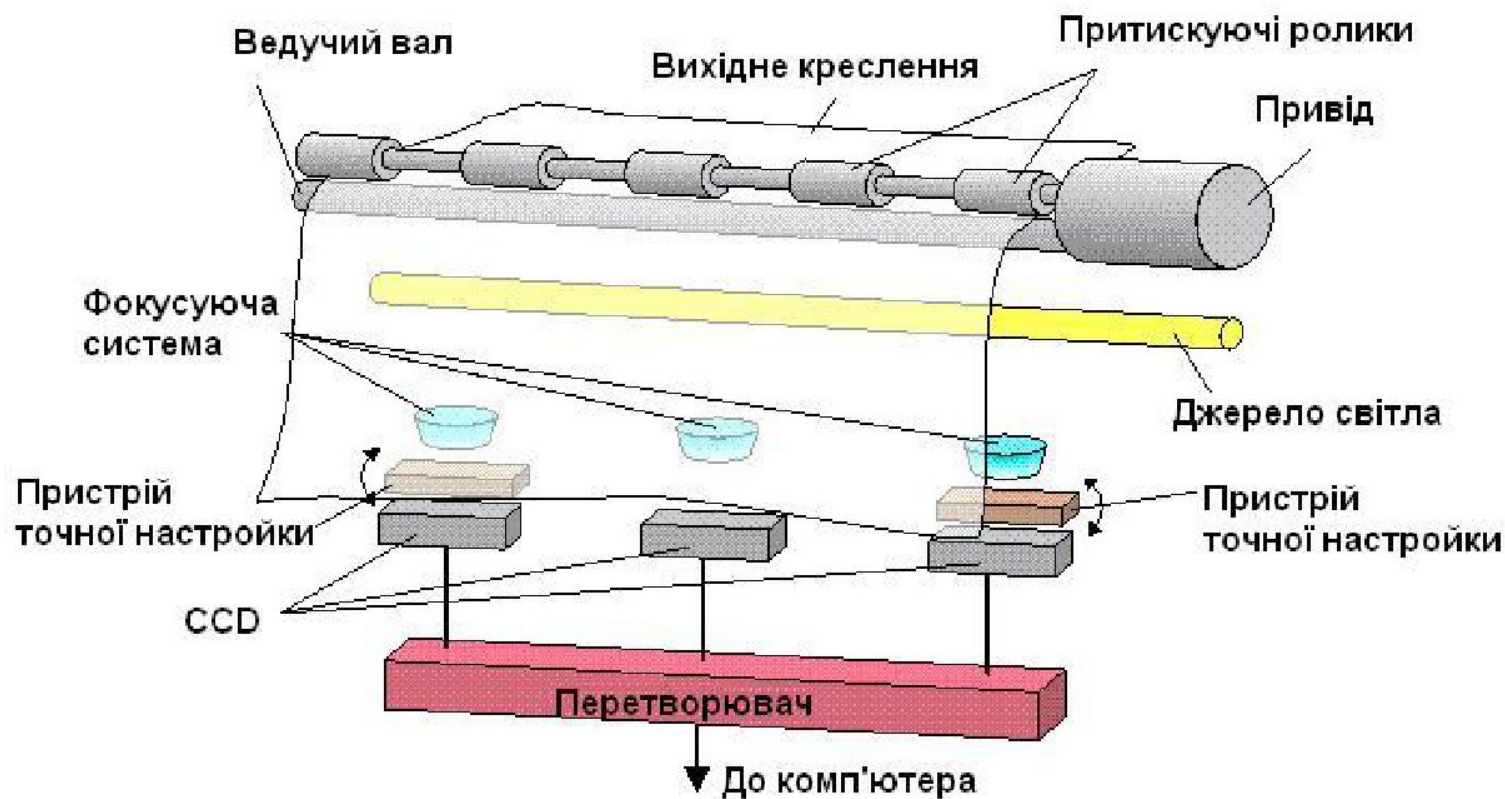
Перекошування зображень при введенні.

Неможливість сканування зшиті документації.

Обмеження формату паперу.



Рулонні (листопротяжні) сканери



Проекційні сканери

- **Проекційні сканери** - різновид настільних сканерів, що більше всього нагадують своєрідний проекційний апарат (чи фотозбільшувач).
- Оригінал кладеться на поверхню сканування зображенням вверх, оскільки блок сканування знаходиться зверху. Переміщується тільки скануючий пристрій.
- Основною особливістю даних сканерів є можливість сканування трьохвимірних проекцій.



