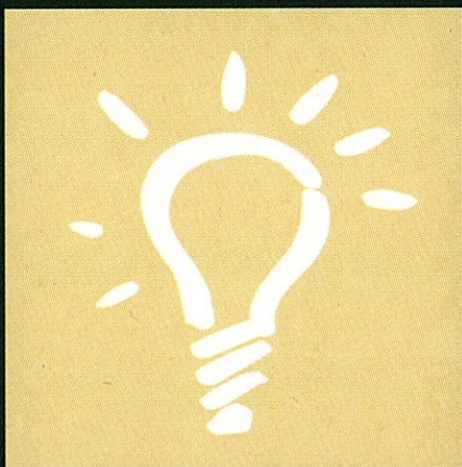


DIGITÁLIS FOTÓZÁS

TÉNYEK

TITKOK

TIPPEK



Computer
PANORÁMA

DIGITÁLIS FOTÓZÁS

TÉNYEK,
TITKOK,
TIPPEK

Computer
PANORAMA

DIGITÁLIS FOTÓZÁS

TIPPEK
TITKOK
TÉNYEK

© 2004 Computer Panoráma, 1091 Budapest, Üllői út 25.

Felelős kiadó: Dely Tamás ügyvezető igazgató

Szerkesztő: Horváth Annamária

Tervezőszerkesztő: Iszkra Ildikó

Címlapterv: Szincsák László

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet, illetve annak részeit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni, bármely formában vagy eszközzel – elektronikus, fényképeszeti úton vagy más módon – a kiadó engedélye nélkül közölni.

A kötetet készítette:

Levilágítás: HVG Press

Nyomtatta és kötötte a Kaposvári Nyomda Kft. – 240033

Felelős vezető: Pogány Zoltán igazgató

ISBN 963 7639 35 7

TARTALOM

1. Alapok 5

Óriási különbség van a „hagyományos” kisképes fényképezés és a digitális varázsvilág között. Az életlen negatívtól a 24 bites digitális fényképig hosszú és köves az út. Ebben a fejezetben megismerkedhetünk a legfontosabb mérföldkövekkel, valamint a számítógép színeinek és színes képeinek titkaira is fényt derítünk.

2. A kezes digitális kamera 21

Ebben és a következő fejezetben a fényképezés mesterségbeli vonatkozásaival foglalkozunk. Bár az „elő a kamerát és fotózzunk!” elv sok esetben sikerrel kecsegtet, fotóink minőségét néhány ügyes fogással mégis tovább javíthatjuk. Éppen ezért egy sor praktikus ötlettel szolgálunk a motívumok beállításához, és azzal kapcsolatban is adunk tanácsokat, hogy miként képezzük le valóban jól a világot. Mindezek után remélhetőleg elégedettek lesznek digitális fényképeikkel.

3 Végre fényképezhetünk! 30

Ha végre rátaláltunk egy csodálatos motívumra, kielemeztük, beállítottuk, biztos szeretnénk végre megnyomni a kioldó gombot. Tegyük is meg, de ha a gépünkön található sok-sok gombra gondolunk, talán megfordul a fejünkben, hogy talán másra is használhatnánk őket, nem csak pusztá kattogtatásra. Nos, éppen erről van szó! És a tulajdonképpeni fotózási folyamat is különbözik néhány nem is lényegtelen pontban a kislemezes kameráktól. Tanácsaink abban segítenek, hogy jól kihasználjuk digitális kameránk funkciógazdagságát.

4 Mit tud még a fényképezőgép?65

A digitális fényképezőgépek az alapfunkciók mellett gyakran különböző „extrák” egész arzenálját kínálják, amelyeknek a célja, hogy izgalmasabbá és sokoldalúbbá tegyék a „megörökítést az utókor számára”. Ezek a funkciók természetesen éppoly sokoldalúak, mint ezeknek a fényképezőgépeknek a világa, de néhány, széles körben elterjedt különlegességet, így például az önkioldót vagy mondjuk a videoszekvenciák használatát, illetve a digitális gép webkamera funkcióit érdemes külön is áttekinteni.

5. Az adattárolók81

A fényképezőgépben nemcsak energiát akarunk tárolni, hanem elsősorban fotókat. Mivel a memória csak azért van ott, hogy a már felvett képeket rögzítse, nem lehet összehasonlítani a hagyományos fényképezőgép filmjével, hiszen azt a CCD-chip helyettesíti. Ráadásul a tárolómédiumokat, ha megteltek, cserélni is lehet. Ezek a memória-chipek kis „hi-tech remekművek”, mivel a legkisebb fizikai megjelenési formával egyesítik a gigantikus méretű tárhelyet.

1 Alapok

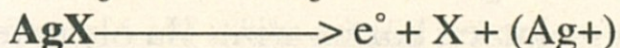
Óriási különbség van a „hagyományos” kisképes fényképezés és a digitális varázsvilág között. Az életlen negatívtól a 24 bites digitális fényképig hosszú és köves az út. Ebben a fejezetben megismerkedhetünk a legfontosabb mérföldkövekkel, valamint a számítógép színeinek és színes képeinek titkaira is fényt derítünk.

1.1 Fekete-fehér álmok

Vajon miben előzte meg Mona Lisa a fényképezés korai próbálkozásait? Nos, abban, hogy az említett festmény színes. Még ha az eredeti színek az idő során sötétebbé is váltak, a hölgy a híres, titokzatos mosoly mellett színes háttérrel és természetes bőrszínnel is rendelkezik. Ezzel a tulajdonsággal a korai fényképek nem dicsekedhettek, mégis eljött a történelemben az a pillanat, amikor megtörtént a csoda: a fényképezés a színekkel párosult. Mivel ezt a hatalmas ugrást több éves kutatás (vagy talán inkább „próbálkozgatás”) előzte meg, kövessük ebben az esetben is a történelmi utat, és kezdjük azzal, amit a fényképészeknek meg kellett tanulniuk.

1.1.1 Boszorkányság és alkímia

Kezdjük valami ijesztővel:



Persze nem kell megijedni, nem tartunk kémiaórát. Ez az egyenlet csak azt ismerteti, miként változik meg az ezüstoldat a fény hatására. (Az Ag argentumot, vagyis ezüstöt jelent). Hogy ez a folyamat pontosan hogyan is történik, az nem lényeges. Azonban ha egy teljes felület van bevonva ezzel a kémiai szerrel, és így esik néhány pontjára fény, akkor ebben az esetben később fényképet készíthetünk belőle: a felület néhány részére több fény került, néhány részére kevesebb, néhány részére pedig egyáltalán semmi. Ezt a tónuselozslást ismét egy kis kémia segítségével tehetjük láthatóvá, és hamarosan fényképet tarthatunk a kezünkben. Egész egy-

szerűnek tűnik, nem igaz? A „kikeresett helyek” természetesen a kép síkján található pontok, amelyeket a blende-lencse-zár konstrukció képpontként szűr ki.

Az ezüstoldat ötlete nagyon régi: 1727-ből származik. A jó és tartós fénykép létrehozása először 1826-ban sikerült egy *Niepce* nevű úrnak. Az igazi egymás után többszöri kattintás, valamint a sokszorosítás csak 1840-től lehetséges.

1.1.2 Fizika és logika

A (nem színes) kép alapvetően a következőképpen írható le: a kép a felület világos-sötét tónusának eloszlása.

Míg a fényképlevonatok, a diakeretek vagy a keretezett fényképek, amelyekkel óriási mennyiségben találkozhatunk, érezhetően mindenütt jelen vannak, addig a digitális képek nem megfoghatók. Ezek csak a me-revlemezen és a számítógépes chipen léteznek. Csak akkor válnak lát-hatóvá, amikor megjelennek a monitoron vagy papírra nyomtatjuk őket. De akkor is a számítógépben vannak, amikor ki van kapcsolva a monitor, vagy éppen szünetel a nyomtató. Mi is egy kép a számítógép számára? Árnyalateloszlás. A képet a számítógép bizonyos számú pontokra osztja, és minden pont árnyalati értékét táblázatba menti el. Így varázsolhatunk át egy képet egy csomó számmá.

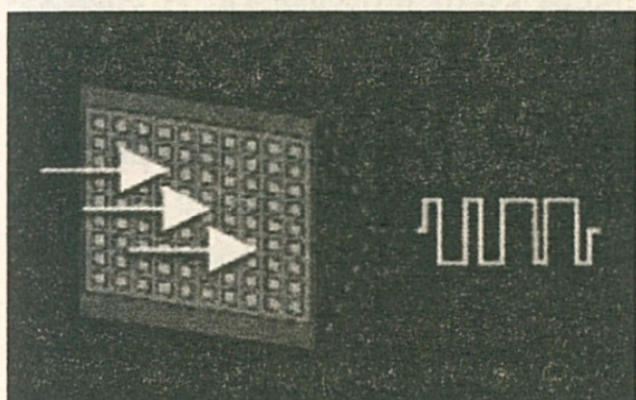
Az ilyen kép legegyszerűbb formája a fekete-fehér kép. Azonban vi-gyázat: ha a számítógép fekete-fehérre gondol, akkor minden képpontnál vagy *csak* fekete, vagy *csak* fehér lehetséges. A táblázat összes értéke vagy a „0” vagy az „1” értéket kapja – nincsen köztes szint. Ha olyan fe-kete-fehér képet szeretnénk kapni, amilyent a régi televíziók is sugároz-nak, akkor be kell kapcsolni a számítógépen a szürkeállomány tartomá-nyát is.

A fekete színről a fehérbe történő váltás általában 256 fokozatra oszt-ható, (ez a szám a számítógép logikájának eredménye), és ez általában elegendő az emberi szem számára ahhoz, hogy megszakítás nélküli fo-lyamatként láthassuk. A színes képekre később még visszatérünk, jelen-leg az árnyalatokkal foglalkozunk.

1.1.3 A digitális fényképezőgép

Amit a régi filmek esetében a kémia végzett, azt itt az elektronika helyettesíti. Vegyünk tehát egy fényérzékeny, lehetőleg elektronikus és trükkös kábelezésű alkatrészt, és vessük rá a fényünket. A megfelelő árnyalatelosztást számítógépünk a saját nyelvére fordítja le, és így kapjuk meg a digitális képet.

Mi is egy ilyen fényérzékeny alkatrész? Például egy fotocella vagy egy mozgásérzékelő, esetleg egy napelem – ezek mind olyan elektronikák, amelyek érzékenyek a fényre. Ha egy csomó fotocellát ragasztunk egymás mellé, az hasonló a felvevőszensorhoz, a kábelek kuszasága azonban halálos! Ha minden eszköznek két kábelre van szüksége, és mondjuk 500 x 500 képpontot szeretnénk felismerni (és ez még nagyon kevés), akkor az ötmillió kábelt jelent. Nem, így semmiképpen sem jutunk tovább.



A CCD-chip feszültséget alakít a rá eső fényből

A tudósok tehát valami mást gondoltak ki erre az esetre, és kifejlesztettek egy chipet, amely feleslegessé teszi az egész kábelezést, ráadásul nagyon-nagyon apró. Igaz, ezen a chipen is nagyon sok kis rácsalakba rendezett cella található, ezek azonban sokkal kevesebb helyet foglalnak el, mint a fotodióda. Amennyiben fény éri a cellák egyikét, az elektronikusan feltölti magát, méghozzá annál jobban, minél nagyobb a rá eső fény mennyisége. A fény mennyiségét vagy a fokozott fényerősséggel (tágra nyitott blende), vagy a hosszú exponálási idővel szabályozhatjuk – ez azonban nem jelent különbséget a chip számára. Egyébként ugyanez a helyzet az ezüstoldat esetében is.

1.1.4 Vizes játékok

Képzeljünk egy több rekeszből álló polcot. Amikor céltalanul ráspriccelünk egy slaggal, a rekeszek eltérően telnek meg vízzel. Ahhoz, hogy kiderítsük, hogy melyik rekeszbe mennyi víz jutott, kifúrhatnánk minden egyes rekesz hátulját, kiengedhetnénk a vizet, és így lemérhetnénk a mennyiségét. Azonban kiüríthetnénk az egyes sorok legutolsó rekeszeit is, lemérhetnénk ezeknek a vízmennyiségét, majd átfolyathatnánk a többi cella vizét ebbe a rekeszbe, és így celláról-cellára, rekeszről-rekeszre mérhetnénk a víz mennyiségét. Belátjuk, hogy ez egy furcsának tűnő polc, de ennek a segítségével ábrázolható a legegyszerűbben az egész.

CMOS és CCD. A két furcsa fogalom mögött a fotózásra alkalmas chipek két különböző típusa rejlik. A CMOS-chip az olcsóbb, és a technika szempontjából az egyszerűbb változat, hiszen itt – mint az első polc esetében – minden egyes cella egyenként kerül leolvasásra. A CMOS-chipeknek azonban problémájuk akadhat a fényérzékenységgel. A fényérzékenység ugyanis alacsonyabb, és nem az egész felületen egységes – legalábbis eddig így volt ez. A legtöbb olcsó fényképezőgépben és webkamerában CMOS-chipet használnak.

A fejlesztés azonban töretlen, és feltételezhető, hogy a javított CMOS-technológia hamarosan átveszi az uralmat.

A legtöbb digitális fényképezőgép és videokamera jelenleg CCD-chippel dolgozik. A CCD a *Charge Coupled Device* fogalom rövidítése, ami nagyjából annyit jelent, mint „töltés csatolt eszköz”.



A CCD-chip atyjai: Willard Boyle és George Smith

Ez a technika a második polc példájának felel meg: egy sor minden cellája csatlakozik a szomszédjához, és leolvasáskor a tartalmazott töltet celláról-cellára továbbkerül. A sor végén meghatározásra és regisztrálásra kerül a töltet. A CCD-chipek ugyan drágábbak, de nagyon megbízhatóak, és rendelkeznek a film és a fotó számára rendkívül fontos magas fényérzékenység kedvező tulajdonságával.

1.2 Színessé válik a világ

A fekete-fehér fényképek néha valóban nagyon hatásosak és esztétikusak is lehetnek, de azért mégiscsak színesben szép a világ. A színes fénykép egyáltalán nem boszorkányság. Ahol ezelőtt *fényérzékeny* kémiai szereket használtunk, ott használjuk egyszerűen *színérzékeny* kémiai szereket. Ezek a kémiai szerek ismét ezüstoldatok, azonban különböző kémiai partnerekkel társulnak, például jóddal, brómmal vagy klórral, melyek mind különböző színekre reagálnak.

Valószínűleg mindannyian ismerjük a prizmat: egy háromszög keresztmetszetű üvegtestet az ablakhoz tartunk, és ez színes szivárványszíneket vet a falra. A magyarázat: a fehér fény az összes színt tartalmazza, és a prizma el tudja különíteni ezeket a színeket egymástól.

1.2.1 A színspektrum

Az, amit mi fényként ismerünk, az „elektromágneses spektrum” része. Elektromágneses hullámokról van szó, mint amilyeneket például a rádió vagy a mobiltelefonok esetében is használunk. Tulajdonképpen nincs is komolyabb különbség a rádióhullám és a napfény között, csupán az a fontos, hogy a fény frekvenciája kereken egymilliószorosa a rádióhullám frekvenciájának, tehát messze túlszárnyalja hifi-berendezésünk skáláját.

A szivárvány színei is a frekvenciájukban különböznek egymástól, pontosan úgy, mint egyik rádióadó a másiktól (eltekintve természetesen a zenétől). Ha olyan rádiónk lenne, amelyik hang helyett fényt bocsátana ki, akkor a beállító gomb tekergetésével a pirostól az ibolyáig az összes fényszínt előhívhatnánk, még hozzá lépcsőzetesség nélkül.

Említésre méltó még az a tény, hogy a frekvencia az elektromágneses hullám energiájával is összefügg: az alacsony frekvencia kevés energiát,

a magas frekvencia több energiát jelent. A fény spektrumra átvetítve ez azt jelenti, hogy a kék fény több energiával rendelkezik, mint a piros. És ha egészen az UV-fényig merészkedünk („ibolyán túli”), akkor ott már olyan mértékű energiával találkozunk, hogy az a sejtek elpusztításához is vezethet, mint az a leégés esetében is történik.

1.2.2 Színes látás

Születésünkkel egy, a szemeinkbe beépített színérzékelőt is adományoz nekünk az anyatermészet. Ez a színérzékelő a szem hátsó részén található a kötőszöveten, és három különböző fajtájú színszenzorból áll, amelyek közül mindegyik csak egy színt érzékel. Hogyan? Csak három színt? De hiszen tulajdonképpen végtelen mennyiségű szín létezik. Nos, ebben az esetben a természet is egy ügyes trükkel dolgozik. A teljes látható fényt három, úgynevezett elsődleges színre bonthatjuk. Mindannyian ismerjük még a rajzóráról a három alapszínt: a pirosat, a kéket és a sárgát, amelyekből kikeverhető a többi szín. A fény esetében is ugyanígy működik a dolog, csak itt a piros, a zöld és a kék szín játszik szerepet, mert a szemben található színérzékelők erre a három színre (vagyis a megfelelő frekvenciákra) reagálnak. És mivel a „szín” valami szubjektív dolog, amely csak az emberi szem által felismerhető, egész jó a modellünk.

A színek meghatározása éppen annyira önkényes, mint például a kicsi és a nagy fogalma: minden az emberi érzékeléstől függ. Ugyanez a helyzet a színekkel is: az, hogy egy elektromágneses spektrumnak éppen egy bizonyos metszetét láthatjuk, többé-kevésbé önkényes dolog. Ha olyan szemünk lenne, mint a méheknek, akkor például az ibolyántúli fényt is láthatnánk, és valószínűleg nem ismernénk fel a világot. A spektrum eme kis metszete semmivel sem tűnik ki a többi részből, azon kívül, hogy látható az ember számára.

1.3 Színmodellek

A színmodelleket arra használjuk, hogy az alacsony számú alapszínekből más színeket hozhassunk létre. Áttekinthető szabályokat szeretnénk megszabni, hogy miként lehet az elsődleges színekből más színeket előállítani. Digitális fényképezésként és számítógép felhasználóként minde-

nekelőtt két modellel kerülünk kapcsolatba, az RGB-modellel és a CYMK-modellel. Az első a színek közvetlen megjelenítését szolgálja, vagyis a színes fény megjelenítését. A második modellt a közvetett szín-ábrázolás esetében alkalmazzuk, vagyis a színes fényt visszaverő festékekkel történő munka közben.

Amikor festéket szeretnénk kikeverni az alapszínekből, nagyon fontos szerepet játszik az „összetevők” mennyisége. Éppígy fontos az a tény is, hogy „fed”-e a szín, avagy sem. Ezek mind a festészetből származó fogalmak, amelyek azonban nem egészen érvényesek a színes fényre, hiszen ahol a festékek takarják egymást, ott áthatol a színes fény. És minél több fény vetődik például a fehér falra, az annál világosabbá válik. Ez a fényképezőgép esetében is színtől függetlenül érvényes, legyen szó a sűrke Eiffel-toronyról vagy akár Párizs kék egéről.

1.3.1. RGB (piros-zöld-kék) – additív színkeverés

Tegyük fel, hogy színes fóliával ragasztottunk be három zseblámpát: pirossal, zölddel és késsel. Most irányítsuk a piros lámpát egy sötét falra – egy vörös foltot látunk. Most irányítsuk a zöld lámpát ugyanarra a felületre, és mit látunk? A folt sárga. Talán azt gondoljuk, „egy pillanat, hiszen a zöld szín a kék és a sárga keveréke, miért van ez most fordítva”? A pirosból és a zöldből pedig barnát keverhetünk ki. Ez mind igaz is, azonban csak a papíron, hiszen a papíron nem színeket keverünk össze, hanem „csak” festékeket. A színek, a színes fény értelmében, másként keverednek.

Tehát sárgát látunk, és a fény világosabbá válik. Most vetítsünk még az egészre kék fényt is, így fehérét kapunk. Ez egy teljesen természetes folyamat, hiszen a szemben található mindhárom színérzékelő bevetésre kerül. Ennél több nem is lehetséges, hiszen a szem azt a maximális világosságot jelzi, amit az agy „fehér” színeként ismer. Az egyenletes világosság 90%-a már elegendő az agy számára ahhoz, hogy a színt fehérként ismerje fel.

Bizonyára mindenki találkozott már az ismert képpel, amelyen olyan három színes kör található, amelyek középen metszik egymást. Ha ezek a körök piros, zöld és kék színű fénykörök lennének egy fekete falon, akkor a következő kevert színeket láthatnánk:

zöld + kék = türkiz (cián)
 piros + kék = pink (magenta)
 piros + zöld = sárga

A falnak természetesen nem kell feketének lennie, de a lámpákon kívül ne essen más fény rá. Vegyük figyelembe azt is, hogy a keverék színek mindig világosabbak, mint az elsődleges színek.

A sötétséghez tehát fényszíneket adtunk hozzá. A szem egyes érzékelőit egyre jobban igénybe kell vennünk – először csak a pirosat, azután a zöldet és végezetül a kékét. Ezért nevezzük ezt a jelenséget *additív színkeverésnek*, mert a színes fényvel egyre több színrészletet rendelünk hozzá. Az ehhez tartozó modellt RGB-modellnek hívják.

A Nap a teljes spektrumban sugárzik, ezért fehér a napfény. De a zöld fényt valamivel erősebben sugározza, mint a spektrum többi színterületét. Az emberi szem hozzászokott ehhez, és a zöld területen többet is lát: a kötőhártyán jelentősen több zöld szenzor található, és a világot mégsem zöldes árnyalatban látjuk. A zöld bolygónkon is uralkodó szín: a Föld legtöbb növénye zöld.

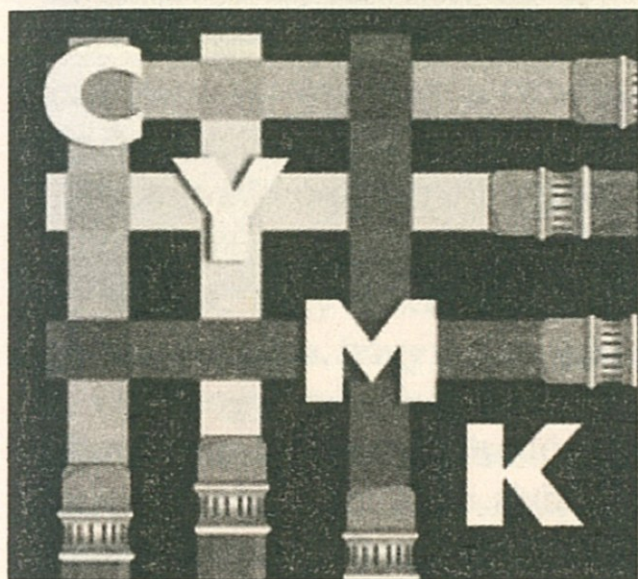
1.3.2 CMYK – a szubtraktív színkeverés

Gondoljunk ismét a vízfestékes dobozra, most ugyanis szubtraktív módon fogunk színt keverni. Ennek háttérében az áll, hogy egy kék kép valójában nem is kék. A kék képről csak annyit mondhatunk el, hogy kéknek néz ki, mert az sem piros, sem zöld. Ez a kijelentés azonban nem annyira banális, hanem a lényegre tapint rá: ha fehér fény esik a kék képre, a felület összes többi színe elnyelődik, és csak a kék fény tükröződik vissza a szemünkbe. A kép kéknek látszik, mert csak kék fényt tükröz vissza, és ez a visszatükrözött fény kék érzetet kelt bennünk, illetve a piros-zöld érzékelőink nem kapnak impulzusokat. A szubtraktív tehát azt jelenti, hogy színbenyomások jönnek létre, mert a fehér fényből néhány részlet kivonódik.

Foglaljuk össze az eddigieket! A fehér fény (amely, mint azt már említettük, tartalmazza az összes fényt) a fehér falról visszatükröződik – éppen ezért tűnik fehérnek a fal. Egy piros fal ellopja a fehér fénytől a kék és a zöld részeket, és ezért piros, ugyanez a helyzet a sárga fallal is – el-

nyeli a kéket és visszaveri a piros és a zöld fényt. Mi pedig csak sárgát látunk, hiszen amint közvetlen úton a szemünkbe kerül a fény, a színek ismét additívan keverednek.

Ha most a szubtraktív módon kevert színeket kézzel is ki szeretnénk „számítani”, felfigyelhetünk arra, hogy a dolog nem annyira pontos. A sárga (= piros fény + zöld fény) és kék (kék fény) keverékéből nem pontosan zöldet, hanem tulajdonképpen fehéret (az összes fényszín összege) kapunk. Ennek az az oka, hogy a „kék + sárga = zöld” szabály az alkalmazott színösszetevőktől függ, és hogy ezek a számítások csak egy „matematikai” kereten belül pontosak. Egy ilyen pontos modell a CMYK is.



CMYK: a szubsztraktív színkeverés

A CMYK a **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow (sárga) és **B**lack (fekete) színek rövidítése. Hogy ne legyen keveredés a **B**lack és a **B**lue (kék) színek között, ezért a rövidítésben a **B**lack utolsó betűjében egyeztek meg.

A három színt (CMY) már ismerjük a két elsődleges szín additív színkeverésének eredményeként. Eddig elmondhatjuk, hogy a szubtraktív rendszer is úgy működik, mint az additív – csak épp fordítva. Hiszen ha két CMY színt vonunk ki egymásból, ismét a fény elsődleges színeit kapjuk.

Fontos még az is, hogy olyan fehér felületből induljunk ki, amely részről-részre elsötétedik, és nem, mint ezelőtt, egy sötét falból, amelyet lámpákkal világítunk meg. A leglátványosabb példa a fehér lap: általában er-

re rajzolunk. Éppen ezért praktikus fehér felületen kezdeni, hiszen ott már az összes szín jelen van. Csak festéket kell használnunk, hogy elnyomjuk a nemkívánatos színeket.

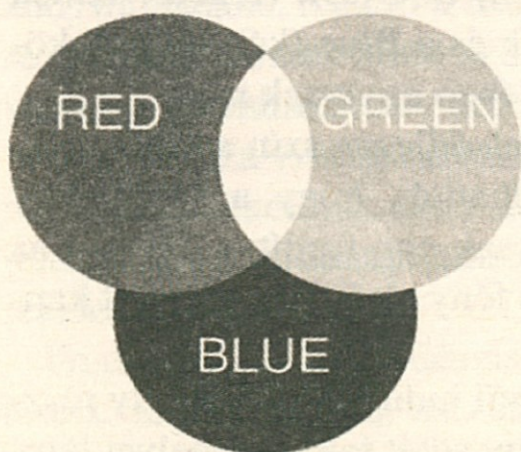
A fekete festékre pontosabban nincs is szükségünk, hiszen mindhárom színes árnyalat keveréke ugyanazt a hatást éri el: az egész ráeső fényt elnyeli.

Még több színmodell

Magától értetődő, hogy – legalábbis elméletileg – a két színmodell mindegyikével bármelyik létező szín előállítható. És ha két színmodell már létezik, akkor miért nincs több? Valójában több színmodell is van, de ezek túl speciálisak, és végezetül megint csak minden szín egy ábrázolását érik el. A HSB, a HSL vagy a YIQ modellekkel digitális fotósként nem sok dolgunk akad, ezért megspórolhatjuk magunknak a bővebb magyarázatot.

1.3.3 RGB a CMYK ellen

Az RGB-modell a televízió képernyőkön, a számítógép monitorokon vagy a LED-kijelzőkön történő megjelenítés esetében érvényes, olyankor, amikor valóban kevert színes fény éri a megfigyelő szemét. Ebben az esetben minden további nélkül additívan keverhetjük a színt, hiszen a fény csak később, a megjelenítésen keresztül kerül játékba.



Az RGB-modell additív színkeverést használ

Színes képek: RGB

Ha az RGB-modellt egyszer akció közben, előben is meg szeretnénk tekinteni, csak egy nagyítóra van szükségünk. Próbáljuk meg nagyítva megvizsgálni számítógépünk vagy monitorunk képernyőjét (ezt akár egy megfordított távcsővel vagy egyszerűen egy csepp vízzel is megtehetjük). Nézzünk egyszerre az egyes kék, zöld és piros képpontokra. Attól függően, hogy mennyire erős a nagyítás, még a kevert színek létrehozását is megfigyelhetjük a különböző képernyősarkokban.

A CMYK modell ellenben a színes nyomtatásra specializálódott, tehát a fehér felületre: a papírra, amelyre festünk, nyomtatunk vagy éppen írunk. Kényszerítve vagyunk a szubtraktív keverésre, hiszen a papír maga is fehér, vagyis az összes színt egyformán veri vissza. A színek létrehozásához a visszavert fehér fényből ki kell szűrni azt a fényt, amelyre nincs szükségünk. És most derül fény a fekete szín titkára: a nyomtatási technikában az a szokás, hogy a feketét egyedülálló színeként használják, amelynek vagy az a feladata, hogy fekete-fehér, illetve szürke árnyalatokat nyomtasson, vagy hogy egy színes festéknek sötét árnyalatot kölcsönözzön.

Bár léteznek hatszínű fotónyomtatók is, de a legtöbb átlagos színes nyomtató egyetlen négy színű színes patronnal rendelkezik: cyan, magenta, sárga és fekete. Ügyesen elosztva majdnem minden szín visszaadható a papíron. A hatos színes nyomtató kiegészítésként speciális fotótintákat is használ a világosabb árnyalatokhoz.

