

2002-10-22



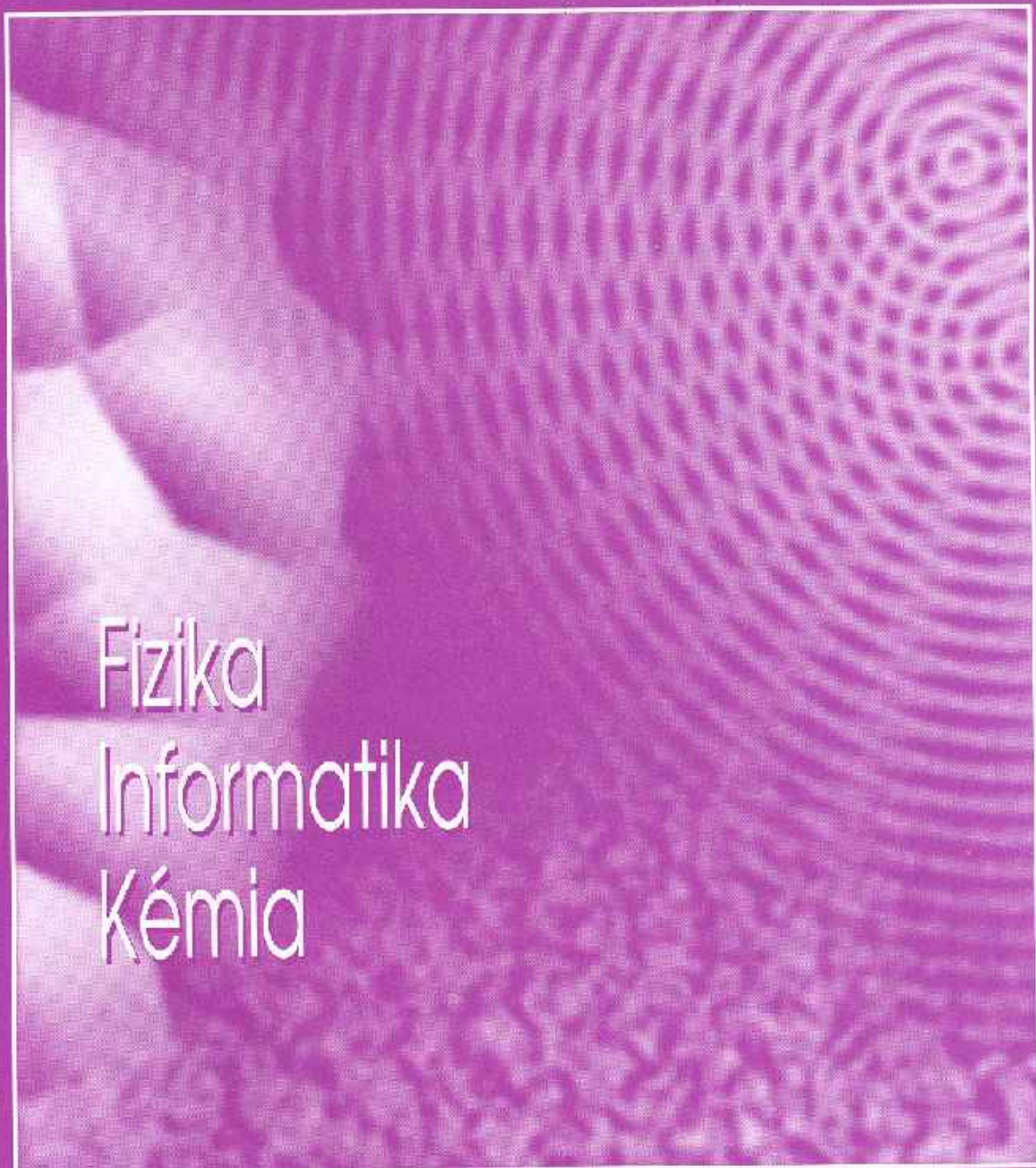
HA 3711

# FIZIKA

2002

2

2003



Fizika

Informatika

Kémia

ENIT

# FIJKA

**Fizika  
InfoRmatika  
Kémia  
Alapok**

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

**12. évfolyam  
2. szám**

**Főszerkesztő  
DR. PUSKÁS FERENC**

**Felelős szerkesztő  
TIBÁD ZOLTÁN**

**Felelős kiadó  
ÉGLY JÁNOS**

**Számítógépes tördelés  
PROKOP ZOLTÁN**

**EMT**

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság  
Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.  
Levélcím: RO-3400 Cluj, P.O.B. 1-140  
Telefon: 40-264-190825. Tel./fax: 40-264-194042  
E-mail: [emt@emt.ro](mailto:emt@emt.ro); Web-oldal: <http://www.emt.ro>  
Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnico-  
Științifică din Transilvania  
251100996634504/ROL  
2511.1-815.1/ROL

