



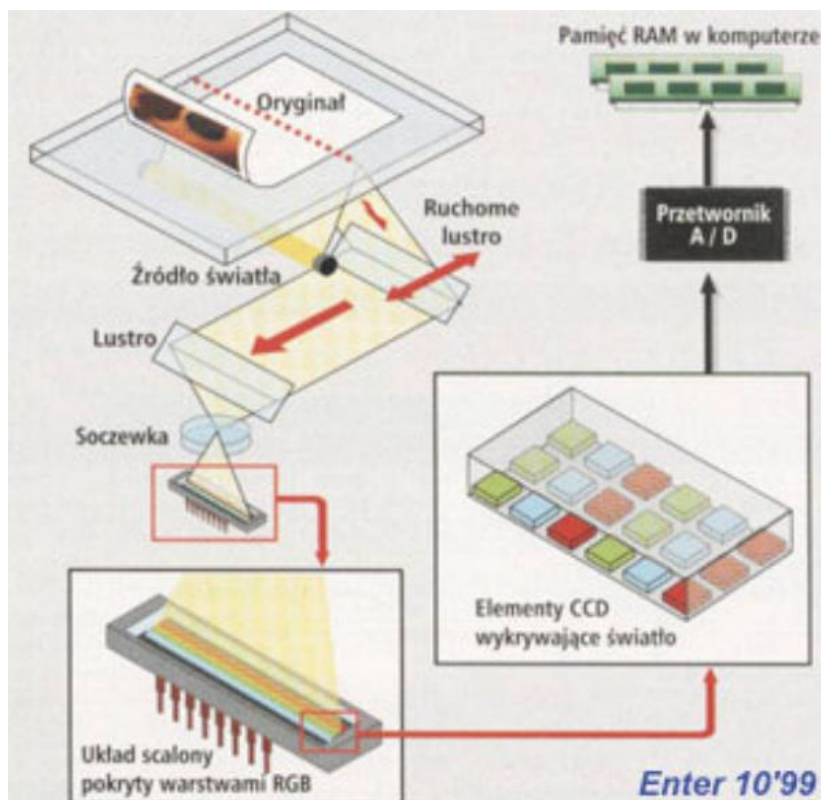
Bibliografia: Urządzenia techniki komputerowej, K. Wojtuszkiewicz
<http://pl.wikipedia.org/wiki/Skaner>

Budowa i zasada działania

Skaner, to urządzenie elektroniczne do tworzenia elektronicznego zapisu dokumentów w postaci drukowanej zarówno obrazów jak i tekstu. Skaner działa jak kopiarka, z tą różnicą, że kopia zapisywana jest w pamięci komputera. Dokumenty tekstowe muszą zostać przekonwertowane (przez program OCR) do postaci pliku tekstowego, który może być modyfikowany w edytorze tekstu.

Obecnie na rynku dominują dwa rozwiązania konstrukcyjne, wykorzystujące układy typu CCD (Charge Coupled Device) bądź CIS (Contact Image Sensor).

Układ CCD składa się z elementów światłoczułych. Elementy te powodują rozszczepianie docierających do nich promieni świetlnych na trzy strumienie w podstawowych barwach, czyli czerwonej, niebieskiej i żółtej, z zastosowaniem układu barw RGB (powszechnie stosowanego w urządzeniach optycznych), po czym następuje konwersja strumieni w napięcie elektryczne. Napięcie z kolei przekazywane jest do konwertera A/D (analog-to-digital – konwersja danych w formacie analogowym na format cyfrowy), który przekłada dane na format „zrozumiały” dla komputera (rys. 19.).



Schemat przebieg procesu skanowania

Większość skanerów korzysta z technologii CCD (charge-coupled device). W skanerach z przetwornikiem CCD do oświetlenia obiektu używa się zimnej lampy katodowej, która daje intensywne światło, zbliżone barwą do naturalnego. Dzięki temu za pomocą urządzeń z przetwornikiem CCD można skanować obiekty trójwymiarowe, które znajdują się nawet w odległości 2-3 cm od szyby skanera. Są one jednak dość duże. Konstrukcja głowicy z elementów CCD, luster, soczewek, lamp i energochłonnych obwodów wymaga stosunkowo dużych gabarytów (rys. 20.).