A televíziós képernyőhöz hasonlóan a nyomtatott képet is nagyító alá vehetjük, és darabokra bonthatjuk. Itt mindenesetre nem árt az óvatosság, ugyanis nem minden képes újság nyomtat kizárólag CMYK-ban. Többek között más „alapszíneket” is találhatunk a televíziós újságokban vagy a plakátokon, a CMYK azonban széles körben elterjedt. A papíron az adott szín egészen apró pontjai úgy rendeződnek rácsalakba, hogy azok távolról nézve egy sima, színes felület benyomását keltik. A szürkés árnyalatok a fekete pontok többé-kevésbé sűrű rácsba rendeződése során alakulnak ki.

Mindkét modellnek megvan tehát az előnye, és mindkettő a saját használati területére specializálódott. Egymásba is átszámíthatók, hogy összehangolt legyen például a képernyőn történő megjelenítés.

1.4 Színek a számítógépben

A legfontosabb színmegjelenítési típusokat már megismertük. Mivel a számítógép csak számokkal dolgozik, ezeket a színmodelleket számokká kell átalakítani. Ezt úgy tehetjük meg, hogy minden elsődleges színhez egy értékterületet rendelünk, amely a végleges kevert színrészesedését jellemzi. Ezt az értékterületet *csatornának* nevezzük. A csatornák esetében ismét egy trükkről beszélünk, amelynek a segítségével színek millióit állíthatjuk elő. A képszerkesztéskor fontossá válhatnak a csatornák, hiszen ezek kizárólag egy bizonyos szín információit tartalmazzák. Ez különösen akkor hasznos, ha egy kép színei nem olyanok, mint ahogy azt mi szeretnénk.

1.4.1 Csatornák

A számítás feldolgozásának megkönnyítéséhez a színes képeket különböző *színcsatornákra* oszthatjuk, s minden elsődleges szín egy csatornát kap. Mindegyik csatorna tónus-meghatározás formájában tartalmazza az egyes alapszínek információit. Az RGB-megjelenítés esetében három csatorna létezik: piros, zöld és kék. A csatornák 256 értéket vehetnek fel, 0-tól 255-ig.

Három, 256 lehetséges értékű csatorna esetében a kombinációk mennyisége körülbelül 16,7 millió kevert színt tesz ki. ($256^3 = 16\,777\,216$) Ez elég sok, és a 90-es évek második felében gyártott számítógépek mindegyike képes ennek a megjelenítésére! Úgy is mondjuk, hogy az RGB-modell 24 bites színmélységű ($2^{24} = 256^3$).

Ha egy kicsit játszani szeretnénk ezekkel a színekkel, azt közvetlenül a számítógépen is megtehetjük. Válasszunk ki egy tetszőleges rajzprogramot vagy egy menüt, amely a háttérképernyő színét megváltoztatja. Valamikor garantáltan felbukkan egy színpaletta, amelyben megadhatjuk az RGB értékeket, vagy kiválaszthatjuk azokat. Nyugodtan ismerkedjünk meg azzal, hogy miként befolyásolhatjuk a színeket az egyes csatornák megváltoztatásával. Itt a kevert rendszert is kipróbálhatjuk. A kék és a zöld teljes keverésével például ciánt kapunk.

A CMYK modell esetében nem 0-tól 255-ig, hanem csak 0-tól 100-ig terjedő értékekkel találkozhatunk. Bár ezzel nem használjuk ki a 256 ér-

tékű teljes játékteret, azonban mégis 32 bites modellről beszélünk, vagyis négy színes bájt, nyolc bitenként.

1.4.2 A pixel

Mint köztudott, a számítógép csak a „0” és az „1” értéket ismeri. Bármilyen más csupán ügyes matematikai varázslat, amely lehetségessé teszi a számítógép számára, hogy eligazodjon a „színek nélküli” világban. Nem tudja felismerni a formákkal ellátott színes felületeket, hiszen hogyan is lenne képes a maga igen-nem világában a formák felismerésére is. A képeket kis pontokra osztja, amelyek mindegyike csak egyszínű, és amelyek megint a 256 árnyalatú három csatornából számíthatók ki. Az ilyen pontot *pixelnek* hívjuk, és a számítógépes kép egy csomó ilyen, sorokba és oszlopokba rendezett pixelekből áll.

Minden csatornának 8 bitre van szüksége, a háromnak együtt 24 bitre. Ez azonban csak *egyetlen* színes képpontra érvényes. Ha egy képnek 640 x 480 pixel (magasság x szélesség) a mérete, akkor *több mint 300 ezer pixel* tartalmaz. Három bitcsatornával megszorozva kb. 900 ezer bájtot kapunk, ami megegyezik az ilyen képek méretével a számítógép memóriájában. Ráadásul 640 x 480 méret még csak nem is olyan hatalmas! Magától értetődik, hogy a nagy képek sok memóriahelyet foglalnak, de a fényképhű ábrázolás érdekében ebbe bele kell törődnünk – a nagy kapacitású memóriaeszközök idejében ez azonban már nem sokat nyom latba.

A képmegjelenítésnek van még egy másik fajtája is. A módszert „vektorgrafikának” hívják, és a trükkje az, hogy a formákat nem pontról pontra, hanem a tényleges formaként dolgozza fel. Például egy kör esetében nem a formák azon pontjainak a helyét adjuk meg, amelyek egy körhöz tartoznak, hanem annak már csak a középpontját és a sugarát, a „kör” meghatározással egyetemben. A körhöz kiegészítésképpen színt is rendelhetünk. Minél komplikáltabbá válnak a geometriai formák, annál jobban bonyolódnak az előírások, és persze nő a memóriaigény. Egy fényképet nem tudunk 1:1-ben vektorgrafikává alakítani, hiszen a fényképek esetében túl sok kis részlet látható. Az egyforma színű formák annyira aprók lennének, hogy ugyanígy használhatnánk pixeleket is.

1.4.3 A felbontás

A *felbontás* elvileg meghatározásként szolgál arról, hogy hány pixelből áll egy kép, vagyis hogy hány pixelre bontható fel egy kép. Szembetűnő, hogy éppen ez a méret igen fontos, hiszen minél nagyobb a felbontás, annál több a pixel, minél több a különböző színű pont, annál több részlettel rendelkezik a kép.

A felbontás mindenesetre csalóka adat, hiszen nemcsak a függőleges és a vízszintes pixelméret szorzata, hanem pontosan véve annak az adata, hogy mekkora felületen oszlanak el ezek a pixelek. A felbontás tulajdonképpen bármilyen értéket magára ölthet, hiszen a képnek bármekkora lehet a terjedelme. A számítógépek világában és a digitális fényképezésben azonban általában állandó értékek bukkannak fel, amelyek például egy bizonyos monitorgrafikának felelnek meg. Mivel a monitorok, a televíziós képernyőkhöz hasonlóan, 4:3 (szélesség : magasság) arányú formátumúak, csak néhány lehetőség adódik arra, hogy ezt az aránypárt egész számokkal állítsuk elő. Magától értetődően nagyon sok olyan számpárt találhatunk, amelyek eleget tesznek a 4:3 feltételnek, de a számítógép-tulajdonosok között a 640 x 480, a 800 x 600 és az 1024 x 768 kombinációk a legismertebbek. Ezek a megszokott képernyőfelbontások, amelyek közül jelenleg az utolsó a szabvány, a trend pedig a még nagyobb felbontás irányába mutat. Mivel a legtöbb esetben egész képernyőt kitöltő fényképeket szeretnénk megjeleníteni, a digitális fényképezőgépek esetében is a 4:3 felbontás a megszokott.

A felbontás természetesen nagyon fontos tényező a digitális fényképezésben, hiszen minél több színinformációt tud felbontani a CCD-chip, (minél nagyobb a fényérzékeny cellák száma), annál részletgazdagabb és élesebb képek készíthetők a fényképezőgéppel.

1.5 Színeket érzékelő chipek

Emlékezzünk csak vissza, hogy az előbbi chip csak színárnyalatokat tud megkülönböztetni. A cellákat a fény stimulálja, és ezek feltöltődnek, s ez a szín esetében is így történik, még az infravörös hősugárzásakor is. De vajon miért nem tudják ezek a cellák egyszerűen rendszerezni a frekvenciákat? Sajnos a technika még nem tart ilyen messze, jelenleg csak a

világos-sötét bűvészmutatvány sikerül, amely egy színes kép esetében még nem visz tovább.

1.5.1 Világos és sötét színek

Foglaljunk most össze néhány fontos ténytet!

- a CCD/CMOS-chipek csak a világosságot észlelik
- szubtraktív módszerrel megsűrhetjük a fény színeit (színes fólia a zseblámpa előtt)
- a színes képek három csatornára oszthatók, amelyek mindegyike csak világossági értéket tartalmaz.

Ha piros szűrőt tartunk egy CCD-chip elé, akkor csak a piros fénytartalom éri el a chipet. A chip csak a piros fénytartalom világosság-megosztását regisztrálja, és elmenti a piros fénytartalom szürkeállományi képét. Az eredeti jelenetben piros színű pontok a képen a fehér színben tűnek fel, a nem piros színből fekete lesz, a fekete színek pedig szürkés árnyalattá alakulnak át.

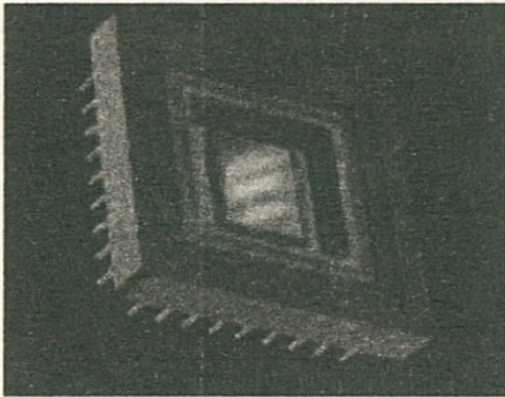
A csatornákat tehát külön kell felvenni, és ezek után a számítógép újra színes képpé fűzi össze a három csatornát.

Természetesen több lehetőség is van a három kép előállítására. Használhatnánk három színszűrővel rendelkező chipet is, a probléma csak az, hogy ezeket pontosan ugyanúgy kellene megvilágítani. Ez annyit jelent, hogy tükrök és különböző optikai eszközök ügyes elrendezésére van szükség ahhoz, hogy a lencsén átlépő fényt a három chipre irányítsa, még hozzá ügy, hogy a három kép ne különbözzön egymástól. Ez nagyon bonyolult eljárás, és érzékelhető a gépek árában, hiszen ezekben három chip dolgozik. Ráadásul az ilyen optika nagy helyet igényel, ezért nagy kameraházra van szüksége. Annak ellenére, hogy ez az adatvesztés nélküli legjobb technológia, a módszert csak az olyan különlegesen drága, profi fényképezőgépeknél alkalmazzák, amelyek kívül esnek a hobbifotózás területén.

Egy további lehetőség, ha egy chipet világítunk meg különböző színszűrőkkel egymás után. Ez a módszer sajnos nem alkalmazható mozgó tárgyak esetében, mivel minden képnek időre van szüksége, és három egymás utáni fénykép nagyon magas „összexpozíciós időt” venne igénybe.

1.5.2 Interpolált színek

Csak egyetlen választás maradt tehát: csak egy chippel rendelkezünk, csak egyszer szeretnénk exponálni és lehetőleg röviden. Ebben az esetben mindhárom színcsatornát egyszerre kell felvennünk, és ennek érdekében le kell mondanunk a felbontásról: minden cellát színszűrővel látunk el, még hozzá úgy, hogy mindegyik cella csak egy színt érzékeljen. Ezzel természetesen a felbontás is csökken, hiszen egy képpont számára mindhárom csatorna információira szükségünk van. A fizika felbontás ez alapján harmadolódik, léteznek azonban bizonyos technikai cselek, amelyekkel újra kiegyenlíthetjük ezt a veszteséget.

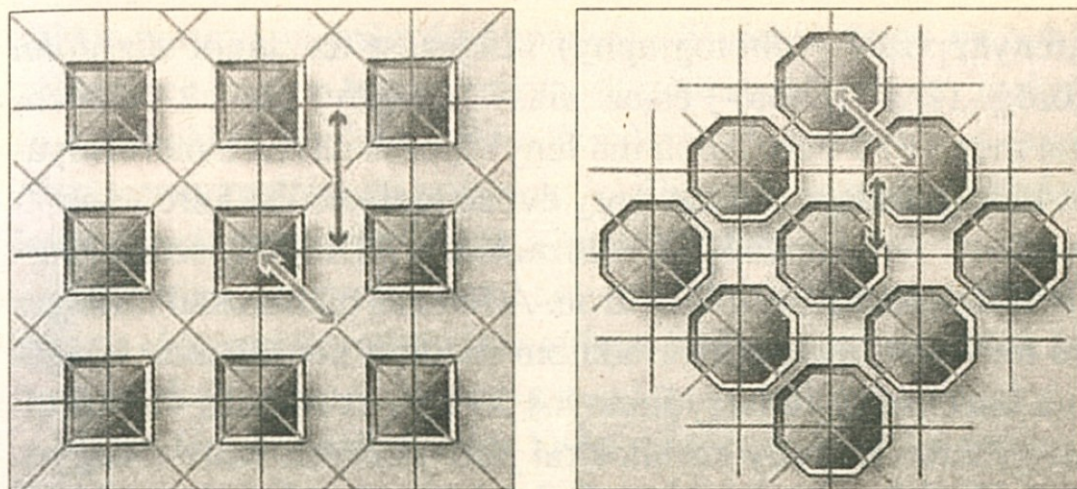


Ilyen áramkör dolgozik digitális fényképezőgépünk belsejében

A kamerának tehát az a feladata, hogy a három egymás melletti cellából származó információkat összevonja, és 24 bites pixelt hozzon létre belőlük. Az ilyen számítási eljárásokat *interpolációnak* nevezzük, de akár ügyes találgatásnak is hívhatnánk, hiszen a számítógép a ténylegesen birtokában levő adatok alapján feltételezéseket állít össze arról, hogy hogyan néz ki a kép: a piros és a zöld pixelek között kell lennie valaminek, ami színben a piros és a zöld között található.

Említésre méltó az is, hogy a CCD-chip pontosan az emberi szemhez igazított, és ezért a zöld cellák nagyobb arányban szerepelnek. Egy piros és egy kék CCD-cellára két zöld cella jut. Így több zöld fény fogadható, és pontosan ugyanezt teszi az emberi szem is, hiszen, mint már említettük, a Nap is fokozottabban sugározza a zöld fényt.

Ez az ötlet technikailag valóban a cellák előtti apró kis fényszűrőkkel valósítható meg, és a különböző gyártócégek különböző trükköket és fo-



Egy tipikus képérzékelő és a Fuji Super CCD-je

gásokat alkalmaznak ennek a megoldására. A *Fuji* a Super CCD-vel például egy bizonyos mintába rendezi a színszűrőket, és ügyes számításokkal a pixel kihasználását is jóval megnövelheti. Persze valószínűleg sosem fogjuk megpillantani fényképezőgépünk CCD-chipjét, hiszen csavarhúzó és erőszak nélkül hozzá sem férhetünk.

Mindeddig csupa elmélettel találkozhattak, és remélhetőleg élvezték is egy kicsit ezt az elméleti oktatást. Most már tisztában vannak a fényképezés, sőt a szintan alapfogalmaival, és bátran beléphetnek a digitális világba.

2 A kezes digitális fényképezőgép

A technikai újítások számos eszközt bocsátanak rendelkezésünkre a hagyományos, 35 mm-es filmmel dolgozó, analóg gépektől kezdve az álló- és mozgóképek rögzítésére egyaránt használható digitális szerkezetekig. Ez utóbbi készülékekkel egyszerűen lencsevégre kaphatjuk, és elektronikus formában, illetve papíron egyaránt kiváló minőségben oszthatjuk meg másokkal és őrizhetjük meg emlékeinket.

Persze a képrögzítés folyamata nem volt mindig ennyire egyszerű. A fotózási technika feltalálását megelőzően elődeink csak roppant időigényesen, rajzolással és festéssel tudták megörökíteni életük fontos eseményeit.

Magát a „fényképezés” (photography) kifejezést az angol *Sir John Herschel* a görög „fény” (photo-) és az „írás” (-graphy) szavak összevonásával alkotta meg 1839-ben. Ám a ma fényképezés néven ismert folyamat tényleges kidolgozására csupán négy évtizeddel később került sor.

Az első „modern” fényképezőgép, a *Brownie*, a XIX.-XX. század fordulóján került az üzletkebe 1 dolláros áron. A fotózás hamarosan tömeges népszerűsége tett szert, és igazi forradalom indult a képrögzítés világában. Egészen a közelmúltig a hagyományos 35 mm-es fotózás volt az elfogadott – ám gyakran komoly korlátokkal járó – norma. Mire a hagyományos fotó elkészült és másokhoz is eljutott, rég elszállt a pillanat varázsa, és az értékes emlékeket őrző fotók gyakran fotóalbumokba vagy cipős dobozokba vándoroltak, ahonnan soha többé nem vették elő, adták tovább vagy használták fel ismét őket.

A digitális fényképezés megváltoztatta a helyzetet, és ma már többféle módon is gyönyörködhetünk képeinkben, és megoszthatjuk őket másokkal. A képek használati és „élvezeti” értéke ugrásszerűen megnőtt. Az *RS Consulting* közelmúltban végzett felmérése szerint a digitális fotósok kétszer annyi képet készítenek, mint hagyományos eszközökkel dolgozó társaik. Ez a trend is alátámasztja a digitális fényképezés szabadságát, sokoldalúságát és élvezetességét.

A digitális fényképezőgépek felhasználói pillanatokon belül megtekinthetik és visszaneézhetik felvételeiket. Ha nem elégedettek a végeredménnyel, egyetlen gombnyomással törölhetik az elrontott kockát, és újat készíthetnek helyette. A legsikerültebb fotókat pedig elmenthetik későbbi felhasználásra – e-mailhez csatolva továbbküldhetik, dokumentumokba illeszthetik, vagy egyszerűen kinyomtathatják őket. A digitális felvételekről házilag is a fotószalonok papírképeivel vetekedő minőségű nyomatokat készíthetnek – mindenféle többlet idő- vagy költségráfordítás nélkül.

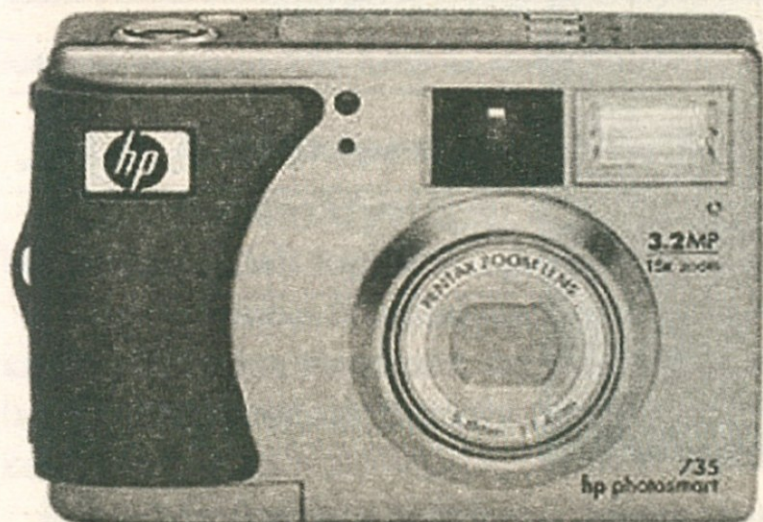
2.1 Reflektorfényben a digitális fényképezőgép

Vajon mi a közös New Yorkban és a gyümölcssalátában? Nos az, hogy valószínűleg egyik sem olyan színes és változatos, mint a különféle fényképezőgépek típusválasztéka. Ennél fogva a lehetetlennel határos általános áttekintést nyújtani a készülékek kezelési módjáról.

Minden gyártó másképp gondolkodik arról, hogy mi a kényelmes kezelhetőség vagy a felhasználóbarát gépkezelés. Egyes gyártók mindenféle gombokkal tűzdelik tele a fényképezőgépeiket, s a gombok minden részletet egyenként és pontosan beállítanak, mások a belső szoftverre, illetve annak menüjére bízzák a beállításokat.

Kénytelen vagyunk ezúttal egy mintakészülékre szorítkozni, bár reméljük, ez elég reprezentatív lesz ahhoz, hogy a magyarázatok később bármilyen márkájú géppel dolgozva megkönnyítsék a munkánkat.

Minta-fényképezőgépként hadd mutassuk be a *hp photosmart 735*-öt. Ez a kamera 3,2 megapixeles felbontásával már a felsőbb kategóriába tartozik, de funkciógazdagsága magába foglalja az egyszerűbb kamerák képességeinek nagy részét is, így hát a legfontosabb alkalmazásokat meg tudjuk beszélni ennek alapján. Ha most vagy máskor egy teljesen más kamerát tartunk majd a kezünkben, talán nem fogunk tudni minden lehetőséget elsőre kiaknázni, de hamar észre fogjuk venni, hogy minden nagyon hasonlóan működik.



A hp photosmart 735 digitális fényképezőgép

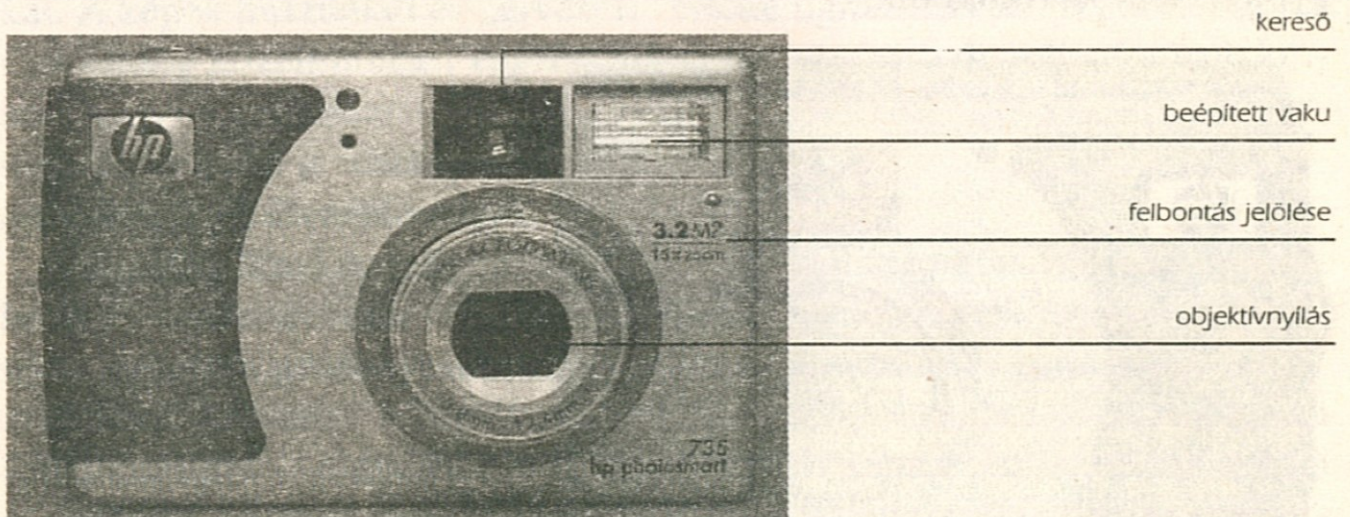
Így néz ki tehát egy digitális fényképezőgép. Mivel a CCD-chipek egyre kisebbek, az egyes elemek elhelyezéséhez pedig egyre több hely áll rendelkezésre, a tervezők és az ergonómusok fantáziájának nagyobb játéktere van. Bár a hagyományos fényképezőgép-forma makacsul tartja magát, ennek valódi oka már alig van: az objektív és a CCD-chip kivételével egyetlen elemnek sem kell közvetlenül valamelyik másik mellett el-

helyezkednie. Fontosabbá vált a belső helytakarékos kialakítás és az akkumulátor, a memória, valamint a csatlakozók elrendezése.

2.1.1 Milyen a fényképezőgép előlről?

Minden digitális kamerában, akár csak analóg elődeik esetében, közös, hogy az elülső oldalukon egy objektívnyílás van. Ez egy takarósapka mögött vagy egyszerűen egy mélyedésben helyezkedik el. Ha a fényképezőgép üzemképes állapotban van, akkor az objektív – különösen a zoom-kamerák esetében – egy kicsit előrébb van. Az objektívnyílás mellett néhány további kis ablak vagy nyílás is található az elülső oldalon. Itt van például a kereső, a fénymérő, bizonyos jelzőlámpák, a fókusz-szenzor vagy akár egy mikrofonnyílás. Ezek közül sok, például a beépített vaku, a kisfilmes kamerákon is fellelhető.

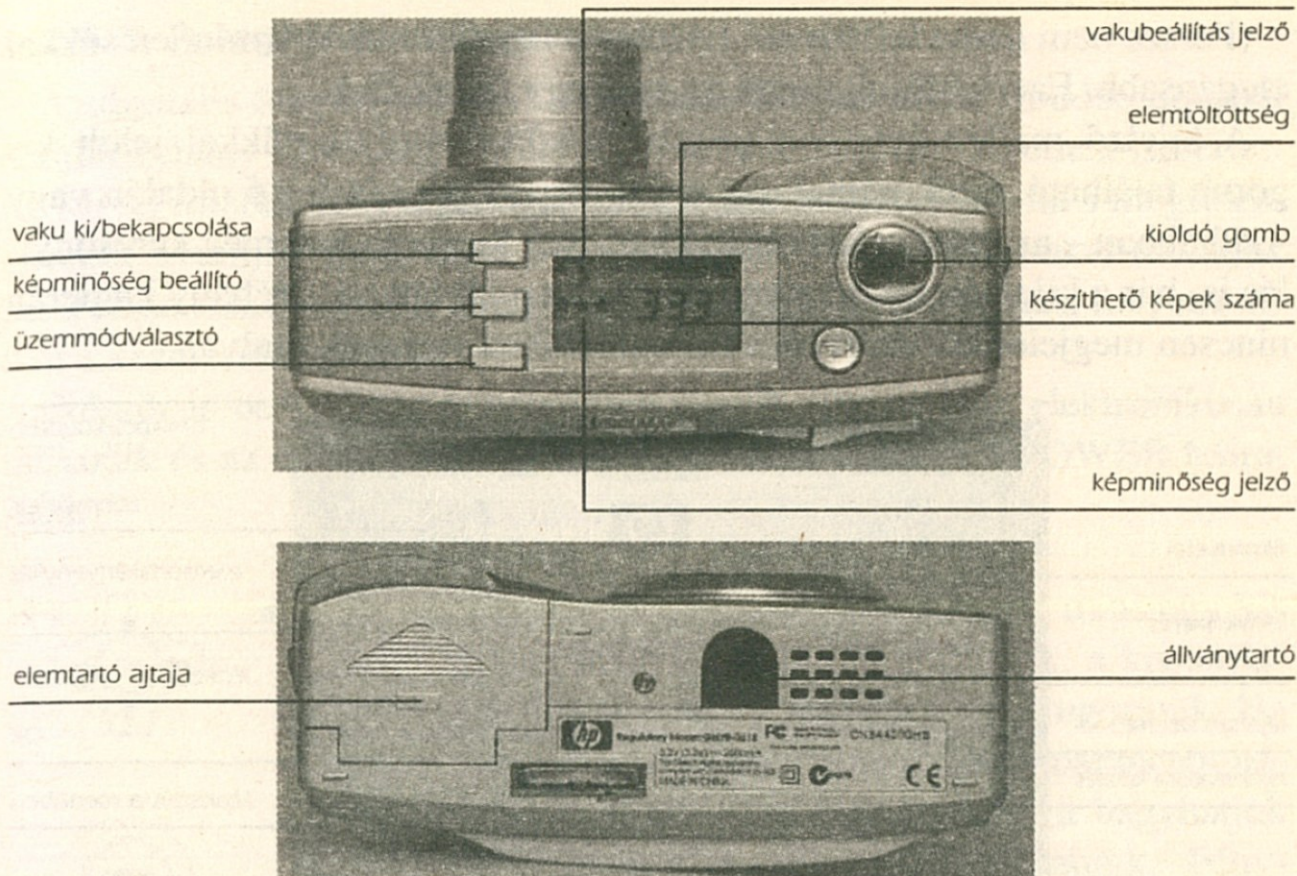
A következő képen a hp fényképezőgép elülső oldalának legfontosabb elemei láthatók.



A hp fényképezőgép elülső oldalának elemei

2.1.2 A felső és az alsó oldal

A fényképezőgép felső és alsó részén is találhatunk néhány olyan apróságot, amelyek nélkülözhetetlenek.



A hp photosmart 735 felső és alsó oldala

2.1.3 A fényképezőgép hátlapja

A hátlap a fényképezőgép a legérdekesebb része, hiszen felhasználóként ezt az oldalt fogjuk a legtöbbször látni.

