



**Vizuális alapismeretek
a gyakorlatban
modulfüzet**

Verzió: 1.0

Összeállította: **Vér Ferenc**

Lektor: **Székely István**

A modul címe: **Vizuális alapismeretek a gyakorlatban**



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor

To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

Tartalomjegyzék

Betűtípusok	4
Színelméleti alapok	6
Színezési modellek	6
A vektorgrafika	10
Vektorgrafikus formátumok.....	11
Pixelgrafika	13
Képfelbontás	13
Színmélység	14
Pixelgrafikus képformátumok.....	14
Képekkel kapcsolatos szóhasználat	17
Clipart	17
Fraktál	17
Sztereogram.....	18
Morphing.....	19
3D modellezés	19
Raytracing	21
Rendering	23
Radiosity	23
Színkezelési rendszerek	25
Mi az a színkezelő rendszer?	25
A nyílt színkezelés szükségessége	25
A WYS miért nem WYG.....	26
Eszközfüggetlen színek	26
Színkezelési modellek	27
Az ICC színkezelési modell.....	27
A PostScript színkezelési modell	28
Eszközprofilok.....	28
A színmegfeleltetési modul (CMM)	29
Irodalomjegyzék	<i>Hiba! A könyvjelző nem létezik.</i>

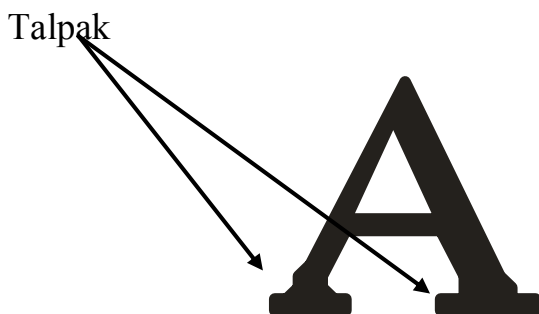


Betűtípusok

Alapvetően a tipográfiában a betűtípusokat három csoportba oszthatjuk küllemük alapján:

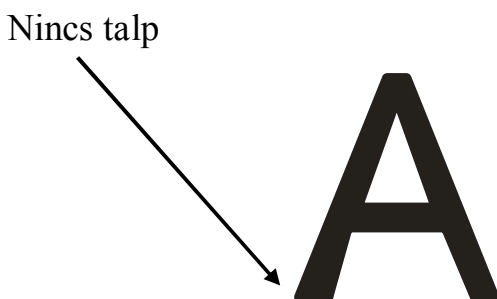
Talpas (antikva)

Jellemzője hogy a betűvégeknél úgynevezett talpak találhatóak. Általánosan ezeket a betűtípusokat használják könyvek és újságok szerkesztésénél, illetve a hivatalos levelezésben. Könnyen olvashatóak. Tipikus képviselői a Times, Garamond, Primus, Aldine, Bodoni stb.



Talpatlan (groteszk)

Közös jellemzőjük, hogy a betűvégek egyenesen végződnek, „nincs rajtuk talp”. Tipikus képviselői a Helvetica, (Arial, Switzerland), Avangarde, Bauhaus stb.



Egyéb (reklámbetűk)

Ide sorolhatóak a különféle kézírást utánozó betűk, iniciálék stb. Gyakorlatilag, ami nem fér bele az első két csoportba, az ide kerül.

Például:

Balthazar

Bahamas

ALBOIGP

Természetesen a tipográfia tovább osztályozza ezeket a családokat különféle alosztályokba (pl. klasszicista antikva, barokk antikva stb.).



A betűstílusok közül a hétköznapi használatban négyfélét alkalmazunk általában. Ezek a következők:

NORMÁL (esetleg Regular, angolul normal, a nyomdászatban normál)

DŐLT (angolul italic, a nyomdászatban kurzív)

FÉLKÖVÉR (angolul bold, a nyomdászatban fett)

FÉLKÖVÉR DŐLT (angolul bold italic, a nyomdászatban fett kurzív)

A számítástechnikában használt betűtípusok mind-mind egy-egy file formájában léteznek. Ezek Windows rendszer esetében a /windows/fonts mappában találhatóak (alapértelmezésben a mappa rejtett attribútumú). A betűtípusokat a Vezérlőpult/Betűtípusok (Control Panel/Fonts) pontjában lehet a rendszerbe felinstallálni, illetve eltávolítani.

A Windowsos rendszerekkel terjedt el a TrueType betűtípusok használata, ezeket használja alapértelmezésben a Windows is. Ezeknek a kiterjesztése TTF, és tartozik hozzájuk egy képernyőfont is, ami az installáláskor (telepítéskor) jön létre és FOT a kiterjesztése. A TrueType betűtípus vektoros formátumú, ami azt jelenti, hogy abban az egy file-ban matematikai formulák formájában van leírva a betűk képe. Ebből következik, hogy minőségromlás nélkül lehet nagyítani, kicsinyíteni őket. Ilyen betűtípus még az Adobe cég által kifejlesztett Type 1-es betűk. Ezek csak egy segédprogram (Adobe Type Manager) segítségével használhatóak a Windowsban.

Régebben (Windows 3.0) még használtak bittérképes betűket is. Ezeknek az a nagy hátránya, hogy minden egyes nagysághoz tartozott egy file, ami a betű adott nagyságú képét tartalmazta. Könnyen belátható, hogy sok és sokfajta betűkészlet használata irdatlan mennyiségű merevlemez helyet igényelt. Ma már csak mutatóban lehet ilyen betűtípusokat találni.

FONTOS: A vektoros betűkhöz is tartozik mindig képernyőfont is, mert a monitoron vektoros betűket megjeleníteni nem igazán képes egyetlen processzor sem, a hatalmas számításigény miatt. Ezért legenerálnak telepítéskor egy képernyőfontot (vagy kapunk hozzájuk, mint a Type 1-es betűtípusoknál) és a képernyőn való megjelenítéshez ezeket használja a rendszer. Nyomtatáskor viszont a vektoros font kerül leküldésre a nyomtatónak.



Az első A betű vektorfont, a második egy bittérképes betű nagyítva.



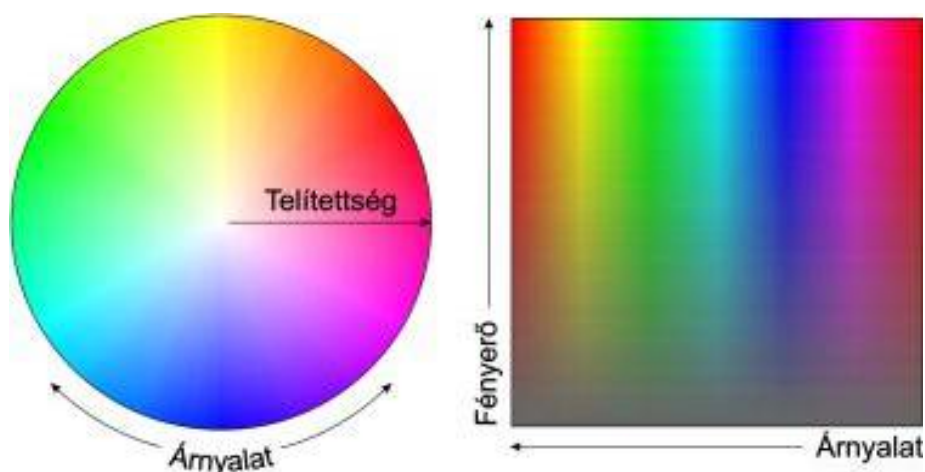
Színelméleti alapok

Színezési modellek

A színek tulajdonképpen a szembe jutó, látható tartományba eső, különböző hullámhosszú fénysugarak. A látható tartomány összes színét tartalmazó fényt fehérnek látjuk, a fény hiányát a szemünk fekete színnek érzékeli. A színek jellemzői matematikai úton különböző színezési modellekkel írhatók le. A három leggyakrabban használt színezési modell a következő:

- HSB (árnyalat, telítettség, fényerő),
- RGB (vörös, zöld, kék),
- CMYK (cián, bíbor, sárga, fekete).

A HSB színezési modell az emberi színérzékelésen alapul. Ebben a modellben a színeknek három különböző összetevője van: árnyalat, telítettség, fényerő. Az árnyalat tulajdonképpen a kibocsátott vagy visszavert fény hullámhossza, a telítettség a fény tisztasága, ereje (nem szabad összekeverni a fényerővel), a fényerő pedig a fény relatív világossága, sötétsége.



Az RGB színezési modellel a látható színtartomány nagy része lefedhető. Alapja három szín: a vörös, a zöld és a kék. Ennek a három színnek a különböző arányú keverésével lehet a színtartomány más-más színeit előállítani. Mivel ebben az esetben a színeket az alapszínek összeadásával állítjuk elő, az RGB színkeverési módszert összeadó vagy additív színkeverésnek is hívjuk. Az additív színkeverést alkalmazzák a monitoroknál, ill. a színes televízióknál is.