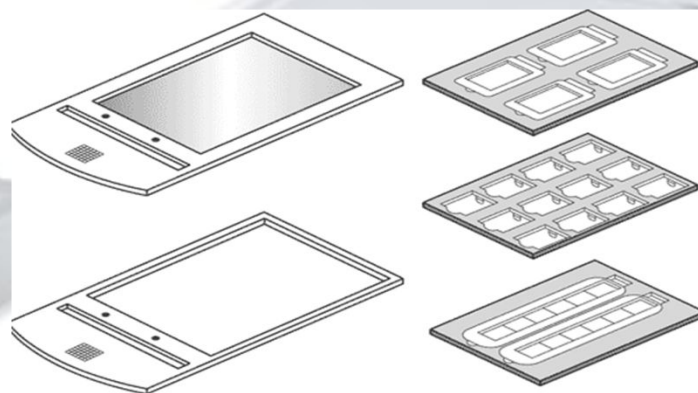
Переваги і недоліки проєкційних сканерів

Переваги

- Зручність позиціонування оригіналу. Непрозорий оригінал розташовується лицевою стороною вверху, що полегшує процедуру його вирівнювання. На підставці сканера, як правило, є спеціальні напрямні, які можна використовувати для точного позиціонування оригіналу;
- Займають невелику площу.
- Можливість сканування різноманітних непрозорих оригіналів.
- Оригінал, який не поміщається на підставці можна сканувати по частинах, в цьому випадку видно частини оригіналу, які вже відскановано;
- Можливість пакетного автоматичного сканування слайдів.

Недоліки

- Складність сканування оригіналів із переплетеннями. В даних сканерах, оригінал (наприклад книга) розташовується лицевою стороною вверху і притискається склом або спеціальним тримачем, на відміну від планшетних сканерів, в яких оригінал утримується в розгорнутому вигляді за рахунок притискання кришкою.



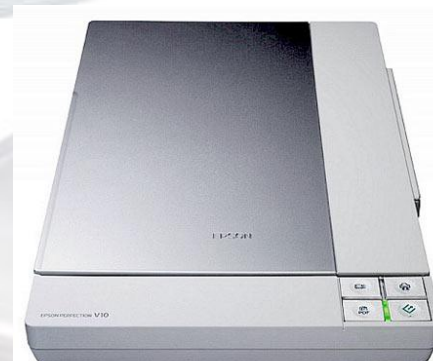
Рамки для монтажу слайдів

Планшетний сканер

Планшетні — найпоширеніший вид сканерів, оскільки забезпечує максимальну зручність для користувача - висока якість і прийнятна швидкість сканування. Являє собою планшет, усередині якого під прозорим склом розташований механізм сканування.

В планшетних сканерах скануюча головка переміщується відносно паперу за допомогою рухомої каретки. Забезпечується сканування різноманітних матеріалів: від листів до журналів і книг.

Формат зображення — до А3. Роздільна здатність — від 2400, розрядність кольору - до 42 bit, D (динамічний діапазон сканера) - до 3.6.



Переваги і недоліки планшетних сканерів

Переваги

- *Можливість сканувати практично будь-який оригінал.* Настільні сканери, як і копіювальні апарати, можуть сканувати оригінали різного розміру — від мініатюр до документів широко використовуваних форматів, а також книг. При установці додаткового модуля з'являється можливість сканування прозорих плівок, негативів і слайдів. Більшість цих модулів призначена для сканування слайдів шириною 35 мм.
- *Висока роздільна здатність.*

Недоліки

- *Великі розміри.* Настільний сканер формату A4 має розміри як мінімум 210x297 мм і займає значну частину робочого простору.
- *Обмеження на прозорі оригінали.* Практично всі настільні сканери середнього і вищого рівня комплектуються модулем для сканування прозорих плівок або слайдів. Проте прийнятна якість досягається тільки при скануванні оригіналів великих розмірів. Не завжди якість сканування фото негативів 35 мм зможе вас задовольнити.

Основні характеристики сканера

1. Роздільна здатність сканера - це величина, яка показує зі скількох точок сканер може побудувати зображення. Ця величина як і у принтера вимірюється у **dpi**. **Оптична роздільна здатність** вказує скільки пікселів сканер може зчитати в одному квадратному дюймі.

Інтерпольована роздільна здатність - штучно збільшена роздільна здатність сканера, яка досягається програмним шляхом в драйвері сканера

2. Розрядність або глибина кольору - це кількість кольорів, які може розпізнати сканер (біт).

Основні характеристики сканера

3. Швидкість сканування – це кількість сторінок оригіналу, що скануються за хвилину з максимальною роздільною здатністю.

4. Область сканування - максимальний розмір оригіналу для даного сканера.

5. Динамічний діапазон – інтервал оптичної щільності, в якому сканер може зчитувати сигнал зображення. Позначають буквою D . Якщо непрозорий оригінал абсолютно білий, то він повністю відображає падаюче світло і $D=0$. Якщо оригінал абсолютно чорний або прозорий то $D=4$.