Skaner płaski z przetwornikiem CCD (dolny) i CIS (górnym)

Urządzenia te pozwalają na skanowanie materiałów transparentnych. Wymagają jednak zewnętrznego zasilania i są podatne na uszkodzenia w czasie transportu. Najważniejszą zaletą układów CCD jest wierność odwzorowania skanowanych obiektów. Dzięki wysokiej rozdzielczości, z jaką mogą pracować takie skanery, różnica w jakości pomiędzy kopią a oryginałem jest niewielka.

Skanery z układami CIS do oświetlenia obiektu używają diod LED. Światło ma odcień niebieski i jest mało intensywne. Uniemożliwia to skanowanie obiektów trójwymiarowych.

Ponadto obrabiany dokument musi dokładnie przylegać do powierzchni tafli skanera. Do największych plusów skanerów CIS należy zaliczyć ich niewielkie gabaryty – grubość. Zaletą jest również długa żywotność diod LED i małe zapotrzebowanie na energię – skanery CIS mogą być zasilane jedynie z portu USB. W porównaniu ze skanerami z przetwornikiem CCD, ma jedną istotną wadę – niższą jakość skanowanych obrazów.

Parametry skanerów

W procesie skanowania obraz jest dzielony na wiele małych prostokątów „jednostek podstawowych – pikseli”, z których każdy zostanie następnie opisany za pomocą jednego, konkretnego koloru. Z takiej mozaiki obraz zostanie później odtworzony w pamięci komputera. Na podstawie tego opisu jasno wynika, że jeżeli podzielimy obraz na więcej prostokątów, to jego odpowiednik cyfrowy będzie dokładniejszy. Z tym wiąże się jeden z podstawowych parametrów urządzeń przetwarzających obrazy (skanery, drukarki) – rozdzielczość. Jednostką rozdzielczości jest liczba punktów na cal, w skrócie DPI (ang. Dots Per Inch) i generalnie, im większa rozdzielczość tym lepszy efekt.

Rozdzielczość optyczna – ilość faktycznych informacji, które system optyczny może próbować. W skanerach płaskich, maksymalna rozdzielczość optyczna zależy od dwóch rzeczy: liczby pojedynczych czujników w liniowym układzie przetworników na ruchomej głowicy skanującej oraz maksymalnej szerokości obrazu oryginalnego, który może zostać zeskanowany. Jeśli przetwornik składa się z 5100 komórek i skaner może odczytywać obrazy o szerokości do 8,5 cala (1 cal = 25,4 mm, czyli $8,5 \times 25,4 = 215,9$ mm), wówczas jego maksymalna pozioma rozdzielczość optyczna wynosi $5100/8,5 = 600$ ppi (punktów na cal).

Odległość pokonywana przez głowicę skanującą rzutuje na rozdzielczość pionową, która może być wyższa niż rozdzielczość optyczna.

Rozdzielczość interpolowana – pozorna ilość informacji uzyskanych przez skaner w procesie przechwytywania wspomaganego algorytmami sprzętowymi lub programowymi.

Algorytmy interpolacji nie powodują dodania nowych szczegółów. Ich zadanie polega jedynie na uśrednieniu danych o barwach lub odcieniach szarości sąsiadujących ze sobą pikseli i wstawieniu między nimi nowych pikseli. Interpolacja powoduje wygładzenie obrazu.

Rozdzielczość bitowa – głębina barw, określa zdolność skanera do rozróżniania stopni jasności skanowanego obrazu. Po podniesieniu do potęgi wyraża maksymalną liczbę barw lub poziomów szarości odczytywaną przez urządzenie na jednym pikselu obrazu. Skaner jednobitowy (lub skaner kolorowy ustawiony do pracy w trybie czarno-białym) odtwarza wszystkie odcienie oryginalnego obrazu jako czerń albo biel ($2^1 = 2$ poziomy). 8-bitowy skaner monochromatyczny może przechwycić teoretycznie 2^8 , czyli 256 poziomów szarości.

Natomiast 24-bitowy skaner kolorowy próbkuje 8 bitów na piksel dla każdego z trzech kanałów palety RGB, co daje w sumie $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$ (2^{24}) barw. W miarę wzrostu rozdzielczości bitowej wzrasta, przynajmniej teoretycznie, ilość szczegółów przechwytywanych przez urządzenie skanujące.