A CMYK színezési modell az RGB színezési modellel szemben nem a kibocsátott, hanem az elnyelt, ill. visszavert fény tulajdonságain alapul. Ebben az esetben az alapszínek papírra felvitt festékek formájában jelennek meg, és a szemünkbe jutó fény az alapszínek fényelnyelő képességétől függ. Ha egy festékréteget fehér (a látható spektrum összes színét tartalmazó) fényvel világítunk meg, a festékréteg a fény egy részét elnyeli, a többi részét pedig visszaveri. A visszavert fényt színesnek érzékeljük. Mivel a színeket bizonyos színösszetevők elnyelésével, kivonásával állítjuk elő, ezt a színeképzési módszert kivonó vagy szubtraktív színkeverésnek is nevezzük.



Elméletileg a tiszta cián, bíbor és sárga festék egymással kombinálva az összes színt elnyeli, tehát feketének látszik. A gyakorlatban azonban a festékek nem kielégítő minőségéből adódóan ezeknek a színeknek a keveréke inkább barna, ezért a valódi fekete szín előállításához fekete festéket kell a keverékhez adni.

A CMYK színezési modellt használják a négy alapszínnel dolgozó nyomdatechnikában is. Ebben az esetben a színeket négyféle festék (cián [cyan, C], bíbor [magenta, M], sárga [yellow, Y], és fekete [black, K]) különböző arányú keverésével állítják elő. A fekete színt a programok a K betűvel jelölik, hogy ne

lehesse összetéveszteni az RGB színezési modell kék (blue) színével, melyet B betűvel jelölnek.

Léteznek az említett színezési modelleken kívül más, gyakran használt színezési módok. Kezd elterjedni a nyomdászatban a hat alapszínnel dolgozó színeképzés, mellyel sokkal teltebb, élethűbb színek állíthatók elő. Ennél a színezési modellnél a CMYK színezési modell alapszíneit két másik színnel egészítik ki, a zölddel (green, G) és a narancssárgával (orange, O). Sajnos ez a technológia még meglehetősen drága, ezért csak a nagyon igényes színes dokumentumoknál használják. A hat alapszínnel dolgozó színezési módszert a CorelDRAW-ban is használhatjuk, ugyanis a program készítői beépítették a Pantone Hexachrome színskálát, melynek színeit ezzel színezési modellel definiálták.

A fekete-fehér képek reprodukálására az ún. szürkeárnyalatos (grayscale) színezési módot használják. Ebben csupán a szürke szín 256 árnyalata található, a fehértől a feketéig. Ez a skála az emberi szem színérzékelését figyelembe véve elegendő a fekete-fehér képek megfelelő minőségű reprodukálásához.

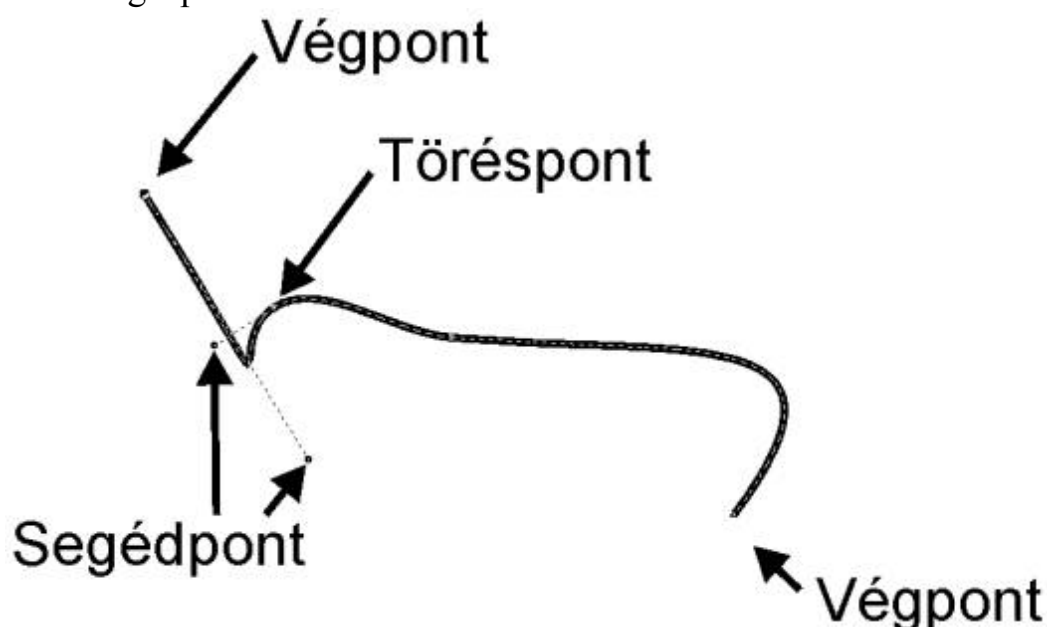
Gyakran találkozunk olyan színezési módokkal, amelyekben a színeket nem matematikai úton definiálták, hanem valamilyen egyedi szempont szerint válogatták össze. Ezekben a színezési módokban általában néhány száz, vagy néhány ezer szín közül választhat a felhasználó. Ilyen pl. a nyomdászatban igen elterjedt Pantone Spot és Pantone Process színskála, valamint a hazánkban kevésbé ismert Trumatch ill. Focoltone színskála.



A vektorgrafika

Miért éppen vektorgrafika? A kérdésre azzal válaszolhatnánk, hogy azért, mert a kép elemeit matematikai vektorok írják le. Ez így szép, csak a hétköznapi ember nem igazán van otthon a vektorelméletben. Tehát megpróbálom ennél egyszerűbben megfogalmazni: a rajz minden egyes elemét egyenesek és görbék építik fel. Több egyenes természetesen alkothat egy mértani alakzatot is, pl. téglalap, kör, ellipszis stb. A zárt alakzatoknak lehetséges kitöltést is adni, gondoljunk itt arra, hogy például ha rajzolunk egy kört, akkor megmondhatjuk a programnak, hogy azt szeretnénk, a kör belseje legyen piros.

Ezt az elméletet egyébként Philippe Bézier francia matematikus dolgozta ki (adalék, hogy a módszert az autógyártásban karosszériaelemek tervezésére javasolta). Az elmélet lényege: minden egyenest meghatároznak a végpontjaik, a görbéket pedig a végpontokon kívül úgynevezett töréspontjaik, valamint az ezekhez tartozó segédpontok vagy vezérlőpontok. Az alábbi rajzon látható, hogy mit kell érteni végponton és segédponton:



A folyamatos fekete vonal a rajzolt görbe, a szaggatott vonalak csak akkor látszanak, ha megfogjuk valamelyik végpontot (természetesen nyomtatásban sem látszanak). Mint a képen látható, töréspontot nem kötelező felvenni, csak akkor kell használni, amennyiben szükség van rá.

A vektorgrafikus programok ilyen szempontból felfoghatóak objektumos rajzolóprogramnak is, ugyanis a kép objektumok (egyenesek, görbék) sokaságából épül fel. Ennek számos előnye és hátránya is van. Előnyei: a vektoros kép korlátlan méretben nagyítható és kicsinyíthető minőségromlás nélkül. Ez nagyon fontos szempont a tervezőirodák szempontjából (gondoljunk itt az építészekre, gépészeti tervezőkre, nyomdászokra). Mivel a képet leíró matematikai vektorok viszonylag egyszerűen leírhatók, ezért általában a vektoros rajzok sokkal kisebb méretűek, mint a velük összemérhető pixelgrafikus grafikák.

Az alábbi képen látható egy vektoros rajz és ugyanez kinagyítva:



A vektorgrafikus kép (file)méretét alapvetően a benne lévő ún. „csomópontok” száma határozza meg. Csomópontnak minősül minden végpont és töréspont is. Egy bonyolultabb grafika könnyen lehet több megabájtos is, sőt akár a több száz megabájt nagyságú állomány is elképzelhető (gondoljunk például a digitális térképekre).

Fontos megjegyezni, hogy a kép mérete nem függ a nagyságától. Tehát a fenti példára utalva, a két kép mérete teljesen egyforma is lehet.

Ennyi előny mellett természetesen szót kell ejteni a hátrányokról is: mivel minden objektum határozott körvonalakkal bír, elmosódott, bizonytalan szélű objektumok ábrázolása csak nagy nehézségek árán oldható meg. Ezért van az napjainkban is, hogy tipikusan a fotók (fényképek) esetében szinte kizárólag pixelgrafikus formátumokkal találkozunk. Egy fotón nagyon kevés határozott körvonal van, alapvetően foltokból épül fel a kép (fekete-fehér és színes fotónál egyaránt.). Ezen kívül különböző fotótechnikai trükkökre sincs lehetőség vektoros formátum esetén (pl. elmosás, élesítés stb.).