6. Інтерфейс сканера

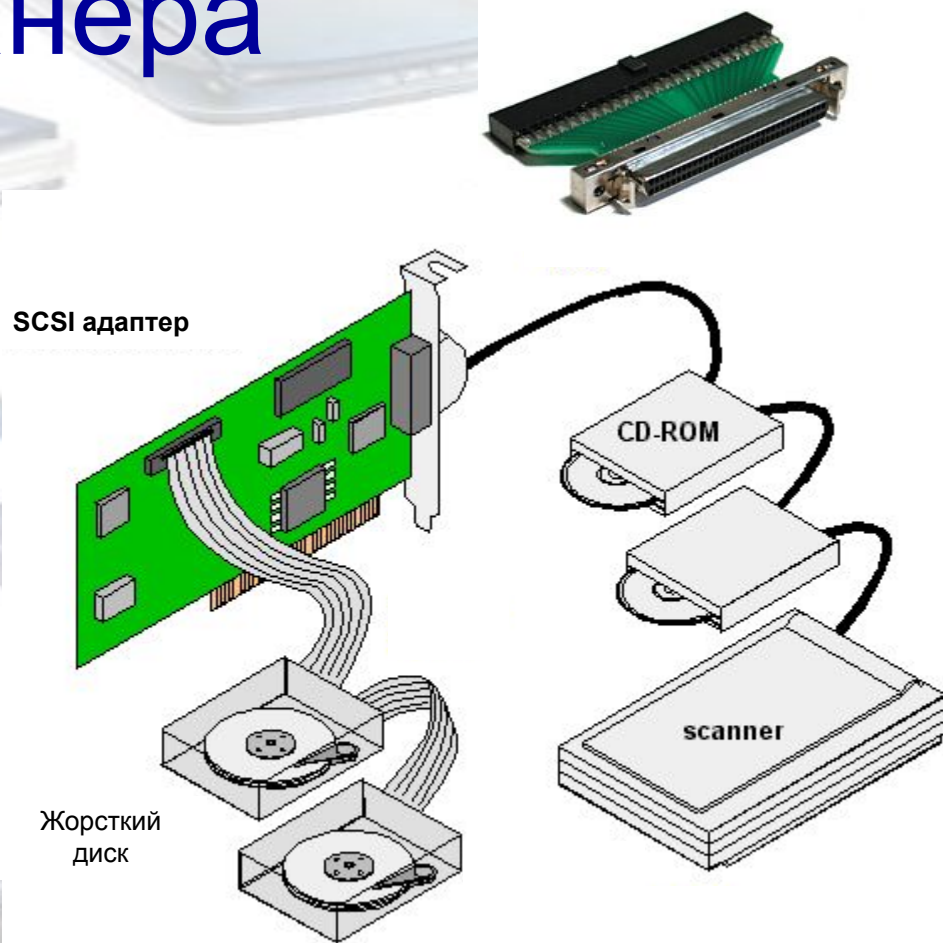
6. Способи підключення

- Сканери з паралельним інтерфейсом, які підключаються до LPT- порту. Ці інтерфейси дуже повільні і на даний час не використовуються.
- Сканери з інтерфейсом USB
- Сканери з інтерфейсом FireWire (IEEE 1394). Даний інтерфейс спеціально розроблений для роботи з графікою і відео, забезпечує швидшу передачу інформації.