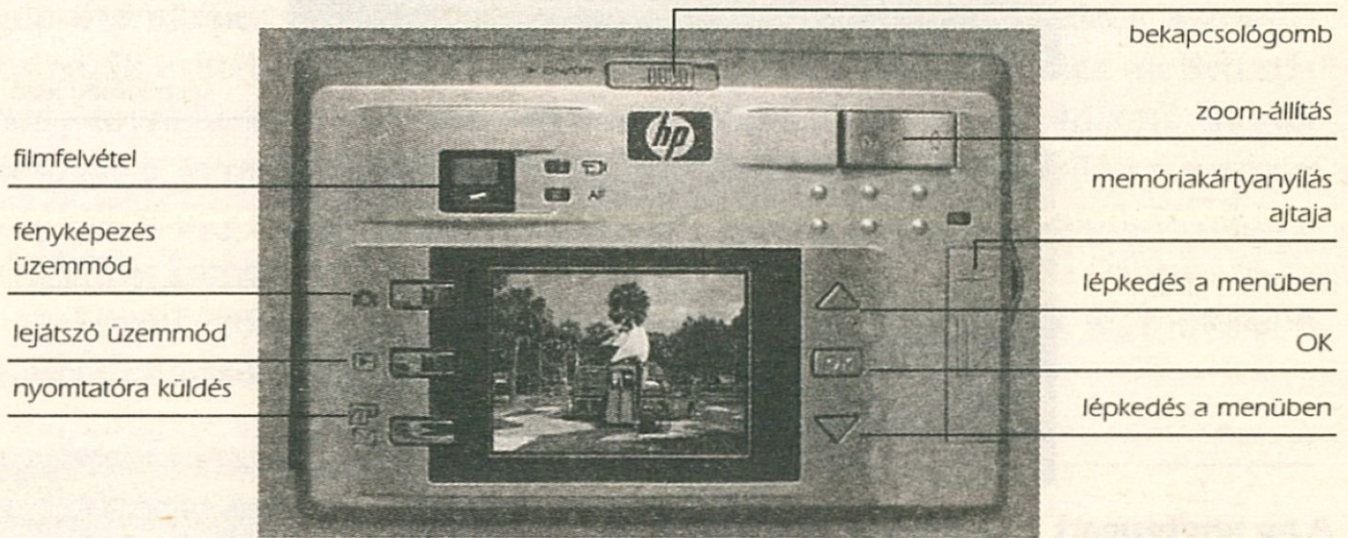
A legtöbb modell hátlapján egy nagyon fontos eszköz rejlik: a színes kijelző. Ez a kis monitor a digitális fényképezés legfifikásabb eleme, ám boldog birtokosának komoly áramfelhasználással és erős hőképződéssel kell számolnia.

Komolyra fordítva azonban a szót: a display a digitális kamerák talán legnagyobb előnye analóg társaikkal szemben, mégpedig két és fél okból:

- Az első ok: láthatjuk a *tényleges motívumot*, hiszen a display-en megjelenő kép közvetlenül arról a CCD-chipről érkezik, amely a későbbi felvételért felel.
- A második ok: minden elkészült képet rögtön megtekinthetünk, kiválogathatunk vagy akár megszerkeszthetünk a kijelzőn.
- A két és feledik ok: A grafikus színes megjelenítőn kényelmesen megjeleníthetőek a menük, amelyekkel a fényképezőgép vezérelhető.

(Persze nem lenne feltétlenül szükség a menükre, de így minden sokkal elegánsabb. Ezért állítjuk, hogy ez csak egy fél ok ☺.)

A kijelző mellett egy sor, szimbólumokkal vagy betűkkel jelölt kis gomb található. Ezek némelyike a fényképezőgépház felső oldalán vagy – ritkábban – az oldalán helyezkedik el. Sok kamerán van még keresőnyílás is, bár a kijelzőn tulajdonképpen minden jól látszik. Néhány kamerán nincsen megjelenítő, ezért ott a keresőnyílásra vagyunk utalva.



A hp photosmart 735 hátlapja

2.1.4 USB az intelligens kommunikációhoz

Az USB a *Universal Serial Bus* kifejezés rövidítése, és egyfajta nyelv a különböző készülékek közötti kommunikációhoz. Az USB nem függ egy számítógéptől, és vezérlőkészülék nélkül is használható. A kamerát például közvetlenül csatlakoztathatjuk egy USB-képes fotónyomtatóhoz, és a képeket közvetlenül a kamerából lehet kinyomtatni. Az eljárás előnye, hogy a számítógép automatikusan felismeri, hogy van-e és ha igen, milyen készülék van az USB-csatlakozáshoz kötve. Így egyszerűen csatlakoztatható a kamera és bátran áttölthetjük a képeket, anélkül, hogy minden egyes alkalommal egy hosszas installációs folyamatot kellene elvégeznünk.

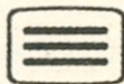
2.1.5 A legfontosabb gombok

A „digitális fényképezőgép” természete folytán szinte minden típusnál adódik néhány közös jegy, amelyeket az alábbiakban szeretnék ismertetni. Mivel minden fényképezőgép csak akkor működik jól, ha a megfelelő gombot nyomjuk meg, most a legfontosabb funkciógombokat mutatjuk be. Persze mindeközben fenntartjuk azt, hogy leírásunk nem helyettesítheti a kezelési útmutatót!

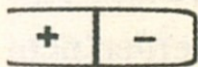
Először is be kell kapcsolnunk a kamerát, hiszen csak elektronikusan működik és az elemektől függ. Ezt a gombot általában a POWER felirat jelzi.



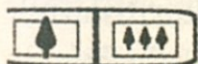
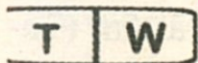
- Ez a „multifunkciós gomb” úgy működik, mint egy kis joystick. Ha például a menüből navigálunk, a kis nyilakat kell megnyomnunk, hogy új parancsra ugorjunk. Ha pontosan a közepén nyomjuk meg, az OK parancsot adhatjuk ki. Ezzel a menü kiválasztott pontját hagyhatjuk jóvá vagy bizonyos funkciókat aktiválhatunk. Fényképezőgép-típustól függően ez a vezérlőkereszt egészen eltérő formájú lehet.



- A display gombbal közvetlenül vezérelhető a színes megjelenítő. Kikapcsolhatjuk, például áram-megtakarítási okokból, vagy egy alternatív kijelzési módot választhatunk. Ezt a gombot gyakran a MONITOR vagy a DISP felirat jelzi.



- A zoom-objektíves kameráknál általában egy külön gombbal kezelhető a zoom. A „+” gombbal rázoomolhatunk egy-egy tárgyra, a „-” gombbal pedig visszaléphetünk. A gombokat „T” betűvel (teleobjektív) vagy „W” betűvel (nagy látószögű objektív) feliratozzák. (Van olyan gép is, amelyeknek nincs külön zoom-gombja, és a zoomoláshoz a multifunkciós gombot használja.)



- Ezzel a gombbal nyithatjuk ki a vakut, vagy válthatunk a különféle vaku-üzemmódok között. Körülbelül 3 vagy 4 különböző beállítás lehetséges, ezekről később még olvashatnak.





■ Ez a szimbólum a makró üzemmódot (közelképfelvétel) jelöli. Ha a makró üzemmód aktivált, a tárgyak 20-80 centiméteres távolságból is élesen fényképezhetők, míg a normál minimum-távolság általában alig kevesebb, mint egy méter. Ez közelképekhez nagyon praktikus, de semmiképpen ne fotózzunk még ennél is közelebről. Kritikus a makró üzemmód és a zoom kombinálása is.



■ Ezt a váltógombot sajnos minden fényképezőgép esetében más-más forma, illetve szimbólum jellemzi. A fényképezési és az áttekintési üzemmód között lehet váltani vele. Az áttekintési üzemmód megjeleníti a memóriában tárolt képeket, amelyeket törölhetünk vagy akár szerkeszthetünk is. A gomb felirata lehet RECORD a képek felvételéhez, vagy PLAY az áttekintő üzemmódhoz.

Kis ikonok

Mint láthattuk, sok funkciót kis szimbólumok, úgynevezett ikonok jelölnek, amelyeket a fotográfia világában meglehetősen egységesen használnak. Ezek a jelzések a nem digitális készülékeken is megtalálhatók.

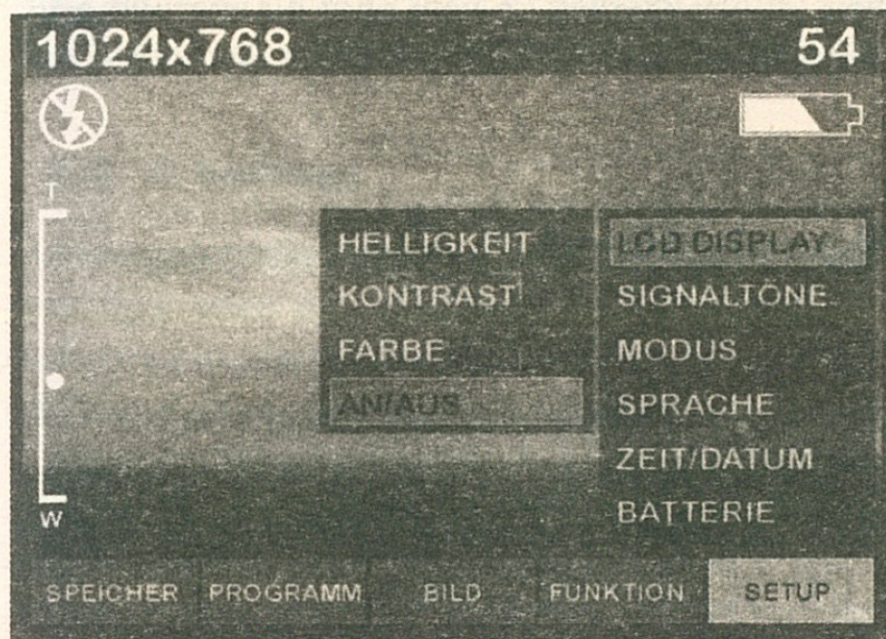
2.2 A menü

Az, hogy manapság a kamerákban mindent a menübe zsúfolnak, annak köszönhető, hogy a fényképezőgépek egyre kisebbek és így kevesebb hely marad a gomboknak és a kapcsolóknak. Ezenkívül fontos az „elegancia” is, és egy gombokkal telezsúfolt fényképezőgép egyszerűen nem eléggé „sikkos”. No és nem mellékesen a műszaki tehetséggel kevésbé megáldott felhasználók sem esnek kétségbe a rengeteg gomb láttán. (Talán éppen ez a fő ok!)

Összegezve az eddigieket: a menüvel elsősorban helyet takaríthatunk meg, és sokféle kezelési funkciót egyesít magában. A számítógépet is menün keresztül vezéreljük, de a digitális ébresztőóra időátállítás is egy menüvezérelt folyamat. Számos funkciót használhatunk, és csak néhány gombot kell kezelnünk.

2.2.1 A digitális fényképezőgép menüje

A digitális fényképezőgép menüje természetesen a kijelzőn található. Többnyire van egy gomb, amellyel a menüt megjeleníthetjük, és amely ajtót nyit a fényképezőgép központjába. Egy tipikus menü például így néz ki:



Display-minta

Az esetek többségében a menü a fényképezőgép által éppen befogott kép előtt helyezkedik el, így a menü kezelése mellett is láthatjuk, amit le akarunk fényképezni.

A bal felső sarokban látható az a felbontás, amellyel a következő képet fel fogja venni a fényképezőgép. Az ez alatt látható szimbólum a vakufény státuszát jelzi. A jobb oldalon olvasható szám azt adja meg, hány kép fér még a memóriába, és ez alatt az elem szimbólum az akkumulátor töltöttségi szintjét mutatja. A bal szélen egy skála látható, amelyről leolvasható a zoom-állás. A display közepén lévő világos keret az autofókusz célmezője.

Az alsó szélen lévő menüsorban az ábrán ki van választva a setup menü és ebben az LCD-DISPLAY almenü. A multifunkciós gombbal mozoghatunk a menün belül, és különféle beállításokat végezhetünk el.

A menüben lehetőség van a képminőség, a grafikai formátum, a megvilágítás beállítására, a záridő megválasztására, de az előre beállított prog-

ramok bekapcsolására is, amelyek különböző szituációkban használhatók. Egyszóval, a menü hozzájárul ahhoz, hogy teljesen kiaknázhassuk kameránk funkciós gazdagságát. Azonban a saját kezelési útmutatónkban kell utánanéznünk, hogy pontosan hogy néz ki a menü, hogyan kezelhető és egyáltalán milyen funkciókkal rendelkezik a kameránk. Néhány fényképezőgépnek úgynevezett „touch-display”-e van, ahol a képernyő érintésével választhatjuk ki a funkciókat.

3 Végre fényképezhetünk!

Ha végre rátaláltunk egy csodálatos motívumra, kielemeztük, beállítottuk, biztos szeretnénk végre megnyomni a kioldó gombot. Tegyük is meg, de ha a gépünkön található sok-sok gombra gondolunk, talán megfordul a fejünkben, hogy másra is használhatnánk, mint pusztá kattogtatásra.

Nos, éppen erről van szó! És a tulajdonképpeni fotózási folyamat is különbözik néhány nem is lényegtelen pontban a kisfilmes kameráktól. Az alábbiak abban segítenek, hogy kihasználjuk digitális kameránk funkciógazdagságát.

3.1 A bekapcsolás

Először is be kell kapcsolnunk a gépet a bekapcsológommbal, hiszen áram nélkül nem megy semmi. A legtöbb fényképezőgépnél ekkor megszólal egy kis hang, ami jelzi, hogy a gép készen áll a felvételre. Kinyílik az objektív takarófedele, majd halk zúgással kitolódik az objektív. Természetesen vannak olyan készülékek is, különösen az optikai zoom nélküliek, amelyeknél a bekapcsolás folyamata nem ilyen látványos, de ritka az olyan kamera, amely nem akarja tudatni a nagyvilággal, hogy elindult.

Most kezd ketyegni az óra, hiszen a kamerák akkumulátora nem tart örökké. Kevés bosszantóbb dolog van annak, mint amikor életünk legjobb fényképtémája előtt állunk, és a kamera hirtelen kikapcsol. Ne ijed-

jünk meg, ha pár perc múltán hirtelen kikapcsol a gép, amikor nem működtetjük: a legtöbb fényképezőgépnek automatikus energiatakarékos üzemmódja van. A pótakkumulátor természetesen pénz kérdése. Mindig ügyeljünk az elemek töltöttségi állapotára!

A bekapcsolást követően a display is aktívvá válik, és néhány szimbólum, menüparancs, egy élességállítási kereszt vagy fókuszkeret mellett látni fogjuk azt a képet, amelyre a kamera irányul.

3.2 A keresés

A megjelenítőn pontosan az látható, amit a CCD-szenzor befog, majdnem úgy, mint egy tükörreflexes kameránál. Természetesen a display csak egy kisméretű képernyő, csekély felbontással és esetleg enyhe színtorzítással, de a gyenge képminőségtől nem kell megijednünk.

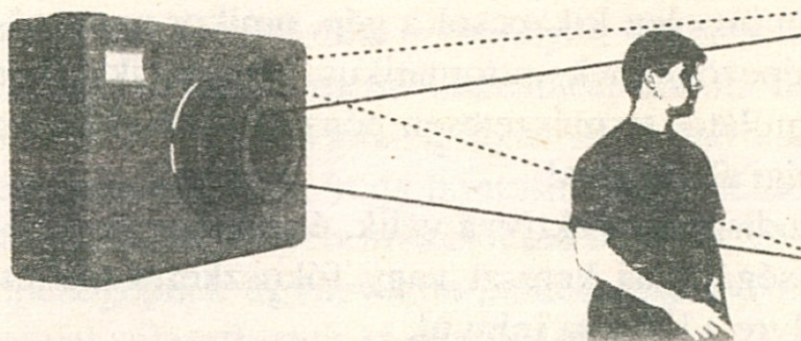
Azt sem szabad elfelednünk, hogy az elmentett kép adott esetben másként néz ki, mint ahogy a display-en megjelenik. Ami a kis képernyőn éles képként látható, végül életlen lehet, mert a kis felbontás miatt a display csak korlátozott számú képpontot tud ábrázolni. Érdeemes a saját kameránkkal tapasztalatot szerezni. Néhány sikertelen kísérlet után hamar ráérzünk, hogy a kép valóban éles vagy csak annak tűnik.

A legtöbb kamera, csupán megszokásból, keresővel is rendelkezik, ez a kamera felső részén lévő kis ablakocská.

A keresőnyílásoknak azonban megvannak a maguk problémái: az egyik legismertebb ezek közül a *parallaxis hiba*. Szép, titokzatos hangzású szó, az analóg kamerákból átmentve. Egy fizikakönyv így definiálja a parallaxist: két különböző pontból tekintett tárgy látószögének a különbsége.

A kereső az objektív mellett található, típustól függően 1-3 centiméteres távolságra. Következésképpen nem pontosan azt látjuk a keresőben, amit az objektív lát, és ezért előfordulhat, hogy a kép egy része lemarad. A túloldali ábrán a pontozott vonal a kereső látómezőjét mutatja, a másik egybefüggő vonal az objektívét. Bár metszik egymást, de a kamerától kis távolságra nem pontosan fedik egymást.

A keresőn keresztül tökéletesen látjuk a személy felsőtestét és főként a fejét. Az objektív képkivágása azonban eltér ettől, és a fej nem kerül rá teljes egészében a képre. El kell ismernünk, hogy a rajz kissé túloz, mert



A parallaxis hiba

azért ennyire nem esik távol egymástól az objektív és a kereső. Világossá válhat azonban a rajz alapján, hogy az objektív és a kereső látómezője csak egy bizonyos távolságon túl fedí egymást.

Ez a hiba a panorámafelvevételek esetében nem nagyon számít, de a közeli felvételeknél előfordulhat, hogy a motívum egy része lemarad a képről. Ezért sok keresőben egy keretet találunk, ami jelzi a tényleges fénykép határait, de igazából ezek is a tárgytól való távolság függvényei. A digitális kameráknál a legbiztosabb módszer a display használata, mivel ott pontosan azt a képkivágást látjuk, amit az objektív. Azoknak a modelleknek a száma csekély és sajnos az árak elég magas, amelyeknek elektronikus keresőjük, egy apró LCD-display-jük van.

A tükörreflexes modellek egy ferdén álló tükörrel irányítják a képet közvetlenül a keresőbe, úgyhogy tényleg az objektíven keresztül nézhetünk. Itt a valódi képkivágást látjuk és nem annak elektronikus leképeződését – ez a profik számára alapvető elvárás. A kioldásnál a tükör felcsapódik, és így a fény a chipre/filmre esik. A megvilágítás alatt semmit sem látunk, de a megvilágítási idő olyan rövid, hogy észre se vesszük. A tükörreflexes masinák persze jóval drágábbak, mint a normál modellek, s nemcsak a bonyolultabb optika miatt, hanem mert ezeket általában profiknak szánják, és a teljesítményük is jóval sokkal nagyobb.

3.2.1 Display nélkül takarékosabb

A régebbi, gyengébb teljesítményű akkumulátorral vagy akár elemmel működő kamerák esetében a display nem mindig kapcsol be automatikusan. Vannak olyan fényképezőgépek is, amelyek nem tudják feldolgozni a gyors mozgást, és így a display-es keresésbe szabályosan beleszédülhe-

tünk – ilyenkor elengedhetetlen a kereső. Itt is elmondható, hogy gyártmányonként komoly különbségek vannak, s csak a kipróbálás segít. A display árammegtakarítás céljából ki is kapcsolható állandóra, de a modern készülékeket tulajdonképpen arra szánták, hogy állandóan display-jel üzemeljenek.

3.3 A célzás

Na jó, a „célzás” talán kicsit erős kifejezés, de nem áll messze a valóságtól. Most jött el az a pillanat, amikor megmondjuk a gépnek, hol is van az a pont, amelyet élesen le akarunk képezni.

Roszbabb esetben a kamera csak fix fókusszal van ellátva, ami azt jelenti, hogy egy bizonyos távolságtól fogva (ami általában 1,50 m) a „végtelenig” a gép mindent élesen ábrázol. Kedvezőtlen helyzetben vagyunk, ha ilyen esetben makrófelvételt akarunk készíteni. Nincs más választásunk, mint hogy alávessük magunkat a mérnökök által megállapított élességterületnek. A fixfókuszos kamerák nem feltétlen ítéltettek kihalásra, mindenesetre a digitális világban egyre ritkábban fordulnak elő.

A legtöbb kisfilmes kamerának, így a digitálisaknak is, ezzel szemben úgynevezett autofókuszuk van. Ez azt jelenti, hogy a kamera automatikusan kiméri a távolságot a kiválasztott pontig, és erre a távolságra élesíti az objektívet.

Ez a távolságmérés egyrészt passzívan történik, amennyiben egy kis fotószenzor leméri a célpont kontrasztját, és addig állítgatja, amíg ez a legnagyobb nem lesz. A maximális kontraszt egyben a maximális élességet jelenti, mivel csak egy éles, nem elmosódott kép jeleníti meg egyértelműen a világos és a sötét pontok közötti különbséget.

Másrészt léteznek aktív távolságméréssel rendelkező kamerák is, ahol ultrahang vagy infravörös jelet alkalmaznak. Az ultrahang esetében egy nem hallható hanghullámot bocsát ki a gép, majd méri a visszaverődéséig eltelt időt, amiből kiszámítható a távolság. Ha azonban ablaküvegen keresztül fényképezünk, garantáltan nehézségekbe ütközünk, mivel ilyenkor az ablaküvegre és nem a mögötte fekvő motívumra fókuszál a gép, az ablaküveg ugyanis visszaveri a hangot. Ugyanez a helyzet az infravörös fókusszal is, vagyis a kép teljesen életlen lesz.

Sok modern kamera, különösképpen a digitális fényképezőgépek alkalmazták a passzív megoldást, mivel a kép úgyis már eleve digitálisan, egyes pontokban áll előttünk és a kontraszt egyszerűen „leolvasható”.

Persze az autofókuszoknak is megvannak a maga problémái. A tárgyhoz képest kis távolság esetén megbízhatatlanná válik, mert akkor már arra a területre ér, amelyet az objektív egyáltalán nem tud ábrázolni. Sok digitális kamera ezért a *Makró* üzemmódot ajánlja a közeli felvételekhez.

A leggyakoribb probléma azonban az, hogy az autofókusz a kép közepére van állítva, vagyis oda, ahol az élességállítási kereszt a keresőben látható, viszont az élességet nem is a középső pontra akarjuk állítani. Ilyenkor az autofókusz könnyen keresztülhúzhatja a számításainkat. Szerencsére sok kamera ismeri a többpontos mérést, ahol nemcsak a kép közepe számít, hanem több területet is mér a helyes átlagérték kiszámításához. Ráadásul majdnem minden korszerű fényképezőgép felkínálja azt a lehetőséget is, hogy magunk válasszuk meg a fókuszot.

3.4 A jó megvilágítás

Miután ellőttünk néhány képet, meg fogjuk állapítani, hogy nem mindegyik lett olyan kiváló, mint ahogy elképzeltük. A kép kompozíciója jó, a motívum szép, de valahogy... Az arcok sötétek, a képek furcsán kiegyenlítetlenek, a színek nem az igaziak. Mi történt?

Minden bizonnyal rosszul becsültük meg a fényt a felvétel során. Ez pedig nem a kamera hibája! A kamera – a saját szemszögéből – kifogástalanul végezte munkáját, de feltehetően más elképzelésünk volt a jelenetről nekünk, mint a fényképezőgépnek. A legtöbb kamera alapbeállítása az automata üzemmód. Csak meg kell nyomnunk a kioldó gombot, és a kamera automatikusan kiválasztja a legkedvezőbb blende, megvilágítási idő, fényérzékenység és élesség kombinációt. Hát ez tényleg jól hangzik! Nem is kell állítgatnunk semmit, a kamera magától megválasztja a legoptimálisabb beállítást! Hát akkor hogyan fordulhat elő, hogy félresikerül valami?

Nos, igen, a kamera okos, de csak ideális értékeket ismer, amelyek azonban nem minden szituációban bizonyulnak ideálisnak. Általában a toleranciasáv olyan széles, hogy az automatikával is jó eredményeket ér-

hetünk el. De vannak bonyolultabb motívumok, és itt a fények és árnyékok is szerepet játszhatnak.

Vegyünk egy példát: modellünk egy szép nyári estén egy déltengeri tengerparton fekszik pálmafák árnyékában. A Nap már alacsonyan áll, és a tenger vízeről csillogva verődik vissza. Olyan látószöget választunk, ahonnan a Nap, a csillogás és a modell egyformán csodásan látszik. Fantasztikus motívum! Lenyomjuk a gombot, azután meglepődve látjuk, hogy a pálmafa sziluettjén kívül bizony semmi sem látszik. Mi történt? A kamera megvilágítási automatikája megbecsülte a képet, és a Napot választotta ki legvilágosabb képterületként. Mivel a Nap és az esti égbolt tölti ki a jelenet legnagyobb részét, a fényképezőgép úgy ítélte meg, hogy a Napot szeretnénk lefotózni, tehát kis rekesznyílást és rövid megvilágítási időt állított be, mert a Nap, a késői óra ellenére is még olyan világos, hogy még egy félvak CCD-chip számára is elég fényt nyújt.



A pálmafa csupán egy fekete folt

A gyenge szórt fény azonban, amely a szemünk számára még elégséges megvilágításba helyezi a modellt, semmi esélyt nem kap arra, hogy hozzájáruljon a kép megvilágításához: a pálmafa és a modell csupán egy fekete folt. Szerencsére még ez a pálmafa-sziluett is egész szép képet ad, ám a modell biztos nem lesz hálás nekünk.

Folyamatosan történnek ilyen dolgok, éppen azért, mert a megvilágítási automatika nem tudja mindig kiszámítani, hogy tulajdonképpen mit is akarunk. Mi tehát a megoldás?

A válasz: kerüljük az ellenfényt! Az ilyen félresikerült fotók elkerülésének legegyszerűbb módja az, ha elkerüljük az efféle jeleneteket. Ez így elég durván hangzik, de az ellenfényrel minden kamerának meggyűlik a baja – még megvilágítási automatika nélkül is. A modell egyébként csak hosszú megvilágítási idővel és nyitott blendével kerülhetett volna rá a fotóra. Ekkor azonban az égbolt lett volna menthetetlenül túlexponált.

Próbáljunk meg tehát úgy állni, hogy a Nap a tárgyunkat világítsa meg, vagyis háttal álljunk a Napnak. Ehhez vagy el kell cipelnünk modellünket egy másik pálmafa alá, vagy nekünk kell megváltoztatnunk a pozíciókat. Ekkor viszont sajnos le kell mondanunk a naplementéről.

Egy másik lehetőség a vaku használata lenne, amely megvilágítaná az előteret. Alapesetben ez nem is olyan rossz megoldás, mivel a vaku nem befolyásolja a háttérrel, hiszen az túl messze van. Ebben a speciális esetben azonban ez sem lenne jó módszer, hiszen a homokon pontosan látható lenne, hogy hol ér véget a vakufény hatótávolsága. Az eredmény egy csúnya fénykör lenne a homokon, és talán el sem érné a személyt.

Sok kamera felkínálja azt a lehetőséget, hogy számos megvilágítási beállítás közül lehessen választani. Itt is elmondható, hogy óriási különbségek vannak az egyes készüléktípusok között, ezért megint csak érdemes tanulmányoznunk a kezelési útmutatót.

3.4.1 A megvilágítási automatika vezérlése

Az előzőekben már bemutatottuk a fókuszmemóriát, és most egy nagyon hasonló funkció következik. Pontosan ugyanúgy, ahogy egy bizonyos pontra fókuszálva rögzíthetjük ezt a beállítást, a legtöbb kamera azt is megengedi, hogy „kikényszerítsük” a megvilágítási automatika igazodását. A folyamat általában azonos: válasszuk ki a célpontot, nyomjuk le kicsit a kioldógombot és tartsuk lenyomva. A kamerának most jelet kell adnia, hogy a fókusszal a motívumhoz való megvilágítási beállítás is rögzült: a „8/125” érték például azt jelenti, hogy a blende 8 (közepes nyílás), a megvilágítási idő pedig 1/125 másodperc. Csak ekkor nyomjuk le a kioldógombot (közben ne engedjük fel!), és a kép ezekkel az élességi és megvilágítási beállításokkal rögzül.

Előfordulhat azonban, hogy ez a folyamat mégsem jár a kívánt eredménnyel: a motívum még mindig alulexponált, különösen az ellenfényes



felvételeknél. Az autofókusszal ellentétben a megvilágítási automatika az egész képet méri, nemcsak a kép középső területét.

Érdeemes kipróbálnunk egy trükköt, és „becsapni” a megvilágítási automatikát.

Válasszunk ki egy tényleg sötét képkivágást, mielőtt beállítjuk a megvilágítást! Ha most visszatérünk a valódi motívumunkhoz, és teljesen lenyomjuk a kioldógombot, akkor a képet a kamera a „sötét” beállításokkal veszi fel. Ám itt is van egy csapda! Bizonyára emlékszünk még, hogy az élességet a megvilágítással egyidejűleg állítjuk be. A „sötét saroknak”, amelyet becsapásként kiválasztottunk, a valódi motívumunkkal körülbelül azonos távolságban kell lennie, különben a kép nem lesz elég éles.



3.4.2 A megvilágítási korrekció

A mérési módszer megváltoztatása mellett más megoldásokkal is próbálkozhatunk: a megvilágítási korrekcióval mintegy kényszerítjük a kamerát, hogy erősebb vagy gyengébb megvilágítást adjon. Ekkor úgy állítjuk be a feltételeket, hogy az expozíció a megvilágítási automatika által javasolt értékek felett, illetve alatt legyen. Tényleg jó képek készülhetnek így, olyanok, amelyek a standard beállítások mellett nem sikerültek volna.

A megvilágítást általában fokozatosan lehet magasabb vagy alacsonyabb értékre állítani. A normálérték „0”, a túlexponálást pozitív, az alul-exponálást negatív értékekkel jelöljük. Tehát például „EV +1”-re állíthatjuk a fényértéket (EV=Exposure Value), és ezzel egy fokozattal megemeltük a megvilágítást. Ezek a megvilágítási értékek néha $\pm 1/3$ EV-lépésben is beállíthatóak. Mivel a fokozatok abszolút értéként nehezen megadhatóak, ismét csak arra bízathatunk mindenkit, hogy próbálkozzon a kamerájával.