Természetesen a vektorgrafikus programok készítői is tisztában vannak ezekkel a nehézségekkel, ezért minden vektoros rajzolóprogram képes a saját formátumú rajzot legalább egy pixelgrafikus formátumba exportálni (átalakítani). Sajnos ez egyirányú folyamat, innen tökéletesen visszaalakítani vektorosra már nem lehet.

Vektorgrafikus formátumok

A formátumok tekintetében hihetetlen sokszínűség uralkodik a vektoros rajzolóprogramok piacán. Gyakorlatilag ahány program, annyi formátum. Szerencsére vannak olyan formátumok, amelyek szabványként vagy „de facto” szabványként honosodtak meg. A másik előny, hogy a konkurens programok általában ismerik egymás fileformátumát, és gond nélkül olvassák-írják azokat. Az alábbiakban a legfontosabb vektoros formátumokat tekintjük át.

EPS – Encapsulated Postscript. Az Adobe cég fejlesztette ki ezt a formátumot. Sajátossága, hogy segítségével egyszerű szöveges állományban írható le a file, ami megkönnyíti a különböző operációs rendszerek közötti átvitelt. (Ide kapcsolódik az is, hogy az ilyen formátumú képek csak Postscript¹ nyomtatókon nyomtathatók ki.

WMF – Windows MetaFile. A Windows operációs rendszerrel terjedt el, minden vektoros rajzprogram ismeri. Emellett az MS Office clipartja (képtára) is ilyen formátumban tárolja a rajzokat.

CDR, CMX – A Corel cég CorelDraw nevű programja használja ezeket a formátumokat.

¹ A Postscript egy lapleíró nyelv, szintén az Adobe cég terméke. A nyomdászatban használt levilágítók és nyomtatók kivétel nélkül ezzel az eljárással dolgoznak..

AI – Az Adobe cég Illustrator nevű programjának a formátuma.

DWG, DXF – Az Autodesk cég Autocad programja által használt formátum. A DXF gyakorlatilag szabvány a mérnöki tervezés területén.

CGM – Computer Graphics Metafile. Kicsi, hordozható vektoros formátum, eltűnően van, egyre kevesebb alkalmazás támogatja.

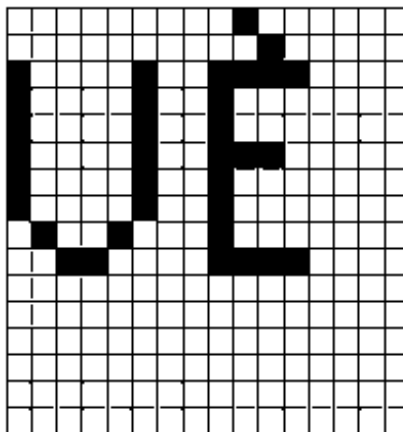
DRW – A Micrografx cég rajzolóprogramjának formátuma. Az olcsó rajzolóprogramok közül talán az egyik legjobb.

EMF – Enhanced Windows Metafile. A WMF formátumot leváltani igyekvő formátum, amely a Windows95-ben jelent meg először.



Pixelgrafika

A pixelgrafikus képek az egyes képpontokat egymás mellett sorokban, és egymás alatt oszlopokban helyezik el (ún. mátrixban). A alábbi ábra szemléltet egy pixelgrafikus képet:



A rácsozatot csak a szemléletesség miatt rajzoltam a képre. Jól látható, hogy a képek kis négyzetekből (képpontokból) épülnek fel. Emiatt a kialakítás miatt használja a szaknyelv a bitmap kifejezést erre a formátumra.

Mielőtt azonban elmélyedünk a pixelgrafika rejtelseiben, nem árt tisztázni néhány elméleti fogalmat, aminek az ismerete nélkülözhetetlen a megértéshez.

Képfelbontás

A képfelbontás a képpontok távolságát mutatja egy képen. Például egy képre azt mondják, a felbontása 300 dpi (dot per inch, képpont/hüvelyk), akkor ez azt jelenti, hogy a kép egy hüvelykjén (2,54 cm) 300 különálló képpont van. A dpi egyébként a pixelgrafikus formátumok szabványos mértékegysége. Ez az érték minél nagyobb, annál részletgazdagabb a kép. De vigyázat! A felbontás növelése négyzetes mértékben növeli a kép méretét! Ugyanis mivel a bitmap képek minden képpontot külön ábrázolnak (lásd a fenti példát), ezért a kép mérete (szélessége és magassága) alapvetően befolyásolja a file méretét. Minél nagyobb egy kép hossza és szélessége, annál nagyobb a tárolandó képpontok száma, ebből kifolyólag annál nagyobb a fileméret. Lássuk ezt egy példán keresztül: ha egy kép felbontása 100 dpi, akkor a tárolandó képpontok száma $100 \times 100 = 10\,000$. (Azért 100×100 , mert a képszélességet szorozni kell a képmagassággal.) Ha a kép felbontását csökkentjük 50 dpi-re, akkor a tárolandó képpontok száma 2500. Látható, hogy ha a felbontás a felére csökken, akkor a fileméret a negyedére esik vissza. Ugyanez sajnos felfelé is igaz, tehát ha a kép felbontását növeljük 200 dpi-re, akkor a tárolandó képpontok száma 40 000-re emelkedik.

Jellemzőképpen megemlítek néhány értéket, amit a gyakorlatban használnak: fekete-fehér rajz esetén 600-1200 dpi, fekete-fehér fotó esetében 150-200 dpi, színes fotó esetében 200-300 dpi.

Fontos: minden pixelgrafikus képnek van egy fizikai mérete (centiméterben) és egy felbontása (dpi-ben). Tehát egy képet pontosan úgy jellemezhetünk, hogy megadjuk a méretét (pl. 6x9 cm) és a felbontását (pl. 300 dpi).

Színmélység

Ez az érték azt mutatja, hogy a képet alkotó képpontok hány biten vannak ábrázolva. Közérthetőbben: egy képpont megjelenítéséhez hány bitre van szükség. Egy bites ábrázolás esetében az ábrázolható színek száma kettő (fekete vagy fehér).

Nyolc bit esetében egy-egy képpont 256 különböző szint vagy árnyalatot vehet fel ($2^8=256$). Jellemzően a szürkeárnyalatos fotók esetében használják ezt a formátumot, ugyanis az emberi szem a szürke árnyalataiból körülbelül 250-et tud megkülönböztetni. Így ezt a formátumot szokták grayscale (szürkeárnyalatos) néven is emlegetni.

Tizenhat bit esetén az ábrázolható színek száma valamivel több, mint 65 ezer. Ez szokott jellemzően lenni egy SVGA monitor színmélysége (lásd a Windows munkaasztal beállításainál, a monitor színmélységnél). Ekkor egy képpontot 16 biten (2 byte-on) ábrázolnak.

Huszonnégy bit esetében az ábrázolható színek száma 16,7 millió. Ennyi szint képes megkülönböztetni az ember szeme. Ehhez 3 byte szükséges. Ezt a formát használja a monitor az ún. true color (igazi színek) üzemmódban.

A nyomdászatban használják az ún. CMYK (C=cyan {kék}, M=Magenta {bíbor}, Y=yellow {sárga}, K=black {fekete}) színteret, aminek az ábrázolásához már 4 byte-ra (32 bitre) van szükség. Erre a formára szinte csak a nyomdászoknak van szüksége (de azoknak nagyon).

Pixelgrafikus képformátumok

BMP - "Bitmap-file". Ez a file-formátum főként a Microsoft Windows-ban használatos bitmap-képek tárolására. Ez a file-formátum különböző színmélységeket és felbontási fokozatokat támogat, és független a használt grafikus kártyától és annak grafikai kezelőprogramjától. A formátum 24 bites színmélységig tud képeket tárolni és a Windows-os grafikai alkalmazások túlnyomó része be tudja olvasni.

PCX - Eredetileg a "PC Paintbrush" (a mai Windows-os rajzprogram, a "Paintbrush" elődje) rajzprogram saját file-formátuma volt, manapság egyike a Bitmap-képek legelterjedtebb standard formátumainak. A PCX-file-ok különböző színmélységeket (illetve szürkeségi fokozatokat) támogatnak, ám legfeljebb 256 színre képesek. A lehetséges változatokat azonban gyakorlatilag minden olyan program értelmezni tudja, amelyik alapvetően képes a PCX formátumot olvasni.

TIF - Az úgynevezett TIFF-formátumot (Tagged Image File Format) főként a kiadványszerkesztéshez (DTP) dolgozták ki. Ez egy fontos adatátviteli formátum képfeldolgozással, szkennelt képek utómunkálataival stb. kapcsolatban. Sajnos a TIFF megnevezés különböző, gyártóspecifikus változatokat takar, melyek egymással nem száz százalékosan kompatibilisek, s ezért használatuk során problémák adódhatnak. A TIFF tetszés szerinti képméretet és színmélységet támogat 24 bitig. A TIFF-formátumban eredetileg sűrítés nélkül tárolták a képfile-okat, s ennek



eredményeképpen nagyméretű file-okat kellett kezelni. Ezért az LZW-eljárás (Lempel-Ziv-Welch) szerint kidolgoztak egy adatsűrítési módszert a TIFF-formátumhoz. Ráadásul a Macintosh- és a PC-szabvány eltérően rendezi a képadatokat. Ha az adatokat más gépekre is át kell vinni, érdemes ezekkel a jellemzőkkel kapcsolatban kísérleteket végezni, így meghatározható, hogy az adott gépen lévő programrendszer milyen változatokat képes olvasni.