Rodzaje skanerów

Wyróżniamy trzy rodzaje skanerów:

- skanery płaskie,
- skanery ręczne,
- skanery bębnowe.

Podłączenie skanera do komputera realizowane jest kilkoma sposobami. Obraz powstający w czasie skanowania, a właściwie jego elektroniczny odpowiednik czytelny dla komputera, w zależności od przyjętych parametrów skanowania może mieć dość dużą objętość (nawet kilkadziesiąt MB). Najrozsądniejszym rozwiązaniem jest zatem podłączenie go do interfejsu umożliwiającego szybki przesył danych. Takim interfejsem jest SCSI (o którym mówiliśmy już w przypadku dysków twardej). Jest to rozwiązanie dobre, ale wymaga, aby komputer był wyposażony w taką kartę rozszerzeń. Kontroler SCSI trzeba zakupić oddzielnie, co podnosi koszty. Drugim stosowanym rozwiązaniem nie wymagającym żadnych inwestycji jest podłączenie do portu równoległego, w który wyposażony jest każdy komputer, przy pomocy typowego kabla Centronics, takiego jaki jest używany również do podłączania drukarek. To rozwiązanie wymaga jednak dużo cierpliwości podczas pracy gdyż jest bardzo wolne. Trzecie rozwiązanie to podłączenie przez port USB.

Skaner płaski

Skaner płaski przypomina kserokopiarkę, jest tylko mniejszy (rys. 21.). W swojej górnej części posiada pokrywę, pod którą znajduje się szyba. Na szybę kładziemy oryginał do skanowania, stroną właściwą do spodu. Pod szybą w trakcie skanowania porusza się zespół lampa-lustro. Rozdzielczości optyczne skanerów płaskich wynoszą od 300x600 dpi do 800x1600 dpi, a interpolowane nawet do 9600x9600 dpi. Zastosowanie skanerów płaskich to przede wszystkim profesjonalne prace graficzne, wymagające dobrych parametrów skanowania, oraz biurowe, polegające na skanowaniu dokumentów w celu późniejszego poddania ich obróbce OCR. Niektóre skanery są wyposażone w element pozwalający na skanowanie materiałów transparentnych lub producent oferuje specjalną przystawkę, oczywiście za dodatkową opłatą, pozwalającą na skanowanie takiego materiału.



Skaner płaski

Skaner ręczny

Nazwa „ręczne” pochodzi od tego, że użytkownik przeciąga ręką skaner po powierzchni oryginału (rys. 22.). Zasada działania jest bardzo prosta: w spodniej części skanera jest zainstalowany specjalny wałek, który obraca się w trakcie przesuwania skanera i informuje układy elektroniczne o przebytej drodze. Zespół elementów światłoczułych może, na podstawie informacji o prędkości poruszania się skanera, odpowiednio dobrać częstotliwość próbkowania oryginału. Oczywiście, skanery ręczne są bardzo wrażliwe na wszelkie drgnięcia ręki operatora, zwłaszcza w kierunkach bocznych. Otrzymanie idealnego skanu jest bardzo trudne. Wadą skanerów ręcznych, która od razu rzuca się w oczy, jest ograniczona szerokość skanowanego materiału: przeważnie do 10,5 cm. Skanery ręczne występują zarówno w wersjach czarno-białych jak i kolorowych. Ich zastosowanie to przede wszystkim proste, domowe prace graficzne oraz skanowanie i obróbka OCR krótkich tekstów. Podłącza się je do komputera przez interfejs Centronics lub przez własną kartę rozszerzającą. Typowe rozdzielczości skanerów ręcznych wynoszą od 100 do 400 dpi.



Skanery ręczne

Skaner bębnowy

Skanery bębnowe, należą do elity sprzętu ściśle profesjonalnego (rys. 23.). Są one bardzo duże, drogie i niewygodne w obsłudze, ale jakością skanowania biją na głowę skanery ręczne, a nawet płaskie. Zasada działania jest dosyć prosta: oryginał przykleja się do specjalnego bębna, wirującego wokół centralnie umieszczonej, przesuwającej się głowicy. O ile w skanerach ręcznych i płaskich powszechnie stosuje się półprzewodnikowe, światłoczułe elementy CCD, to w skanerach bębnowych wykorzystuje się specjalne lampy zwane fotopowielaczami, mające o wiele lepsze parametry.



Skaner bębnowy