## Szerkesztőbizottság

Bíró Tibor, Farkas Anna, dr. Gábos Zoltán,  
dr. Karácsony János, dr. Kaucsár Márton,  
dr. Kása Zoltán, Kovács Lehel, dr. Kovács  
Zoltán, dr. Máthé Enikő, dr. Neda Árpád,  
dr. Szenkovits Ferenc, dr. Vargha Jenő

## Levélcím

3400 Cluj, P.O.B. 1/140

\* \* \*

Megjelenik a

Nemzeti  
Kulturális  
Örökség  
Minisztériuma;



Nemzeti  
Kulturális  
Alapprogram;



Communitas  
Alapítvány;



Ilyés  
Közalapítvány;



Ministerul Educației și Cercetării

támogatásával.

BRD Suc. Cluj  
BCR Suc. Cluj



## A PC – vagyis a személyi számítógép

XIX. rész

### A szkennер

#### 1. Bevezetés

A digitális képfelvételt és képfeldolgozást a gyakorlatban már az ötvenes évek elejétől kezdték alkalmazni. A számítógépes képfeldolgozást a képfelvétel elozi meg. A digitális képfelvétel legismertebb eszközei: a *digitális videokamera*, a *szkennер* és a *digitális fényképezőgép*. Idorendi sorrendben a legelső a digitális videokamera volt, amelyet kimondottan a mozgó képek felvételére fejlesztettek ki. Dokumentumok felvételére kevésbé alkalmas, mivel nem teszi lehetővé egy A4-es lap olyan részlethu visszaadását, amelyen az apró betűk is felismerhetőek lennének. A digitális videokamerával felvett mozgóképet a személyi számítógépbe való idejű képfeldolgozási feladatok megoldására alkalmas illetőkéfével lehet bevinni. Ezeknek az ára elég magas, ezért a nyolcvanas évek elején egy olyan digitális képfelvevo eszköz fejlesztését indították el, amely nem olyan gyors, mint a videokamera, vagyis csak állóképek bevitelére alkalmas, viszont a felbontóképessége annál sokkal jobb. Az első ilyen *lapolvasónak*, vagy *szkennерnek* (scan = letapogatni) nevezett készüléket a MIKROTEK nevu tajvani cég állította elő. Ugyancsak a nyolcvanas évek elején jelentek meg az állóképeket felvevo digitális fényképezőgépek is, de ezeknek az ára a szkennерekénél magasabb és a felbontóképességük általában a szkennерek felbontóképessége alatt marad.

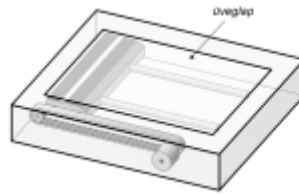
#### 2. A szkennерek felépítése és működése

A szkennер tulajdonképpen egy adatbeviteli eszköz. Segítségével a papíron lévo képeket és szövegeket lehet a számítógépbe bevinni, azaz számítógépes adattá átalakítani – digitalizálni. A nyomtatott szöveg is képek számít, de csak addig, amíg a szövegnek megfelelő képinformációt egy szövegfelismero program segítségével fel nem dolgozzuk. Ezután a szöveg úgy viselkedik, mintha mi magunk gépeltük volna be. A sikeres szövegfelismerést elég sok tényező zavarhatja meg, ezért helyenként némi javítás is szükséges.