RIF - "Resource Interchange File Format" Olyan adatformátum, melyet kifejezetten két inkompatibilis program közötti képátvitelre fejlesztettek ki. Tetszés szerinti képméretet és színmélységet támogat. Ezt a formátumot azonban főként csak nagyobb grafikai programok csomagjában találhatjuk meg.

GIF - Ezt file-formátumot eredetileg a CompuServe (egy on-line szolgáltatásokat kínáló cég) fejlesztette ki annak érdekében, hogy képadatokat (időjárás térképeket, fényképeket, Public-Domain képeket stb.) lehessen kereskedelmi szolgáltatásokon belül különböző számítógéprendszerekre átvinni. A GIF-formátumot (Graphics Interchange Format) ezért a legtöbb hardverplatform támogatja, ám legfeljebb 256 színű képek tárolására használható. Jogdíjköteles volt! Tömörített képformátum.

DIB - A DIB-formátum ("Device Independent Bitmap") olyan bitmap-formátum, amelynek felépítése nagyon hasonlít a BMP-hez. A Windows 3.0 multimédiás bővítéseiből vezeték be, mára már nagyrészt a Windows 3.1 standard része. A BMP-formátumhoz hasonlóan 24 bites színmélységig lehet benne képeket tárolni, és a formátum független a használt grafikus kártyától. A BMP-formátumhoz való nagymértékű hasonlóság következtében számos Windows-os grafikai program közvetlenül képes olvasni ezt a formátumot. Ha mégsem, a "Paintbrush"-hoz hasonló programok segítségével problémamentesen konvertálható.

RLE - A BMP, illetve a DIB-formátum változata, ahol a kép-file méretét az RLE (Runlength-Encoding) adatsűrítő eljárás segítségével csökkentik. Ezt az adatformátumot főként azok a grafikai programok támogatják, amelyeket a Windows 3.1 óta fejlesztettek ki, illetve módosítottak. Az RLE-formátumra egyéb tekintetben ugyanazok a paraméterek vonatkoznak, mint a BMP-re és a DIB-re. **MSP** - "Microsoft Paint", saját file-formátum, melyet a Microsoft a Windows alatt futó Paintbrush-hoz és más grafikai programjaihoz fejlesztett ki. Az MSP-file-okra ugyanazok az előfeltételek és korlátozások vonatkoznak, mint a PCX-formátumra. Fontos korlátozás tehát, hogy ez a formátum csak 256 színt képes támogatni. Az MSP file-okat a Windows Paintbrush programjával lehet PCX- vagy BMP adatállományokká átalakítani.

CLP - "Clipboard File". Ezt a file-formátumot a Windows vágólapjával kapcsolatosan használják, amikor annak tartalmát file-ba kell elmenteni. A file tartalma azonban a beállított grafikai kezelőprogramtól és az aktív grafikai kártya üzemmódjától függ. Éppen ezért a CLP adatállományokat más számítógépeken csak akkor lehet beolvasni, ha azok teljesen azonos grafikus kártyával rendelkeznek, és ráadásul ugyanabban a grafikus üzemmódban futnak. A CLP adatállományokat ezért óvatosan érdemes használni, legfeljebb csak átmeneti adatcserére a saját számítógépünkön belül. A formátum felbontása és színmélysége az ismertetett elvek



következtében a Windows grafikai meghajtóprogramjának aktuális beállításaitól függ. Ami a Windows képernyőjén megjelenhet, az CLP-file-ban is tárolható.

IMG - "Image Files", további, főként Windows alatt elterjedt bitmap-formátum. Másképp épül fel, mint a különféle BMP-változatok, ám nagyjából ugyanazt tudja, tehát a képeket tetszőleges méretben és felbontásban 24 bites színmélységig képes tárolni.

TGA - Speciális grafikai formátum, melynek felépítése a TIGA-grafikusártyák működéséhez igazodik. Ebben a formátumban nagyfelbontású, 24 bit színmélységű képeket, illetve más színmélységeket, mint például a "True Color" (32768, illetve 65536 szín) lehet tárolni. Ezt a formátumot számos komoly grafikai program képes olyan file-formátumokba átalakítani, melyek ugyancsak támogatják az ilyen színmélységeket. Mivel a TIGA-grafikusártyákat csak professzionális területen használják (ott is főként CAD és hasonló alkalmazások esetében), ez a file-formátum - eltérően például az USA-tól - nálunk csak kismértékben terjedt el.

PCD - Photo-CD-specifikus file-formátum, ennek segítségével tárolják a képeket a Photo-CD-n. Egy PCD-file az adott képet akár 6 különböző felbontási fokozatban is tartalmazhatja. A PCD-file-on belül speciális, a Kodak által kifejlesztett, és szerzői joggal védett színkódolási és adatsűrítési eljárásokat használnak. A PCD-file-okat ezért csak megfelelő beolvasó és képfeldolgozó programok képesek megnyitni. Bár lehetőség van arra, hogy az egyes PCD-file-okat a Photo-CD-ről más tárolóeszköze, például merevlemezre vagy írható lemezre másoljuk át, a legtöbb Photo-CD-kompatibilis program ezeket a file-okat csak akkor fogadja el, ha azok tényleg egy Photo-CD-ről lettek beolvasva. Ez a megszorítás a Kodak licenz-feltételeinek részét képezi - a gyártó így szeretné Photo-CD-jét és file-formátumát védeni. Az olyan programok tehát, amelyek a PCD-file-okat más tárolóeszközökről is képesek beolvasni, valószínűleg nem rendelkeznek a Kodak hivatalos engedélyével és nyilvános alkalmazásokban nem használhatók.

JPG - Olyan képek, melyeket a JPEG eljárással sűrítettek. Ezeket a file-okat különböző felbontási fokozatban és 24 bites színmélységig lehet tárolni. A beállított sűrítési aránytól függően az adatsűrítés látható veszteségeket okozhat, ám a file-ok ennek eredményeképpen rendkívül kisméretűek. A képek beolvasásához és megjelenítéséhez azonban egy JPEG-dekomprimáló (kicsomagoló) programrészre, illetve megfelelő rutinra van szükség egy adott grafikai programon belül. A JPEG-adatok kicsomagolása a számítógép teljesítményétől függően bizonyos időt igényelhet.



Képekkel kapcsolatos szóhasználat

Clipart

Ezek azok a kis képek, amelyek megfelelők ikonként vagy egyszerűbb szórólapokon, hiszen nem mások mint egy-egy dolog sematikus rajzai vagy bescannelt képei. Nagyon népszerűek az egyszerűbb grafikai programcsomagok használóinak körében (Coreldraw). Készítésük viszonylag könnyű, hiszen már egy kétszínű scanner is megfelelő minőséget biztosít az előállításukhoz.

Ezeket a grafikákat aztán kedvünkre alakíthatjuk és színezhethetjük képmanipuláló programokkal. A kereskedelmi programcsomagok (Adobe, Aldus, Corel) mellett használhatjuk a psp, lviewp, pman nevű alkalmazásokat is. A psp shareware léteére meglepően sokoldalú, sőt kevésbé tájékozott kollégáinkkal még el is hitethetjük, hogy az Adobe Photoshop egyik régebbi verziója fut a gépünkön.

<ftp://ftp.switch.ch/mirror/win3/desktop/>

Ha nincs lehetőségünk képeket bescannelni, rendelkezésünkre áll egy viszonylag nagy méretű clipart adatbázis az alábbi helyen. Észrevételeim szerint azonban általában pont ahhoz a képhez nem találunk még hasonlót sem amire éppen szükségünk lenne.

<ftp://ftp.funet.fi/pub/pics/clipart/>

Az FTP szerverre pictures néven kell bejelentkeznünk. Ugyanez a gyűjtemény WWW-n is megtalálható. A WWW előnye, hogy itt a képeket azonnal megtekinthetjük, és akár csúcsidőben is használhatjuk a szerveret.

<http://seidel.ncsa.uiuc.edu/ClipArt/funet.html>

A következő WWW lapon pointerok mutatnak különböző, kisebb-nagyobb Clipart archívumokra:

<http://www.cs.yale.edu/HTML/YALE/CS/HyPlans/loosemore-sandra/clipart.html>>

A Cliparttal kapcsolatban nagyon sok információt kaphatunk a Useneten az alábbi csoportból, sőt lehetőségünk van a többi olvasótól további képek kérésére:

<alt.binaries.clip-art>

A csoport nevében szerepel a binaries szó, ami arra utal, hogy itt akár hosszabb fájlokat és teljes képeket is találhatunk, természetesen valamilyen módszerrel tömörítve. Vigyázat, helytakarékosság miatt a news szerverek adminisztrátorai az itt megjelent cikkeket az átlagnál rövidebb ideig őrzik.