3.5 A fényérzékenység

Hasonló a helyzet a „filmérzékenység” módosításával is. Az úgynevezett ISO-érték beállításával néhány kameránál szabályozható a ténylegesen felvett fény mennyiség, függetlenül attól, hogy mennyi fény esik be az objektíven keresztül.

A fényérzékenység befolyásolása nem túl egyszerű, mert egyrészt nehéz a helyes beállítást és igazítást megtalálni, másrészt az elért hatás csupán szimuláció, és ezért sajátos hibaforrások keletkezhetnek.

Ha jól be tudjuk állítani, akkor az ISO ekvivalens értékek beállítása nagyon praktikus lehet, mert a magasabb filmérzékenység rövidebb megvilágítási időt, nagyobb rekesznyílást és így jobb mélységélességet, kevesebb elmozdulásból eredő életlenséget jelent. Jól hangzik, ugye? Hogy miért nem ezzel kezdtük? Mert sok esetben ágyúval lövünk verébre. Az ISO-értékek manipulálása csak akkor jár valódi eredménnyel, ha manuálisan állítjuk be a megvilágítást. A fényérzékenység megváltozott feltételei és a megvilágítási automatika alkalmazása nehézségeket okozhat, mivel az automatikák a standard körülményekre vannak beállítva.

A felvételi paraméterek tehát különböző fényfeltételekhez igazíthatók, nappali fényhez, mesterséges megvilágításhoz vagy egyéb fényviszonyokhoz állíthatjuk be a megfelelő érzékenységet, hogy a legjobbat tudjuk kihozni a jelenetből. De itt se higgyük azt, hogy az automatika mindenben a kezünkre játszik!

A szimulált érzékenység az elektromos jelek erősségén alapul. Ha nagyon megnöveljük az érzékenységet, akkor azokat a jeleket is felerősítjük, amelyek tulajdonképpen egyáltalán nem is a megvilágított CCD-cellákból származnak, hanem esetleg a display hősugárzásától, a kozmikus röntgensugárzástól vagy a napfény ultramagas frekvenciájú részeitől. A végeredmény: a kész képen zaj keletkezik. Kis színes pontok, amelyek tönkreteszik a képet, és a szép kiegyensúlyozott műalkotásból furcsa konfetti-mozaikot csinálnak. Többnyire azért nem ennyire súlyos a helyzet, de a jelerősség mindent felerősít, nem csak a megvilágítással keletkezett jeleket. Tapasztalt fotósok kezében azonban az ISO-értékek módosítása csodálatos eredményekkel járhat. Próbáljuk ki, talán nekünk is szerencsénk lesz!

3.6 A kézi beállítás

Mint már említettük, természetesen manuálisan is beállíthatjuk a rekesznyílást és a záridőt. Ha teljes mértékben uralni akarjuk a fényképet, és tisztában vagyunk a jelenetnek megfelelő helyes blende- és záridőér-

tékekkel, akkor kihasználhatjuk ezeket a profi beállítási lehetőségeket. Vannak félautomata beállítások is, amelyek a fixen megválasztott blende- vagy záridőértékhez állítják be a fénymérő szerinti mindenkori másik értéket.

Ha gyorsan mozgó tárgyakat akarunk lefényképezni, válasszunk rövid záridőt, például 1/500 másodpercet. Most viszont nem tudjuk, hogy milyen rekesznyílás felel meg a motívumunkhoz. A *megvilágítási idő elsőbbségű* félautomatika elfogadja az általunk megadott záridőt, és ahhoz igazítja a rekesznyílást. A *rekesznyílás elsőbbséggel* mindez fordítva is ugyanígy működik.

A digitális fényképezésben ugyanazokat a jelöléseket használják, mint a hagyományos fotózásban, hogy ne kelljen állandóan számolgatniuk a tapasztalt fotósoknak. Még ha egyes elemek egészen másként működnek is, például a fényérzékenység, a megfelelő értékek „ekvivalens értéként” vannak megadva. Ez azt jelenti, hogy „ennyinek felel meg a hagyományos kamerák esetében”. A tényleges fókusztávolság például a digitális kameráknál sokkal kisebb, mint a kisfilmes gépeknél, általában mégis egy hasonlító értéket adnak meg, amellyel azonos hatás érhető el.

Ám nem mindig szükséges/lehetséges/érdemes a kézi beállításokkal bíbelődni. A fotózás enélkül is elég bonyolult tud lenni! De vannak olyan segítségek, amelyek megkönnyítik a munkánkat, például a speciális szituációkra beprogramozott üzemmódok.



3.7 Fényképezési üzemmódok

Az alábbiakban megismerkedünk néhány általánosan használt programmal (ezeket motívumprogramnak is nevezik), amelyek megkönnyítik a munkánkat a beállítások terén. A különféle programok a tipikus, „mindennapi” feltételekhez igazodnak.



- A *portré üzemmódot* akkor válasszuk, ha személyeket vagy tárgyakat a „képet kitöltő módon”, nem túl nagy távolságból akarunk lefényképezni! Ez a program mesterséges fény esetén is nagyon alkalmas, és úgy állítja be a rekesznyílást, hogy lehetőleg jó megvilágítású kép kelet-

kezzen. A mélységélességre nem fektetnek nagy hangsúlyt, mivel a tárgy általában nincsen messze. A vaku szükség esetén bekapcsol.



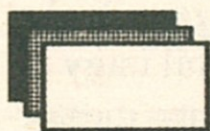
- A *tájkép üzemmód* a természetes fényű panoráma-felvételek esetén a legmegfelelőbb: nagy távolságban fekvő tárgyak vagy tájak, felhőformációk vagy épületek fotózásakor. A rekesznyílásérték nagy lesz (kis nyílás), hogy minél nagyobb mélységélességet kapjunk. Az ilyen felvételeknél nemigen számíthatunk gyors mozgásra, ezért kiegyenlítéskeppen megnövelhetjük a megvilágítási időt. A vaku ebben az üzemmódban ki van kapcsolva, hiszen ilyen nagy távolságból a vaku úgysem tudja megvilágítani a tárgyakat.



- A *sportfotó üzemmódnak* nem feltétlenül van köze a sporthoz. Sokkal inkább egy olyan beállításról van szó, amelynél a rövid megvilágítási idő az elsődleges, hogy bemozdulásos életlenség nélkül tudjuk lefényképezni a gyors mozgású tárgyakat, mint például egy elsuhanó autót vagy egy állatot (no meg persze a sportolókat is). Ez a beállítás jól alkalmazható akkor is, ha mozgó autóból akarunk fotózni. De ne feledkezzünk meg az autó ablaküvegéről!



- Az *éjszakai felvétel üzemmód* gyenge megvilágítású vagy éjszakai jelenetek fotózására való. Megpróbálja a rekesznyílást és a megvilágítási időt úgy beállítani, hogy a lehető legtöbb fény essen az objektívbe. Ehhez többnyire megnövelik a megvilágítási időt, ami miatt a kézi felvétel akadályokba ütközhet. Éjszakai felvételek esetén mindig ajánlatos állványt használni, de hát kinél van mindig kéznél egy állvány?



- A *megvilágítási sorozatfelvétel üzemmódnál* egy motívumról három felvétel készül: egy a helyes expozícióval, egy alulexponált és egy túlexponált kép. Ez egyfajta gyorsformátumú megvilágítási korrekció, s utólag kiválaszthatjuk a legjobb képet.

Egyes digitális fényképezőgépeknél található egy *hosszú idejű exponálás* beállítás is. Ez azt jelenti, hogy mindaddig, amíg a kioldógombot nyomva tartjuk, a kamerába fény esik be, illetve felvétel készül. A CCD-chip tulajdonságai miatt ez az idő gyakran néhány percre van korlátozva, mert a CCD-chip – a vegyi filmektől eltérően – érzékeny a hő- és egyéb sugárzásokra. A képzavarok száma viszont megnövekszik ezzel.

3.8 A fehéregyensúly

Ez a téma ugyan nem feltétlen tartozik a megvilágítás témakörébe, mégis köze van a fényhez, mégpedig a színes fényhez. Bármilyen meglepő is, a színes fényeket nemcsak frekvenciával, hanem hőmérséklettel is le lehet írni. Íme egy csodálatos gyakorlati példa, amellyel fényt deríthetünk a „színhőmérséklet” titkára.

Biztos előfordult már velünk, hogy száalka ment az ujjunkba, amelyet csipesszel sem tudtunk kiszedni. Sokan (főleg a gyerekek) imádják, ha varrótűvel próbálhatják kipiszkálni a száalkát a sebből, amíg a sok piszkálástól ténylegesen ki nem érdemli a seb elnevezést. Ha szerencséje van a páciensnek, kijön a száalka, de ha nem, akkor irány a körzeti orvos. Hogy a „tű-operáció” garantáltan kórokozómentesen folyjon le, a szolgálatban lévő amatőr sebész egy öngyújtóval addig izzítja a tűt, amíg az el nem kezd vörösen izzani. Szuper! Minden kórokozót elégettünk! (A korommaradványokról most inkább ne beszéljünk...)

Talán kitérésnek ítélik ezt a kis intermezzót, de tartsuk fejben az „izzít”, „vörösen” és „izzani” fogalmakat: a tű vörösen kezd világítani, ha forró lesz. Ha tovább izzítjuk, először sárgán, majd fehéren izzik – mielőtt elolvadna. A fizikusok erre a kis játékra számos egzakt szabályt állítottak fel (vagy inkább „fedeztek fel”, ahogy ők szeretnek fogalmazni). Ezt most nem magyarázzuk el részletesen, úgyis minden bizonnyal rájöttek már az elvre: az izzó test, a hőmérsékletétől függően, különböző színű fényeket bocsát ki.

Vegyük például a villanykörte! Itt kizárólag arról van szó, hogy fény jöjjön létre. A növekvő hőmérséklettel a spektrumon, illetve a szivárványon egyre inkább a kék szín irányába haladunk.

A színhőmérséklet tehát nem egy szín hőmérséklete, hanem egy elmé-

leti izzó test hőmérséklete. Ez a test nem csak egyetlen színt (frekvenciát) sugároz magából, hanem szomszédos színek egész sorát, amelyek összességét látjuk. Ha ez a sor elég széles, akkor egy fehéren izzó testet látunk, amely azonban egy bizonyos pontban úgynevezett „kisugárzási maximummal” rendelkezik, vagyis egy színterületet erősebben sugároz, mint a többi. Ezt szabad szemmel normális esetben nem láthatjuk, mivel az agy kiegyenlíti a színekülönbségeket.

Egy fényforrás színhőmérséklete tehát az a hőmérséklet, amellyel egy elméleti testnek rendelkeznie kell ahhoz, hogy a kisugárzásnak ugyanaz legyen a színeloszlása, mint a fényforrásé. Ez a vörös terület maximuma mellett alacsonyabb, mint a kék terület maximuma. Itt megint téved az emberi megérzés, hiszen a vöröset általában meleg színnek érezzük, míg a kék hidegnek hat. A fizika azonban másként látja ezt.

Ez az egész színhőmérséklet-történet a fotózás mindennapjaihoz tartozik, hiszen a legkülönbözőbb fényviszonyok között kell majd fényképeznünk: lámpafénynél, neoncsövek alatt, fényes nappal, naplementében vagy éppen holdfényben. E színforrások mindegyikéhez hozzárendelhetünk egy színhőmérsékletet, amit azonban nem Celsiusban, hanem „abszolút” hőmérsékletben mérünk. Ezt a hőmérsékleti skálát „Kelvin-skálának” is nevezzük, a beosztása pedig megegyezik a Celsius-skáláéval. A zérópont azonban – 273,15 Celsius foknál fekszik, az úgynevezett abszolút nullponton (ennél hidegebb nem lehet!). A most ismertetett értékeknél ez a közel 300 fok alig jelent különbséget, ezért nyugodtan gondolkodhatunk Celsius fokos értékekben is, feltéve, hogy egyáltalán el tudunk gondolni ilyen hőmérsékleteket.

Néhány példa a színhőmérsékletre

Fényforrás	Színhőmérséklet Kelvinben (K)
Villanykörte	kb. 2800 K
Neonlámpa/Holdfény	kb. 4000 K
Normál nappali fény/kameravaku	5000-6000 K
Napfény	6000-8000 K
Kék égbolt fénye	9000-20 000 K

A fényképészetben megállapítottak egy standard értéket, amely a szokványos nappali fénynek felel meg, és amire az átlagos színes filmeket készítik. Ez az érték 5500 K, és a legtöbb szituációban egy jó középérték. Ez azt jelenti, hogy az átlagos nappali fénynél felvett színek „korrekten” és kiegyenlítetten jelennek meg a kész képen. Ha eltérő fényviszonyok uralkodnak, akkor a képeken kis színhiba jelenhet meg, amelyet csak speciális színszűrőkkel vagy filmekkel lehet kiegyenlíteni.

Világos nyári napon, közvetlen napsütés nélkül kék színhibát (égbolt fény) kockáztathatunk, este vagy villanyvilágítás mellett pedig vörös hiba várható, mert a film a színskálában kék-, illetve vöröstöbbletet „lát”. Ilyenkor a színek nem kiegyenlítettek.

3.9 És most digitálisan!

Digitális kamerák használata esetén természetesen nem kell mindenféle rugalmatlan filmekkel bajlódni, de a CCD-chip is 5500 K-re van beállítva. Ez alapozza meg a *fehéregyensúlyt*. Ennek kell ugyanis kiküszöbölnie a problémát, amennyiben a képszenzornak bebeszéli, hogy a fehér ma kicsit kékesebb, holnap egy kicsit vörösebb. Órülség? Nem, mert csak egy kis színeltolódásról van szó, amit szabad szemmel észre sem vennénk, a kész képnél azonban csodákra képes.

Miért beszélünk minderről? Unalmas lenne az olyan automatika, amelyet nem lehetne kikapcsolni. Ez sok kamera esetében lehetséges, és ha nem szokásos nappali fényben fotózunk, néha még előnyösebb is. Elsősorban akkor, ha színekben és különböző színárnyalatokban gazdag motívum van a lencsénk előtt. Ilyenkor érdemes manuálisan beállítanunk a fehéregyensúlyt. Ne aggódjunk, nem kell a különféle RGB-értékekkel bajlódni, elég a többféle megvilágítási beállítás közül kiválasztanunk a jelenetnek leginkább megfelelőt. A beállítások sokfélesége kameránként változik, de felsoroljuk a legáltalánosabb megvilágítási típusokat:

- Nappali fény (gyakran nappal jelölve)
- Borult égbolt (egy kis felhő)
- Villanyfény (...így van, kitalálták! Egy villanykörte!)
- Mesterséges fény (egy másik villanykörte, például betöltve)
- Villámfény (cikk-cakk villám)

Később, a kép utólagos szerkesztése során lehetőség nyílik a színigazításra.

3.10 A vaku



Szinte minden fényképezőgépnek van vakuja. Kapható ugyan néhány rendkívüli fényérzékenységű, vaku nélküli kamera, amely a rossz megvilágítás ellenére is jó eredményt produkál, ám a vaku nem pusztán a sötétben való fényképezés segédeszköze. A vakuzás művészet, ami sok hobbifotósnak újra meg újra problémát okoz.

3.10.1 A megvilágítás

A vakut elsősorban természetesen a sötétség megvilágítására használjuk. Többnyire automatikusan bekapcsol, ha a fénymérő túlságosan sötétnek talál egy jelenetet. Néhány kamera esetében azonban külön be kell kapcsolni a vakut.

Az automata vaku önmagában nem okoz problémát: éjszaka és mesterséges megvilágítás esetében, különösen zárt térben vagyunk a használatára utalva.

Ám nem minden vakufény egyforma: különbözhetnek a teljesítményükben, és ezzel a világosságban és a hatótávolságban. Az utóbbi különösen fontos, bár gyakran alábecsülik a szerepét. Míg a méretek elvileg abszolút mérhetőek, a vakufény hatása a rekesznyílástól is függ. Ez határozza meg ugyanis, mennyi fény juthat a kamerába és a vaku csak ott, a filmen, illetve a CCD-szenzoron fejt ki tulajdonképpeni hatását.

A vakufények esetében a fenti hatás jellemzésére egy úgynevezett irányszámot adnak meg, amely tartalmazza a mindenkori blendét (rekesznyílást) és a megvilágítandó motívum távolságát. Visszafelé kitalálható, meddig hat a vaku egy bizonyos irányszámnál és rekesznyílásnál, ez a legtöbb kamera esetében kb. 3-4 méter és nem több. Néhány fényképezőgépnél lehetőségünk van a vakuteljesítmény módosítására, de drasztikus növekedés általában nem érhető el. Több értelme lehet annak, ha a vaku teljesítményét gyengítjük, hogy ne fordulhasson elő az előtérben lévő elemek túlexponálása.

És éppen itt kezdődnek a nehézségek: valóban van értelme a vaku

használatának? Elegendő a vaku? Előfordulhatnak nem kívánt mellékhatások? Feltétlenül fel kell tennünk ezeket a kérdéseket, hiszen vannak olyan helyzetek, amikor a vaku használata több kárt okoz, mintha alulexponált képet készítenénk.

3.10.2 A vaku kikapcsolása

Bizonyos esetekben érdemes kikapcsolni a vakut. Erre tulajdonképpen minden fényképezőgépnél lehetőség van, vagy egy gombbal vagy egy áthúzott vakut ábrázoló menüponttal. Ha felpattintható vakus kameránk van, akkor természetesen a vaku alapállapotban ki van kapcsolva, és csak úgy válik aktívvá, ha felnyitjuk.

A vakuautomatika kikapcsolásának művészi indokai is lehetnek, hiszen sok jelenet egyáltalán nem igényel erős megvilágítást és természetes fényvel sokkal érdekesebb hatású. A digitális fényképezőgépek sokrétű lehetőségei is feleslegessé teszik az állandó vakuzást. Olykor kifejezetten érdemes megpróbálnunk minél inkább elkerülni a vaku alkalmazását, és a rossz fényt, amennyire csak lehet, megvilágítási beállításokkal, megvilágítási korrekcióval vagy hasonló trükkökkel kijátszani. Ha azonban embereket fényképezünk, gyakran szükségünk van a vakura. A következő példák azonban arra buzdítanak: bánjunk óvatosan a vakuval!

3.10.3 Ablakon keresztül

Egy klasszikus szituáció, amikor ki kell kapcsolnunk a vakut, ha ablaküvegen keresztül fényképezünk. Ha kiold a vaku, akkor nagy valószínűséggel tükröződés keletkezik az ablaküvegen, és így használhatatlanná válik a kép, hiszen csupán egy nagy fehér folt lesz látható rajta! Különösen akkor kell vigyáznunk erre, ha autóból vagy repülőgépből fotózunk: ilyenkor ki kell kapcsolni a vakut.

Másrészt, ha kikapcsoljuk a vakut, s a fény túl gyenge, bizonyos automatikáknál meghosszabbodik a záridő. Ilyen esetekben, a mozgó tárgyaknál elmosódott képet kaphatunk.

3.10.4 Biztonságos utcai közlekedés

Az efféle tükröződések leggyakoribb előfordulási helyei a közlekedési táblákon, valamint a dzsekiken, autókon, kerékpárokon vagy cipőkön ta-



**TiPP
PLUSZ**

lálható fényvisszaverő csíkok (prizmák). Ezeket ugyanis – merő jó szándékból – úgy alakították ki, hogy a beeső fényt pontosan abba az irányba verjék vissza, ahonnan a fény érkezik. Ez azt jelenti, hogy a vaku egy felületen nem szóródik szét minden irányba, hanem pontosan a lencsére vetül. Az autóvezetők számára ez fontos jelzés, a fotósok számára viszont rémálom.

3.10.5 A vörös szem

A vörös szem a hibás vakuhasználat tipikus jele. Úgy keletkezik, hogy a lefényképezett személy szemfenekéről visszatükröződik a vaku fénye. A fény átszeli a szemet, az erezett retinán visszaverődik, és a személy pupillái vörösen világítanak. Néha a vörös árnyék mellett egy sárga vagy fehér fénypont is megfigyelhető, ami a vaku közvetlen tükröződése az adott ember szemén vagy szemében.

Ez a hatás elsősorban akkor lép fel, ha csekély távolságból közvetlenül valaki arcába vakuzunk, vagy pedig egy sötét térben az adott személy pupillái tágra nyílnak, és így sok fény jut a szem belsejébe.

Különösen kedvelt célpontjai a „vörösszem-ördögnek” a gyerekfotók. A vörösszem-effektusnak köszönhetően az édes kisgyerekekből ördögi lények válhatnak, akik világító szemükkel mintha nem is e világról valók volnának.

Szerencsére ravasz mérnökök kitaláltak egy remek megoldást: a „vörösszem-csökkentőnek” is nevezett vaku-előkészítést. Ezt a funkciót a szem szimbólummal ábrázolják.

A módszer egyszerű: a vaku kioldása előtt a gép egy gyengébb vakufényt vagy akár egész sor rövid vakut bocsát ki, s a fényhatástól a pupilla összeszűkül. (Úgy is mondhatnánk, hogy a megvilágítási automatika bezárja a rekesznyílást.) Amikor a valódi vaku jön, a pupilla már annyira összeszűkült, hogy csak kevés vörösszem-fény jut át rajta.

Ez a módszer persze csak korlátozottan működik, hiszen a pupilla ekkor sem záródik be egészen. No meg az sem túl szimpatikus eljárás, hogy egy fotós valóságos fényshow-val bombáz bennünket, mielőtt végre lefényképezne. Sokan megijednek ettől a vakuzáportól és eltorzul az arcuk vagy pislogniuk kell. Néhányan pedig már az első vakufény után azt hiszik, hogy kész is van a kép és elszaladnak. A fényképezett személy érde-

kében meg kell próbálnunk kihagyni vagy legalábbis korlátozni az előzetes vakuzást. Ha mégis élni kívánunk ezzel a lehetőséggel, ajánlatos előre figyelmeztetni az áldozatunkat. Mellesleg a tágra nyílt pupilla a portréfotók esetében kimondottan előnyös hatású lehet.

A szörnyű vörösszem-effektus kiküszöbölésének nem technikai megoldása az lehet, ha a motívumunkat úgy állítjuk be, hogy a vörös szem előse fordulhasson. Ehhez némi gyakorlatra van szükség, mert a motívumunkat a megfelelő szögből kell elkapnunk. Ha nem közvetlenül szemből vakuzunk valakinek az arcába, csökken a vörösszem-effektus kockázata. A legkedvezőbb a kissé oldalsó pozíció, bár ez önmagában még korántsem garantálja a jól sikerült fényképet. A probléma megoldásának legegyszerűbb módja a fénykép utólagos szerkesztése. Digitális képek esetében ez mindössze néhány percet igényel, és mivel a probléma a szemre koncentrálódik, más képrészekkel nem is kell foglalkoznunk. (A könyvhöz melléklet CD-n lévő programok között „vörösszem-eltávolítót” is találnak.)

Elvileg van még egy lehetőség a vörösszem-kockázat csökkentésére, mégpedig külső vaku használata révén. Így a tükröződés már nem a kamera látószögében van. Külső vaku azonban nem csatlakoztatható minden fényképezőgéphez, és vörösszem-ellenes megoldásként kicsit túlzás is.

3.10.6 Elöl világos, hátul világos

Vannak olyan alkalmak, amikor egy gyengén megvilágított jelenetben mind az előtérnek, mind a háttérnek megfelelő világosságúnak kell lennie. A hagyományos vaku esetében az előtér túl hangsúlyos lesz, a háttér pedig nem jól látható. Jó példa erre egy portréfotó sötét, esti égbolt háttérrel.

Az ilyen esetekre biztosítja sok kamera az úgynevezett „Slow-Sync-vakumóduzt”, azaz a hosszú szinkronidőt. Itt hosszabb lesz a megvilágítási idő és a vakuval kombinálódik: a vaku vagy a megvilágítási idő elején vagy a végén old ki, hogy megvilágítsa a főmotívumot. A fény azonban a teljes megvilágítási idő alatt az objektíven keresztül a filmre vagy a képszenzorra jut, és hozzájárul a főmotívum és a háttér megvilágításához.

Ezzel a módszerrel sokkal több természetes színt foghatunk be, amelyek a rövid vakuvilágítás alatt egyáltalán nem kapnának hangsúlyt. A vi-



lágosan megvilágított főmotívum mellett hirtelen még más fényforrások természetes árnyalatait is érzékelhetjük, például az esti horizont enyhén pirosas fényét vagy akár a csillagos eget.

A Slow-Sync-módusz lényegében véve az „éjszakai program” és a hagyományos vaku kombinációja, és a két szimbólum variációjával, a „slow” felirattal vagy egy külön ikonnal jelzik, amely az éjszakát és a vakut, illetve az éjszakát és a főmotívumot ábrázolja.

3.11 A zoom

Szép szó, nemde? Szinte halljuk, hogyan kerül hozzánk egyre közelebb a motívum a képen...

Boldog lehet az, akinek zoomos kamerája van, mert az előny nyilvánvaló: a fix objektív fókusztávolsággal szemben itt a fókusztávolság fokozatmentesen változtatható, és így manipulálható a perspektivikus benyomás, satöbbi, satöbbi...

Ez most megint szörnyen elvontnak tűnhet, de lényegében csak annyiról van szó, hogy a távoli tárgyak közelebb hozhatók, és így több részletet örökíthetünk meg a fotón.

Szóval ott állunk a kamerával a kezünkben, a motívum a keresőben, de borzasztóan kicsi és ilyen-olyan okból nem tudunk közelebb menni. Ekkor lép működésbe a zoom, és a motívumot egyszerűen felnagyítjuk.

Nos, ez a kijelentésünk nem fedti teljesen a valóságot, mert két zoom-beállítás között több különbség van, mint csupán a képnagyítás. A digitális világban kétféle zoom-típus van, és ezek nem azonos hatásúak.

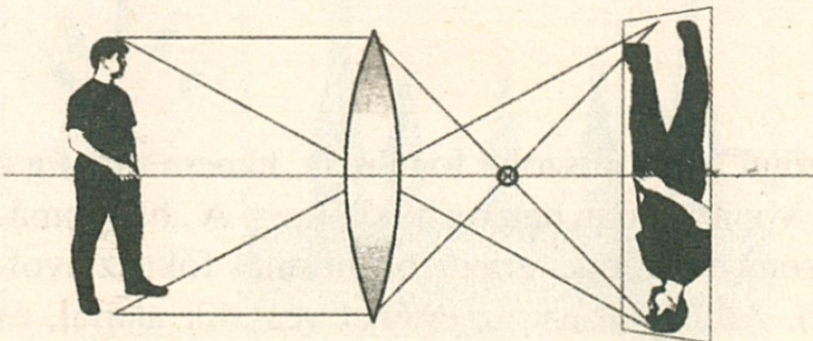
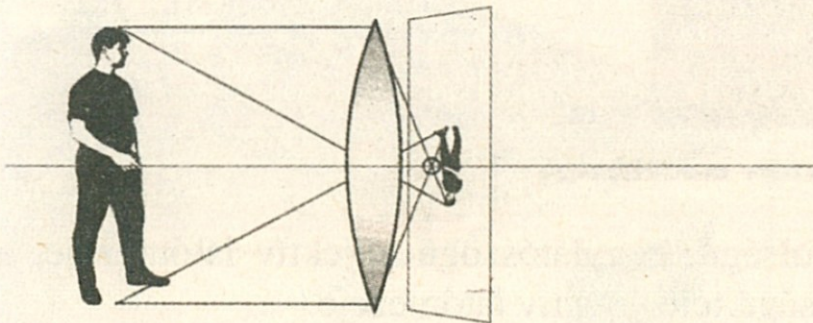
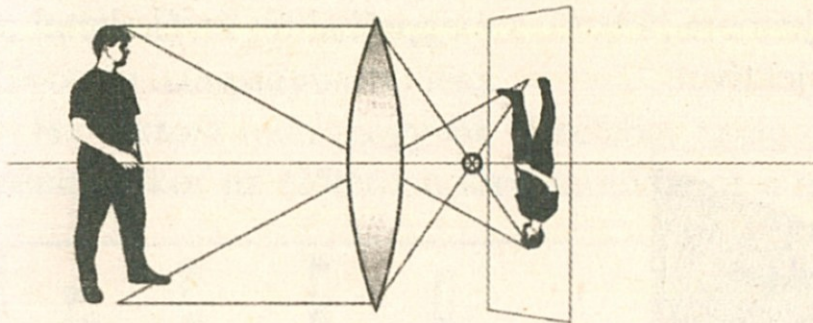
3.11.1 Az optikai zoom

Eddig csak arról beszéltünk, hogy különböző fókusztávolságú objektívek léteznek, amelyek vagy a „teleobjektív” vagy a „nagylátószögű objektív” nevet viselik, és valamilyen módon a távolságot és a perspektívát befolyásolják. A fókusztávolság, mint már említettük, az objektív közepe és a fókuszpont, illetve – sok fotográfus szótárában – a képsík közötti távolság. Ez az érték így tehát a használt lencse fénytörési értékének is a jellemzője. De vajon hogyan hat mindez a perspektívára és a tárgy nagyítására?

3.11.1.1 Tele- és nagylátószögű objektívek

Nézzük meg a következő képet. A képek „párhuzamos sugárral” készültek, amely a fókuszpontban megtörik, és egy „középponti sugárral”, amely akadálytalanul szeli át a lencsét. A sugarak egy-egy ponton a személy fejénél és lábánál meg vannak jelölve, hogy világos legyen a képméret. A tárgy és a lencse közötti távolság azonos marad, csak a fókusztávolság változik. A középső vonal a lencse „optikai tengelye”.