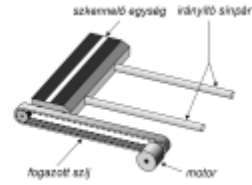
A szkennер többféle típusával találkozhatunk. A *kézi szkennер* olcsóbb kategóriába tartozó típus. Amint elnevezése is mutatja, a kézi szkennert a felhasználónak kell a lapon végighúznia. Két szempontból hátrányos: a kezünkkel a szkennert nem lehet egyforma sebességgel mozgatni és a szélesebb képeket csikokból kell összerakni. Egy másik típus a *lapáthúzó szkennер*. Ez úgy olvassa be a képet, hogy a szkennер behúzza a lapot. A nyomdákban *dobszkennерrel* is dolgoznak. A lapot, a filmet, vagy a diát egy forgó dobra rögzítik, amelyet egy fényforrás belülrol világít meg. A *diaszkennер* csak diák és fotonegativok beolvasására használható. A legelterjedtebb szkennertípus a *síkágyas szkennер* (1. ábra), általában A4-es vagy A3-as lap beolvasására képes. Többféle bővítésével is találkozhatunk: nagyméretu, A0-ás lapokat kezelo-, fóliákat beolvasó-, lapadagolóval automatizált-, valamint filmet is átvilágító síkágyas szkennерekkel. Végül megemlítjük a különleges kategóriába tartozó legújabb típusú szkennert: a *térbeli szkennert*, amely lézerrel működik és speciális animációs feladatokat is képes ellátni.



1. ábra  
Síkágyas szkennert



2. ábra  
Síkágyas szkennert vázlatos felépítése



A sokféleség látszata mögött a szkennerek működési elve nagyon hasonló. Minden szkennertben megtaláljuk a képet megvilágító fényforrást és a képérzékelőt. Az érzékelő nagyon sok rendkívül kisméretű fényérzékelő cellából tevődik össze, amelyek a képről visszavert fényt elektromos jellé alakítják át. A cella félvezető rétegében a fény hatására töltéshordozók keletkeznek. A gerjesztett töltéshordozók száma a fényerősséggel arányos, így az érzékelő kimenetén kapott analóg jel is. Ezt a jelet egy analóg-digitális átalakító digitális jellé alakítja át, amelyet ezután a szkennertben levő mikroprocesszoros rendszer – értelmezés után – eljuttatja a számítógépre. A készülék a beolvasás alatt álló képet elször sorokra, ezután a sorokat képpontokra, ún. pixelekre bontja fel. A sötétebb képpontok kevesebb, míg a világosabbak több fényt vernek vissza.

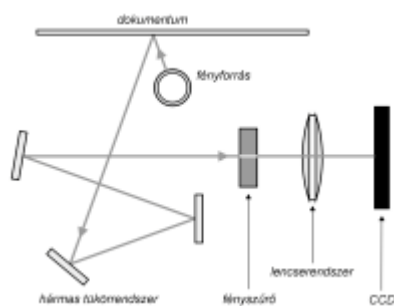
A síkágyas szkennert vázlatos felépítését a 2. ábra mutatja be. A készülék tulajdonképpen egy lapos doboz, amely nagyon hasonlít egy fénymásolóra. Ha felemeljük a fedelet, akkor láthatóvá válik az üveglap, amelyre a beolvasandó dokumentumot helyezük. Az üveglap alatt láthatjuk a szkennelő egységet, amely egy sín páron csúszik. A sínek biztosítják a szkennelő egységnek az üveglappal, valamint a dokumentummal való párhuzamos mozgási síkját. A meghajtás egy léptető motor és egy fogazott szj segítségével történik. A képet alulról megvilágító fényforrás általában a szkennelő egységben kap helyet, de találkozhatunk olyan szkennerttel is, amelyben a fényforrás rögzített. Az utóbbi esetben a fényt a szkennelő egységben levő tükörrendszer irányítja a beolvasandó dokumentumra. A fényforrás az éppen digitalizálás alatt álló képsort nagyon keskeny csíkban világítja meg erős fehér fényel. Minél keskenyebb a fénycsík, annál nagyobb fényerősséget lehet elérni, ezáltal jobb lesz a digitalizált kép minősége. A régebbi típusú szkennerek fényforrása egy klasszikus fénycső, míg a korszerű szkennerekben rendszerint egy hideg katódú fénycső (CCLF – Cold Cathode Fluorescent Lamp) tölti be ezt a szerepet. Az újabb professzionális szkennerek xenon fényforrást használnak. A xenon egy olyan ritka gáz, amely megfelelő nyomás alatt jól vezeti a villamos áramot, ezáltal nagy fényerősséggel világít. A gáz nagy hőmérséklete miatt a lámpa burkát kvarcból készítik. A xenon lámpák elnye nemcsak a nagy fényerősség, hanem a hosszú élettartam is (2000 – 6000 óra). A szkennelő egységben található a fényérzékelő is. Egyes szkennerekben az érzékelőt a doboz egyik oldalsó szélében rögzítik. Ebben az esetben a szkennelő egység fényforrása felett levő képsorról visszavert fényt tükrökből és lencséből álló optikai berendezés vetíti az érzékelőre.