Fraktál

A fraktálok egy matematikai elmélet (káosz) alapján számítógéppel generált képek. Igazából nincs szükség fraktál archívumokra, hiszen a kiinduló paraméterek ismeretében egy adott fraktál mindig újragenerálható. Fraktálok előállításához használhatjuk a pc-n népszerű Fractint programot, melynek létezik DOS és Windows-os változata is. Ehhez a programcsomaghoz megkaphatjuk a forráskódot is és még sok egyéb kiegészítőt. A fájlok megtalálási helye:

<ftp://oak.oakland.edu/SimTel/msdos/graphics/>

A fájlok neve: fra**xxx.zip, ahol a xxx a legújabb verziószám. A Useneten természetesen fraktálokkal foglalkozó hírcsoport is található:

[sci.fractals](#)

[alt.binaries.pictures.fractals](#)

[alt.fractals](#)

A WWW-n az alábbi lapokat érdemes meglátogatni. A legtöbb esetben a készítők sok szép kész fraktálképpel rendelkeznek.

<http://sprott.physics.wisc.edu/fractals.htm>

http://acacia.ens.fr:8080/home/massimin/quat/f_gal.ang.html

Sztereogram

A sztereogramok egy új fajta grafikai irányzat eredményei, melyek legújabb kép-viselői a single image (azaz 1 képből álló) sztereogramok. Ezek lényege, hogy egy papírlapra nyomtatott kép is okozhat valódi térhatást, ha azt megfelelően nézzük. A módszer viszonylag egyszerű, hiszen a térlátásunk azon alapszik, hogy mindkét szemünk más-más képet lát és ezt az agy térinformációkká alakítja át. Ezt szimulálja a sztereogram, ha arra úgy nézünk, hogy mögé fókuszálunk, vagy keresztezzük a szemeinket, hiszen ez esetben mindkét szemünk a papírlap más-más részére áll be, azaz más-más képet lát. Tehát az alakok megfelelő rendezgetésével létrejöhet a kívánt térhatás.

A sztereogramokat előállító programok megtalálhatók minden nagyobb archívum-ban:

<ftp://ftp.funet.fi/>

<ftp://ftp.sunet.se/>

A legfontosabb azonban:

<ftp://katz.anu.edu.au/>

Ez utóbbi szerver tartalmazza a sztereogram generáló programok csaknem teljes választékát, nem csak pc-re, példa képekkel együtt. Ugyanitt találhatóak tanulmányok magáról a jelenségről is. A szerver sajnos Ausztráliában működik, de szerencsére van róla egy részleges másolat Magyarországon is:

<ftp://euromath.vma.bme.hu/>

A sztereogramokhoz nem elég az őket előállító program, hiszen itt valamilyen test térbeli elhelyezkedését utánozzuk. Szükség van tehát egy képre, amely valamilyen módon tartalmaz olyan információkat, hogy az azon lévő test egy-egy pontja milyen messze van a szemelőtől. Egy ilyen módszer a z-bufferelt kép, melynél a képpont színe hordozza a térinformációt, azaz a mélységre vonatkozó adatokat. Gondoljunk például egy fekete testre a ködben, amely úgy válik egyre „köddé”-fehérré, ahogy távolodik.

A z-bufferelt képet előállíthatjuk három dimenziós tervezőprogramokkal, illetve raytracerekkel (lásd később). Emellett szükségünk lehet egy fedőmintára, amelyet megfelelően torzítva kapjuk magát a sztereogramot. Ilyen fedőminta lehet vélet-lenül elhelyezett pontok összessége (random dot sztereogram) vagy valamilyen ismétlődő képszelet. Ez utóbbit elkészíthetjük a már említett képarchívum anya-gából az alábbi szerveren.



<ftp://ftp.funet.fi/pub/pics/>

A fedőminta előállításához nagy segítséget nyújthat a pman, lviewp, psp30 -as programok valamelyike. Ezek megtalálásáról már volt korábban szó.

A Useneten a sztereogramok egy időben nagyon népszerűek voltak és több newsgroup is foglalkozott velük. A fontosabbak:

[alt.3d](#)

[comp.graphics*](#)

Természetesen sok WWW lap is kapcsolódik a témához. Példaképpen próbáljuk elérni az alábbi lapokat, melyek sztereogram képek mellett további mutatókat is tartalmaznak.

<http://www.sch.bme.hu/ent/graph/ster/index.html>

<http://acacia.ens.fr:8080/home/massimin/sis/sis.ang.html>

Morphing

Bizonyára mindenki látott már olyan filmet, ahol az egyik objektum, alakját elveszítve „átfolyik” valami másba. Például a Terminátor II tartalmazott sok ilyen részletet, melyek egytől egyig a morphing technológiával készültek. Az Interneten ilyen hatást előállító programok is találhatóak, bár legtöbbjük csak két dimenziós objektumokat képes egymásba átalakítani. Az ismertebb programok nevei: spmorph, bmorph, wmorph. Használatuk szinte magától értetődő: egy háló torzí-tásával kell kijelölnünk, hogy a forráskép adott területei a célkép mely részeibe transzformálódnak. Megtalálási helyük:

<ftp://oak.oakland.edu/SimTel/msdos/graphics/>

<ftp://winftp.cica.indiana.edu/pub/pc/win3/desktop/>

Ugyancsak sok információt találhatunk velük kapcsolatban az alábbi Usenet hírcsoportokban.

[comp.graphics*](#)

Érdekes lehet még a témával kapcsolatban az alábbi WWW lap tanulmányozása, mely többek között profi minőségű animációkra is hivatkozik. A lapok készítői igyekeztek a WWW-n megtalálható minden ide kapcsolódó információforrást összegyűjteni.

http://www.yahoo.com/Art/Computer_Generated/Morphs/

3D modellezés

Ez már egy igazi számítógépes grafikai eljárás, amelyet a gyakorlatban is előszeretettel alkalmaznak. Számos cég fejlesztette ki a saját modellező programjait, közöttük az Autodesk, Impulse, Truespace és a többiek. Ezek a tervezés és illusztrációk készítésére is alkalmas programok sajnos nem shareware-ek és így FTP-vel nem hívhatók le sehonnan. Azonban a már megvett kereskedelmi termékekhez sok kiegészítő információ és támogató termék található az Interneten.

A kiegészítők közül is a legfontosabb erőforrás a 3D objektumkönyvtár. Ezen adatbázis használatával rendszerint igen sok óra gépidőt takaríthatunk meg. Persze előfordulhat, hogy nem találjuk meg a céljainknak legmegfelelőbb modellt, de ez nem jelent túl nagy problémát, hiszen ezek az objektumok sok esetben szabadon és



könnyen alakíthatók. Aki már végzett ilyen jellegű tervezést, az tudja, hogy egy már elkészült modell módosítása sokkal gyorsabb mint egy új megtervezése és megkonstruálása. A modellkönyvtárat korábban egy az Egyesült Államok hadseregéhez tartozó szerveren adminisztrálták, de a nagyobb publikusság érdekében átkerült a kereskedelmi szférához. Az FTP-vel elérhető modellkönyvtár használata ennek ellenére ingyenes maradt, és remélhetőleg a jövőben is az marad.

<ftp://avalon.viewpoint.com/>

Az archívum tartalmaz 3ds, obj, dxf, nff, pub és egyéb formátumú modelleket is a /pub/objects könyvtárban. A közöttük történő átkonvertálásra is lehetőség van a /pub/utills/converters-ben található alkalmazásokkal. Óriási előny, hogy a szerver tartalmazza a legtöbb formátum specifikációját, így tehát akár saját konverter vagy más egyéb alkalmazások írására is lehetőségünk van. Az avalon archívum /pub/utills/3ds könyvtára ugyanakkor tartalmaz még kiegészítőket az egyik legnépszerűbb modellező programhoz a 3D stúdióhoz.

