

Lekcja 21. (p)

Temat: Z wydruku do komputera, czyli skanujemy i odczytujemy dokumenty.

Cele lekcji:

Praktyczne wykorzystanie skanera do digitalizacji obrazu i rozpoznawania tekstu za pomocą OCR, np. on-line.

Poznanie budowy i zasady działania skanera płaskiego.

Uczeń:

- umie skanować dokumenty tekstowe
- wskazuje różnice pomiędzy skanerami CCD a CIS
- omawia wpływ rozdzielczości skanowania dokumentu na jakość pracy programu OCR
- umie dobrać rozdzielczość skanowanego obrazu do potrzeb przeznaczenia kopii
- umie skanować dokumenty z różnymi rozdzielczościami
- wymienia źródła plików dla programów opartych na technologii OCR
- wykorzystuje program OCR, np. z chmury, do zamiany skanu lub pliku PDF w tekstowy plik edytowalny, np. docx

Przebieg lekcji:

1. Skąd wziąć kopie, czyli skanujemy dokumenty.
2. OCR – pojęcie i zastosowanie.
3. Działanie skanera:
 - CCD I CIS
 - TWAIN
4. Darmowe i komercyjne programy OCR.
5. Ćwiczenia z odzyskiwaniem dokumentów.

Zadanie domowe:

Brak.

Material:

Skanery CCD, CIS, LiDE. Technologia OCR, TWAIN

MIROSŁAW ZELENT

Wykład na tematy: skanery, CCD, CIS, LiDE, parametry skanerów: rozdzielczość optyczna, rozdzielczość interpolowana, głębia kolorów, gęstość optyczna, możliwość skanowania filmów, porównanie CCD i CIS, OCR, TWAIN, przeznaczenie skanera: skanowanie dokumentów tekstowych z użyciem oprogramowania OCR, skanowanie zdjęć, rysunków, skanowanie filmów, interfejs, dołączone oprogramowanie, sterownik TWAIN skanera.

Skaner optyczny

(ang. scanner) – urządzenie peryferyjne, umożliwiające digitalizację (zamianę na odpowiednik cyfrowy) zdjęć, ilustracji, a także tekstu (dzięki użyciu oprogramowania OCR po procesie skanowania).

Podstawowe rodzaje skanerów

- Skanery bębnowe (ang. drum scanners) – profesjonalne skanery wykorzystywane w studiach poligraficznych do skanowania przezroczystych materiałów (np. klisz foto).
- Skanery płaskie (ang. flatbed scanners) – powszechnie używane w domach i biurach, materiał do skanowania umieszczany jest na poziomej szybie.
- Skanery ręczne (ang. handheld scanners) – umożliwia skanowanie tekstu wiersz po wierszu, tuż po skanowaniu uruchamiany jest moduł OCR.



skaner bębnowy



skaner płaski



skaner ręczny

Parametry skanerów

Rozdzielczość optyczna

(ang. optical resolution) - wyrażona w dpi, podstawowy i najważniejszy parametr skanera, ponieważ im większa jest rozdzielczość układu optycznego, tym lepsza jest jakość cyfrowego odpowiednika zeskanowanego obrazu. Rozdzielczość optyczna określa rzeczywistą, sprzętową zdolność skanera do odzwierciedlenia obrazu, w przeciwieństwie do rozdzielczości interpolowanej.

Rozdzielczość interpolowana

(ang. optical resolution) - wyrażona w dpi, często podawana przez producentów skanerów w celu przyciągnięcia uwagi kupującego. Jest to zazwyczaj niebotycznie wysoka rozdzielczość obrazu, nie ma jednak nic wspólnego z jakością układu optycznego skanera, bo uzyskiwana jest matematycznie (na gotowym obrazie) poprzez porównywanie kolorów leżących obok siebie pikseli, obliczeniu średniej wartości koloru i wstawieniu dodatkowych, wirtualnych pikseli.

Głębina kolorów

(ang. color depth) - standardem we współczesnych skanerach jest możliwość odzwierciedlenia co najmniej 24-bitowej palety barw, co oznacza iż pojedynczy piksel obrazu może przyjąć jeden kolor z 16.8 miliona odcieni (tyle rozróżnia ludzkie oko).