Jelenleg a szkennerek legnagyobb hányada CCD (Charge Coupled Device – töltéscsatolt eszköz) kamerával működik. A CCD érzékelők nemcsak a szkennerek, hanem a digitális videokamerák és a digitális fényképezőgépek képérzékelői is. A CCD érzékelő kamerák alapját még 1970 táján fejlesztették ki a Bell Laboratóriumokban. A kutatás eredményeként olyan eszközöket készítettek, amelyek MOS (Metal Oxide Semiconductor – fém oxid félvezető) alapú kondenzátorokat használtak föl analóg jelek, különböző nagyságú töltéscsomagok tárolására. Ezekből a kis tárolókból több ezer

darabot tudtak elhelyezni egy parányi félvezető-lapocskán és ezeket egy kiolvasó áramkörrel összekötve memóriaegységeket, optikai érzékelőket alkottak. A szkennerek CCD kameráját vonalkamerának is nevezik, mivel egyszerre csak egy képsort kell érzékelnie. Körülbelül 2600 fényérzékelő cellával rendelkezik.

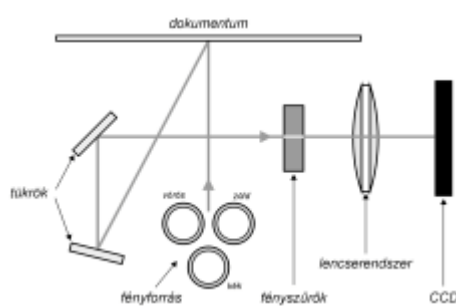
A legelső készülékek monokróm szkennerek voltak. Ezek minden egyes képponthoz az annak megfelelő szürkeárnyalatot képviselő számot rendelik hozzá. Ez a szám rendszert 8 bites (1 byte), amellyel 256 különböző szürkeárnyalatot lehet ábrázolni. Ez nagyjából a kétszerese annak, amit a szemünkkel meg tudunk különböztetni. A 8 bites szám két szélső értéke, vagyis 0 és 255 a feketét ill. a fehéret jelenti. Az újabb típusú színes szkennereknél a helyzet bonyolultabb. A képpontok színe és fényerőssége a három alapszín a vörös, a zöld és a kék megfelelő keveréséből áll össze. Így minden egyes képponthoz három számot rendelnek hozzá. Ezek általában 8 bitesek, mivel a legtöbb képfeldolgozó szoftver 8 bites színátvitelt tud kezelni. Így alapszínenként 256 árnyalatot különböztethetünk meg. A  $3 \cdot 8$ , vagyis a 24 bites színmélység elegendő ahhoz, hogy jó minőségű képet kapjunk, mivel az ábrázolható  $256 \cdot 256 \cdot 256 = 16\,777\,216$  színárnyalat az emberi szem számára valóságos képet ad. A professzionális programok képesek 16 bites alapszíneket is kezelni, amellyel 48 bites színmélységet kapunk, ez az emberi szem számára már nem hordoz jelentős információ-többletet. A szkennelésnél azonban mégis a nagyobb színmélységet használják, ugyanis egyáltalán nem mindegy, hogy azt a bizonyos színenkénti 8 bitet miből állítja elő a szkennerek. Részletgazdagabb, élethűbb képet lehet kapni, ha a végső színmélységnél nagyobbban olvassuk be az eredetit, és a többletinformációt felhasználva hozzuk létre a végső képet alkotó képpont adatait.