Ha a 3D stúdió, Imagine vagy Truespace programokat túl drágának ítéljük, specifikus feladatokra shareware programok is tökéletesen megfelelhetnek. Ha forgástesteket kívánunk modellezni, használhatjuk a lathe Windows-os programot, amely a kívánt forgástestet a fényforrásoktól függően még árnyékolni is tudja. Megtalálási helye:

<ftp://ftp.switch.ch/mirror/win3/desktop/>

Más jellegű modellezőprogramok közül hasznos lehet a moray és a gum, mely minden általános feladatra megfelelhet. Az első közülük DOS, a második Windows alatt fut. Jól használható még a midnight csomag, amely kezelőfelülete mágikusan hasonlít a 3D stúdióhoz. Érdekes még a blob program, mely több alakzat-primitívhez (gömb) rendel közös felszint, bizonyos szabályok alkalmazásával. Ez utóbbi alkalmazások összegyűjtve megtalálhatók, néhány egyébvel együtt, az alábbi szerveren:

<ftp://ftp.povray.org/pub/povray/modellers/>

A három dimenziós modellezés igen népszerű a számítógépes grafikusok körében, hiszen ezekre a testekre szükség van a raytraceléshez, rendereléshez, számítógépes animáció és sztereogramok készítéséhez. Ezek pedig a legtöbb reklámgrafika elsődleges módszerei. Van pénz tehát a témában. Nem is csoda, ha több hírcsoport is foglalkozik vele.

comp.graphics*

alt.3d

comp.graphics.packages.3dstudio

alt.3d.studio

comp.graphics.rendering*

Természetesen a WWW-n is nagy mennyiségű információ található a témával kapcsolatban. Az alábbi helyeken például a 3D stúdió használatához olvashatunk tippeket és trükköket:

<http://homepage.eznet.net/~frac/3ds.html>

<http://www.autodesk.com/>

Érdeklődésre tarthat még számot az Eos Systems Inc. terméke, a Photomodeller, melynek lényege, hogy a modellezni kívánt testet több nézőpontból lefényképezzük.



A fényképekből az alkalmazás előállít egy részletes, mérethelyes modellt. A modell ezután exportálható Autocad DXF és más népszerű formátumokba. A dolog érdekessége, hogy az így módon előállított modellek általában olcsóbbak és gyorsabban el is készülnek, mint a kézzel rajzolt társaik.

<http://www.wimsey.com/PhotoModeler/>

A 3D stúdió mellett az Autocad is, ha nem is olcsó, remekül használható modellek tervezésére. Ezzel a programcsomaggal kapcsolatban is nagy mennyiségű kiváló oktatóanyaggal rendelkezik az Internet.

<http://www.vmedia.com/vvc/onlcomp/autocad/>

<http://www.autodesk.com/>

Sok esetben a szabályos testek nem szorulnak modellezésre (pl.: gömb), hiszen őket akár egy matematikai formula is le képes írni. A matematikai modellek, illetve a matematikai formulákkal leírható egyszerűbb testek megjelenítésével kapcsolatban több információt az alábbi helyen kaphatunk:

<http://www.infi.net/~rbduncan/>

Profi felhasználóknak már megérheti a MashMart szolgáltatásainak igénybevétele, akik 3D modellezést vállalnak. Persze, a kész modelljeikből is válogathatunk. A már elkészült munkáikat és az árakat az alábbi helyen tekinthetjük meg:

<http://cedar.cic.net/~rtilmann/mm/>

Raytracing

A raytracing a számítógépes grafika egyik legdinamikusabban fejlődő ágazata. Következik ez egyrészt abból, hogy maga a technológia nagyon számolásigényes, és így az egyre gyorsabb és olcsóbb gépek már a shareware kategóriában is elérhetővé tették a raytracinget. A módszer alapgondolata, hogy egy elképzelt, a valóságban nem, vagy csak drágán felállítható tájat szeretnénk minél realiztikusabban ábrázolni. A végső cél persze az lenne, ha a szemlélő nem tudná megkülönböztetni a számítógéppel generált tájat a valóditól.

Az általunk elképzelt tájat valamilyen módon jellemeznünk kell a számítógépnek. Meg kell adnunk, hogy hol milyen testek vannak, milyen a színük és egyéb felületi tulajdonságaik. Meg kell határoznunk továbbá a fényforrások elhelyezkedését. Ez a jellemzés történhet egy speciális leírónyelvvel (POV-ray, Polyray) vagy egy speciális grafikus interface-en keresztül (Truespace)

Ha hagyományos módon közelítjük meg a valósághű képek előállítását, logikusnak tűnik a valódi „látás” szimulálása. Ezek szerint a fényforrásokból sugarakat bocsátunk ki és végigkövetjük az útvonalukat sok-sok fénytöréssel és visszaverődéssel keresztül. Ha a fénysugár „kalandjai” után eléri a kamerát, akkor hatással van az általunk látott képre, ellenkező esetben viszont nincs. Minél több fénysugár útját végigkövetjük, annál valósághűbb képét kapjuk a mesterségesen előállított világunknak. A probléma abból ered, hogy a fénysugarak döntő többsége nem éri el a kamerát, azaz a látott képbe sem szól bele. Következésképpen a számolásaink legtöbbje hiábavaló volt.



Itt lép be a raytracing. Kövessük csak azokat a sugarakat, amelyek biztos elérik a kamerát. Ennek legegyszerűbb megvalósítási módja, hogy a kamerába érkező sugarakat visszafelé követjük és figyeljük, hogy milyen színű és felülettípusú objektumokon változtat irányt. Ez alapján a kép minden pontjához hozzá tudunk rendelni egy színt, melyek összességében felépítik a mi kis virtuális tájunkat. Természetesen egy raytracelt kép annál élethűbb, minél több fizikai jelenséget figyelembevettek a programozók (fénytörés, reflexió, szórt fény, stb...).

A legtöbb esetben az előbbieken említett 3D tervezőcsomagok tartalmaznak egy raytracer (vagy renderer, lásd később) szubrutint, ami segíti a megtervezett modell vizuális megjelenítését (Truespace, Imagine). Ugyanakkor előfordulnak független termékek, elsősorban shareware-ek és public-domain programok, amelyek raytracelésre specializálódtak. Ilyen a már említett POV-ray, amelyet egy a CompuServe-en toborzódott csoport fejleszt, a Vivid és a Rayshade.

Ez utóbbi független raytracerek közös jellemzői, hogy mindegyikük egy könnyen érthető nyelv segítségével jellemzi a tracelt világot. Ez azért előny, mert nem feltétlenül szükséges egy drága modellező program megléte a használatukhoz. Természetesen ez valamennyire egyszerűsíti az alkalmazások írását az adott programcsomaghoz, hiszen a kimeneten csak egy egyszerű szövegfájlnak kell megjelennie. Az értelmező nyelvek, a verziószámok növekedésével, egyre bővíthetnek funkciókkal a kompatibilitás megőrzése mellett.

Egy jól megtervezett virtuális világ raytracelt képe a POV-val már elérheti a profi nyomdai minőséget, ezért a technológiát a reklámpia is felkarolta. Sajnos a sok számítás szükségessége miatt animációk készítéséhez inkább a gyengébb kimenetet produkáló renderinget használják, de a gyorsabb gépek kifejlesztésével ez is változóban van. A Rayshade már megjelent és a POV-ray következő verziója teljes mértékben támogatja az animációt, ami „ingyenes” programok esetében nem kis szó.

Az ismertebb raytracer csomagok (Polyray, Rayshade, POV) mind megtalálhatók az alábbi FTP szervereken. Ezek még nem rendelkeznek európai mirrorokkal, de részleges anyagukat még magyar WWW szerverek is hordozzák.

<http://www.sch.bme.hu/ent/graph/>

<ftp://ftp.povray.org/>

<ftp://ftp.uwa.edu.au/>

Ezekon kívül érdekes lehet még a portugál RTrace, amely otthona:

<ftp://asterix.inescn.pt/pub/RTrace/>

A Usenet a raytracing legpezsgőbb fóruma, hiszen mint említettem jelentős a shareware tevékenység a témával kapcsolatban. Ugyanakkor a felhasználók is szívesen teszik közzé az ötleteiket, hogy szerintük a public raytracerek szolgáltatásai milyen irányba bővíljenek. Nem ritka, hogy az itt javasolt fejlesztések meglehetősen rövid átfutási idővel megjelennek a profi grafikai csomagokban is. Mindezek mellett gyakran találhatunk a raytracer leírónyelvek valamelyikén megvalósított „vadabb” testeket jellemző cikkeket is. A fontosabb hírcsoportok tehát:

comp.graphics*

<comp.graphics.rendering.raytracing>

Ez utóbbi csoportot szinte kisajátították a POV felhasználók, sőt még raytracing versenyt is rendeznek, ahol minden hónapban egy a hírcsoportban kihirdetett



témában kell képeket készíteni. A kép archívum szintén a már többször említett szerveren található meg:

<ftp://ftp.povray.org/pub/competition/>

A raytracing alkalmazása WWW-ben igen hálás feladat, hiszen így a lapjaink tele lehetnek szebbnél szebb képekkel, amikről senki sem tudja, hogy hogyan készülhettek. A WWW-s raytracing erőforrások összefoglaló lapja:

<http://arachnid.cm.cf.ac.uk/Ray.Tracing/>

Ezen kívül még tanulmányozhatjuk a magyar forrásokat is, melyek elérési sebessége messze felülmúlja a külföldi lapokét. Ugyanakkor, lévén ebben a témában általában képekről van szó, a magyar szerver használata jelentős tehertől szabadíthatja meg a nemzetközi vonalakat.