Gęstość optyczna

(ang. optical density) - wyrażona w jednostce D (Density) określa zdolność skanera do rozróżniania odcieni barw. Skanery profesjonalne powinny się charakteryzować gęstością powyżej 3D, zaś skanery domowe i półprofesjonalne nie mniejszą niż 2.5D.

Możliwość skanowania filmów

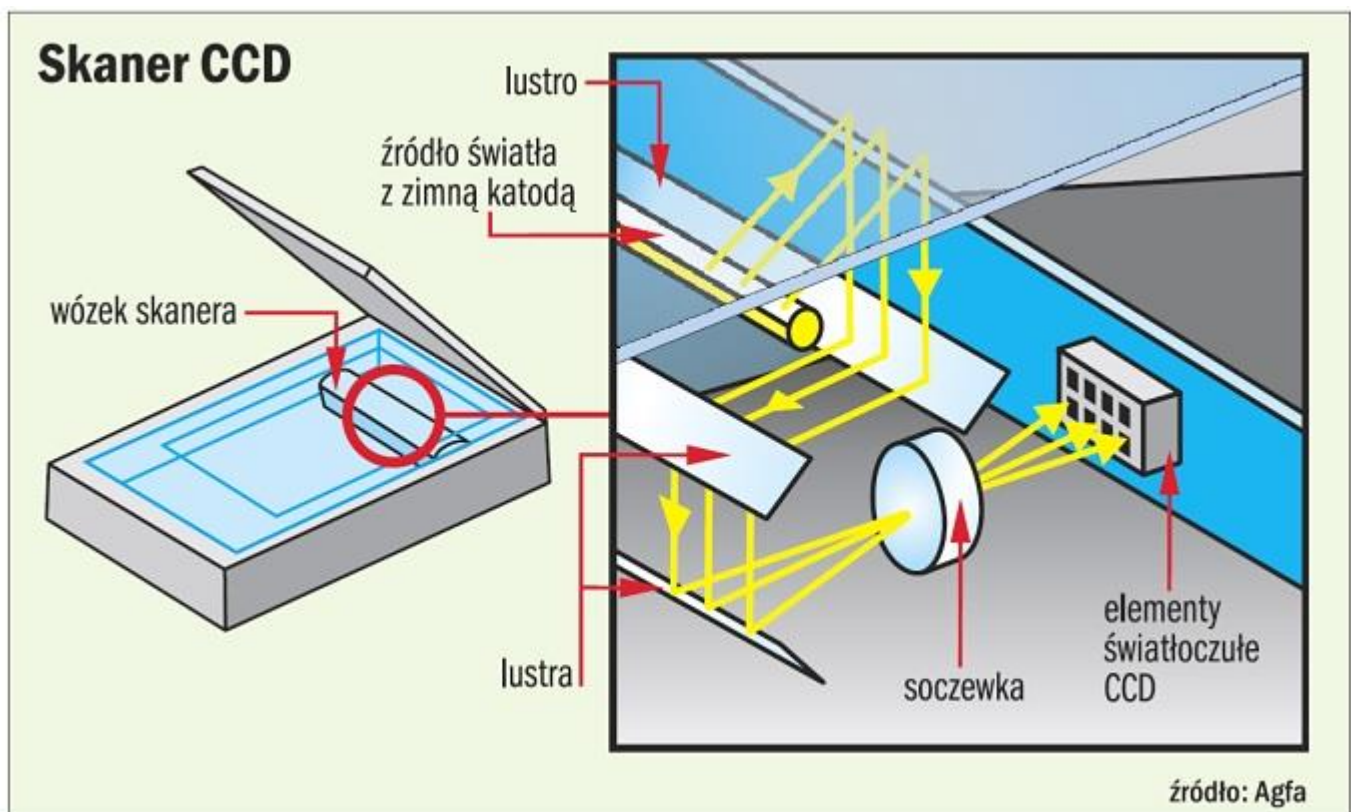
(ang. optical density) - niektóre skanery zostały wyposażone w przystawki pozwalające skanować filmy (zarówno negatywy klisz jak i zdjęcia pozytywowe).