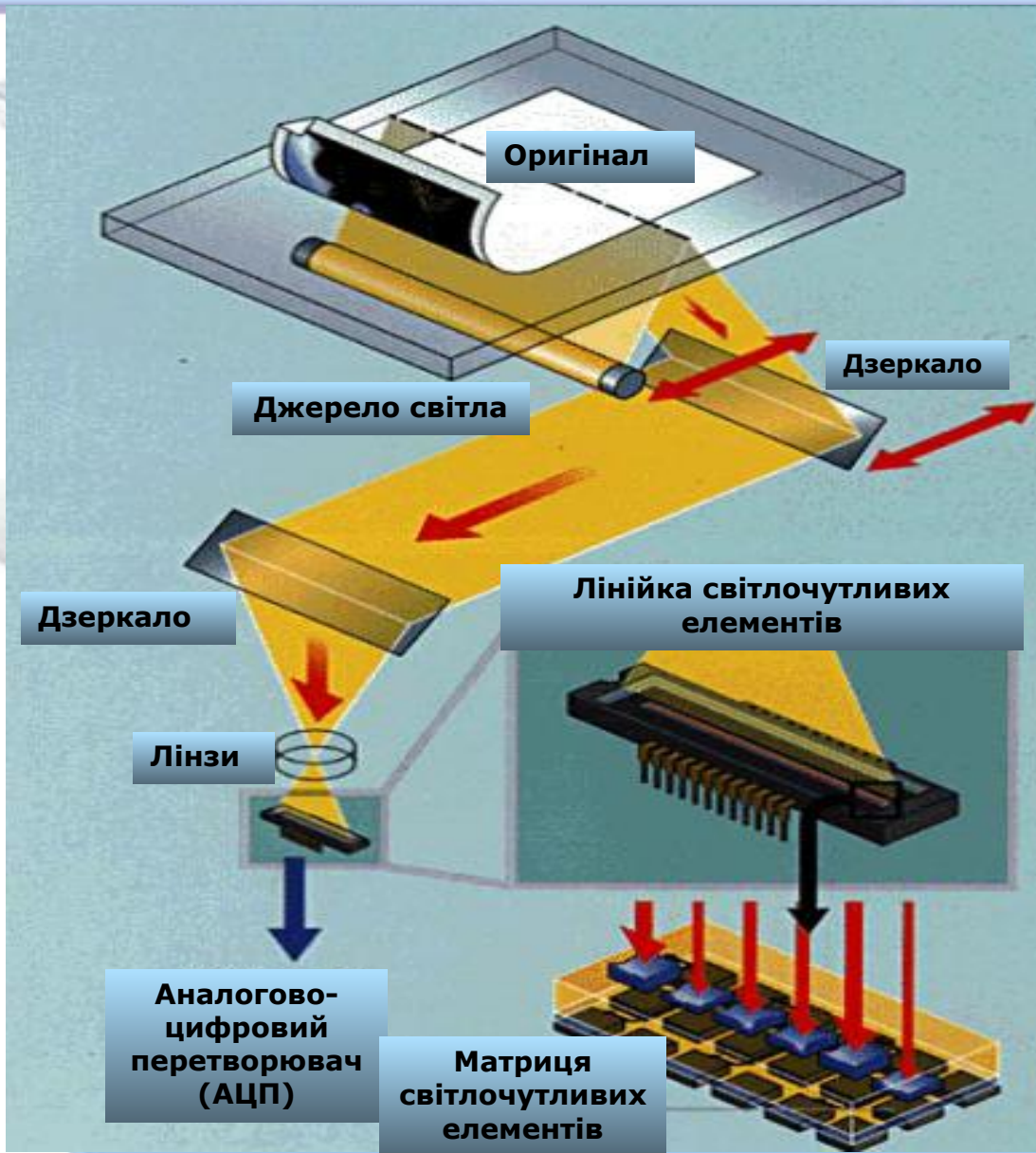


Інтерфейси сканера

- Сканери із SCSI-інтерфейсом (Small Computer System Interface) – підключаються до стандартного SCSI-контролера, який встановлюється в слоти розширення материнської плати.
- Даний стандарт не допускає можливості «гарячої заміни», має габаритні роз'єми та кабелі.



3. Принцип роботи планшетного сканера

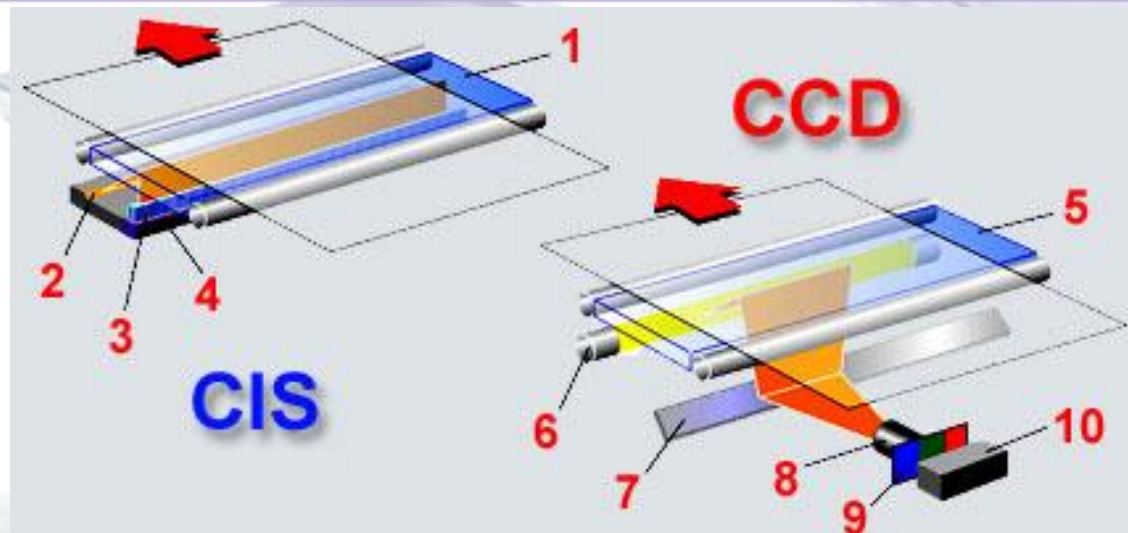


Три складові
планшетного
сканера впливають
на результат
сканування:

- оптико-електронна система
- TWAIN-модуль
- апаратний інтерфейс

Основні етапи сканування:

- підсвічування оригіналу
- відбивання світла від оригіналу і фокусування відбитого світлового потоку на світлочутливій матриці сканера
- формування електричного заряду на елементах матриці
- зчитування заряду матриці і передача сигналу на АЦП
- оцифровка сигналу передача інформації в комп'ютер
- обнулення матриці і перехід до наступного рядка.