A CCD érzékelővel rendelkező színes szkennerek a három alapszín nyújtotta képinformáció felvételére különböző módszereket használnak. Egyes szkennereknél az érzékelő elé cserélhető színszűrők kerülnek (3. ábra). Digitalizálásakor az érzékelő a kép alatt háromszor fut végig: először a kép vörös színösszetevőjét vörös szűrővel szkenneli, utána a zöldet a zöld szűrővel és végül a kéket a kék színű szűrővel. Más típusú szkennerek három különböző színű fénycsővel dolgoznak (4. ábra). A szkennelő egységbe a három alapszínnek megfelelő három fényforrás van beépítve: vörös, zöld és kék. Minden képsornál időrendi sorrendben külön-külön felvillannak és így szolgáltatják a kamerának a három alapszín nyújtotta képinformációt. Ezáltal a teljes színes képet csak egyszer kell digitalizálni. A legújabb szkennerekben prizmas fényosztót, három színszűrőt és három, egyidejűleg működő CCD fényérzékelőt alkalmaznak. Ebben az esetben is egyetlen szkennelési idő alatt leolvasható a teljes színes kép.



3. ábra

Cserélhető színszűrős CCD (Charge Coupled Devices) kamerás szkennelő egység



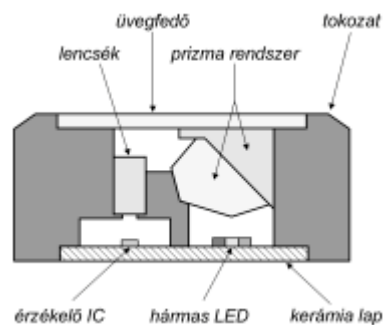
4. ábra

Három fényforrásos CCD (Charge Coupled Devices) kamerás szkennelő egység felépítése

Jelenleg az olcsóbb szkennereket CIS érzékellel (Contact Image Sensor – érintkező képérzékelő) szerelik fel. A CIS érzékellel egy kisméretű kompakt modulban egyesíti a kép digitalizálásához szükséges fényforrást, fényérzékelőt és lencserendszert. Ezért a CIS érzékellel felszerelt szkennerekben elmarad az a bonyolult optikai berendezés, amely a CCD érzékellel működő szkennert jellemzi, de a kapott kép minősége alig marad el az utóbbiéétól. A CIS érzékellel hátránya a kisebb szkennelési sebesség, amelyet az alacsonyabb ár kárpótol. Amint az elnevezésükből is láthatjuk, a CIS érzékellel csak úgy dolgoznak helyesen, ha a fényérzékelő cellák a szkennelt képhez minél közelebb kerülnek.

A képsort a három alapszínnek megfelelő fénykibocsátó diódák (LED – Light Emitting Diode) egy prizma-rendszeren keresztül világítják meg (5. ábra). A diódák nem egyszerre, hanem egyenként, felváltva villannak fel. A fotótranszisztorokból vagy fotódiódákból álló érzékellel elott egy miniatűr lencsesor található, amely a képpontokat a megfelelő érzékellelcellákra összpontosítja.

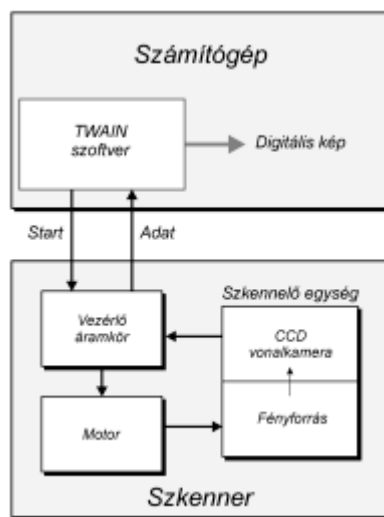
A szkennerek a digitizált képadatokat a párhuzamos porton vagy USB porton keresztül küldi el a számítógépeknek. Az USB elnye a nagyobb átviteli sebesség és az egyszerű telepítés. A párhuzamos portra köthető szkennerek általában egy nyomtatócsatlakozót is tartalmaznak. Így, egy láncra lehet csatlakoztatni a szkennert és a nyomtatót is. Az újabb típusú szkennerek általában az USB portot használják.



5. ábra  
CIS (Contact Image Sensor)  
érzékelő felépítése

A szkennerek a számítógépen futó grafikai programokkal a TWAIN szoftver-interfészen keresztül kommunikál (6. ábra). Ez egy olyan szabványos programozási felület, amely lehetővé teszi a képadatok átadását a képfeldolgozó programok számára.