Technologia CCD

W skanerach CCD używa się do oświetlenia skanowanego dokumentu podłużnej, przypominającej świetlówkę lampy z zimną katodą (jej długość odpowiada szerokości obszaru skanowania). Emituje ona intensywne światło, zbliżone barwą do naturalnego. Lampa znajdująca się tuż pod szybą skanera, na której kładzie się materiał do skanowania, jest przymocowana do specjalnego wózka napędzanego silnikiem krokowym. Dzięki temu źródło światła może znaleźć się bezpośrednio pod każdym fragmentem skanowanego dokumentu, zapewniając jego równomierne oświetlenie.

Odbite od kartki światło trafia do układu optycznego (zespołu pryzmatów i soczewek), zamocowanego na tym samym wózku, na którym znajduje się lampa. Obraz przetwarzany jest linia po linii – jeden krok silnika przesuwającego lampę wraz z układem optycznym pod kartką odpowiada jednej linii zeskanowanego obrazu.

Po przejściu przez soczewki światło niosące informację o obrazie trafia na przetwornik CCD. Tam obraz jest zamieniany na postać cyfrową, a dzięki filtrom RGB (czerwony, zielony, niebieski) – ułożonym naprzemiennie nad czujnikami przetwornika – zyskuje kolory.

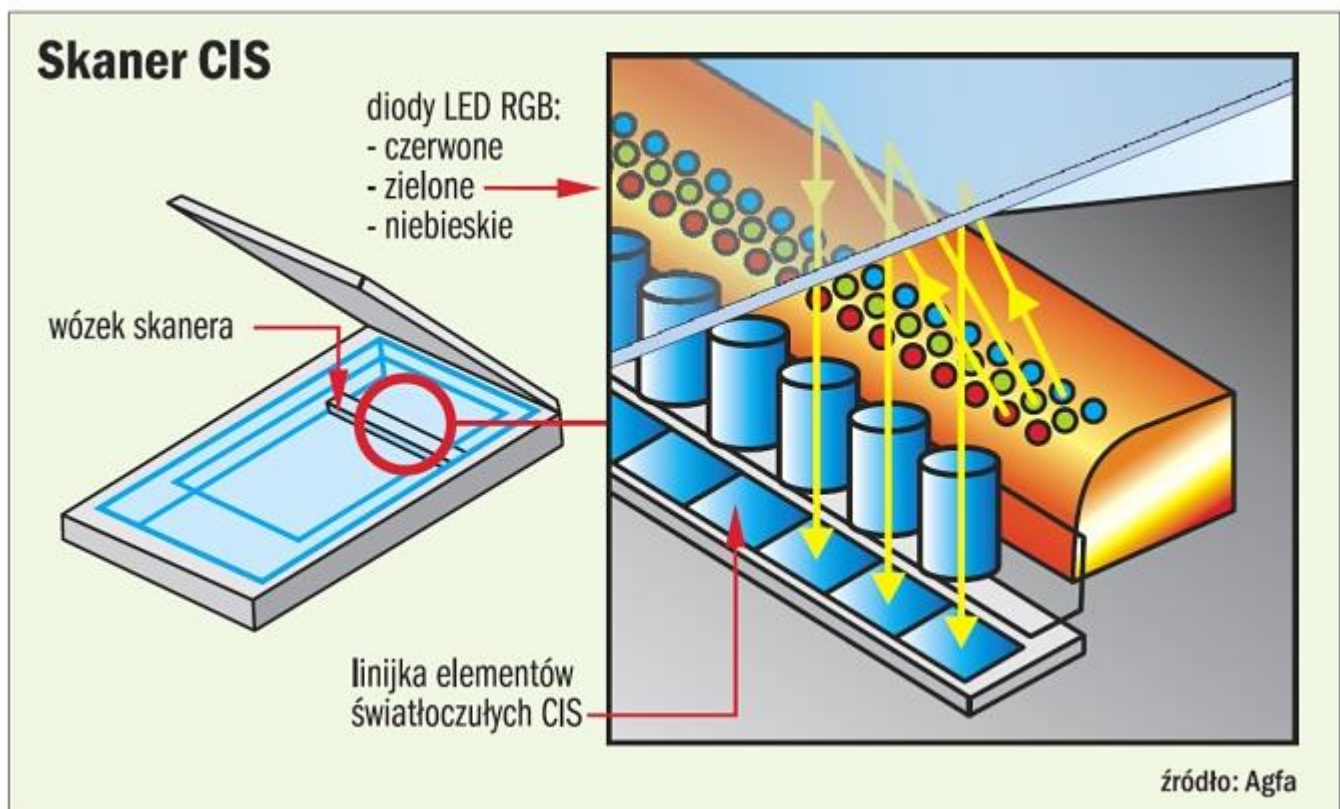


Technologia CIS

Technologia CIS bazuje na miniaturowych diodach LED emitujących światło w trzech podstawowych kolorach (zielonym, niebieskim oraz czerwonym) i oświetlających skanowaną kartkę. Diody umieszczone są na wspólnej listwie, przesuwającej się pod dokumentem tak jak lampa w skanerach CCD. Tuż obok diod LED na listwie znajdują się elementy światłoczułe, na które trafiają promienie światła odbitego od skanowanego oryginału.

W skanerach CIS skanowanie przebiega w skali 1:1. Nie ma też układu optycznego, bo przetworniki obrazu są tuż obok źródła światła. Technologia CIS jest tańsza w produkcji niż CCD – stosunkowo drogą optykę i lampę zastąpiły tanie elementy półprzewodnikowe. Do zasilania listwy półprzewodnikowej nie potrzeba dużo energii, więc skaner CIS może być zasilany przez złącze USB i nie wymaga, tak jak CCD, oddzielnego zasilacza. Korzystając z modeli CIS, nie trzeba też czekać na rozgrzanie się lampy – skaner taki jest od razu gotowy do pracy.