- 1 і 5 - Скло
 2- Світлодіодна лінійка
 3- Фокусуючі лінзи
 4 – CIS матриця
 6 – Лампа підсвічування
 7 - Система дзеркал
 8 – Об'єктив
 9 – Світлофільтри
 10 – CCD матриця

CIS



- Низьке енергоспоживання
- Не потребують часу на прогрів
- Невеликі габарити



- Обмежена роздільна здатність
- Невелика глибина кольору
- Низька якість сканування
- Великий час сканування (70 с)

CCD



- Можливість сканування слайдів
- Велика роздільна здатність
- Висока якість сканування



- Необхідність додаткового джерела живлення

Стандарт TWAIN

- **TWAIN -драйвер** — це стандарт обміну даними між прикладною програмою і сканером.
- **Мета стандарту** — вирішення проблеми сумісності різних пристроїв введення з будь-яким програмним забезпеченням.
- TWAIN-інтерфейс забезпечує введення зображення одночасно з роботою прикладної програми, що підтримує TWAIN. Це сучасні графічні пакети Corel Draw, PhotoShop та ін. Будь-яка TWAIN-сумісна програма може працювати з будь-яким TWAIN-сумісним сканером.

Кольорові сканери

Для сканування кольорових зображень використовують різні технології.

- **Однопрохідна** – кожен промінь світла попадає через відповідний фільтр на матрицю.
- **Трьохпрохідна з однією лампою** сканування здійснюється за три проходи. Освітлювання відбувається через обертальний трьохкольоровий RGB-фільтр.
- **Трьохпрохідна з трьома лампами.** Для кожного кольору використовується окреме джерело світла – різнокольорові лампи. Недоліком є: похибка сканування через неточність встановлення ламп.



Системи оптичного розпізнавання символів (OCR)

Особливістю програми ABBYY FineReader є:

- висока точність розпізнавання;
- підтримка широкого спектра форматів для збереження результатів(.pdf, .pdf/a, .doc, .xls, .rtf, .csv, .txt, .html, Unicode txt, Word ML, LIT);
- автоматична обробка зображень;
- розпізнавання багатомовних документів;
- зручний інтерфейс;
- інтелектуальне розпізнавання PDF-документів

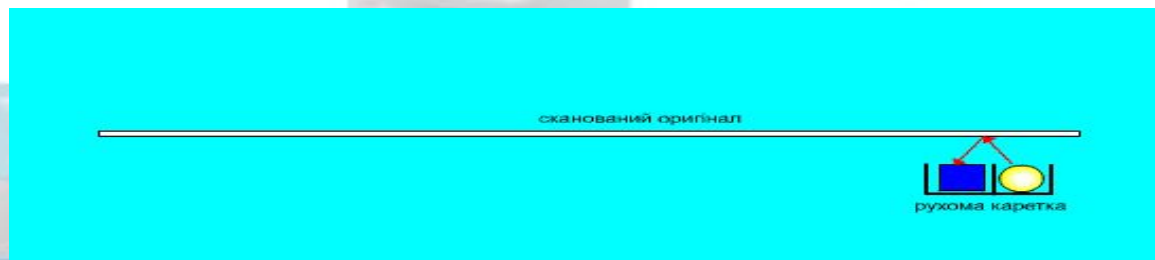
Системи оптичного розпізнавання символів (OCR)

Основні етапи роботи програми FineReader:

- **сканування**- формування зображення оригіналу в електронному вигляді;
- **сегментація тексту** - поділ документа на частини (блоки)
- **розпізнавання** – задання основних параметрів та режимів
- **передача та зберігання** – надсилання та зберігання в одному із форматів

Алгоритм процесу сканування.

- Визначаємо тип оригіналу: прозорий чи непрозорий.
- Визначаємо мету сканування: друк на принтері, друк в типографії, розміщення в інтернеті.
- Виходячи з вище визначеної інформації розраховуємо роздільну здатність, з якою будемо сканувати.
- Кладемо оригінал на скло сканера.
- Вибираємо відповідний режим сканування. Для чорно-білих зображень без відтінків сірого використовуйте LineArt (текст ч.б.), для зображень з відтінками сірого використовуйте grayscale (256 гр. сірого), для кольорових фотографій і малюнків використовуйте RGB color (кольорове фото).
- Робимо попереднє сканування і вибираємо тільки ту частину зображення, що хочемо одержати в цифровому вигляді.
- Якщо програмне забезпечення сканера дозволяє, то налаштовуємо яскравість і контрастність, використовуючи криві налаштування гами (gamma curve settings).
- Якщо можливо, то задаємо точку абсолютно білого (white point) і точку абсолютно чорного (black point).
- Здійснюємо роздільне регулювання по червоній, синій чи зеленій складовій для одержання правильного балансу кольорів та насиченості.
- Робимо остаточне сканування і зберігаємо файл в одному із форматів. Наприклад: PSD (Adobe Photoshop), doc (Microsoft Word) чи TIFF (Tagged Image File Format).