A felső kép egy normál objektívet ábrázol, a középső egy nagylátószögű, rövid fókusztávolságú objektívet, az alsó pedig egy nagy fókusztávolságú teleobjektívet. A képsík természetesen a fókusztávolsággal eltoló-

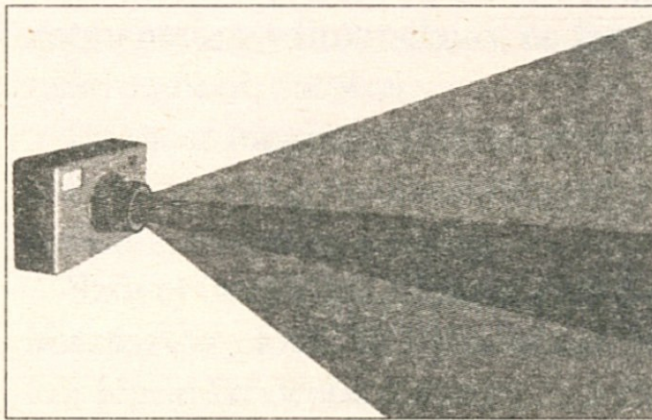


A normál, a nagylátószögű és a teleobjektív

dik, és a „film” úgy van elhelyezve, hogy a tárgy élesen látszódjon. Világosan kivehető a nagyítási és a kicsinyítési hatás.

A fenti hatás révén az objektív látómezője kényszerűen megváltozik, a képkivágás kisebb, illetve nagyobb lesz. Látható, hogy a teleobjektívnél a személy könyöke és a lábfeje lemarad. Tehát azok a tárgyak, amelyek egy bizonyos szögnél jobban eltérnek az objektív tengelyétől, nem kerülnek rá a filmre.

Ezt a szöget az optikai tengely körül forgó tekebábuként képzelhetjük el, amely az objektívből kiindulva nyílik ki. A kész kép ugyan négyszögletű, de ez a négyszögletű korlátozás csak a film formátumából adódik. A kör alakú objektív lényegében egy kör alakú képkivágást képez le. A következő képen egy modellkamera látható, s megpróbáltuk érzékeltetni a tele- és a nagylátószögű objektívet.



A nagylátószög és a teleobjektív modellezése

Látható a kis fókusz távolságú, nagylátószögű objektív látómezeje, a valamint nagy fókusz távolságú teleobjektív látómezeje.

Ebből keletkezik a térbeli ábrázolásbeli különbség a két objektívtípus között.

3.11.1.2 Minden relatív

A „tele” és a „nagylátószögű” nem abszolút fogalmak, hanem mindig a „normál fókusz távolságra” vonatkozóan határozhatók meg. A „hagyományos” fényképezőgépek esetében a legelterjedtebb normál fókusz távolság 35 mm (vagy 50 mm). Általában ezt az értéket vesszük alapul, és minden ennél rövidebb fókusz távolságot „nagylátószögűnek” nevezünk,

az ennél hosszabbakat pedig „telének”. Mivel a fókusztávolságok a digitális kameráknál mindig jóval rövidebbek, természetesen itt más abszolút értékeket kell meghatározni. A „nagyobb mint” és a „kisebb mint” itt is relatív érték, a megfelelő normál fókusztávolsághoz viszonyítva.

Most két lehetőségünk van arra, hogy egy tárgyat felnagyítsunk: vagy közelebb hozzuk a teleobjektívvel vagy csökkentjük a felvételi távolságot. Ez persze nem ugyanaz!

Itt lesz szerepe a perspektívának. Kis távolságból és széles felvételi szöggel sokkal többet tudunk befogni a háttérből. A motívumunktól messze elhelyezkedő tárgyak is a látószögön belül esnek és a képre kerülnek. A háttér így a motívumhoz viszonyítva kisebbnek tűnik: a kép által keltett mélységélmény nagyobb lesz, mert a motívum és a háttér közötti távolság hangsúlyosabb lesz.

Ha viszont nem megyünk közelebb, hanem teleobjektívvel fényképezünk, akkor az előtérben lévő motívumot a nagyítás révén ugyanolyan



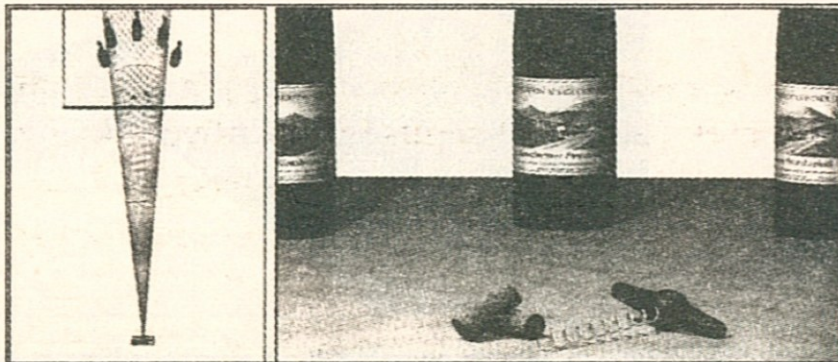
Öt üveg dugóhúzóval, Felülnézet és látómező egy nagylátószögű felvétel esetében

méretűre hozhatjuk, mint az előző példánkban. Ekkor azonban leszűkül a látószög, és a környezet kisebb részét fogja be: a mélységélmény elvész, mivel a háttér ugyanúgy nagyítva lesz.

Természetesen erre is van néhány példánk: ugyan nem valódi fénykép, hanem egy háromdimenziós számítógépes modell, de különösen jól mutatja az említett hatást.

A szituáció: öt borosüveg áll félkörben, ezek képezik a háttérrel, míg a dugóhúzó és a dugók az előtér motívum.

Az előző oldalon balra látható a kamera látómezője felülről, egy nagylátószögű szituációban: a kamera olyan közel helyezkedik el az előtérhez, hogy az kitölti a teljes terület közel felét. A borosüvegek azonban még a látószögön belül helyezkednek el. A fényképezőgép látószögéből – tehát a fotón jobbra – a dugóhúzó sokkal nagyobbnek tűnik a messze elhelyezkedő borosüvegekhez képest. A képnek mélysége van, erős térélményt kelt.



Felülnézet és látómező teleobjektívvel

Most a kamera jóval hátrébb van és nagyító teleobjektívet használunk megfelelő kisebb látószöggel. A dugóhúzó megint kitölti a látótér felét, a két külső üveget azonban már nem fogja be a látómező. A fényképen még szembetűnőbb a különbség: az előtér ugyanakkora, a háttér azonban sokkal nagyobb, a kép elveszíti a mélységélményét. Több részlet látszik, de a kép kétdimenziósnak hat. A különböző fókusztávolságok eltérő leképezési tulajdonságai miatt egyébként a valódi kameráknál ellentmondás van a mélységélesség és a fényerő között is.

3.11.1.3 A zoom-objektív

Digitális kameránkon azonban nem valószínű, hogy két különböző objektívet találnánk, sokkal inkább fokozat nélküli többszörös zoomot. A zoom fokozat nélkül tud váltani a nagylátószögű és a tele-szerű fókusz távolságok között. A fókusz távolság helyett általában a „zoomfaktorokkal” reklámozzák a gépeket. Ezek azonban nem közvetlenül a nagyítási faktorra vonatkoznak, hanem a fókusz távolságra.

Korábban már említettük: a zoomfaktor úgy számítható ki, hogy a legnagyobb fókusz távolságot elosztjuk a legkisebbel. 8 mm-24 mm fókusz távolság esetén tehát háromszoros zoomról beszélhetünk: a fókusz távolság háromszorosára növelhető.

A legtöbb zoomos kameránál a háromszoros zoom a standard. Csak kevés modell kínál ennél magasabb zoomfaktort. Az ilyen objektíveknek általában megvannak a maguk hátrányai, mint például a fókusz távolságtól függő fényerő. A digitális kamerák automata zoom-objektívjei viszont olyan jól vannak beállítva, hogy bátran használhatjuk ezeket, nem fordulnak elő problémák.

Néhány fényképezőgép felkínálja azt a lehetőséget is, hogy a beépített objektív sokoldalúságát konverterek (előtéttek) segítségével növeljük. Az előtéttek olyan kiegészítő objektívek, amelyeket a zoom-objektívra szerelnek fel, hogy extrém nagylátószögű vagy még erősebb tele-hatásokat hozzanak létre.

Az optikai zoom persze nem minden, amit egy digitális kamera nyújt. Gyakran két zoomérték van megadva, például „6x-zoom” (3x optikai, 3x digitális).

A „digitális” szó jól hangzik, de gyakorta tulajdonképpen csak egyszerű csalás van mögötte.

3.11.2 A digitális zoom

A digitális zoom nem valódi zoom a fókusz távolság változtatásának értelmében. Egy egyszerű számolási trükk segítségével azonban tele-hatást is elérhetünk. Itt egyszerűen csak a digitális kép nagyításáról van szó – miközben a valódi felbontás kisebb lesz.

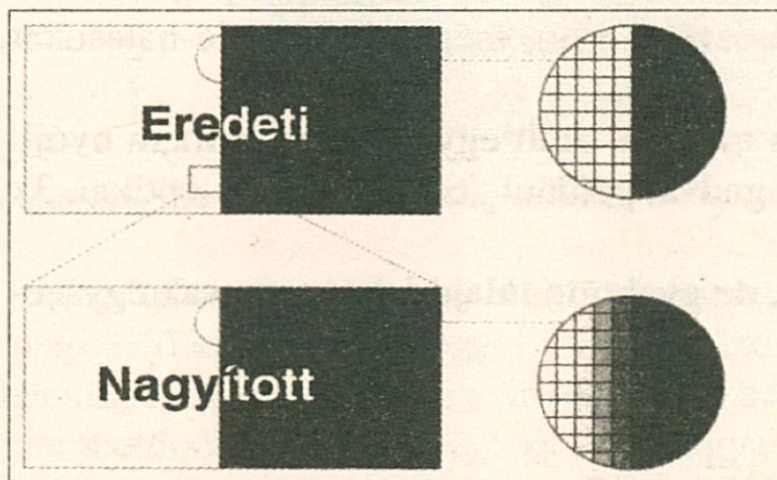
A felbontás a képpontok számáról ad információt, ezen keresztül pedig egy-egy kép részletgazdagságáról. Ha egy elektronikus képet nagyítunk,

akkor csak az egyes pixeleket „fújjuk fel”, egyből négyet csinálunk. Ezzel természetesen a részletgazdagságot nem növeljük, mert minden pixel csak egyetlen színinformációt tartalmaz, ami egyszerűen többszöröződik.

A kamera kiválaszt egy alacsonyabb pixelszámú, kisebb képkivágást, és ezt vagy elmenti (miközben tárhelyet takarít meg), vagy rögtön a beállított pixelszámmra nagyítja. Mivel azonban a pixelek egyszerű sokszorozása révén egy mozaikszerű kép keletkezne, a kamera hozzácsol néhány szint. Itt az *interpoláció* elnevezésű folyamatról van szó: a kameraszoftver megpróbálja „kitalálni”, milyen információk hiányoznak a nagyítás miatt. (Az interpoláció kifejezés kicsit a „felpolíroz” szóra emlékeztet...)

Az interpolációs program a környezet alapján számolja ki a hiányzó pixeleket: az éles kontrasztokat köztes fokozatokkal lágyítja, és ilyen módon azt a benyomást kelti, hogy a képben több rejlik, mint amennyi eredetileg benne volt.

A következő képen egy-egy fekete-fehér kontraszt látható. Az eredeti képen a kontraszt éles: a fehér pixelek közvetlenül határosak a feketékkel. Az interpolált nagyítás révén ez a kontraszt csökken. A kamera kiszámítja a fokozatos fekete-fehér átmenetet, annyi szürke fokozattal, amennyi pixel „hiányzik”.



Nagyítás interpolációval

A nagyított ábra a jobb oldali körökben a mindenkori kontrasztot mutatja. Míg fent nem látható átmenet, addig az alsó képen csak a két szélső pixelsor egészen fekete, illetve fehér. Köztük hat sor interpolált pixel látható, amelyek korábban egyáltalán nem voltak ott.

Ez a csalás persze nem olyan egyszerű, mivel egyetlen pixelt is nyolc közvetlen szomszéd vesz körül (amennyiben az átlós szomszédokat is hozzászámoljuk). Minden pixelnek más színe van, és a nagyítás során minden pixelhez meghatározott számú interpolált pontot kell hozzárendelnünk, amelyek színbeli kompromisszumot jelentenek a kollégáikhoz képest. Ezen feladatok végrehajtására pontos előírások vannak matematikai képletek és számítógépes utasítások formájában, amelyeket a kamerának végre kell hajtania. Az ilyesfajta előírásokat algoritmusoknak nevezzük.

A digitális zoom többnyire magától bekapcsol, amennyiben az optikai zoom a határára ér. Néhány kamera ezt külön jelzi is, de magunk is észrevesszük, ha a kép a display-en nagyobb lesz, de az objektív nem bűg.

A digitális zoom segítségével egyes kamerák mesebeli zoomfaktorokat érnek el, de most már tudjuk, hogy emögött nem sok rejlik. Az optikai zoom az igazán meghatározó.

A digitális zoom használatáról teljes mértékben le is mondhatunk, hiszen egy képkivágás kiválasztására és nagyítására minden képszerkesztő program képes, sőt ott még inkább meghatározhatjuk a kivágás méretét és formáját, és az interpoláció módját: ezt akár ki is kapcsolhatjuk. Ehhez menjünk el az optikai telezoom határáig, és mentsük el a teljes képet. Ezután vágjuk le azt, amire nincs szükségünk, és tetszés szerint nagyítsuk azt a részt, ami megmaradt.

Most, hogy már kiismertük a digitális fényképezőgépek általános zoom-trükkjeit, nem kell elájulnunk a csillagászati zoomfaktoroktól. A zoomolás keltette jó érzés se befolyásoljon bennünket túlságosan a vásárláskor. A fényképezőgép tényleges adatai a meghatározóak: a fókusz távolság, a fényerő és a felbontás.

3.12 Felbontás: újra meg újra meg...

Ha felmerül a kérdés, hogy tulajdonképpen mit is „tud” egy digitális fényképezőgép, akkor nem a blendeméretéről, nem a fényérzékenységről, a záridőről vagy a zoomfaktorokról van szó, hanem egyszerűen csak a felbontásról.

3.12.1 Mennyiség = Minőség

Ami sok esetben nem állja meg a helyét (és amit azután sokan nem is értenek), az esetünkben abszolút törvény. Minden más esetben igaznak bizonyulnak az afféle szólások, hogy „A kevesebb több” vagy „Kicsi a bors, de erős”, itt azonban azt mondhatjuk: a sok sokat ér. A felbontás elsősorban a képek minőségét határozza meg. Minél nagyobb a felbontás, annál nagyobb a kép részletgazdagsága, ugyanakkor annál drágább a fényképezőgép. És ha a pénztárcánkról van szó, többnyire nem ismerünk tréfát.

Vannak azonban bizonyos különbségek a színminőségénél. Vannak szuperfelbontású gépek, amelyek mégis pocsék színeket adnak. Ezek a készülékek azonban kivételnek számítanak, többnyire bátran orientálódhatunk a felbontás alapján. Hogy azért mégse legyen olyan egyszerű dolga a felhasználónak, ezek az értékek is kezdenek ingadozni, mivel az újabb technológiák többet hoznak ki a chipemből, mint amennyire tulajdonképpen számíthatunk.

3.12.2 De...

A legfőbb „de” nemcsak az eszközök ára, hanem a memória kérdése. Világos ugyanis, hogy minél több információt tartalmaz egy kép, annál több tárhelyre van szükség. Emlékszünk ugye a csatornákra, a bitekre és a bájtokra. Minden elmentett RGB-pixel 24 bit, azaz 3 bájt mennyiségű információt tartalmaz (8 bit 3 csatornánként). Ezt a felbontással megszorozva megkapjuk a képhez szükséges memóriaigényt. 1600 x 1200-as, vagyis 2 megapixeles felbontásnál ez már 5 670 000 bájt, azaz több mint 5 Mbájt egy képhez! Ez önmagában nem probléma, mert a mai számítógépek gond nélkül kezelnek ilyen adatmennyiséget. Viszont szeretnénk a képet „magunkkal hordozni”, vagyis a fényképezőgépben tárolni, és a memória bizony nem olcsó mulatság. Persze nem ez az utolsó szó, mert ha a matematikában össze tudunk rakni képeket, akkor a túl nagyra sikerült képekre is kell legyen megoldás. Valóban vannak különböző tömörítési algoritmusok, amelyek a nagy képfájlokat kisebbre tudják „tömöríteni”, mégpedig úgy, hogy a tulajdonképpeni méretük töredékére csökkentik, anélkül, hogy komolyabb minőségvesztéssel kellene számolni.

3.12.3 Mit tegyünk?

Minden fényképezőgép felkínálja azt a lehetőséget, hogy különböző felbontások közül válasszunk. Az a kérdés, hogy mire van szükségünk. A felbontás dilemmája újra és újra sok fejtörést okoz.

Minél nagyobb felbontást választunk, annál kevesebb képet tudunk felvenni a kameránkkal. Kisebb felbontásnál viszont több, ámde rosszabb minőségű képet készíthetünk. Nincs rá recept, hogy mit kell tennünk. Teljes mértékben a szituációtól függ, hogy milyen felbontást érdemes választanunk.

Természetesen a kamera által kínált legnagyobb felbontással leszünk leginkább elégedettek, hiszen ekkor a maximális információmennyiség áll a rendelkezésünkre, és később tetszés szerint bármit csinálhatunk az elkészült képpel.

Minden bizonnyal vannak azonban olyan helyzetek is, amikor érdemes csökkentenünk a felbontást, mert különben már 10 kép után betelne a gép. Különösen, ha messzire vagyunk a számítógépünktől és nem tudjuk feltölteni a képeket. Ilyenkor jön a törlés, a kétségbeesés – vagy éppen a felbontás csökkentése.

„Hát akkor veszek egy nagyobb memóriát!” Gratulálunk, ha van erre pénze! Nem mindenkinek telik rá, és nem minden kamera tud tetszés szerinti méretű memóriakártyát elfogadni. Igazítsuk a minőséget mindig a rendelkezésre álló memóriához! Ha nyaralunk és nem tudjuk letölteni a képeket a fényképezőgép memóriájából, talán hálásak lennénk egy kiegészítő memóriáért. „Az eszköz megtelt” – kevés ennél kétségbeejtőbb jelentés jelenhet meg a display-en, amikor épp egy szép motívumra leltünk.

A felbontás megválasztásánál azt is ajánlatos figyelembe vennünk, mit tervezünk az elkészített fényképpel.

Csak a képernyőn szeretnénk mutogatni a felvett képeket? Ki is akarjuk nyomtatni? Tintasugaras, lézeres vagy termo nyomtatón? Fel kívánjuk tenni az internetre és a saját honlapunkon mutatnánk meg? Vagy netán professzionális nagyításokat akarunk készíteni? Milyen méretűek legyenek a nagyítások? – Szinte mindegyik alkalmazási lehetőséghez más felbontásra van szükség.

Ez a kérdéskör külön fejezetet igényel, mivel a helyes méret megválasztása nagyon fogós kérdés és a használt eszközöktől is függ, amelyek

sokféleségükben nem maradnak el a fényképezőgépektől. Egyvalamit azért szögezzünk le: ha még nem tudjuk, mire akarjuk használni a képet, akkor nagyobb felbontást válasszunk, hogy rugalmasan kezelhessük a fotót.

Ha a képeket a képernyőn akarjuk nézegetni, akkor ne legyen a felbontás nagyobb, mint a képernyő felbontása. Ez többnyire 1024 x 768 pixel, míg egy közepes kamera esetében ez az arány már 1600 x 1200 pixel.

Ha ki akarjuk nyomtatni a képet, elsősorban a nyomtatási formátumot vegyük figyelembe, azaz a végleges képméretet centiméterben. Itt a lehető legnagyobb felbontást állítsuk be, akkor a kép is szép nagy lehet, és a minőséggel sem kell megalkudnunk.

Ha az internetre akarjuk feltölteni a fényképeinket, akkor a minél kisebb fájl méret a fontos. Ezenkívül ritkán kell a képnek képernyőméretűnek lennie, vagyis használhatunk kisebb felbontást is. Ha csökkentjük a színek számát vagy tömöríthető fájlformátumot (például .JPEG) választunk, akkor még kisebb lesz a kép.

3.12.4 Kicsinyítés

Érdeemes a képeket később a számítógépünkön kisebb felbontásúra alakítani, ha nincs különösebb tervünk velük. Ezzel a merevlemezen is helyet takaríthatunk meg. A nagymemóriájú gépek korában sem árt egy kis spórolás, mert a fényképezésnél immár semmi sem köti meg a kezünket: bedugjuk a kábelt, átmásoljuk a képeket és már jöhetnek is az újabbak!

3.12.5 Hogyan csináljuk?

A felbontás általában a menüből módosítható. Többnyire közvetlenül válthatunk az egyes felbontások között. Ahhoz, hogy a különböző formátumok és tömörítési arányok ne váljanak túl átláthatatlannak, sok gyártó olyan megjelöléseket vezetett be, mint például „finom”, „normál” vagy „alap”. A használati utasításban nézhetünk utána, mit is jelentenek pontosan ezek a beállítások. Általában találunk ott egy táblázatot, amelyből kiolvashatjuk a lehetséges felbontásokat és a megfelelő jelöléseket. Többnyire azt is megadják, hogy hány képet tárolhatunk az adott felbontás mellett, a memória méretétől függően.

Azt is figyelembe kell vennünk, hogy milyen fájlformátumban mentjük



el a fényképeket. A kameráknál tulajdonképpen csak két-három formátum jöhet számításba:

JPEG

A képeket általában közvetlenül JPEG-formátumban mentjük el. A JPEG (**J**oint **P**hotographers **E**xpert **G**roup) a fotók tömörítésére specializálódott. Azonban a tömörítés során veszítünk a minőségből. A JPEG-formátumban elmentett kép nem változtatható vissza az eredeti állapotába. Ez többnyire nem okoz problémát, hiszen a normális tömörítési arányok mellett ezek a minőségvesztések nem láthatók. Ha azonban professzionálisabb képszerkesztésre vállalkozunk, bosszúságok érhetnek ezzel kapcsolatban.

Előnyös lehet a nagyon erős tömörítés. Egy 9 Mbájtos, 2048 x 1536 pixeles kép 1,5 Mbájtosra tömöríthető, anélkül, hogy ez szabad szemmel érzékelhető lenne.

TIFF

Nem minden fényképezőgép esetében lehetséges a TIFF-formátumú képtárolás. A TIFF a **T**agged **I**mage **F**ile **F**ormat rövidítése. Ez a legjobb fájlformátum az alapos utószerkesztéshez és a professzionális alkalmazásokhoz, mivel nagyon precízen definiált és ezért sokoldalú. Ugyan a TIFF-képek is lehetővé teszik a tömörítést, viszont ez a JPEG-gel ellentétben nem jár veszteséggel, még ha messze nem olyan hatékony is (kb. 40%-kal kisebb). Ezért még a tömörített TIFF-fájlok is sok helyet foglalnak a memóriában. Akkor érdemes ezt a fájlformátumot használnunk, ha professzionálisan akarjuk később megszerkeszteni a képeinket, például egy újság vagy egy reklám számára.

RAW

Ez a „nyersformátum” ritka és inkább a profi készülékeknél fordul elő. Úgy tárolja az adatokat, ahogy azokat a CCD-szenzor kidobja, interpoláció, palettázás stb. nélkül. Remek, mondják erre bizonyára, de nem is olyan remek ez a dolog. Egy speciális programra van ugyanis szükség, hogy kikódoljuk ezeket az adatokat, és ez többnyire a gyártótól is függ, mivel minden chip másként kódolja az adatokat. A sok számítási trükkel (mint példá-

ul nagyobb színmélység) bíró gépeknél ugyan sokkal pontosabb információkkal rendelkező fájlunk van, de a szerkesztés többnyire profi munkának való munka, és az előnyök csak egy jó szoftverrel aknázhatók ki.

3.13 Képhibák

Maradt még egy kényes téma a digitális fotózás témaköréből, amit meg kell beszélnünk: a *képhibák*. Vannak jellegzetes hibák, amelyek a digitális képszerkesztésnél fellépnek, és amelyek ellen (még) nincs orvosság. Ezek a technika következményei, és azokra a pontokra mutatnak rá, ahol még további fejlesztésekre van szükség. Különféle lehetőségek léteznek arra, hogy ezeket a hibákat csökkentsük, de teljesen nem mindig küszöbölhető ki.

3.13.1 A blooming

A túlexponálás ezen formáját a vakuról szóló fejezetben már megemlítettük. Tipikus CCD-hibáról van szó. A blooming szó tulajdonképpen „virágzás” jelent, de az angol nyelvhasználatban „beragyogásnak” is fordíthatjuk. A jelenség akkor keletkezik, ha a képrészek olyan világosak, hogy az elektronika nem képes kontrasztot megállapítani. Ha közvetlenül világos fényforrásba (például a Napba) fényképezünk, vagy ha a tükröződő felületen reflexió keletkezik, a képinformációk elvesznek, és végül pusztán egy fehér folt marad.

Ha visszaemlékezünk a korábban említett ülepítőkérdő példára, ott a CCD-szenzort egy ülepítőkérdővel hasonlítottuk össze, amelyet vízzel töltünk fel, épp úgy, ahogy az egyes cellákra fény sugárzik, és azok elektromos töltéssel töltődnek fel. Ha egy cellába többet töltünk, mint amennyit az befogadni képes, a víz átfolyik a szomszédos cellákba, mindaddig, amíg ezek is meg nem telnek és így tovább.

Az egyes cellák kiürítésekor kiderül, hogy nemcsak az eredetileg betelt cella van tele, hanem az azzal szomszédosak is. Ez a példa pontosan alkalmazható a CCD-chipekre is. Ha egy cella töltése túllépi a kívánt mértéket, akkor a töltés „átmegy” a szomszédos cellákba is. Ezek a túltelített cellák mind „fehérek”, kontraszt tehát nem látható közöttük.

Most bizonyára sokan azt kérdezik, mi értelme van közvetlenül a Napba fényképezni? Néha azonban szükség van erre, például egy könyv pél-

dafotójaként. Általában a túl világos Nap egyértelmű blooming-hatást idéz elő. A szabálytalan forma ilyenkor tipikus, mivel a CCD-szenzor struktúrájában a legkisebb szabálytalanságok is a véletlennek teszik ki az átmenetet: a Napnak tulajdonképpen egy fehér körként kellene megjelenie, vagy legalábbis ovális alakúnak, de a túltöltöttség nem marad egy fix rádiuszon belül, hanem néhol túlcsoordul azon.

Az éles határvonal ellentétben áll a normális film reflexével, ahol a világos kör a széleken fokozatosan sötétbe megy át.

Van néhány technikai eljárás arra, hogy elkerüljük a bloomingot. Ha minden CCD-cellánál túltöltés van, akkor a felesleges töltés el tud folyni, anélkül, hogy átmenne a szomszédos cellákra. Az elfolyás miatt persze a chipen helyet veszítünk. A CMOS-chipeknél nem lép fel ez a probléma, mivel a cellák nincsenek összekötve egymással (egyenként olvashatók).

Van még néhány további technika a blooming elkerülésére, de a legjobb, ha elkerüljük az ilyen képfeltételeket. Mivel ez nem mindig lehetséges, bizonyos esetekben számolnunk kell a blooming jelenségével.

Zajról az élővilágon, a patakokon és a vízeséseken kívül is beszélhetünk, például a televíziók esetében. Bizonyára ismerjük a tévéből az úgynevezett „fehér zaj” jelenségét, amit a nép ajka „mákos, esetleg hangyás képernyőként” emleget. Fizikai, illetve matematikai szempontból ezt a zajt egy „sztochasztikus folyamatnak” tekinthetjük, vagyis véletlenszerű jeleloszlásnak, magyarul szólva: rendezetlenségnek.

A digitális fényképezőgépek esetében a zaj jelensége nem kívánt mellékhatásként lép fel a CCD-chipen. Ezt „termikus zajnak” nevezzük, mivel hőmérsékleti hatások eredménye. A képszenzor cellái nem csupán fénybeesés révén töltődhetnek fel, hanem néha egy-egy cellának pusztán hőenergiával is sikerül jelet létrehoznia.

3.13.2 Lökjünk egyet az elektronokon!

Azt hiszem, éppen eleget foglalkoztunk már a fizika különleges kérdéseivel, hogy most rátehessünk még egy lapáttal. Arról van szó, hogyan is keletkezik jel a CCD-chipben. Idáig homályosan csak annyit mondtunk, hogy a cellák a beeső fénytől töltődnek fel. Ha jobban odafigyelünk, kiderül, hogy ez a töltés kis töltéshordozók formájában már kezdettől fogva benne rejlik a cellákban (egyébként ezeket a töltéshordozókat elektronok-

nak nevezzük). A töltéshordozók azonban lusták és nem túl mozgékonnyak, nincs bennük túl sok energia. Ha most egy fénysugár esik a cellára, a renyhe elektronoknak egy jókora rúgást ad, és ez rögtön mozgásba lendíti őket. A cellák kiolvasásával a felgerjesztett elektronokat elszállítják, a többi azonban ott marad. Minél világosabb a fénysugár, annál több elektront ébreszt fel, annál több töltést olvasnak ki. Ha a fény helyébe hőenergia lép, ez is elegendő lehet egy töltéshordozó megmozdításához.