Brak lampy sprawia, że skanery CIS mają małe rozmiary i są bardzo lekkie – mogą być niewiele grubsze i niewiele cięższe od typowego zeszytu A4, podczas gdy CCD mają grubość sporej książki i ważą zwykle ponad półtora kilograma, a czasem nawet 5–6 kg. Niestety, skanery CIS mają też poważne wady.



Porównanie CCD i CIS

Ze względu na sposób działania i mniejszą czułość zintegrowanych elementów światłoczułych skanery CIS gorzej niż urządzenia CCD odwzorowują barwy – mogą lekko zmieniać kolory skanowanych zdjęć i nie oddają tak dobrze jak skanery CCD delikatnych przejść tonalnych i szczegółów w ciemnych i bardzo jasnych partiach fotografii.

Skanery CIS z powodu braku układu optycznego źle skanują dokumenty, które nie przylegają do szyby – wystarczy, że obiekt będzie odstawał o pół milimetra, a powstały po zeskanowaniu obraz już może stracić na ostrości. Trzeba więc dobrze przycisnąć dokument przykrywą. Skanowanie obiektów przestrzennych jest w ogóle niemożliwe. Natomiast za pomocą skanerów CCD bez problemu zrobimy "zdjęcie" jakiegoś przedmiotu, który chcemy np. wystawić na aukcji internetowej. Wystarczy go położyć wprost na szybie skanera.

Technologia CIS oferuje gorszą rozdzielczość i gęstość optyczną niż urządzenia CCD. Za pomocą skanerów CIS nie da się skanować slajdów, gdyż te wymagają bardzo silnego źródła światła – najlepiej przechodzącego przez skanowany obiekt.

Skanery CCD i CIS – wady i zalety

Skaner CCD

- + skanuje z dużą dokładnością, dość wiernie oddaje kolory oryginału
- + może skanować przedmioty przestrzenne, nieprzylegające do szyby
- + umożliwia zainstalowanie przystawki do slajdów
- potrzebuje zewnętrznego źródła zasilania
- potrzebuje minimum 1,5 min na rozgrzanie
- duży, ciężki, droższy w produkcji niż skaner CIS