<http://www.sch.bme.hu/ent/graph/>

További érdekes információk birtokába juthatunk a raytracinggel foglalkozó on-line kiadványok tanulmányozásával. Ezeket a kiadványokat a legtöbb esetben egyazon Usenet newsgroup olvasói állítják össze, több kevesebb rendszerességgel.

<http://uptown.turnpike.net/H/Herbert/>

<http://arachnid.cm.cf.ac.uk/Ray.Tracing/RT.Bibliography.html>

<http://www.povray.org:80/povzine/>

<ftp://ftp-graphics.stanford.edu/pub/Graphics/RTNews/>

Rendering

Első megközelítésben azt is mondhatjuk, hogy a rendering a raytracing lebutított és ezért gyorsabb változata. Persze ez nem teljesen igaz, hiszen mindkét technika más alapokból indul ki. A rendering módszer úgy készíti a képet, hogy az abban ábrázolni kívánt test minden pontjának megvizsgálja a fényforrások és a kamerához viszonyított helyzetét, és így egy matematikai képlet alapján számolja ki a képpontok színét. Tehát a rendering alaphelyzetben nem veszi figyelembe az árnyékokat, a reflexiót és egyéb apróságokat. Persze trükkök használatával ezek kezelésére is felkészíthető az adott program, de ezzel elveszik a módszer egyszerűsége.

Mint említettem, a kevesebb számolás miatt a rendering messze gyorsabb mint a raytracing, ezért akár animáció készítésére is tökéletesen alkalmas. Ezt sok csomag, pl.: Imagine és 3D stúdió gyárilag támogatja. Léteznek shareware renderer csomagok is, melyek egyik legjobbjá a dbwrender. Megtalálási helye:

<ftp://oak.oakland.edu/SimTel/msdos/graphics>

A renderinggel foglalkozó hírcsoportok nagyjából egybeesnek a raytracinggel foglalkozókkal.

comp.graphics.rendering*

Radiosity

Erről a témáról elég azt tudni, hogy ez az a szimulációs módszer, amely képalkotásában legjobban megközelíti a valóságos fényviszonyokat. Sok esetben ezért ezt használják fényviszonyok (pl.: valamely helyiség kivilágítása) tervezésekor is. Létezik pc-s radiosity csomag is, a rad386, mely lelőhelye:

<ftp://oak.oakland.edu/SimTel/msdos/graphics/>



A radiosity-vel foglalkozó newsgroupok:

[comp.graphics*](#)

[comp.graphics.rendering.raytracing](#)

WWW-s információforrások, melyek tartalmazzák a módszer leírását és az alapvető használati lehetőségeit:

<http://radsite.lbl.gov/radiance/HOME.html>



Színkezelési rendszerek

A színkezelő rendszer (CMS) segít a színmegfeleltetési problémák csökkentésében vagy megszüntetésében, valamint hordozhatóvá, megbízhatóvá és előre láthatóvá teszi a színeket. Ez a kalauz bevezet a színkezelő rendszerek használatába, megmagyarázza, hogy miért egyre fontosabbak a kiadványszerkesztés világában, és meghatározza a színkezelő rendszerek néhány alapfogalmát és komponensét. A kalauz a következő fejezetekre oszlik:

Mi az a színkezelő rendszer?

A színes kiadványok megjelenítésének egyik legnagyobb kihívása az, hogy a látott színeket egy sor olyan eszközön keresztül kell eljuttatni a befogadóhoz, amelyek színvisszaadási képessége fokozatosan csökken. Még a legjobb film is csak az emberi szem számára látható színeknek egy kis töredékét képes megjeleníteni. A számítógép képernyője pedig még ezeknek a színeknek is csak kis részét adja vissza, a nyomtatás pedig még ennél is kevesebbet.

A színkezelő rendszer (CMS) olyan szoftvereszközök gyűjteménye, amelyeket azért terveztek, hogy a szkennerek, monitorok, nyomtatók, levilágító-berendezések és nyomdagépek színvisszaadó-képességét megtámogatva biztosítsák a színek azonos megjelenítését egészen a nyomdai anyag elkészültéig. Ideális esetben ez azt jelenti, hogy a számítógép képernyőjén megjelenő szín megegyezik azzal, amit nyomtatásban is látni fogunk. Ez azt is jelenti, hogy a különböző alkalmazások, monitorok és operációs rendszerek egyformán jelenítik meg a színeket.

A nyílt színkezelés szükségessége

Az asztali kiadványszerkesztés (desktop publishing) elterjedése előtt a nyomdai előkészítési munkálatokat kizárólagos, vagy zárt, rendszereken végezték, ahol az összes eszköz integrálva és ismert értékekre kalibrálva volt, hogy megfelelően tudjanak együttműködni. A színspecialisták magasan képzett profik voltak, akik úgy tudtak dolgozni ezekkel az eszközökkel, hogy számos változtatást el tudtak végezni a beszkennelt kép színein, és elég jó pontossággal meg tudták jósolni, hogy műveleteik nyomán hogyan fog kinézni a végső, nyomtatott eredmény. Bizonyos tényezők a nyomdai előkészítés, nyomtatás, film és videó iparágakban kevésbé megvalósíthatóvá tették ezeket a magas szintű kizárólagos rendszereket. A desktop publishing fejlődése magával hozta a nyílt rendszerek fejlődését is. A munkafolyamat megtervezése és végrehajtása már nem egyetlen zárt rendszer feladata, ha több rendszer között megosztható, még ha azok különböző gyártók által készült elemekből is épülnek fel. 2 Mivel minden eszköz másféleképpen reprodukálja a színeket, a tervezés és gyártás egyik fázisában látott színek ritkán felelnek meg egy másik fázisban látottaknak. Más szavakkal kifejezve, a szín eszközfüggő dolog – a látott szín attól függ, hogy milyen eszköz hozza létre. A szkennerek saját beállításaitól függően különböző RGB értékeként értelmezi a színeket, egy adott monitor a lumineszcencia beállításaitól függően értelmezi az RGB értékeket, a színes asztali nyomtató a saját jellemzőitől



függően RGB vagy CMYK színekkel dolgozik, a nyomdai műveletek terméke pedig attól függ, hogy milyen beállítások szerint (SWOP, TOYO, DIC, stb.) és milyen nyomdafestékekkel dolgoznak. Tehát a nyílt színkezelési rendszerre azért van szükség, hogy a különböző eszközök és operációs rendszerek között megbízhatóan továbbíthassuk a színeket. A nyílt színkezelés lehetővé teszi, hogy kompenzáljuk az eszközök közötti különbségeket, és eszközfüggetlen módon továbbítsuk a színeket.

A WYS miért nem WYG

Talán az a legfrusztrálóbb a színes digitális fájlokkal való munkában, hogy a WYSIWYG alapelv (what you see is what you get = azt kapod, amit láatsz) nem mindig működik. Az ember rengeteget dolgozik azon, hogy a monitoron a szín pont jól nézzen ki, és ezután nyomtatásban valami egészen mást kap vissza... Ennek igen egyszerű oka van. Természetükből adódóan a monitorok és a nyomdai eszközök teljesen máshogy jelenítik meg a színeket. A monitorok az RGB színmodellt használják. Ez egy additív színmodell, ahol a vörös, zöld és kék fény kombinálásával hozunk létre színeket, amelyek teljes intenzitásukban összekeverve fehéret adnak eredményül:

A nyomdaipar, ezzel ellentétben, a CMYK színmodellt használja, ahol három különböző színű áttetsző tinta (cián, bíbor és sárga) különböző mennyiségben történő kombinálásával – és fekete hozzáadásával – hozzák létre a színeket. A CMYK kivonó színmodell, ahol a festékek kiszűrik a fehér fényt, és elvonják a vörös, zöld és kék fény egy részét a spektrumról. Ha az összes színt kivonjuk úgy, hogy a CMY (cián, bíbor, sárga) színeket teljes telítettségükben keverjük, akkor, elméletileg feketét kapunk: (Azonban a CMY nyomdafestékek szennyezettsége lehetetlenné teszi a teljes és egyforma telítettséget, és átszűrődik bizonyos mennyiségű RGB fény, ami sáros barna színt hoz létre. Ezért szükséges a fekete festék hozzáadása a CMY festékekhez.) Továbbá az RGB és CMYK modellek színtartománya, vagyis a megjeleníthető színek skálája, is különbözik, mint ezen az illusztráción is látható:

Az RGB monitorok több színt tudnak megjeleníteni, mint ahánynak megfelelője van nyomtatásban. És fordítva is, bizonyos CMYK színeket nem lehet megjeleníteni a képernyőn. Ezen kívül az RGB színtartomány is sokban különbözik az egyes eszközök között, mert egyesek színtartománya lényegesen nagyobb, mint másoké. Bár első pillantásra előnyösnek tűnhet, a szélesebb RGB színtartomány problémákat okozhat nyomtatáskor. Az RGB színtartomány olyan színeit, amelyek kívül esnek a CMYK színtartományon, tömöríteni kell (vagyis leképezni a CMYK színtartományon belüli színtérre). Ez mindig az eredeti minőség romlásával jár, és megerősíti azt az érzést, hogy nem azt kapjuk, amit látunk.