Ilyen „termikus” gerjesztésre folyamatosan sor kerül, de a normális képelemek többnyire elfedik ezt. Ha azonban rossz fényenél fényképezünk, akkor ezek a véletlen jelek a sötét helyeken, különösen hosszú megvilágítási időnél, napvilágra kerülhetnek.

A hely hőmérséklete mellett kritikus lehet a meleg tárgyaktól, különösen pedig a display-ről áradó hőszugárzás is. A működés során a display-ek rendszeresen fel tudnak melegedni, még ha sokszor „alacsony hőmérsékletű TFT-megjelenítőknak” is nevezik ezeket. Mivel a display és a CCD-szenzor többnyire közvetlenül egymás mellett helyezkedik el, az egyik fő zavarforrás gyakorlatilag be van építve a gépbe. A profi fényképezőgépekben néha beépített elektronikus hűtés van, amely állandó alacsony működési hőmérsékleten tartja a CCD-chipet.

A jobb kamerák általában speciális algoritmust alkalmaznak a zaj kiküszöbölésére, ami a „mákos” hatást hivatott csökkenteni.

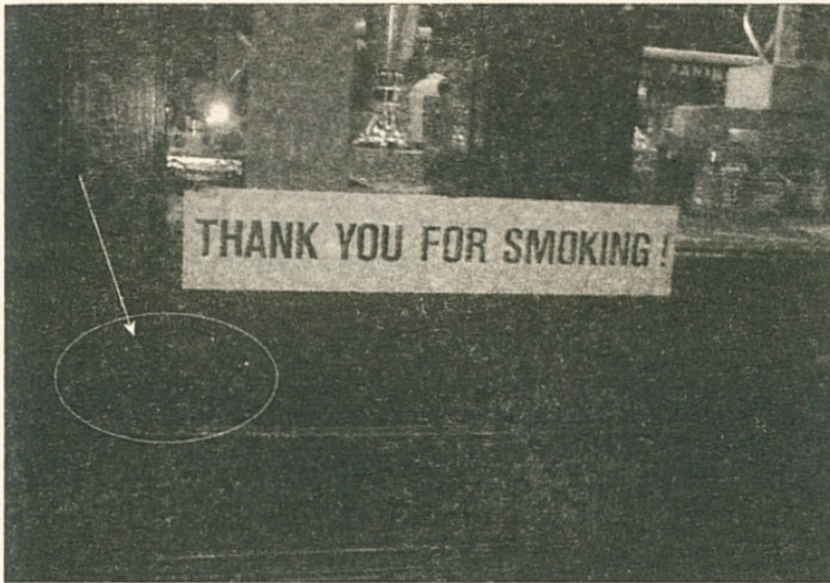
Mivel az egyes fényérzékeny cellákhoz mindig egy bizonyos szín van hozzárendelve, a kész képen többnyire egy bizonyos szín-zaj jelenik meg. Csak kevés lehetőségünk van arra, hogy ezt a zajt kiküszöböljük. Az a legjobb megoldás, ha később a képszerkesztés során próbáljuk meg kiegyenlíteni ezt a hatást, különféle szűrők segítségével. A legszélsőségsébb extravagáns módszerek közé tartozik a kamera célzott hűtése – az efféle kísérletektől azonban szigorúan eltanácsolunk mindenkit! A fényképezőgépnek semmi keresnivalója a hűtőszekrényben!

3.13.3 „Halott pixelek” és „forró pixelek”

Előfordulhat, hogy a CCD-chipek hibásak. 3 milliós létszámuk mellett nem csoda, ha néhány pixel nem működik tökéletesen. Mivel a CCD-chipek gyártása nem olcsó és nem egyszerű folyamat, a kisebb hibával rendelkező szenzorokat is értékesítik. A hiba nem észlelhető, amíg a de-

fektes helyek száma nem lép át egy bizonyos százalékarányt. Valószínűleg minden CCD-szenzor tartalmaz néhány hibás cellát.

- A „halott pixelek” sötét pontokként jelennek meg a képen, és nem képesek töltést felvenni.
- A „forró pixelek” (hotpixels) annyiban hibásak, hogy hajlamosak az erősebb zúgásra. A képen világos pontokként jelennek meg.



Ilyenek a zavaró hotpixelek

Az ilyen hibák elhanyagolhatók, és nem is mindig ismerhetők fel azonnal. A fényképezőgépek képvezérlése már a felvételek során kiegyenlíti az ilyen károsodásokat, és a „halott” vagy „forró” pixeleket megtalálva, interpolált értékkel felülírja azokat.

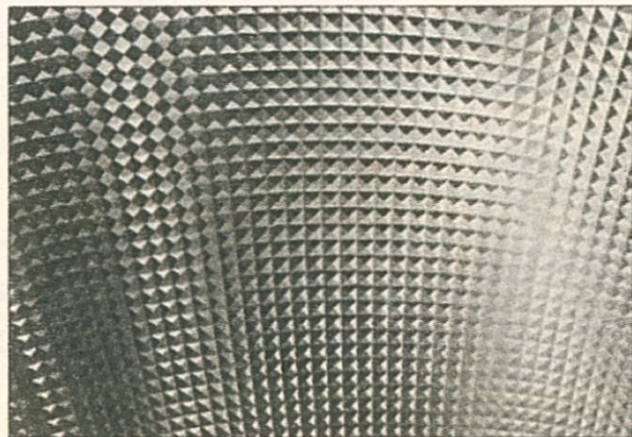
Ezek a pixelek általában nagyon könnyen megtalálhatók, mivel extrém kontraszteltérést mutatnak a szomszédaikhoz képest. Ha nincs ilyen kontraszt, akkor amúgy sem áll fenn a veszélye annak, hogy a képről alkotott benyomást negatívan befolyásolnák.

Néhány képszerkesztőprogram felkínálja a „Lyukak eltávolítása” funkciót, amellyel ezek a hibák gyakran ki is egyenlíthetők.

3.13.4 Moiré

Legvégül lássunk még egy nemes francia nevet viselő érdekes mellékhatást! Egész biztosan talákoztunk már ezzel a jelenséggel, mégpedig a televízióban, amikor egy hírolvasó kockás zakót viselt: úgy tűnt, minden

mozdulatnál furcsa minták, sőt néha furcsa színárnyalatok képződtek. Függetlenül is látható ilyen minta, amikor a függöny két rétege egymás mögé kerül.



A moiré-hatás

A jelenség mögött rejlő titok neve: interferencia. Ha szó szerint lefordítjuk, akkor azt jelenti: „összeszinkrálás”, ami persze nem tudományos definíció. Interferencia akkor keletkezik, ha két különböző dolog kölcsönösen befolyásolja egymást. A digitális fényképezés és a grafika területén ez két egymásra rétegződő mintát jelent. Minta lehet minden, ami valamilyen módon szabályos: egy vonalrács, egy pontszalag vagy egy kockás zakó stb.

Különösen akkor lép fel határozott moiré-hatás, ha a két minta hasonló, de nem pontosan egyforma, például kicsit különbözik a méretük. Néhány helyen úgy tűnik, mintha fednék egymást, máshol egymás mellett helyezkednek el úgy, hogy az egymást fedő minta zavaró formában jelenik meg.

A digitális fényképezésben, akár csak a televíziós kameráknál, a felvételi technika révén adott a moiré minta. A CCD-raszterről van szó, a fényérzékeny cellák rácsáról. Valahányszor ez a CCD-raszter egy különösen finom mintát próbál leképezni, a minta részei két pixel „közé” esnek, vagy csupán egyetlen pixel speciális színével adódik vissza. Ennek következménye a színes „villódzás”, vagy a minta egyes részeinek kiesése.

A képfeldolgozás során általában szabályos mintákkal van dolgunk. Itt a raszterábrák (például a beszkenelt újságképek) interferálnak a képernyő vagy a szkennerraszterével. A végeredmény: durva pontminták sűrű árnyalatokban, mivel a raszter fekete pontjai egyszerűen átfednek néhány színes pixelt.

4 Mit tud még a fényképezőgép?

A digitális fényképezőgépek az alapfunkciók mellett gyakran különböző „extrák” egész arzenálját kínálják, amelyeknek a célja, hogy izgalmasabbá és sokoldalúbbá tegyék a „megörökítést az utókor számára”. Ezek a funkciók természetesen éppoly sokoldalúak, mint ezeknek a fényképezőgépeknek a világa, de néhány, széles körben elterjedt különlegességet mégis érdemes általános érvénnyel megemlíteni.

4.1 Az önkioldó

Ez egy fantasztikus játékszer! Alig kell valamit mondanunk róla, hiszen az önkioldó önmagáért beszél.

Bizony, bizony; egy önkioldó sok mulatságra ad lehetőséget! A digitális fényképezőgépek többnyire visszaszámlálást mutatnak a kijelzőn (mintha ezt a képbe ugrás közben láthatnánk!), és az utolsó másodperceket síphanggal is jelzik.

Ennek a funkciónak azonban vannak „komolyabb” alkalmazásai is. Bizonyos helyzetek nyugodt kezet igényelnek, például a hosszú megvilágítási idő. Ha van lehetőségünk arra, hogy valahova leállítsuk a fényképezőgépet, használhatjuk a távkioldó helyett is az önkioldót, hogy elkerüljük a bemozdulást. A kioldógomb lenyomásakor ugyanis többnyire egy kicsit meglökjük a fényképezőgépet, ami életlenséget okozhat a képen.

4.1.1 Ferde a kép!

Sok fényképezőgépnek van *képstabilizátora*, amely mechanikus és elektronikus trükkökkel ellensúlyozza a bemozdulásból eredő életlenséget. Ilyenkor egy speciális forgószenzor méri, hogy elmozdul-e a fényképezőgép az optikai tengelyhez képest, és úgy forgatja el a lencserendszert, hogy kiegyenlítse ezt az eltolódást. Mindez olyan gyorsan és pontosan megy végbe, hogy ki is tudja egyenlíteni a közepes erősségű bemozdulásokat. Vannak elektronikus eljárások is, amelyeknél például a képpontokat tolják el néhány pixellel; de ennek inkább videokameráknál van értelme.

4.2 Videoszekvenciák

Nem csak állóképeket, hanem egész videojeleneteket is szeretnének fölvenni? Semmi gond! Majdnem minden fényképezőgép nyújt ilyen szolgáltatást – még ha bizonyos korlátok között is. Ezek a korlátok – mint azt már kitalálhatták – a „memória” problémája körül keletkeznek. Hogy egy film villódzás nélkül fusson le a szemünk előtt, ahhoz másodpercenként legalább 15 kép kell. De minél magasabb ez a szám, annál simább a kép, és annál folyamatosabbak a mozgások.

De hát tudjuk, mennyi tárhelyet foglalhat el egy kép. Tárhelytől függően talán még egy másodpercnyire se futná, és már vége is lenne a mulatságnak. Hogy mégis egy picivel többet vehessünk fel, csökkentik a felbontást, többnyire „VGA-felbontásra”, ami 160x120-tól 320x240 pixelt jelent. Ez igazán kevés, és a modern készülékek már 640x480-as felbontást is tudnak a másodpercenkénti 30 képig.

A korlátozás egyik oka, hogy a számítógépek a sokkal magasabb felbontás lejátszásánál nagyon hamar bedobják a törülközőt. A komputerek teljesítménye ugyan egyre növekszik, de a fényképezőgépnek is legalább 15 képet kell másodpercenként feldogoznia, és erre csak nagy memóriával képes. Természetesen ilyenkor is megy a tömörítés, ami feltartja a dolgot.

Rá sem ismernénk a technikai világra, ha nem találták volna fel a képszám rövidítését: „fps” lett a neve, ami szó szerint a *frames per second* = *másodpercenkénti képek* rövidítése, s időnként frame-rátának is mondják.

4.2.1 Képek és ráták

A képrátának semmi köze a képismétlési sűrűséghez! Utóbbi csak azt adja meg, hogy milyen gyakran épül fel újból egy monitor képe. Ez valamivel magasabb, mint a frame-ráta. Míg egy átlagos tévé egy másodperc alatt 60-szor építi fel újra a képet, a modern tévékészülékek és számítógép-képernyők 100 Hz-nél is többet tudnak, ami sokkal nyugodtabb képet eredményez.

A moziban 24 fps a szokásos, tévénél 25 fps-t használnak. A digitális fényképezőgépből származó videoszekvenciák ezzel szemben, ártól és kiépítéstől függően, 15 és 30 fps között váltakoznak, ahol ez a felső határ már a digitális videokamerákkal versenyezhet. A digitális videók területe

ennek ellenére teljes fényében a digitális kamkorderek sajátja marad. Természetesen ezek is CCD-szenzort használnak, és mert a digitális fényképezőgépek alapján ugyanezt a technikát használják a fotókhoz, ráadás-ként videofunkcióval kacérkodhatnak.

A filmesített szekvenciákat (nem mindig hanggal együtt!) általában AVI-formátumban tárolja a gép. Ezt a filmformátumot rendszerint minden PC és a Windows Media Player is le tudja játszani. Sok gyártó külön szoftvert is ad a fényképezőgéphez, például a QuickTime-ot (az Apple-től).

Talán szórakoztatónak fogják találni a videofunkciót – hiszen valóban vidám dolog. De vegyék figyelembe a digitális fényképezőgép memóriaméretét. A felvételi idő, fényképezőgéptől függően, 10 másodperc és 3 perc között ingadozik (a hozzájuk kapott memóriakártyákkal), és ha egy nagyobb film lóg a memóriában, nem lehet több képet felvenni!

4.2.2 Viselkedési kódex a videotömörítéshez

Hogy a videofájlok memóriaigényét alacsonyan tartsák, ezeket – pontosan, mint a képeket – meghatározott algoritmus segítségével *tömörítik*, tehát kisebbre számítják át. Ha egy program (mint pl. a Windows Media Player) egy ilyen kódolt videót akar lejátszani, a fájlt újból ki kell csomagolnia. Ehhez a programnak ismernie kell a kódolási előírást. Ezekből a tömörítési kulcsokból egész sor van, amelyeket a (*codec*= **compressor/decompressor**) gyűjtőnévvel jelölnék. Ha egy videóhoz nincs meg a hozzávaló kodekünk, nem tudjuk lejátszani a filmet. A kodekek többnyire ingyenesek, de akadnak köztük licencdíjkötelesek is. Ha veszünk egy videofunkciós fényképezőgépet, ahhoz többnyire a szoftveréhez való kodeket is megkapjuk.

Ha a videók lejátszásánál problémánk adódik, ellenőrizzük a kodekeket. Az internet halomszámra kínál információkat és segítséget ilyen nehézségek esetére.

4.3 A digitális fényképezőgép mint webkamera

A teljesség kedvéért megemlíjtük, hogy egyes fényképezőgépeket „webkameraként” is lehet használni, tehát a mozgóképek közvetlen átviteléhez interneten keresztül. Ezt a felhasználási lehetőséget a video-



**TIPP
PLUSZ**

konferenciákhoz találták ki, amelyeknél a beszélgetőpartnerünket nem csak hallhatjuk, hanem láthatjuk is.

4.4 Sorozatfelvételek

Ez a fényképezőgép-funkció olyan állóképek sorozatát jelenti, amelyeket nagyon gyors egymásutánban kattintanak el. Lenyomjuk a kioldógombot, és a fényképezőgép automatikusan készít rögzített számú képet a másodperc tört részének megfelelő időközökkel. Ez hasonlít egy videosekvencia felvételéhez, csak nem annyira gyors. A felvételszám másodpercenként 1 és 10 között változik, a fényképezőgéptől függően. Az előnye, hogy a végén valóban egyedi képek sorozatát kapjuk, amelyeket teljesen különállóan kezelhetünk – videotömörítés nélkül; mert ezekből az egyedi képekből nem készül videofájl. Ezáltal a maximálisan elérhető felbontás magasabb lesz, mint az elérhető videofelbontás.

Ugyanebből az okból a képek száma is korlátozott, még hozzá nem feltétlenül a tulajdonképpeni adattároló függvényében. Az egyes felvételek között olyan rövid idő telik el, hogy az aligha lenne elég egy tömörítetlen kép mentésére. Ezért a képek tárolása időeltolással történik, míg az új felvételek a fényképezőgép „rövidtávú emlékezetében” maradnak. Ennek a köztes tárnak behatárolt a kapacitása, és általában nem is bővíthető. Minél több felvétel készül egy másodperc alatt, annál kevesebbet lehet belőlük összességében menteni. Van olyan gép, amely például két sorozatbeállítást kínál: 5 fps maximum 4 felvételhez legnagyobb felbontással és 1,8 fps 40 felvételhez kis felbontással.

Ha például sok egymást követő pillanatfelvételt akarunk készíteni egy modellről, amint végiglibeg a kifutón, arra ez nagyon praktikus beállítás.



Sorozatfelvétel egy meteornyomról

Viszont csak akkor válik be, ha a képfeltételek alig változnak. Ezért különösen ajánlott állványt használni. Fontos, hogy már nem változtathatunk az expozíció és a fókuszon.

4.5 Hangos jegyzetek

Néhány ritka fényképezőgép, amellett, hogy videoszekvenciát vesz fel hanggal, hangot is tud önmagában rögzíteni, mint egy diktafon. Természetesen ez is tárhelyet vesz igénybe. Hogy szükségünk van-e ilyen funkcióra, azt magunknak kell eldöntenünk. Egyes fényképezők ezt állítólag arra használják, hogy rámondják az aktuális expozíciós beállításokat.

Ezt a funkciót valószínűleg egyszerűen azért építették be, mert az amúgy is rendelkezésre álló hardver lehetővé teszi. Egy kevéske szoftveren kívül már úgymint minden a fényképezőgépben van – akkor miért ne vennénk fel hangos emlékeztetőket is?

Hangot rendszerint WAV-formátumban tárolnak, azonban monóban és nem nagyon jó minőségben. Ezáltal a fényképezőgép kedves játékszerré válik: akinek van fantáziája, annak talán eszébe jut erre is néhány értelmes felhasználási terület. Diktafonként (üzletemberek) valószínűleg csak ritkán használják.

4.6 Tévécsatlakozás

A fényképezőgép tévécsatlakozása lehetővé teszi, hogy a felvett képeket közvetlenül nézzük meg egy hagyományos tévé képernyőjén, a számítógép nélkül. Ezáltal a képbemutatók egy új és érdekes fajtája áll a rendelkezésünkre: a képeket nem kell először lementeni, kinyomtatni és albumba ragasztani, hanem egyszerűen magunkkal visszük a fényképezőgépet a barátainkhoz, összekötjük a tévével és indulhat a „diabemutató”.

És mi legyen azokkal a képekkel, amelyek már ott vannak feldolgozva a merevlemezen? Ezeket egyszerűen visszatöltjük a fényképezőgép memóriájába, és máris a képernyőre velük. Az adatcsere a fényképezőgép és a számítógép között ugyanis többnyire mindkét irányban működik, így az adatokat vissza is tudjuk küldeni a fényképezőgépbe.

A tévés multság tehát csak a televízió csatlakozóitól függ. Ellentétben a piros és fehér (illetve fekete) hangkábelrel, a videokábel sárgával van jelölve.

4.7 A DPOF és a közvetlen nyomtatás

A DPOF a **D**igital **P**rint **O**rders **F**ormat rövidítése, és egy speciális adatformátumot jelöl, amelyet a nyomtatóval való információcserére használnak. Ha egy képhez DPOF-információkat mentünk, a nyomtató vagy a digitális labor kiolvashatja ezekből, hogy kell-e nyomtatni a képet, és hogy hány másolatot szeretnénk belőle. Minden kép megjelölése egyértelmű, így a laborban vagy a nyomtatón – előkép nélkül is – lehetetlen a tévesztés. Ezen kívül fájlinformációkat, mint például képnevek, képcímek vagy kimeneti méret, is rögzíteni lehet.

Az ennél kicsit kifinomultabb alkalmazások olyan dolgokra vonatkoznak, mint a „multi-image” (több kép kiadása egy oldalra) vagy az AutoPlay (képsorrend rögzítése bemutatóhoz digitális kivetítőn). Pillanatnyilag inkább még a jövő zenéje az *Auto-Transfer* funkció, amelynél egy e-mail-címet vagy egy faxszámot adnak meg: s az, a megfelelő készülékbe beolvasva, automatikusan elküldi a képet egy szöveg kíséretében erre a címre vagy számra. Az ilyen felhasználási lehetőségek a következő években egyre jobban be fognak nyomulni a piacra – hiszen léteznek már mobiltelefonok beépített kamerával.

Biztosan észrevették, hogy már egyáltalán nem számítógépről van szó. Ezek a funkciók tudatosan arra vannak kihegyezve, hogy a számítógép közvetítése nélkül működjenek. A varázsszó a „mobil”, és ez azt jelenti, hogy legkedvesebb elektronikus ketyerénkkel bárhol, bármit megtehetünk, anélkül, hogy egy esetlen számítógépre vagy laptopra lennénk utalva.

Így a közvetlen nyomtatás is egyre inkább divatba jön, amelynél egyenesen a fényképezőgépről lehet nyomtatni. Összekötjük a két eszközt USB-kábelrel, és különösebb felhajtás nélkül ki lehet nyomtatni egy „levonatot”. A DPOF-adatokból a nyomtató a végére valószínűleg többet tud a képről, mint mi magunk. Ennek a funkciónak a használatához a nyomtatónak és a fényképezőgépnek is „közvetlen nyomtatás kompatibilisnek” kell lennie.

Természetesen ilyenkor elvész annak a lehetősége, hogy a képeket a számítógépen utószerkesszük és ott esetleg feljavítsuk, de a fényképezőgépek hamarosan ezt a szerepet is át fogják venni. Kinek lesz akkor még egyáltalán szüksége számítógépekre?

4.7.1 A világ nagy és tágas

A fenti felsorolás természetesen nem teljes. Minden fényképezőgépnek megvan a saját készlete extrákból a legkülönbözőbb helyzetekre, amelyeknek több-kevesebb értelmük van. Ezért azt tanácsoljuk: olvassák el a használati útmutatót, és főként: szorgalmasan próbáljanak ki mindent! Ennél jobban sehogyan sem ismerhetik meg a fényképezőgépeket, és amíg nem végeznek szélsőséges „eséstesztet” nem is tesznek tönkre vele semmit. Legfeljebb elveszítenek néhány képet a véletlen kattintásokkal.

4.8 Az akku

Most egy nagyon fontos témához érkeztünk, az *energia-ellátáshoz*. A fényképezőgépeknek áramra van szükségük, ez azóta így van, amióta expozíciómérő és automatikus filmtovábbító létezik. De ezekhez az „alkalmi” energiaszükségletekhez mérve a digitális fényképezőgépek mohó áramzabálók. Ezért van az, hogy az energiaellátás kérdése viszonylag fontos: azért viszonylag, mert sok fényképezőgép nem enged választást. Főleg a kompakt készülékeket, amelyek könnyű kezelésre és csekély méretre vannak optimalizálva, lehet csak meghatározott, a gyártó által kínált akkuval üzemeltetni.

A megfelelő akku kérdése egy sor további kérdést vet fel, különösen a pontos feltételekét, amelyek között az akkuk rendesen működnek. Ezért először is térjünk rá a tényekre.

4.8.1 Mi az az akku?

Az akku az akkumulátor rövidítése, s annyit jelent: „begyűjtő, felhalmozó”. Egy akku tehát összegyűjt és felhalmoz valamit, még hozzá elektromos töltést, amelyet egy eszköz működésekor ismét le tud adni. Ezt a töltést elektrokémiaailag tárolja. Ezt a következőképpen képzelhetjük el: az

úgynevezett „töltéshordozók” (ezek töltéssel rendelkező részecskék, *elektronok*nak is nevezik őket) feltöltéskor az akkuba pumpálódnak és összegyűlnek a negatív póluson. Itt egy kémiai reakció zajlik le, amelynek a létrejöttéhez ezeknek az elektronoknak az energiájára van szükség.

Ezáltal egyenletlenség (töltéskülönbség) jön létre a két pólus között: ez olyan, mintha a töltéseket felterelnénk egy hegyre. Ezt nevezzük egyébként *feszültségnek*, amelynek az értékét volt-ban adjuk meg.

Ha az akku két pólusát összekötjük egymással, a különbség kiegyenlítődik, és a töltések legurulnak a hegyről, az egyik pólustól a másikhoz. A kémiai reakció most fordítva játszódik le, és energia szabadul fel. A töltéshordozók útközben elektromos eszközöket tudnak meghajtani. Ha az egyensúly újból helyreáll, az akku „lemerül”: mert egyetlen töltéshordozónak sem jutna eszébe, hogy magától visszamásszon a hegyre, az pedig már egyáltalán nem, hogy valamilyen masinát hajtson meg.

Ezt a folyamatot tetszés szerinti számban lehet ismételni. „Pumpaként” egy ellenfeszültség hat, amely az elektronokat felhajtja a hegyre. Akkutípustól függően ez különböző gyakorisággal működik, bár az úgynevezett „memória-hatás” idővel korlátozhatja az akku kapacitását.

4.8.2 Mi a helyzet az elemekkel?

A közönséges elemek annyiból nem akkumulátorok, hogy nem lehet újból feltölteni őket. Ugyan nagyon hasonlóan működnek, de az akkukkal ellentétben egy „eldobható elem” lemerülése nem visszafordítható folyamat. A töltéseket a speciális kémiai összetétel miatt nem lehet egyszerűen újból a másik oldalra kényszeríteni. Bár van a piacon néhány eszköz, amely azt állítja magáról, hogy képes erre; a sikerük azonban szerény.

Ha nagyon sokáig nem használják az elemet, kifolyhat, de a modern elemeknél ez már teljesen valószínűtlen. Az ilyesmi azonban teljesen tönkretelhet egy fényképezőgépet.

4.7.3 És a különbség?

A közönséges alkáli elemek legnagyobb előnye, hogy nem lehet őket feltölteni. Ez most örülten hangzik, de amit nem lehet feltölteni, azt nem is *kell*. Egyszerűen megvesszük, használjuk és működik. Elemet pedig szinte min-

den üzletben kapunk az egész világon. Már megint szembetalálkozunk az emberiség régi betegségével: a kényelemszeretettel (a környezet számlájára).

Egy további ok lehetne a normál akkuk csekélyebb feszültsége. Ez AA-formátumban csak 1,2 voltot ér el, míg a szokásos alkáli elemek 1,5 volt feszültséget szállítanak. Olyan készülékeknél, amelyeknél fontos a magas feszültség, mint például a zseblámpák, valószínűleg jobban járunk az elemmel. Egy átlagos zseblámpa akkuval egyszerűen nem világít olyan erősen. Jelentős különbség van azonban az energia-leadási módban. Míg a normál alkáli elemek működés közben egyre gyengébbek lesznek (1,5 V – 0,9 V), az akkumulátorok állandó áramot szállítanak, amely csak röviddel a lemerült állapot elérése előtt lesz csekélyebb. Elektromos készülékeknél a feszültség tulajdonképpen mértéke nem olyan fontos; 1,2 volttal is nagyon jól működnek.

Az akkuk az általános háztartási területen még nem terjedtek el igazán. Ugyan egész seregnyi mobiltelefont működtetnek, borotvákat és természetesen fényképezőgépet is, de egyszerű elemplékként csak lassan válnak népszerűkké – a hosszú távon alacsonyabb működési költségek, a hosszabb élettartam, a jobb újrahasznosulás és a kevésbé energiaigényes előállítás ellenére. Ez az akku-ellenesség valószínűleg a magasabb beszerzési árból – bár ez néhány feltöltésnél bőven bejön – és a nem teljesen egyszerű kezelhetőségből adódik. Ahhoz, hogy egy akku sokáig jó egészségnek örvendjen, gondosan kell feltölteni és főleg lemeríteni, hogy megtartsa a kapacitását. Az akkuk egy idő után elfáradnak, és akkor már csak csekély mértékben tölthetők fel. Ez azonban gondos kezelés esetén csak több száz feltöltés és lemerülés után történik meg. Elméletileg akár több mint ezer töltési ciklus is lehetséges, azonban ezt a gyakorlatban ritkán érik el, mert ez a magas szám csak teljesen ideális feltételek mellett érvényes.

4.8.4 Milyen akkutípusok vannak?

Manapság négy különböző akkutípus van elterjedve. Ezeknek érdekes nevük van, mint NiCD, NiMH, Li-Ion és Li-Po. Az egyes típusok kapacitásában és a leadott feszültségben is különböznek egymástól. A legnagyobb és legismertebb probléma a memóriahatás a NiCd-akkuknál, és az önlemerülés, amely idővel fokozatosan fellép.

4.8.5 Mi a helyzet a feszültséggel?

A feszültség egy kifejezés a töltésesítésre az elemekben. Tudjuk, hogy az ellentétek mindig vonzzák egymást; így a pozitív és negatív töltések is. Az elektronok mint töltéshordozók, mindig negatívak, őket az elem pozitív pólusa vonzza. Ennek a vonzásnak az erőssége a feszültség (a hegy meredeksége, amelyről az elektronok lecsúsznak). Minél magasabb a feszültség, annál sietősebbek az elektronok, és annál több energiát tudnak leadni a készüléknek; egészen hasonlóan, mint a víz, amely a hegyről jön, és egy malmot hajt meg.

4.8.6 FÜRGE TÁRSASÁG

Képzeld el egy csapat hörcsögöt, akiknek az élelemhez vezető úton egy mókuskeréken kell áttekerniük. Átlagos mageledelnél (= alacsony feszültség, mert szokásos élelem) közepes tempóban futnak; a kerék ugyan forog, de ezzel még egy villanyborotvát sem lehetne meghajtani. De ha a fickócskáknak joghurtbonbonokat (= magas feszültség, mert sokkal finomabb) teszünk ki, úgy fognak rohanni, mint az ördög, és a kerékkel és egy dinamóval valószínűleg még egy hajszárítót is felrobbantanak.