Skaner CIS

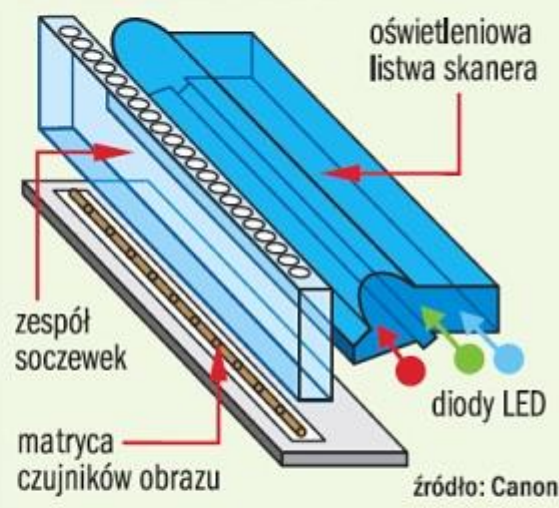
- + zużywa niewiele energii – jest zasilany przez port USB
- + natychmiast po włączeniu jest gotowy do pracy
- + mały, lekki, tańszy w produkcji niż urządzenia CCD
- niezbyt wiernie oddaje kolory i szczegóły skanowanych dokumentów
- nieostro skanuje obiekty, które niedokładnie przylegają od szyby
- nie można za jego pomocą skanować slajdów

Technologia LiDE

LiDE, czyli połączenie CCD i CIS

Technologia LiDE (LED inDirect Exposure) łączy zalety konstrukcji CIS i CCD. W skanerach Canon LiDE źródłem światła są trzy diody LED (czerwona, zielona i niebieska). System światłowodów doprowadza światło do zespołu miniaturowych soczewek i przez nie oświetla skanowany dokument. Soczewki oraz przykryte zestawem minisoczewek czujniki obrazu, na które trafia odbite od skanowanego obiektu światło, umieszczono na wspólnej listwie, tak jak w skanerach CIS. Efektem ma być lepsza jakość obrazu niż ta otrzymywana za pomocą skanerów CIS, ale trochę gorsza od znanej ze skanerów CCD. Skanery LiDE zu-

Mechanizm LiDE



żywają niewiele prądu, więc mogą być zasilane bezpośrednio ze złącza USB. Jednym z najtańszych skanerów LiDE jest Canon LiDE 25 za ok. 180 zł.

OCR, TWAIN

OCR

(ang. Optical Character Recognition) – zestaw technik lub oprogramowanie służące do rozpoznawania znaków i całych tekstów w pliku graficznym w postaci rastrowej. Rozpoznawanie pisma jest możliwe dzięki zastosowaniu metod z dziedziny rozpoznawania wzorców zaliczanej do sztucznej inteligencji (np. sieci neuronowych).

TWAIN

nazwa standardu komunikacji między urządzeniami przetwarzającymi obrazy – skanerami, aparatami cyfrowymi a programami graficznymi, opracowany dla Windows i systemów Apple Macintosh, a także Linux/Unix.

Kryteria wyboru skanera

- do skanowania dokumentów tekstowych z użyciem oprogramowania OCR - wystarczy nam skaner o rozdzielczości 300 dpi, oraz nawet jednobitowa paleta kolorów. Można zdecydować się na tańszy skaner w technologii CIS
- do skanowania zdjęć, rysunków - skaner powinien obsługiwać 24-bitową paletę kolorów, oraz zapewniać minimum 300dpi rozdzielczości optycznej. Idealnie sprawdzają się tu modele w technologii CCD,
- do skanowania filmów - skanowanie klisz wymaga zastosowania dużej rozdzielczości optycznej (1200, 2400 dpi), dużej gęstości optycznej (ponad 3.2 D) i obsługi co najmniej 24-bitowej palety barw. Warto zdecydować się na skaner bębnowy.
- interfejs - najpopularniejszy obecnie jest interfejs USB, czasami nawet nie jest wymagany dodatkowy zasilacz
- dołączone oprogramowanie - zwracamy uwagę na programy graficzne oraz OCR - czasem może okazać się, że do skanera dołączone jest oprogramowanie, które w wersji pudełkowej kosztuje kilkakrotnie więcej niż samo urządzenia
- sterownik TWAIN skanera - zwracamy uwagę na możliwości oferowane przez określony sterownik