Технології сканування

Прозорі зображення

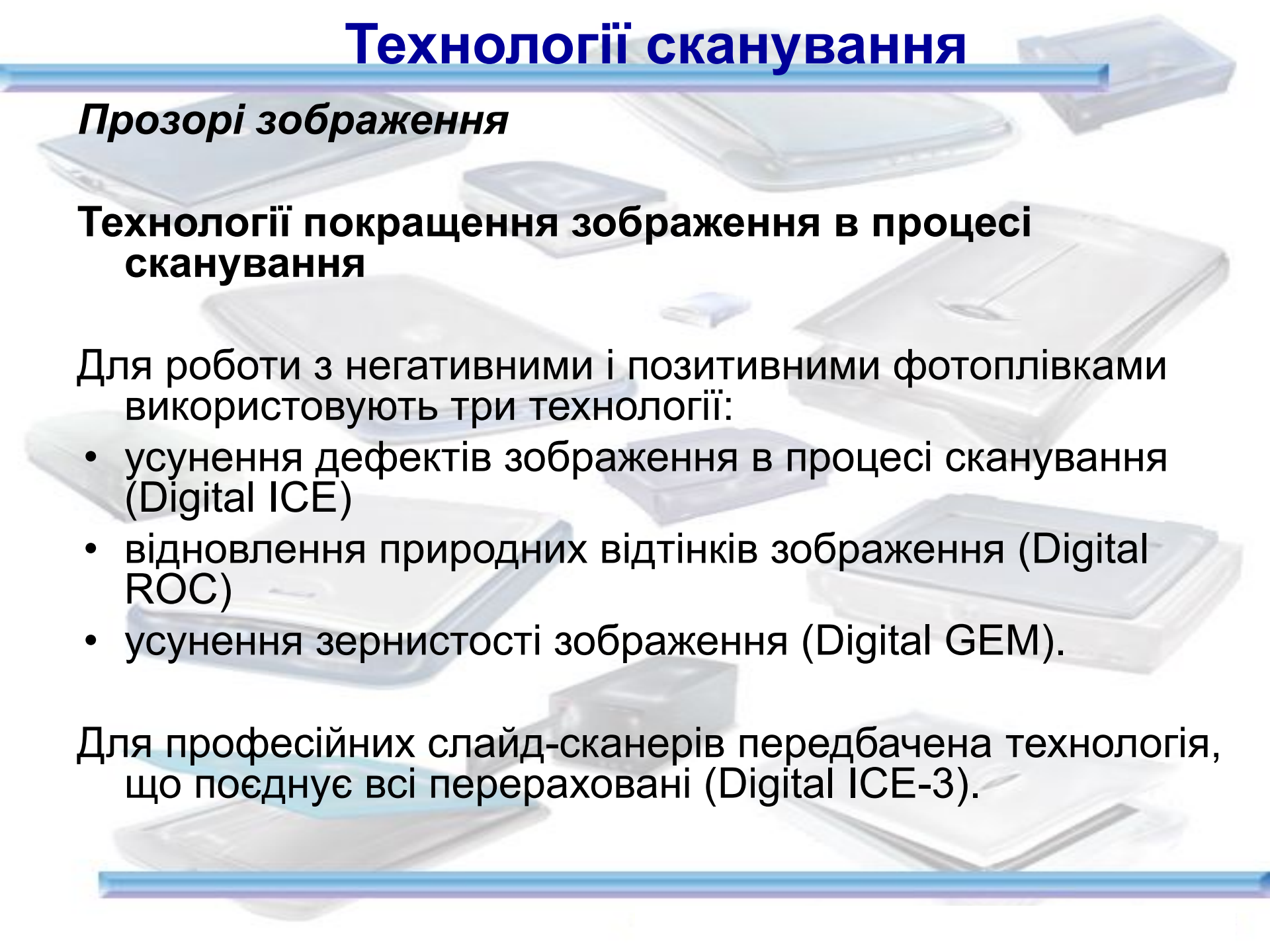
E.D.I.T.

Абревіатура E.D.I.T. означає Emulsion Direct Imaging Technology- сканування з шару емульсії. Прозорий оригінал - це полімерна плівка з нанесеними на ній світлочутливим шаром - емульсією.

Вона дозволяє оптичній системі сканера «зчитувати» емульсійний шар безпосередньо, а не через шар скла, як це зазвичай буває в планшетних сканерах. У сканері з E.D.I.T. плівка подається всередину, під скляну пластину. За рахунок цього вдається знизити оптичні спотворення і уникнути забруднень.

E.D.I.T. використовується в сканерах Agfa DuoScan, Microtek ScanMaker 4/5 / 2000.