Hogy ez miért fontos? Az elektromos készülékek csak egy bizonyos mennyiségű energiát bírnak el, és nem szabad túl magas feszültséggel működtetni őket. Elem- /akkuüzemű készülékeknél ezeknek a formája megakadályozza, hogy felcseréljük őket. De még egyes fényképezőgépnél is használhatunk négy elemet normál feszültséggel vagy két akkut magasabb feszültséggel. Ezért kell ezt az értéket szem előtt tartanunk.

4.8.7 A kapacitás

A kapacitás a töltés mennyiségét jelöli, amelyet egy akku le tud adni, vagyis azt, hogy mennyi elektromosság áll rendelkezésre a feltöltött akkuban. A kapacitást milliamperórában [mAh] mérik. Minél magasabb a kapacitás, annál tovább tud az akku áramot leadni. A digitális fényképezőgépek akkuinak a kapacitása néhány száz és valamivel több mint 1 ezer mAh között változik. Sok fényképezőgép-gyártó megadja, hány képet lehet egy akku-/elemtöltéssel készíteni; ez a szám 200 és 400 felvétel között mozog. Mindenesetre ezek csak irányértékek, mert csak bizonyos

körülmények között érvényesek, például kijelző, vaku nélküli működés stb.

A drágább eldobható elemeknek többnyire nagyobb a kapacitásuk; természetesen ezt is számításba kell venni. De még ha egy alkálielem talán háromszor olyan sokáig is kitart, és a megfelelő akku árának a harmadába is kerül, már a tizedik feltöltésnél, illetve a harmadik elemkészletnél észrevesszük az árkülönbséget.

4.8.8 A memóriahatás

Az emlékezet a NiCd akkuknak azt a tulajdonságát jelenti, hogy „emlékeznek” rá, mennyi maradék töltésük volt még az utolsó újratöltés előtt. Ha az elemet úgy töltjük fel, hogy előtte nem ürítettük le teljesen, nem fér bele a teljes energiamennyiség, hanem csak annyi, amennyit előzőleg valóban leürítettünk. A kapacitás maradék része ezután már nem áll rendelkezésre.

Nézzünk minderre egy szemléltető példát! Amatőr orvosként tevékenykedünk, és a sérült szomszéd gyereket akarjuk begipszelni, mert cseresznyelopás közben megint leesett a fánkról. Ehhez egy vödörben feloldjuk a gipszet, de a gyerek begipszeléséhez csak a háromnegyed részét használjuk el. Mivel a kezünk, a ruháink és a fürdőszoba tisztításával vagyunk elfoglalva, a fölösleges gipszet a vödörben hagyjuk, ahol az nyugodtan megköt magától.

Egy héttel később a gyerek megint leesik a cseresznyefáról, és kap egy új gipszet – ezúttal nagyobbat, mert a régi nem akadályozta meg a mászásban. Tehát vesszük a múlt heti vödröt, gipszet keverünk benne, és csodálkozunk, hogy a tartalma miatt nem elég a rögzítéshez, holott a vödör ugyanúgy tele volt!

A gipszes vödör hibátlanul szimulálja a memóriahatást: mivel a régi, megszáradt gipsz „blokkolta” az edény negyedét, a teljes mennyiségnek csak egy részét tudtuk újból beletölteni – ennek következtében kivenni sem tudunk belőle eleget.

Ha nem építünk mindjárt kerítést a cseresznyefánk köré, három hét múlva már semmi sem fog a vödörbe férni.

Vissza az akkuhoz: pontosan úgy, ahogy a vödröt homokfúvóval, légkalapáccsal, kalapáccsal és vésővel talán kiszabadíthatjuk, a memóriaha-

tást is vissza lehet fordítani. Ehhez egy speciális eszközzel ellenőrzött „mélyleürítést” vagy kisütést kell végrehajtani, amely ismét felszabadítja az elveszett kapacitást.

Látják: ha a vödröt teljesen kiürítették volna, a következő alkalommal ugyanannyi gipsz fért volna bele. Ugyanígy a NiCd-akkukat is mindig teljesen le kell meríteni, mielőtt újból feltöltenénk – a legjobb egy kisütőszerkezettel.

4.8.9 Túlmerülés

Egy akku akkor számít hivatalosan üresnek, ha egy meghatározott feszültségértéken alul marad. Ráadásul az akkumulátorokat csak egy bizonyos alsó határértékig szabad leüríteni, amelyet elektromos készülékek üzemeltetése közben többnyire soha el sem érnek, mert a készülékek előbb lekapcsolnak. De például a digitális fényképezőgépek még lekapcsolt állapotban is felvesznek egy csekély mennyiségű áramot. Ezáltal adott az alsó lemerülési határérték átlépésének a veszélye, ami legrosszabb esetben tönkretelheti az akkut. Ezért az akkukat akkor is tanácsos újratölteni havonta, ha nem használjuk a készüléket. Ezzel elkerülhetjük az ilyen túlzott lemerülést, és így megmarad az akku eredeti élettartama.

4.8.10 Mi az az önlemerülés?

A kémiai folyamatok hatására, amelyeket a magas hőmérséklet is elősegít, az akku idővel magától lemerül, akkor is, ha nem használják. Ez az önleürítés típustól függően a kapacitás 0,1- 1,5%-ának a leadását jelenti naponta. Az akkukat gyakori, illetve állandó használatra találták ki: tartós használatnál az akku amúgy is lemerül, és nem vész kárba energia. De ha az akkut hosszabb ideig nem használják, megtörténhet, hogy a következő bekapcsoláskor hirtelen üresnek bizonyul. Ilyenkor jön a felháborodás: „Ez az átok akku semmire se jó! Mindig le van merülve!”, és a készüléknél visszatérnek a normál elem használatához. Ez bizonyos esetekben rendkívül célszerű is, mert a normál elemek alig mutatnak észrevehető önlemerülést, és ezért alkalmasabbak az olyan készülékekhez, amelyeknél előfordul, hogy hosszabb ideig nem használjuk. Folyamatosan használt készülékekénél azonban az akkuk sokkal kedvezőbb költséggel működnek, hiszen ezeket mindig újra feltölthetjük. Ez ugyan csak néhány

feltöltés után térül meg, de akkor azután alaposan. Ha minden feltöltés helyett egy új elemkészletet vennénk, összességében sokkal többet fizetnénk ki – még akkor is, ha egyszer az akkuk is elfáradnak, és akkor ezeket is ki kell cserélni.

A legtöbb akkut többször fel kell tölteni és le kell méríteni a készülékben való használat előtt, mielőtt megbízhatóan működne. Ezeket az utasításokat nagyon érdemes betartani, mert meghatározóak az akku élettartamára.

4.8.11 Az akkumulátorok típusai

NiCd



A NiCd a **Nickel-Cadmium** rövidítése. Itt két nehézfémről van szó megkérdőjelezhető környezetterheléssel – különösen a kadmium fejthet ki erős környezetkárosító, mérgező hatást. A NiCd akkuk viszonylag súlyosak, és ugyanabban az építési formában nehezebbek is, mint más típusok. A NiCd akkuk legnagyobb gyengéje a fent leírt memóriahatás: mivel ez a felhasznált kadmium tulajdonságaira vezethető vissza, csak ennél a típusnál lép fel. Több NiCd akku használatánál ezeket mindig azonos töltöttségi állapotban kell tartani, különben pólus-felcserélődés és komoly károk következhetnek be.

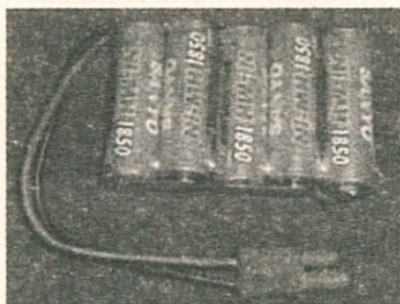
Ennek az akkumulátortípusnak az előnye az olcsósága és az, hogy nem érzékeny a hőmérsékleti ingadozásokra. Ezeket az akkumulátorokat a szokásos elemformátumokban, ceruza (AA) és mikro (AAA), is árulják, ezért NiCd akkukat minden elemmel működtetett készülékben használhatunk. A környezetkárosítás miatt viszont ma már egyre kevésbé használják őket.

A NiCd akkuk ugyan szinte teljes mértékben újrahasznosíthatók, azonban alig van fényképezőgép-gyártó, aki ajánlaná őket. Még ha olcsó megoldásról is van szó, egyedül a környezetszennyezés veszélye jó ok arra, hogy ne vegyünk ilyen akkut: a kadmium rákkeltő anyagnak számít!



**TIPP
PLUSZ**

NiMH



A **nikkel** itt újból benne van a játékban, de ez alkalommal **metal-hidrid**dzel, egy vízkötő fémkötéssel vegyítve. E továbbfejlesztett változat a régi NiCd elemek kapacitásának közel a dupláját adja, és jelentősen könnyebb is. A környezetet is oly csekély mértékben károsítja, hogy állítólag akár a háztartási szemétkébe is dobhatjuk

ezeket az akkukat; cserébe valamivel magasabb az áruk. Ha töltőáramról van szó, a NiMH akkuk nagyon érzékenyek. Csak a speciálisan hozzájuk készült feltöltőkészülékkel használhatók, mivel a túl magas töltőáram tönkretelheti, sőt, akár szét is robbanthatja őket. A feltöltésük valamivel tovább tart, cserébe csak nagyon csekély a memóriahatás. A NiMH akkuk viszonylag magas, naponta a kapacitás 1,5%-át kitevő önlemerülést mutatnak, és nem viselik túl jól az alacsony hőmérsékletet. A NiMH akkuk is kaphatók a szokásos elemformátumokban, így minden készülékben használhatók.

Első pillantásra úgy tűnik, a NiMH akkuknak rengeteg hátrányuk van, de ezekért a nagyobb teljesítmény és mindenekelőtt az, hogy nem károsítják a környezetet, bőven kárpótol bennünket. Amíg gondosan kezeljük őket, és főleg nem hibázunk a feltöltésnél, optimálisan helyettesítik a NiCd akkukat.

Li-Ion



A **lithium-ionos** akku ismét a duplájával haladja meg a NiMH akku kapacitását. A kémiai tulajdonságok miatt a feszültség is magasabb, így ezeket az akkukat nem használhatjuk egyszerű elemhelyettesítőként. A Li-Ion akkukat

főleg fényképezőgépre szabottan gyártják, de vannak egyszer használatos lítium elemek is mignonformátumban, amelyeknek rendkívül hosszú az élettartamuk és nagy a teljesítményük.

A lítium-ionos akkuk egy kicsit másképpen működnek, mint a NiCd és NiMH akkuk: a töltéshordozók nem önállóan vándorolnak az elem belsejében, hanem a lítium ionok (ezek feltöltött atomok) „hordják őket a

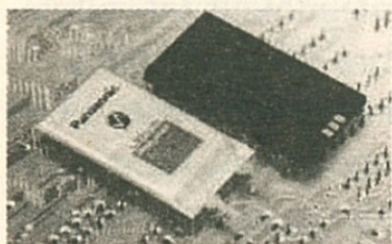
hátukon”. A feltöltött lítium ionok a negatív elempóluson tárolódnak, ahol energialeadás közben leadják a töltésüket, és egy folyadékon (elektrolitnak nevezik) keresztül a pozitív pólusra vándorolnak; a feltöltés újratöltve visszahajtja őket. Mivel feltöltés és lemerülés közben mindig a pólusok között táncikálnak ide-oda, az ilyen akkutípusokat „swing”-elemeknek is nevezik.

A lítium-ion akkumulátorok nem ismerik a memóriahatást, és az önlemerülésük is csekélyebb, mint a nikkel-akkuké (kb. 0,2%-os). A NiMH akkukkal ellentétben a lítiumos akkumulátorokban is vannak mérgező anyagok.

4.8.11.1 Kettő az egyben?

Ne csodálkozzanak, ha egyes fényképezőgépekbe négy AA-elem vagy két Li-Ion akku szükséges. Ez azzal van összefüggésben, hogy a lítiumakkuk nagyobb feszültséget adnak le. De hogy illeszkedjenek a fényképezőgéphez, olyan formájú 3 voltos lítiumakkuk vannak, amellyel két ceruzaelem helyére illenek az elemtartóba. Ne keverjük azonban a dolgokat, tehát ne használjunk például együtt egy 3V-os lítium blokkot, egy alkáli elemet és egy NiCd-akkut. Ezt a fényképezőgép biztosan rossz néven venné!

Li-Po



Ezek az akkuk a lítium-ionos akkuk meglehetősen új, speciális formátumai. A rövidítés a **lithium-polymert** takarja, és ezek az akkuk alapjában véve ugyanúgy működnek, mint li-ionos társaik, csak már nem tartalmazznak folyadékot, hanem helyette polimerekből, tehát műanyagból való elektrolitot. Ezért ezeknek az akkuknak nem kell vastag fémház, és így sokkal könnyebbek és kisebbek. A „Lipokat” sokkal egyszerűbb és olcsóbb gyártani, legalábbis amint megvetették a lábukat a piacon.

Jelenleg még egy kicsit drágák, de biztos, hogy hamarosan kedvezőbb lesz az áruk. Ilyen akkuk nincsenek normál elemformátumban, csak speciális formátumokban, amelyeket többnyire a gyártók adnak a készülékekhez. Mivel a „lipoknak” nincs szükségük folyadékra, különböző fóliák

rétegeiből lehet előállítani őket, amelyeket szinte minden formában lehet használni. Ez a következő generáció fényképezőgép-tervezőinek még nagyobb szabadságot ad a szokatlan formájú fényképezőgép-házak tervezéséhez.

4.8.12 Melyiket vegyük?

Hát, erre a kérdésre sok esetben igen gyorsan megkapjuk a feleletet: sok fényképezőgéphez ugyanis speciális akkura van szükség, így azután alig van választási lehetőségünk. Úgy tűnik, ez főleg a középső árkategóriában (100 ezer és 250 ezer forint között) jellemző, míg az olcsó és kis teljesítményű készülékek a szokásos elemformátumokhoz vannak szabva. A magasabb árkategóriában megint csak sok, fényképezőgép-specifikus extra akku nélküli készülék található, míg a profiligában speciális, akár 12 voltos akkuk is napirendre kerülnek.

A fényképezőgép-specifikus akkukat a fényképezőgépben lehet feltölteni. Ehhez a fényképezőgépet a tápon keresztül összekötjük a konnektorral, mire a fényképezőgép megkezdí a feltöltési folyamatot. Ezekhez a típusokhoz speciális töltők is vannak, amelyek akkor jók, ha több akkuval dolgozunk, és használni akarjuk a fényképezőgépet, miközben a másik akku töltődik.

A „normál” elemtartós fényképezőgépeket általában a tipikus mignon-formátumra (ceruzaelem) alakítják ki. Az olcsó kis készülékek többnyire két ilyen elemmel működnek, míg a nagyobbak, megnövelt teljesítményükhöz több áramot igényelnek, és ezért négy elemre van szükségük.

Mindkét típusnál választanunk kell a normáelem és akku között. Ebbe a mérlegelésbe éppúgy vonjuk be a pénzügyi szempontokat, mint a kényelemhez való ragaszkodásunkat, valamint a környezetvédelmi irányultságunkat.

4.8.13 A belső elem

Szinte minden fényképezőgépben van a tulajdonképpeni áramellátás mellett még egy kis energiatároló, amely főleg a belső órát tartja életben, amíg akkut cserélünk. Nocsak, a fényképezőgépemnek van órája? Igen, van, méghozzá meglehetősen pontos. Mivel egy óra egy fényképezőgép elektronikájával szemben nevetségesen egyszerű, nyugodtan be lehet ve-

le együtt építeni. Tárolja a készített fényképek dátumát és idejét, ahogy ezt időközben már a legtöbb filmes gép is teszi. Ezt az órát vagy egy cserélhető gombelem működteti, vagy egy másodakku gyűjti be számára az energiát, amelyet a főakkuról húz le, és csak a főelem cseréjénél merül le. Ha a fényképezőgép jelzi, hogy visszaállította a dátumot és az időt, az arra utal, hogy a segéd tároló lemerült. A gombelemet ki kell cserélni, míg a fixen beépített mini akku csak akkor tölt fel újra, ha visszatesszük a főakkut. Hogy ez ne merüljön le állandóan, az akkut akkor is tartsuk a fényképezőgépben, ha nem használjuk. Rendszeres utántöltéssel elkerülhetjük a káros mértékű lemerülést. De vigyázzunk a normál elemekkel: ezek hosszú pihenőnél kifolyhatnak.

5 Az adattárolók

A fényképezőgépben nemcsak energiát akarunk tárolni, hanem elsősorban fotókat. Mivel a memória csak azért van ott, hogy a már felvett képeket rögzítse, nem lehet összehasonlítani a hagyományos fényképezőgép filmjével, hiszen azt a CCD-chip helyettesíti. Ráadásul a tárolómédiumokat, ha megteltek, cserélni is lehet. Ezek a memóriachipek igazi kis „hi-tech remekművek”, mivel a legkisebb fizikai megjelenési formával egyesítik a gigantikus méretű tárhelyet.

5.1 A RAM, a ROM és társaik

A RAM (*Random Access Memory*) jelentése „véletlen elérésű memória”. Ez azt jelenti, hogy azokat az információkat, amelyeket a RAM-memória tartalmaz, mindenféle sorrend figyelembevétele nélkül ki lehet választani – egy lexikonhoz hasonlóan. Ha az „örvényféreg” szót keressük, nem kell magunkat 17 köteten A-től Ö-ig keresztülrágnunk, hanem közvetlenül felüthetjük a 17. kötetet. Ha a könyv RAM-memória lenne, mindjárt a megfelelő oldalt üthetnénk fel. Ezek az oldalak a „regiszter”

nevet viselik. Ezeket a RAM-nál közvetlenül „címzik”, tehát közvetlenül elérhetők.

A RAM-memóriát „munkamemóriaként” használják, mert minden információt, amelyet a számítógép egyszerre fel akar dolgozni, egyidejűleg kell „fejben” tartania, és sorrendtől függetlenül kell elérnie. Ez a memória semmit nem tud tartósan megjegyezni, és állandóan áram alatt van: ha nincs áram, elvesznek az adatok. Ez a „rövid távú emlékezet”, még ha az analógia nem is teljesen pontos. Minden fényképezőgépnek van ilyen memóriája, és a kép először ide kerül be (közvetlenül a CCD-chipről), és csak később íródik be a fényképezőgép hosszú távú memóriájába. A sorozatfelvételek ezt a memóriát használják ki: ezért korlátozott a képek száma.

A ROM (*Read Only Memory*) tulajdonképpen egy olyasfajta memóriát jelöl, amelyet csak olvasni lehet, írni nem. Ilyen memóriák például a hagyományos CD-k. A digitális fényképezőgépben ez nem olyan érdekes, hiszen sok képet akarunk felvenni, törölni stb. A ROM fogalmát egyébként ezen a területen nem veszik olyan szigorúan, már néhány újraírható memóriára is alkalmazzák. Így például a digitális fényképezésben oly fontos flash-ROM egy olyan memóriatípus, amely áram nélkül is megtartja a tárolt információkat. (Korlátozottan) lehet törölni és újraírni is. Hasonlóan a RAM-hoz, képes minden egyedi információt közvetlenül olvasni, de írni és törölni csak nagy blokkokban tud. Ez azzal van összefüggésben, hogy írásnál az információk „be lesznek égetve”, és csak egy áramlökéssel törölhetők. Minden memóriaregisztert egyenként áram alá venni túl nagy ráfordítás lenne technikailag, ezért az egyes cellák blokkokba vannak összefogva, amelyeket aztán törölni is csak együtt lehet. A digitális fényképezőgépek cserélhető memóriáinál a flash-technológia terjedt el a legjobban.

5.2 Adattárolók a digitális fényképezőgépekben

Persze ez az egész nem is olyan nagyon érdekes, hiszen mi végülis csak *sok* képet akarunk készíteni, és ezeket valahol tárolni. Mint a speciális akkuknál, itt is a fényképezőgép-gyártó adataira vagyunk utalva, mert egy szokásos fényképezőgép rendszerint csak meghatározott fajtájú

tárolómédiát fogad el. Egyes készülékek a közepes árkategóriából két különböző média használatát is lehetővé teszik. Nem kell feltétlenül több külön memóriakártyát használnunk; ez teljesen attól függ, hány képet akarunk készíteni, mielőtt a tele tár szünetre kényszerítene. Ha útközben vagyunk a fényképezőgéppel, tanácsos több tárhelyet magunkkal vinni, mintha csak a „szomszédban” fényképezünk, és a képeket rögtön át is tudjuk tenni a számítógépre.

Ha már van fényképezőgépünk, azzal kell beérnünk, amit a gyártó lehetővé tesz. Azonban van néhány memória, amelyek kompatibilisek egymással.

Ha még nincs fényképezőgépünk, az adattároló fajtája mindenképpen az egyik szempont, amelyet a vásárláskor figyelembe kell vennünk. Nem csak az ár, hanem a kapacitás és az adott memóriatípus jövőkilátásai sem lényegtelenek.

Az ár mellett főleg kapacitásban és külső méretekben mutatkoznak különbségek. Akárcsak az akkuknál, a gyártók számára itt is a kicsi, de nagyteljesítményű médiák az érdekesekek. Gyűjtőfogalomként gyakran használják rájuk a „flash-memóriát” is, anélkül, hogy ez alatt egy meghatározott típust értenének.

5.2.1 CompactFlash



Ez a memóriatípus a legjobban elterjedt, és két formátumban létezik: a régebbi *CompactFlash I* (3,3 mm vastag) és az új *CompactFlash II* (5 mm vastag). A hosszú nevet gyakran egyszerűen CF-re rövidítik, de ennek a cserélhető memóriának a sajátossága nem a név, hanem a beépített vezérlő: ez egy vezérlőelektronika, amely

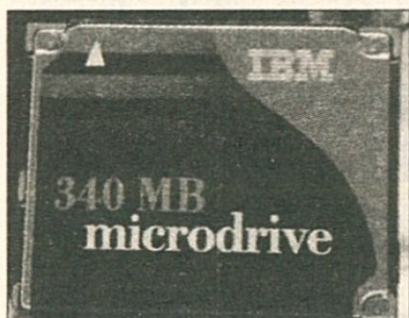
vezérli a memóriamodul olvasását és írását. Ezzel a módszerrel nem merülnek fel problémák a mindenkori fényképezőgépekkel/olvasókészülékekkel, mert ezek csak a kontrollerrel kommunikálnak, amely pontosan ismeri az alárendelt memóriát, és optimálisan tudja használni, akkor is, ha az illető készülék egyáltalán nincsen felkészítve az új memóriaverziókra. A vezérlő által a CF-kártyák tehát *lefelé kompatibilisek*.

A CompactFlash-kártyák a kedvező árú flash-memóriák közé tartoz-

nak, és 16 Mbájtos mérettől kaphatók. Ezt az adattárolót a jó ár-teljesítmény arány teszi piacvezetővé – amíg nem választjuk túl nagyra a memóriát.

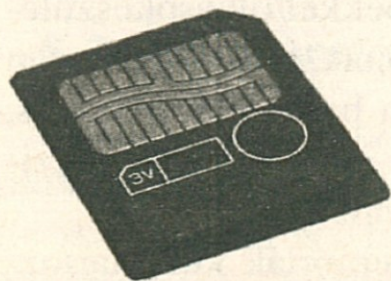
Jelenleg ezek a memóriák 1,0 Gbájtos maximális kapacitást tesznek lehetővé, de már beharangozták a 2,0 Gbájtot. Ez meglehetősen sok, de az ára is ennek megfelelő.

5.2.2 Microdrive



Az IBM új microdrive-ját mint „teljes mértékben CF II kompatibiliset” jelentették be: ez a világ legkisebb merevlemeze. Pont akkora, mint egy CompactFlash II kártya, és minden CF-II illesztőhelyben használható. Természetesen van saját vezérlője, de egy valamit fontos tudni róla, és ez valamennyire behatárolja a fentebb magasított kompatibilitást: mivel egy ilyen nagyon kicsi merevlemeznek magas fordulatszámra kell működnie, a Microdrive-nak több áramra van szüksége, mint egy normál CompactFlash memóriának, és ezt nem minden fényképezőgép tudja biztosítani. Így a fényképezésből rövid mulatság lehet, mert az akkuk nagyon gyorsan lemerülnek, és feltöltésre szorulnak. Ha van egy CF II kompatibilis fényképezőgépünk, és kacérkodnak egy Microdrive-val, tanácsos előbb megtudni, hogy támogatja-e azt a fényképezőgép. Ez a memória a CompactFlash-technikával való kompatibilitása miatt állhat a második helyen, széles körben azonban nincs elterjedve. A magas kapacitás valószínűleg túl van azon, ami a normál felhasználó számára még érdekes – pedig az 1 Gbájtos modell ára messze alatta marad a CF-árnak.

5.2.3 SmartMedia



Ez a superlapos kártya a CompactFlash-memóriák alkirálya. 8 és 128 Mbájtközi kapacitású képviselőivel nagy számú fényképezőgépben (és más készülékekben) van jelen. Formájában erősen emlékeztet a 3,5"-os floppyra, főleg a ferdére vágott sarkával. Ez azonban nem-

csak optikai fogás, hanem megkülönböztető jegy két különböző SmartMedia típus között: a régi verzió (kb. 1997. előttig) 5 voltal működik, míg az újabb kártyák 3,3 V-tal. A régiek szinte nyomtalanul eltűntek a képből. Hogy az új kártyákat egy régi verzióhoz készült fényképezőgép ne tehesse tönkre, a ferdére vágott sarok lehetetlenné teszi a kártya behelyezését a rossz készülékbe. Az 5 voltos kártyáknál a sarkítás más helyen volt, de mint mondtuk, ezekkel már alig lehet találkozni.

Ami a SmartMediát a CompactFlash kártyától megkülönbözteti, az a belső vezérlő hiánya. Ez azt jelenti, hogy a memóriakezelést a fényképezőgépnek kell kézbe vennie, ami nem mindig sikerül. Régebbi készülékeknél előfordul, hogy nem tudnak mit kezdeni az olyan kártyákkal, amelyek nagyobb tárhellyel rendelkeznek, mint amennyire az ő idejükben lehetőség volt. Ha például egy fényképezőgép vételének idején 32 Mb-ot volt a csúcspont, előfordulhat, hogy a fényképezőgépek 64 Mb-otól már félrenyelnek, és mint nem kompatibilis modellt, visszautasítják a kártyát. A készüléknek ugyanis tudnia kellene, hogyan címezzen meg helyesen 64 Mb-ot, és éppen ezt nem tudják még egyes régebbi modellek. Hogy ez a probléma az új fényképezőgépeknél továbbra is megmarad-e, azt csak kivárni lehet: a 128 Mb-ot még biztosan nem jelenti a csúcspontot, valószínűleg hamarosan lesznek még nagyobb kártyák. Mielőtt vennék egy új és nagyobb SmartMedia kártyát, győződjünk meg arról, hogy a fényképezőgépünk támogatni fogja-e.

Ezeknek a kártyáknak az előnye az áruk (még a CompactFlash-nél is valamivel olcsóbbak) és a lapos kiépítésük. Nedvesség és rázkódás gyakorlatilag nem árthat nekik, csak elgörbíteni nem szabad őket.

5.2.4 MultiMedia kártya/SecureDigital kártya



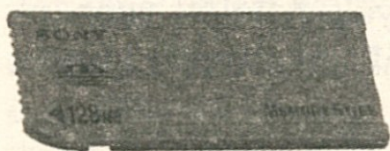
Ezek a kártyák jelenleg a legkisebbek közé tartoznak, és ezen a területen csak az új xD-Picture kártya fogja őket lekörözni. A régebbi MultiMedia kártya jelenleg 64 Mb-ig bírja (már bejelentették a 128 Mb-ot), míg az SD-Card már magasabb kapacitásokat is kínál. Az MM-s készülékek felfelé rendszerint kompatibilisek az SD-kártyákkal.

A nagy különbség a SecureDigital kártya egy saját

tosságában rejlik: *beépített másolásvédelmet* tartalmaz. A speciális, védett adatok, mint például a szerzői védelem alá eső zenedarabok, egy speciális memóriaterületre kerülnek be, és ezeket csak lejátszani lehet, de másolni nem. Viszont a normál adatok így a digitális fényképek is, egy szabadon hozzáférhető területre kerülnek. De mivel nem vagyunk kényeszerítve rá, hogy ezt a védett memóriaterületet használjuk, felmerül a nagy kérdés, hogy mi is ennek az intézménynek az értelme. Erre a jövőnek kell fényt derítenie: valószínűleg a copyright-kóddal rendelkező adatok automatikusan aktiválni fogják a másolásvédelmet. Pillanatnyilag nem látszik, hogy ennek a funkciónak nagy jelentősége lenne, és szokatlan módon a gyártók is nagyon visszafogják magukat a hogyanról és a miértről szóló információk osztogatásában; de díjazzák az új és abszolút biztonságos technikát.

Az SD-kártyák ugyan valamivel drágábbak (de sokkal biztonságosabbak is!) az MM-kártyáknál, viszont nagyobb memóriakapacitásokat és -sebességeket kínálnak. Ezen kívül mechanikus írásvédelmük is van, amellyel meg lehet akadályozni a véletlen felülírást.