A szkennerekhez képfeldolgozó grafikus programokat is csatolnak, amelyek a szkennerek bonyolultságától és a gyártó cégtől függően nagyon széles skálán mozognak. A legegyszerűbbek csak a legfontosabb, legalapvetőbb feladatok elvégzésére alkalmasak, a jobb minőségűek viszont különleges grafikus és fotó-retus programokkal is el vannak látva. Ezeket a programokat a felhasználónak kell a számítógépre telepítenie.



6. ábra  
A szkennerek funkcionális egységei  
és összeköttetései

## Irodalom

- 1] *Blundo, J.* – Digital Scanner, <http://web.mit.edu/2.972/www/reports/scanner/scanner.html>
- 2] *Miklóssy D.* – Prezentációs oktatási segédanyag kidolgozása a PC perifériák és működésük bemutatására; Magyar Elektronikus Könyvtár (<http://www.mek.iif.hu>), PTE-Pollack Mihály Muszaki Főiskolai Kar (<http://vili.pmmf.hu/diplom/2001/miklossy/szakdolgozat.htm>)
- 3] *Tyson, J.* – How Scanners Work, Marshall Brain's HowStuffWorks, <http://www.howstuffworks.com/scanner.htm>
- 4] \*\*\* – Digitális képrögzítés elmélete; MACSBK – Magyar Amatorcsillagászok Baráti Köre, Cikkarchívum, <http://macsbk.csillagaszat.hu/cikkek/digicam.htm>
- 5] \*\*\* – The PC Technology Guide – Scanners, <http://www.pctechguide.com>
- 6] \*\*\* – A szkennerek, <http://eotvos.isk.tvnet.hu/intranet/computer/hardware/scan.htm>

Kaucsár Márton

## Rekurzió egyszerűen és érdekesen

*“A tanulás legyen teljesen gyakorlatias, teljesen szórakoztató, ..., olyan, hogy általa az iskola valóban a játék helyévé, vagyis az egész élet előjátékává váljon.”  
(Comenius)*

### I. rész

Tegyük fel, hogy egy bizonyos engedélyt szeretnél kiváltani a polgármesteri hivaltól. Az első irodában közlik veled, hogy az engedély megszerzése feltételezi egy másik engedély birtoklását, amelyet egy másik irodában állítanak ki. Amikor belépsz ide ugyanazt a választ kapod, mint az előző irodában. És ez így folytatódik addig, míg egy olyan engedélyhez nem jutsz, amelyik megszerzése már nem feltételezi egy további engedély birtoklását. Minekutána ezt kiváltottad, folytathatod a félbehagyott kísérletedet – fordított sorrendben – míg minden szükséges engedélyt meg nem szerzel. Végül az első irodában fogják a kezébe adni azt az engedélyt, amiért beléptél a hivatal ajtaján.

### Rekurzió a matematikában

Bár a fenti kálváriához hasonló tapasztalhattál már, mégis a rekurzió fogalmával valószínű matek órán találkoztál először, a rekurzív képletek kapcsán. Klasszikus példa erre a faktoriális rekurzív képlete. A matematikusok az első  $n$  ( $n > 0$ ) természetes szám szorzatát *n faktoriálisnak* nevezik és  $n!$ -el jelölik. A  $0!$  értéke megegyezés szerint 1.

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{ha } n = 0 \\ 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n & \text{ha } n > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Ha a fenti képletben az  $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1)$  szorzatot  $(n-1)!$ -al helyettesítjük, akkor eljutunk a faktoriális rekurzív képletéhez.

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{ha } n = 0 \\ (n-1)! \cdot n & \text{ha } n > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Ezt a képletet azért nevezik rekurzívnek, mert az  $n!$  kiszámítását ( $n > 0$  estén) visszavezeti  $(n-1)!$  kiszámítására, egy *hasonló, de egyszerűbb* (eggyel kevesebb szorzást feltételez) feladatra. Természetesen  $(n-1)!$  is hasonló módon visszavezethető  $(n-2)!$ -ra és így tovább, míg eljutunk  $0!$ -ig.

$$n! = (n-1)! \cdot n = (n-2)! \cdot (n-1) \cdot n = \dots = 0! \cdot 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$