Технології сканування



Прозорі зображення

Технології покращення зображення в процесі сканування

Для роботи з негативними і позитивними фотоплівками використовують три технології:

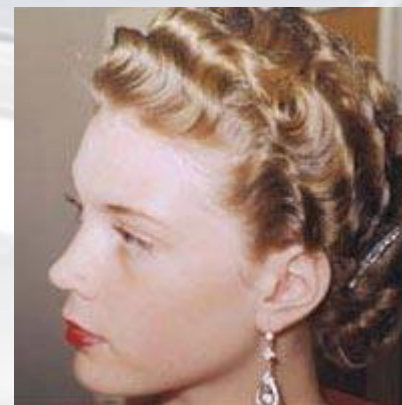
- усунення дефектів зображення в процесі сканування (Digital ICE)
- відновлення природних відтінків зображення (Digital ROC)
- усунення зернистості зображення (Digital GEM).

Для професійних слайд-сканерів передбачена технологія, що поєднує всі перераховані (Digital ICE-3).

Технології сканування

- *Digital ICE (Image Correction & Enhancement)* – корекція та покращення зображення.

Технологія автоматичного усунення дефектів (подряпин, пилу, відбитків пальців і забруднень). Полягає в додатковому скануванні оригіналу в інфрачервоному діапазоні. На ділянках з дефектами промінь розсіюється. В результаті одержуємо два зображення: основне та карту дефектів. Завдяки цьому вже в процесі сканування всі дефекти можна знищити, при чому недефектні зони залишаться без змін.



Технології сканування

- *Технологія Digital ROC (Reconstruction Of Color) – відновлення кольору*

Корекція або повне відновлення якості зображення, а також корекція витримки і колірних зрушень фотографій. У технології використовуються тільки програмні засоби обробки зображень.

Програмний модуль коригує значення чорної і білої точки по кожному з колірних каналів, а потім здійснює додаткову корекцію за допомогою тональних кривих.

Застосування Digital ROC дозволяє помітно поліпшити передачу кольору при скануванні вицвілих, а також недодержаний і перетриманих знімків.

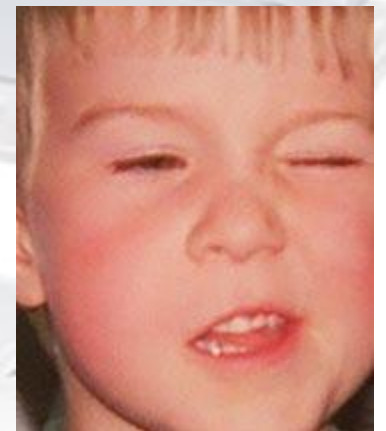
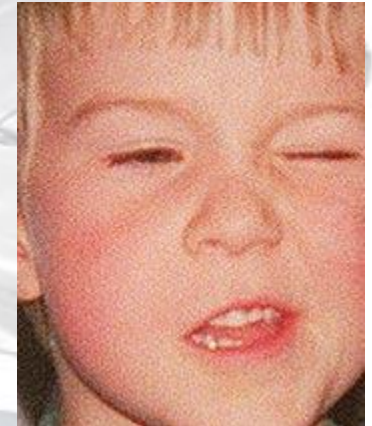


Технології сканування

- *Технологія Digital GEM (Grain Equalization Management)- управління згладжуванням зернистості, мінімізація зернистості.*

Аналізуючи відскановане зображення, програмний модуль виділяє рисунок зернистої структури в кожному з колірних каналів. Потім складений зразок гранулярного шуму віднімається з вихідного зображення, внаслідок чого значною мірою знижує його зернистість.

Це дозволяє ефективно боротися із зернистістю навіть високочутливої плівки, зберігаючи колірні і тональні характеристики, а також чіткість і детальність оригіналу.



Технології сканування

- Digital ICE-3 комбінація цих трьох технологій.

Слайд-сканер з інтегрованими 3-ма технологіями автоматично забезпечує якісний результат сканування як у професіонала, так і в аматора. Ці три технології планується реалізовувати не тільки в сканерах, але й у кольорових копірах, пристроях друку фотокопій і інших цифрових пристроях вводу/виводу, де якість зображення і реальність кольорів для користувача першочергові.

Слайд-сканери, у яких на сьогоднішній день реалізовані ці технології:

Nikon Coolscan LS-30 (Digital ICE),

Nikon Coolscan LS-2000 (Digital ICE),

Nikon Super Coolscan IV ED (Digital ICE-3).