5.2.5 Memory Stick



Ez a Sony-házból származó memóriatípus csak lassan terjed más gyártóknál, a Sony fényképezőgépeiben azonban az egyetlen cserélhetőtípusfajta. Tehát aki ennek a cégnek egy fényképezőgépét veszi meg, azt kizárólag lila (standard) és fehér (SD-hez hasonló másolásvédelemmel), méreteiben egy rágógumicsíkhöz hasonló Memory Stickkel kaphatja. Az ára viszonylag magas, a kapacitása jelenleg 128 Mb-ig korlátozódik. A következő időkre azonban nagyobb kapacitásokat ígérnek, akár 1 Gb-ot felett is. Az írási sebesség a közönséges Memory Sticknél nem különösebben magas, a jövőbeli modelleknél azonban javulnia kell.

Általában úgy tűnik, hogy a Sony nagyon ragaszkodik ehhez a médiához, mert nem csak sok javítást jelentettek be: a következő generáció is útban van. *Duo* néven egy kisebb megjelenési formátumú változat várható, amely a méreteivel és a súlyával nagyjából az MM/SD-kártyának felel meg. Hogy ezek az új stickek majd illeszkedjenek a régi készülékekbe

(mély fiókkal), lesz hozzájuk egy műanyag hosszabbítás. Ezeket az eszközöket nemcsak digitális fényképezőgépekben, hanem mobiltelefonokban és PDA-kban is használni fogják. Ráadásul nemcsak az adattárolás marad a Memory Stick egyetlen funkciója. A jövőben minden lehetséges kis formátumú eszközhöz tervezik: ujjlenyomat-szkenner, hálózati adapter és mikrofonok – valamennyi Memory Stick formátumban. Még a pontos földrajzi pozíció meghatározását szolgáló GPS-egységek is készülhetnek ilyen formátumban.

A fotók pusztán tárolásában azonban ez a média nem játszik teljesen azonos ligában a CompactFlash-sel és társaival: ez főleg a Sony-termékekre korlátozottság miatt van így, de a lényegesen magasabb ár is számít. (Ez azonban alapvetően ne akadályozza meg Önöket egy Sony-fényképezőgép vásárlásában.)

Nagyon érdekes formája az adatátvitelnek a *flopiadapter*. Ez egy speciális keret 3,5"-os formátumban, amellyel a Memory Stickeket minden flopi meghajtó olvasni tudja. Ilyen adapterek egyébként a SmartMedia kártyákhoz is vannak.

5.2.6 PC-Card

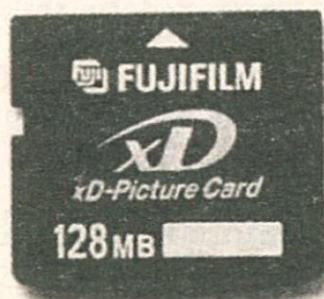


A PC-Cardokat csak a régebbi fényképezőgépekben használják, cserélhető memóriaként, hitelkártya formátumban. Ez csodálatosan laposnak és kicsinek hangzik, de azért gondoljunk arra, hogy időközben már fényképezőgépek is megjelentek hitelkártyaméretben!

Cserélhető memóriaként a PC-Card kihalófélben van, persze nem úgy, mint bővítőkártya-szabvány a notebookokhoz/laptopokhoz, ahol PCMCIA néven ismert, és boldog eredeti állapotának örvend. Ami a PC-Cardot érdekessé teszi a digitális fényképezés számára, az a kompatibilitása minden más cserélhető tárhoz.

Időközben megjelentek már az úgynevezett „négy az egyben” adapterek is, amelyekkel mind a SmartMedia, a MultiMedia és a SecureDigital kártyák, mind a Memory Stickek működnek. Csak a CompactFlash kártyákhoz kell saját adapter.

5.2.7 xD-Picture Card



Ez a minitár, a *Fujifilm* és az *Olympus* közös alkotása, újoncnak számít. Az *xD* jelentése „extrem Digital”, és ezalatt főleg a csekély méretet értik, amellyel még az MM- és az SD-kártyákat is sarokba szorítja. Ennek a törpének kell hosszú távon leváltania a SmartMedia kártyákat; maximálisan 8 Gbájtos kapacitásával a tárhelyóriások közé fog tartozni. Erre azonban még várni kell egy kicsit. Árban ezeknek a memóriachipeknek a SmartMedia-kártyák szintjére kell majd kerülniük. Persze hogy valóban le fogják-e taszítani a trónjáról a CompactFlash-kártyát, azt ma még nem tudhatjuk.

5.3 Mass Storage – haladóknak

A *Mass Storage* annyit jelent, mint tömeges tárolás, és olyan eszközökre értjük, amelyek nagy mennyiségű adatot képesek tárolni. A legtöbb esetben a fényképezőgépek, illetve ezek memóriái jelentkeznek be ilyen tömegtárként, és ez ilyenkor egy további meghajtót jelent a számítógépen: ugyanolyan, mint egy merevlemez. A fényképezőgép ilyesfajta működési módja egyébként feltétele lehet az USB-n keresztüli közvetlen nyomtatásnak is.

A USB Mass Storage Drive-ként való bejelentkezésnek megvan az az előnye, hogy közvetlenül érjük el a megfelelő memóriachipet, és azon tetszőlegesen törölhetünk, másolhatunk és átnevezhetünk. Az ilyen eszközökhöz kapott speciális programok rendszerint semmi mást nem tesznek, mint hogy átadják nekünk egy ilyen meghajtó vezérlését – holott ezt az *Intézővel* is simán megtehetnénk. Ha van egy kis számítógépes tapasztalatunk, és idegesítőnek találjuk az üdvözlő képernyőt, amely a fényképezőgép minden csatlakoztatásakor megjelenik, akkor esetleg vegyük számításba az „alternatív” módszereket is.

A Windows *Sajátgépen* találnunk kell egy új meghajtót, amelynek vagy új betűjele van, vagy az *USB Mass Storage Drive*, illetve ehhez hasonló nevet visel. Ha megnyitjuk ezt a meghajtót, már a fényképezőgép flash-memóriájában vagyunk, és onnan már vihetjük is, amire szüksé-

günk van. Ez gyakran gyorsabban megy, mint a megfelelő szoftver grafikus felületéről; és aki ismeri a számítógépe belső rendjét, talán szívesebben fogja ezt a lehetőséget használni.

5.3.1 A pedáns fényképezőgép

Egyes fényképezőgép-modellek nem szeretik, ha közvetlenül az Intézőből „törünk rá” a memóriachipjükre, és ott változtatjuk meg a fényképek nevét. Előfordulhat, hogy a fényképezőgép a következő behelyezés-kor megállapítja, hogy formattálatlan adathordozó van a fiókjában. Ezért csak óvatosan éljünk a fájlnevek és mappák nevének a változtatásával. Van olyan gép például, amelyik a SmartMedia kártya formattálásánál létrehoz egy speciális mappát, amelyben a képeket tárolja. Ha ennek a mappának megváltozik a neve, a fényképezőgép nem találja meg a képeket, és létrehoz egy új mappát a régi névvel. A képek természetesen nem vesztek el, de a fényképezőgép többé nem éri el őket. A megváltoztatott képneveket azonban a kijelzőn megmutatja.

5.4 Az adatátvitel

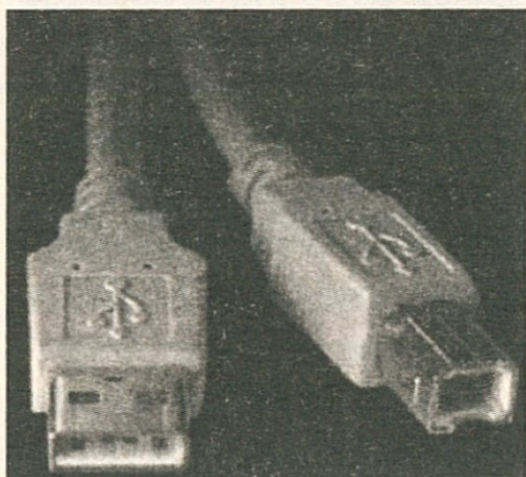
Nos, ismét itt az ideje egy kvízkérdésnek: hogyan jutnak az adatok a fényképezőgépből a számítógépbe, amely minden további áldásos ténykedés kiindulópontja? A kulcsszó még mindig a *USB*, és már nem találunk fényképezőgépet a piacon, amelynek ne lenne ilyen portja. Régebben a „soros portot” és részben az infraportot használták adatátvitelre, de ma már az *USB* minden dolgok mértéke. A profi fényképezőgépeknek egyébként *FireWire* portjuk is van.

5.4.1 Az *USB*-csatlakozás

Az *Universal Serial Bus*, azaz az *USB*-szabvány sok különböző eszköz között tesz lehetővé kommunikációt, amelyek közül egy számítógépre maximum 127-et csatlakoztathatunk, piramisformájú hierarchiában. Két *USB*-szabvány létezik, a régebbi *USB 1.1* és az újabb és gyorsabb *USB 2.0*, amely azonban lefelé kompatíbilis a régebbi verzióval. Az új *USB on the Go* funkció két *USB*-képes eszköz összekötését is lehetővé teszi középük kapcsolt számítógép nélkül, így például közvetlenül tudunk ada-

tokat átvinni a fényképezőgépről a nyomtatóra. Ezt azonban nem minden eszköz tudja, pedig ez a lehetőség a digitális fotóvilágban széles körben elterjedt.

Most az a legfontosabb, hogy pontosan hogyan is csatlakoztassuk a fényképezőgépet a számítógépre, és mire kell közben odafigyelnünk. Mivel minden fényképezőgép-gyártó ez ügyben is a saját elképzeléseit érvényesíti, csak általános leírást adunk a folyamatról. A részleteket olvassák hozzá a készülékük használati útmutatójában vagy a szoftverük dokumentációjában!



Egyre gyakoribbá válik az USB kábelek használata

A legtöbb esetben néhány programot is kapunk a fényképezőgéphez, amelyek az adott fényképezőgépre szabottak, és megkönnyítik számunkra a képek átvitelét. Ajánlott először ezeket telepíteni, mert velük a szükséges szoftvermeghajtókat is rögtön telepítjük.

5.4.1.1 Csatlakoztatás

Először meg kell állapítanunk, pontosan hogyan szeret a fényképezőgépünk adatot átvinni. Rendszerint egyszerűen a fényképezőgéphez tartozó USB-kábelt kell az egyik (lapos) végével a számítógépre csatlakoztatni. A USB-csatlakozás többnyire a számítógép hátoldalán van. Az USB-t azonban arra találták ki, hogy gyorsan és egyszerűen tudjuk a legkülönbözőbb eszközöket egymás után csatlakoztatni; ezért végre elkezdtek a számítógépek elejére építeni a csatlakozásokat.

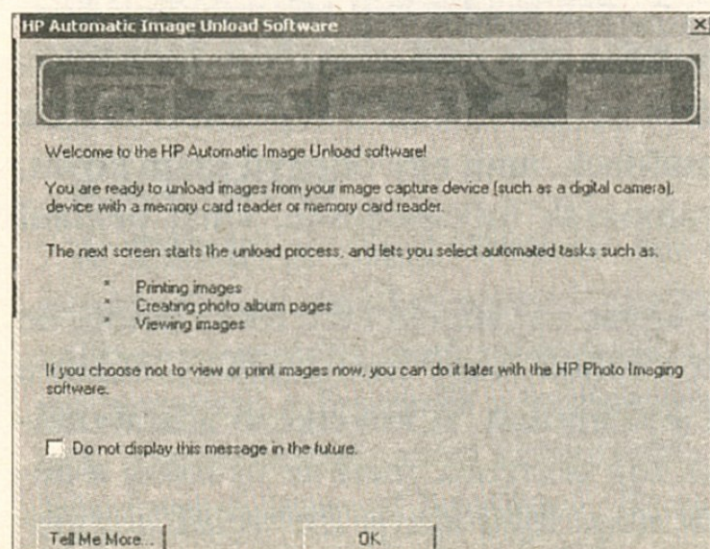
5.4.1.2 Mindig szépen sorban

Vigyázat! A fényképezőgép számítógépre csatlakoztatásánál vegyük figyelembe a helyes sorrendet. USB-nél ennek ugyan nem kellene olyan kritikusnak lennie, mert ez kimondottan a „hot-plug”-ra van kitalálva, és ezért „forrón”, tehát működés közben lehet csatlakoztatni és eltávolítani. Néhány fényképezőgép mégsem szereti annyira, ha bekapcsolt állapotban rácsatlakoztatnak egy USB-kábelt, és rákötik a számítógépre. Olvaszuk tehát el a használati útmutatóban, hogy milyen sorrendet kell betartani, és tartsuk szigorúan ehhez magunkat! Kétség esetén ajánlott minden eszközt kikapcsolt állapotban kábellel csatlakoztatni, és csak ezt követően, egymás után bekapcsolni őket.

Kezdjük a számítógéppel, mert fordítva induláskor egy áramlökést küldhet a USB-kábelen keresztül, amelyet a bekapcsolt fényképezőgép esetleg nem visel jól. A kábel másik vége most a (kikapcsolt) számítógépbe kerül. Legkésőbb most elindíthatjuk a számítógépet. Ha a számítógép már be volt kapcsolva, lehet, hogy egyáltalán nem vette észre az új USB kábel csatlakoztatását. Ha a használati útmutató kifejezetten bekapcsolt számítógépre csatlakoztatást ír elő, akkor tartsuk ehhez magunkat.

5.4.1.3 Bekapcsolás

Mostanra tehát felállt a számítógép, elindult a Windows, és a fényképezőgép össze van kötve a számítógéppel. Ekkor bekapcsolhatjuk a fényké-



A komputer a hp automatikus képletöltési programjával reagált a hozzákötött fényképezőgép bekapcsolására

pezőgépet; de győződjünk meg arról, hogy a megfelelő üzemmódban működik-e. Egyes fényképezőgépeknek külön átviteli módjuk van, amelyet be kell kapcsolni, de a többségnél ez automatikusan működik.

Ha a fényképezőgép be van kapcsolva, a számítógépnek automatikusan érzékelnie kell az új kapcsolatot és reagálnia kell rá.

Amikor a fényképezőgépet először csatlakoztatjuk, a számítógépnek meg kell keresnie a megfelelő meghajtót az USB-eszközhöz, hogy automatikusan telepíteni tudja. Hagyjuk, hogy megkeresse.

Ha semmit sem talál, valószínűleg magunknak kell telepíteni a szükséges USB-meghajtót; hogy ez hogyan megy, az természetesen a használati útmutatóból derül ki.

5.4.1.4 Inaktív USB

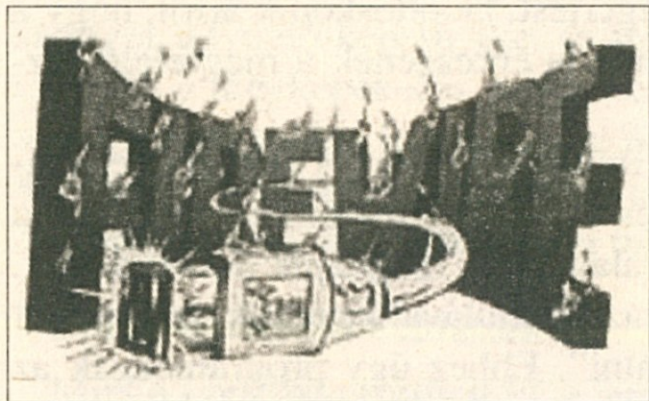
Előfordul, hogy miután csatlakoztattuk a fényképezőgépet, nem történik semmi. Ez vagy azt jelenti, hogy minden tökéletesen működik (csak nincs automatikusan feljövő üdvözlő-képernyő), vagy azt, hogy nincs bekapcsolva a számítógépünk USB-portja. Hogy hogyan kell bekapcsolni, az a számítógép használati utasításából derül ki pontosan, de valószínűleg egy BIOS-beállításról van szó.

Most vidáman, menüből, tetszés szerint tölthetjük le a képeket a számítógépre. Ezek a programok általában arra vannak idomítva, hogy a *Dokumentumok* mappa *Képek* almappájába mentsék a képeket. Ez kezdetben egészen praktikus is, de lehetőleg gyorsan rendet kell teremtenünk közöttük, ugyanis, mint említettük, a fényképezőgépeknek megvan az a tulajdonságuk, hogy meglehetősen sajátos neveket adnak a képeknek. Ezek a nevek többnyire három betűvel kezdődnek, amit egy ötjegyű szám követ, amelyekkel a készített képeket számozzák folyamatosan, tehát például DSC00001.jpg.

Egy ilyen automatikus számozás ugyan egyáltalán nem rossz dolog, de ha a fényképezőgép memóriachipjét töröljük (vagy formattáljuk), akkor a fényképezőgép újból előlről kezdi a számolást. A következő adatátvitelkor a számítógép biztos, hogy ránk fog dörrenni, mert az új fotók a nevükből ítélve már léteznek, és ezért majd felül akarja írni velük a régieket. Ilyenkor időnként ádázul kell figyelniünk, hogy ne veszítsünk el minden régebbi képet.

A készülékhez kapott szoftvernek azonban gondoskodnia kell róla, hogy ilyesmi ne történhessen, és minden adat egymástól elválasztva legyen mentve.

5.4.2 FireWire



A „tüzes drót”, azaz a *FireWire* egy másik csatlakozószabvány az *Apple*-től, amelynek azonban a digitális fényképek átvitelében csekély a jelentősége a hobbiterületen. Ilyen port nem minden számítógépben van, és csak egy rövid ideje integrálják az új gépekbe. Ennek az oka a licendíj, amelyet

az *Apple* besöpör, ha más cégek építik be ezt a portot. A digitális fényképezőgépek világában a licencpolitika egyébként is sok sajátos jelenség okozója.

A *FireWire* IEEE 1394 vagy *i.Link* néven is megjelenik, és lassan, de folyamatosan terjed a digitális világban. A *FireWire* legnagyobb rajongótábora főleg a digitális videók területéről kerül ki. Profi területen különösen kedvelt, és sok profi fényképezőgépnek már nincs is USB-csatlakozása, csak IEEE 1394.

Az eszközök csatlakoztatása a *FireWire*-ön keresztül rendszerint ugyanúgy működik, mint egy USB-kameránál, azonban a két szabvány nem kompatibilis egymással.

5.4.3 TWAIN

A *TWAIN* a „Tool Without An Interesting Name”, azaz „eszköz, amelynek nem érdekes a neve” kifejezés helyett (is) áll(hatna), bár ez inkább egy zseniális marketinghúzás, amellyel igyekeztek fokozatosan beszivárogtatni a fogalmat a számítógépes nyelvhasználatba. Állítólag ennek a technikának azért komolyabb magyarázata is van, pl. „Transmit Windows Advanced Interface”, de ez valahogy unalmasan hangzik. Különben a név nem is olyan fontos.

Mindezek ellenére a *TWAIN* egyáltalán nem olyan jelentéktelen talál-

mány, ha digitális képekről van szó, mert ez a technológia teszi lehetővé egy (képszerkesztő-) programnak, hogy közvetlenül elérje a csatlakoztatott fényképezőgépet vagy szkennert.

A TWAIN működéséhez szükség van egy meghajtóra (Windows-nyelven: illesztőprogramra). Ez egy olyan szoftver, amely garantálja a számítógép és a képforrás közötti biztos megértést. Gondoskodik arról, hogy a számítógép által küldött parancsok meg is érkezenek a megfelelő eszközre.

Megfelelő illesztőprogram nélkül a múltban Windows alatt szinte semmi sem működött, és gyakran szívós és kimerítő türelemjáték volt, míg a számítógép működéséhez szükséges valamennyi meghajtót összeszedtük. Ma ezt a dilemmát a „plug&play” varázsformulával kezeljük, ami annyit jelent, mint „csatlakoztatni és használni”. Ehhez úgy programozzák az eszközöket, hogy azokat a számítógép speciális meghajtó nélkül is fel tudja ismerni, meg tudja érteni, és telepíteni is tudja. Egy eszközből ennek ellenére csak speciális meghajtóval hozhatjuk ki teljes mértékben a lehetséges teljesítményét, de legalább kezdetben sem kell az üres képernyőre merednünk. A plug & play a pályája kezdetén még nem volt minden esetben sikeres, és előfordult, hogy gúnyosan „plug&pray” (csatlakoztasd és imádkozz) névvel illették.

Ha TWAIN-t akarunk használni, akkor a fényképezőgép-modellünkhöz megfelelő meghajtóra lesz szükségünk. Ezt vagy megkaptuk a fényképezőgéppel együtt, vagy letölthetjük (például az aktuális verziót) a gyártó internetoldaláról.

Ha minden telepítve van, a *Kép betöltése* paranccsal közvetlenül a fényképezőgépről tölthetjük be egy képszerkesztő programba a fényképeinket. Gyártótól függően még további funkciók is a rendelkezésünkre állnak a fényképezőgép vezérléséhez.

Szkennereket is el lehet érni a TWAIN-en keresztül. Ebben az esetben a szkennert választjuk ki forrásként, mire megjelenik egy párbeszédablak a beállításokhoz és a szkennelés indításához.

5.4.4 Friss meghajtó

A gyártók időről időre új meghajtókat, úgynevezett update-eket adnak ki, amelyekben kijavítják a hibákat vagy újabb funkciókat kínálnak. Ér-

demés időről időre meghajtó-frissítéseket keresni a fényképezőgép-gyártó internetoldalán, hogy a készülékünket mindig a legújabb állapotban tartjuk, és zökkenőmentesen működjön.

Ha a számítógép rászánta magát, hogy felismerje USB-eszközként a fényképezőgépet, akkor többnyire megjelenik a telepített fényképezőgép-szoftver üdvözlő-képernyője, és felkínál egy sor menüpontot, és természetesen a fényképeket is, amelyek a fényképezőgépben találhatóak. Ezek a programok többnyire egy kis előképet is mutatnak, ami egyáltalán nem jön rosszul a sajátos fájlneveknél, amelyeket a digitális fényképezőgépek osztogatnak; így legalább rögtön tudjuk, melyik kép az igazi.

5.4.5 Olvasókészülékek

Mint a korábban említett PC-Card példája mutatja, a memóriakártyákat közvetlenül is be lehet olvasni. Azonban azokat a PC-tulajdonosokat, akik nem laptopot tartanak a térdükön, ez természetesen nem fogja meg-
hatni.

Erre a célra a digitális ipar *olvasókészülékeket* fejlesztett, amelyek ugyancsak USB-vel csatlakoznak a számítógépre, de nincs hozzájuk szükség a fényképezőgépre. A kártyákat egyszerűen betesszük az olvasó-



A korszerű kártyaolvasók többféle kártyatípussal is elboldogulnak

ba, és ehhez a számítógépnek közvetlen hozzáférése van. Ilyenkor a memóriakártya többnyire *USB Mass Storage*-ként jelentkezik be, ami azt jelenti, hogy úgy használhatjuk, mint egy normál merevlemezt vagy flopit.

Ha főleg merevlemezre dolgozunk, és ott archiváljuk a fotóinkat, amúgy is minden képet át fogunk húzni a lemezre, amint megtelt a memóriachipünk. A kártyaolvasók használata főleg a sokat fényképezőknek érdekes. S ha még olyan készülékünk is van, mint mondjuk egy MP3-lejátszó, amely ugyanazt a cserélhető média-típust használja, akkor van értelme csak igazán egy ilyen eszköznek.

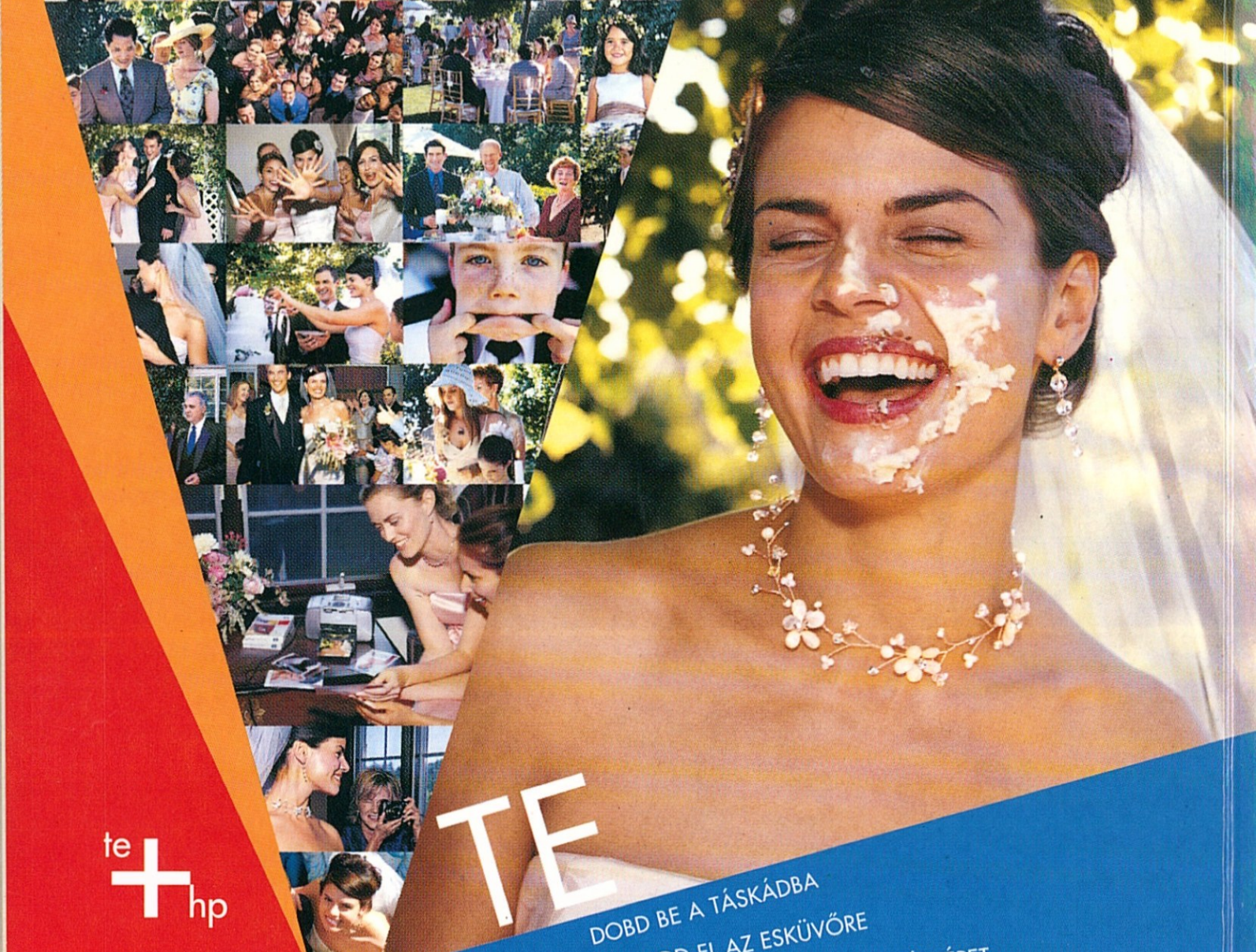
5.4.6 A nyomtató

A speciális fotónyomtatókat a szokásos cserélhető médiákkal gyakran közvetlenül lehet használni: a digitális fényképezőgéppel fényképezünk, a flash-kártyát a nyomtatóba tesszük, és a képeket egyenként kiválaszthatjuk és kinyomtathatjuk róla. Természetesen bonyolultabb képszerkesztési funkciók ebben az esetben nem állnak a rendelkezésünkre: legfeljebb a fényerőt, a kontrasztot és színtelítettséget befolyásolhatjuk.



A hp fotónyomtatója a memóriakártyáról is nyomtat

A DPOF-technika ennél a fajta adatcserénél mutathatja meg igazán az előnyeit, mert ilyenkor közvetlenül minden képről közölheti a tudnivalókat a nyomtatóval. Egyes cégek, amelyek a digitális képek professzionális fotólevilágítására specializálódtak, fejlesztettek egy automatát, amelybe beletesszük a memóriakártyát, és igazi levonatokat rendelhetünk. A memóriát a gép kiolvassa, és kapunk egy kódszámot, amellyel elhozhatjuk a kész fotókat. Ilyenkor csak azokat a képeket gyártják le, amelyeket a DPOF-fel meghatároztunk, így nagyobb tévedések nélkül lehet kezelni a sokszorosításokat és a speciális kívánságokat.



te + hp

TE

DOBD BE A TÁSKÁDBA

VIDD EL AZ ESKÜVŐRE

CSINÁLI EGY CSOMÓ KÉPET

ÉS ADD ODA AZ IFJÚ PÁRNAK A KÉSZ ALBUMOT
MÉG MIELŐTT A LAGZI VÉGET ÉR



BEMUTATJUK A HP PHOTOSMART 945 DIGITÁLIS FÉNYKÉPEZŐGÉPET ÉS A HP PHOTOSMART 245 NYOMTATÓT

Soha nem szerezhettél még örömet ennyire gyorsan és hatásosan. A HP Photosmart 945-ös digitális fényképezőgéppel most még jobb felvételek készíthetők az alkalmazkodó világosítási technológiának köszönhetően. Így akár kedvezőtlen fényviszonyok között is remek felvételeket készíthetsz. Sőt, akár azonnal kinyomtathatod a HP Photosmart 245 nyomtatóval, amely elég kicsi ahhoz, hogy bárhová magaddal vidd. Csak be kell kapcsolnod és már nyomtathatod is az éles, szegélymentes 10x15 centiméteres fényképeket másfél perccel az expozíció után – akár számítógép nélkül is! Photosmart, élj vele.

További információ a 06 1 382-1111 telefonszámon, a viszonteladóknál, illetve a www.hp.hu/digitalis-kepalkotas weboldalon.



1490 Ft

