

## Skeneri izbliza

### Branko Kljaić

S obzirom na popularne cijene skenera, ovaj uređaj se danas često nalazi uz PC konfiguracije. Prvi masovniji "proboj" u naše domove desio se prije nekoliko godina kada su se pojavili modeli koji su koštali oko 150 dem, imali su USB priključak i zadovoljavajući kvalitet skeniranih dokumenata. Međutim, bez obzira na njihovu popularnost, relativno je nepoznato kako skeneri rade, od čega zavisi kvalitet skeniranja, zašto su neki mnogo skuplji od ostalih i sl. Serija članaka koja slijedi će dati odgovore na dosta takvih pitanja...

#### Osnovna podjela



Prvi moderni skeneri su napravljeni za potrebe grafičke industrije. To su takozvani doboš skeneri (drum scanners). Ime su dobili po staklenom cilindru, odnosno dobošu na koji se montira dokument koji se skenira. U centru tog cilindra je senzor koji hvata zrake svjetlosti koji se reflektuju od površine dokumenta i dalje ih prosljeđuje do filtera, a zatim svjetlost dolazi na CCD elemente gdje se na kraju vrši konverzija svjetla u električni signal. Ovo je naravno vrlo pojednostavljeno objašnjenje principa rada doboš skenera. S obzirom da su izuzetno skupi (do nekoliko desetina hiljada evra) i u našim uslovima prilično rijetki, namijenjeni profesionalcima, velike su šanse da ih nećete niti vidjeti niti kupiti. Zbog toga ćemo naglasak baciti na drugi tip skenera koji se susreće svakodnevno: skener sa ravnom pločom (flatbed scanner).

#### Princip rada

Princip rada konvencionalnog skenra se najlakše može objasniti pomoću donje slike:



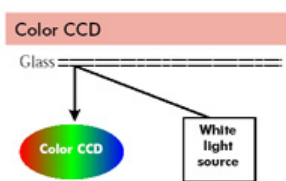
Lampa na određenoj poziciji emituje svjetlosni zrak koji se odbija od skeniranog dokumenta i posredstvom ogledala dolazi do sočiva koje je smješteno ispod lampe. Sočivo dalje reflektovani zrak usmjerava na CCD elemente koji u zavisnosti od intenziteta primljene svjetlosti daju odgovarajući napon na izlazu. Taj električni signal se sada u AD (analogno digitalnom) konvertoru pretvara u nule i jedinice, odnosno u neki broj zapisan u binarnom sistemu. Time je završen postupak digitalizacije i podaci o jednom dijelu (praktično jednoj liniji) slike su sada u digitalnom obliku koji se zatim prenosi u računar. Nakon toga se čitav mehanizam malo pomjeri, uradi se ista stvar i tako se digitalizuju podaci o sljedećem dijelu slike koja se skenira. Prilično jednostavno, zar ne?

#### Kako se stvara slika?

Prije nego načnemo temu o stvaranju slike, neophodno je da se objasne neki osnovni pojmovi teorije boja. Boje možemo predstaviti raznim kolornim modelima. Dakle, kolorni model je prosto način na koji predstavljamo boje. Najpopularniji modeli za koje ste vjerovatno čuli su RGB i CMYK. RGB je skraćenica od početnih slova tri boje R(ed)-crvena, G(reen)-zelena i B(lue)-plava. Taj model boje predstavlja preko te tri komponente. Crna boja se tako predstavlja kao 0:0:0, što

znači da je intenzitet svake boje jednak nuli (što kaže kolega Zoran Imširagić: "kada nema svetlosti, onda je mrak"), dok se bijela boja predstavlja kao 255:255:255, što znači da je intenzitet svake komponente maksimalan. Ostale boje su kombinacija tih triju komponenata, npr. 23:22:33 (koja li je to?). Za više detalja o teoriji boja vas upućujem na članke kolege Zorana, a posebno na tekst objavljen u trećem broju Omega magazina: <http://www.omegamagazin.com/arhiva/3/novibroji/stvaran.htm>.

Dok su skeneri bili samo u crno bijeloj tehnici, priča o stvaranju slike je bila prilično jednostavna. U njih su bili ugrađeni crno bijeli CCD elementi i skenirana slika se lako dobijala sastavljanjem linija koje su pomenute u prethodnom poglavlju. Pojavom skenera u boji, priča se malo zakomplikovala.



Prvi skeneri u boji su takođe imali crno bijele CCD elemente, ali su ipak dobijali sliku u boji na sljedeći način: u prvom prolazu mehanizma ispod stakla je korišćenja crvena lampa pa se na taj način dobila crvena komponenta slike, u sljedećem zelena i na kraju plava. Kombinovanjem ove tri informacije dobijamo "pun kolor". Ovi modeli su zaista i imali tri različite lampe za tri svjetla, a postojala je i varijanta sa jednom lampom koja je davala bijelu

svjetlost, a komponente su se dobijale pomoću tri kolorna filtera postavljena ispred CCD elemenata. Glavni nedostatak ovakvog skeniranja je vidljiv na prvi pogled: bila su potrebna tri prolaza da bi se dobio "otisak", što je usporavalo čitav proces. Postojao je još jedan problem koji nije toliko očigledan: ako bi se zbog nekog razloga slika koja se skenira pomjerila između tri prolaza mehanizma – nije bilo moguće "sastaviti" komponente na izlazu i čitav postupak se morao ponoviti.



Skeniranje u jednom prolazu je predstavljeno nešto kasnije. I tu postoje dva načina koja "odrađuju posao". Prvi način podrazumjeva korišćenje kolornih CCD elemenata koji su mnogo skuplji u odnosu na crno bijele. Drugi način je prilično "lukav": u svakom koraku, odnosno za svaku liniju koja se skenira, mehanizam zastane nešto duže, zatim se redom emituju tri boje, crno bijeli CCD elementi odrade svoje za svaku emitovanu svjetlost i kreira se kompozitna (u punom koloru) slika za svaku liniju.

### Izvor svjetlosti

Iz prethodnog poglavlja je očigledno da je za kvalitetno skeniranje veoma bitan faktor izvor svjetlosti. Današnji skeneri u najvećem broju slučajeva koriste jedan od sljedeća tri izvora.

Hladna fluorescentna lampa – dobila je ime zbog svojstva da emituje vrlo malo toplote pa tako smanjuje rizik od izobličenja dokumenata koji se skeniraju. Iz istog razloga je njen radni vijek, kao i ostalih elemenata u samom uređaju produžen.

Kseonska hladna katodna katodna lampa – superiorna je u odnosu na fluorescentne lampe, svjetlost koju emituju je mnogo sličnija prirodnoj, ima duži radni vijek, ali je i znatno skuplja.



LED diode – trenutno se koriste u mnogim modelima jeftinih skenera. S obzirom da troše vrlo malo električne energije, postoji mogućnost da se napajaju preko USB (ili FireWire) kabla kojim je skener povezan na računar. Time se gubi potreba za dodatnim napajanjem samog skenera. Mnogo su jeftinije i manje u odnosu na pomenute lampe što omogućuje da skener bude ne samo jeftin nego i mali (u stvari tanak). Njihov najveći nedostatak je u tome što svjetlost koju daju nije kvalitetena



kao ona koja se dobije pomoću lampi. Zbog toga skenirani dokumenti nemaju tako bogate boje, a i neki detalji se izgube.

Stigli smo do kraja prvog članka. U sljedećem ćemo se pozabaviti sočivima, senzorima, vezom skenera i računara...