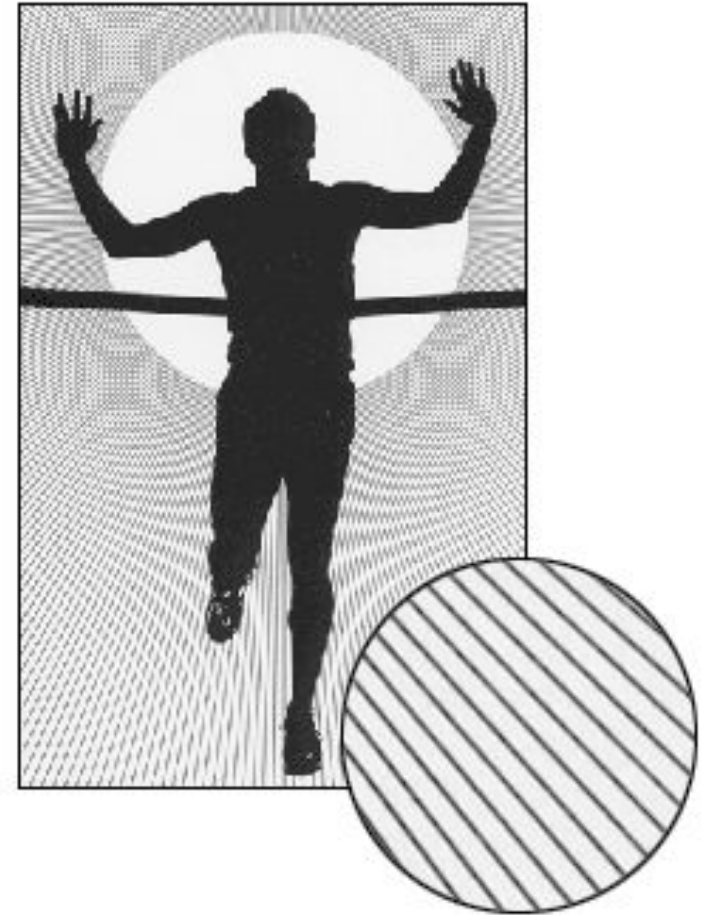
Технології сканування

- *Непрозорі зображення.*

В скануванні непрозорих зображень є кілька основних проблем, через які отримати чіткі та якісні результати можна лише завдяки роботі в графічних редакторах, за наявності хороших вмінь та знань. Це муар та чіткість.

Технології сканування

- Муар - це оптичний ефект, що виникає при накладенні двох растрових сіток (і будь-яких двох зображень, що мають періодичну структуру)



Технології сканування

Існує кілька способів боротьби з муаром. Найпростіший – це сканування на максимальній роздільній здатності, а потім зменшення зображення, також можна використовувати метод ручного розфокусування оптичної системи сканера.

Проте знищити муар можна і в процесі сканування, за допомогою опції Descreen (Очистити фон) . В Adobe Photoshop запустивши фільтр Median.



Технології сканування

- Інша проблема непрозорих зображень – **чіткість**. Звичайно її можна прекрасно налаштувати практично в будь-якому графічному редакторі, але зараз дану функцію досить часто включають до можливостей сканера. Результат – зображення стає менш розмитим.

Фірми – виробники сканерів

- Найкращими фірмами - виробниками є наступні фірми:
- Hewlett - Packard
- Canon
- Mustek
- UMAX
- Agfa
- Epson

Тестові завдання

**1.Який вид сканера
зображено на малюнку?**



**1.Який вид сканера
зображено на малюнку ?**



Тестові завдання

2. Високошвидкісний тип інтерфейсу в сканерах:

2. Елемент оптичної системи сканера

Тестові завдання

3. Найвищу роздільну здатність мають

3. Технологію факсу використовують

Тестові завдання

4. Для обміну даними між сканером та ПК використовують

4. В CIS – сканерах відсутній:

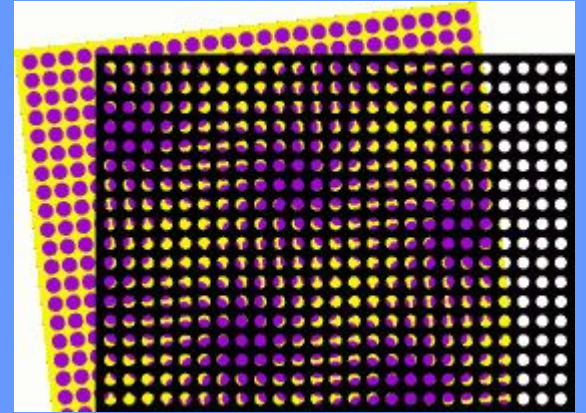
Тестові завдання

5. Які є види настільних сканерів?

5. До характеристик сканера **не належить**

Тестові завдання

6. Що собою представляє дане зображення?



6. Найефективнішим методом усунення муару є:

Тестові завдання

7. Джерелом світла в CIS- сканері є:

7. Особливістю рулонних сканерів є:

Тестові завдання

8. Перетворення електричних сигналів в цифровий вигляд виконує

8. Сканер відносять до:

Тестові завдання

9. Основна характеристика сканера це:

9. Скільки кольорів використовується в сканерах

Тестові завдання

10. Глибина кольору сканера визначається в :

10. В барабанних сканерах замість матриці використовують

Домашнє завдання

- Розробити порівняльну характеристику різних видів сканерів на основі поданого зразка.
- Тхір І., Калушка В., Юзьків А. Посібник користувача ПК.- 3-е вид.- Тернопіль: Підручники і посібники, 2006.- с. 40-43