Eszközfüggetlen színek

Mint már az előző részben elmagyaráztuk, a szín az azt létrehozó eszköztől függően változik. Bizonyos értelemben minden eszköz a saját színnyelvén beszél, és nem érteti jól meg magát más eszközökkel. Ezért tolmácsra van szüksége. Ennek illusztrálásához képzeljünk el négy embert egy szobában. Mindegyiknek van valami feladata, amelynek megoldásához egyetértésre van szükség közöttük. Az egyik



szuahéli, a másik francia, a harmadik mandarin kínai nyelven beszél, a negyedik pedig kézjelekkel érteti meg magát. Hogy csoportunk kommunikálni tudjon egymással, szükségük van egy olyan tolmácsra, aki ismeri mind a négy nyelvet, és szükség van egy semleges közös nyelvre is. A tolmács mindent lefordít a közös nyelvre, amit mindenki megért. Így mindenki a saját nyelvét használhatja saját magában továbbra is, de egymással a semleges közös nyelven fognak érintkezni. A színkezelő rendszer ehhez nagyon hasonló módon működik, eszközfüggetlen színmodellt használ, amellyel hivatkozni tud bármilyen színinformációra. Ezt a különleges színmodellt CIELAB modellnek nevezik, amelyet 1976-ban a CIE nemzetközi szervezet fejlesztett ki. A CIE színmérési szabványa azon alapul, hogy az emberi szem hogyan érzékeli a színeket.

Színkezelési modellek

A színkezelt munkafolyamatok meglehetősen maguktól értetődőek, és két fő jellemzőjük van: A képeket eszközfüggetlen színtérben szerkesztik, amely nagyobb, mint a kimeneti eszköz színtere, mint például monitor, tévéképernyő, film, vagy négyszínyomás. A képfájlokat olyan profilokkal lehet elmenteni, amelyek tartalmazzák a forrás és kimeneti eszközök jellemzőinek leírását. Ez a két szempont teszi előnyössé a színkezelt munkafolyamatokat. A képfájlok hordozhatóvá válnak, mivel nagyon különböző kimeneti eszközökön is lehet őket használni, egyszerűen úgy, hogy megváltoztatjuk a kimeneti profilt.

Az ICC színkezelési modell

1993-ban, a számítógépes és kiadói világ szakemberei elkezdtek azon dolgozni, hogy a színkezelésre közös megközelítést hozzanak létre. Létrehozták a Nemzetközi Színkonzorcium (ICC) nevű szervezetet, amelynek célja az volt, hogy segítse a felhasználókat abban, hogy az egész előállítási folyamat során megbízható és előállítható színeket érhessenek el. Nyílt keretet is létrehoztak színkezelő rendszerek fejlesztésére. Egy ICC színkezelő rendszer három fő komponenst tartalmaz:

1. Egy eszközfüggetlen, referencia-színtér néven is ismert színtér.
2. Eszközprofilok – olyan adatsor, amely egyes eszközök színjellemzőit határozza meg.
3. Egy színmegfeleltetési modul (CMM) – különböző eszközök színtartományát tartalmazó eszköz, amely a színkezelési rendszer színgenerátoraként működik.

Az ICC egyik első döntése az volt, hogy a színterek transzformálása az operációs rendszer felelőssége legyen. Ez azt jelenti, hogy a színkezelést nem kell külön elkészíteni minden alkalmazásra, és mégis minden alkalmazás számára elérhető. Az eszközprofilok, amelyek a különböző perifériák színkezelését írják le, biztosítják a szükséges adatokat ezekhez a transzformációkhoz. Az ICC a CIE színmodellt választotta a színkezelés eszközfüggetlen színtérének. Mivel bármilyen eszkörről származó eszközspecifikus szín leképezhető eszközfüggetlen színtérre, sokkal könnyebb a különböző gyártóktól származó eszközök egy rendszerré kombinálása, és a színjellemzők megtartása. Mivel jól vannak definiálva és



reprodukálhatók, a CIE színterek (CIELAB és CIEXYZ) kitűnő nyelvet biztosítanak a különböző rendszerek közötti kommunikációhoz.

A PostScript színkezelési modell

Az Adobe Level 2 PostScript nyelv már kialakította az ICC színkezelés legtöbb eszközfüggetlen jellemzőjét. A PostScript modell az eszközfüggetlen színkezelést úgy valósítja meg, hogy nyomtatáskor konvertálja CMYK színekre az RGB színeket, és nem egy korábbi ponton. 6 A CIEXYZ színteret (a CIELAB unokatestvérét) használja referencia színtérként. Használja a CSA-t is, amely megfelel az ICC eszközprofiloknak, és a szín-hozzárendelési szótárat, amely a kimeneti profil PostScript megfelelője. A PostScript színkezelési modell esetében három módja van a színkezeléses nyomtatásnak:

1. útvonal A meghajtóprogram elvégzi a színtonverziót a nyomtató színterére. Ezt a forrásprofilok és a printerprofilok egyidejű alkalmazásával teszi, és a konvertált CMYK adatot elküldi a nyomtatóra:

Ez a módszer olyan nyomtatóknál hasznos, amelyeknek nincs megfelelő színtonverziós funkciójuk, vagy ha a gazda platformnak lényegesen nagyobb feldolgozó-kapacitása van, mint a nyomtatónak.

2. útvonal A meghajtóprogram a forrásprofilokat és a printerprofilot használja a fentiekhez hasonlóan, de a nyomtatóra az eredeti RGB adatokat küldi el. A forrásprofilok beépülnek a megfelelő nyomtató színterének (CS) leírásába, a printerprofil pedig beépül a szín-hozzárendelési szótárba (CRD). A színtonverzió a nyomtatón megy végbe: A létrejövő oldalleírás eszközfüggetlen, mivel tartalmazza az adott nyomtató CRD-jét. Ha ugyanezt az oldalt olyan nyomtatóra küldenénk el, amelynek a CRD-je különbözik, akkor nem megfelelő eredményeket kapnánk. Ez a módszer annyiban különbözik az elsőtől, hogy a színtonverzió terhe a nyomtatóra hárul.

3. útvonal A meghajtóprogram a forrás színtérben küldi el az adatokat. Ebben az esetben azonban csak a forrás színtér leírása (CS) kerül át az adatokkal a nyomtatóra:

A printerprofilra nincs szükség, mivel a printeren rezidens CRD segítségével jut el a szín a CIEXYZ (a referencia színtér) színeitől a nyomtató színeihez. Megjegyzendő, hogy bár mind a három módszer azonos eredményeket ad, csak a harmadik eszközfüggetlen. Az alapvető PostScript architektúra kiegészítő profilok használatára is képes, mint a külső gyártók által készített CMM-ek, színtérsorok és szín-hozzárendelési táblázatok: 7. ábra: PostScript színkezelési architektúra

Eszközprofilok

A színkezelő rendszer jellemzőinek a gyártási folyamat során hozzá kell férnie az összes eszköz jellemzőihez, vagyis a színkezelésükhöz és a színtartományukhoz. Ezeket az információkat az eszközprofiloknak nevezett fájlokból szerzi be. Az eszközprofil lehetővé teszi, hogy a CMS konvertáljon az eszköz saját színtere és az eszközfüggetlen referencia színtér (pl. CIELAB vagy CIEXYZ) között. A gyártási folyamat minden eszközének megvan a saját eszközprofilja, amely vagy a CMS részét képezi, vagy az eszköz gyártójától szerezhető be, vagy külső gyártók által

készített hardver, szoftver vagy mindkettő része. A CMS ezeket a profilokat használja arra, hogy egy eszközfüggő színtérből az eszközfüggetlen referencia színtérbe, majd innen ismét vissza egy második eszközfüggő színtérbe konvertáljon.

Az eszközprofilok egy adott eszközt jellemeznek olyan módon, hogy leírják az eszköz színtérének jellemzőit egy bizonyos állapotban. Egyes eszközökhöz csak egy profil tartozik, ilyen például a monitor. Másoknak, például a nyomtatóknak több profiljuk is lehet, mivel a printer beállításainak minden megváltoztatását külön profilban kell tárolni. Profilokat a képfájlokba is be lehet ágyazni. A beágyazott profilok lehetővé teszik a színinformációk automatikus átvitelét, ahogy a színes kép továbbítódik az egyik eszközről a másikra. Az eszközprofilokat három osztályba sorolhatjuk:

1. Bemeneti profilok olyan eszközökre, mint a szkennerek vagy digitális fényképezőgépek (forrásprofil néven is ismertek).

2. Megjelenítési profilok olyan eszközökre, mint a monitorok és a síkfelületű megjelenítőeszközök (pl. LCD).

3. Kimeneti profilok olyan eszközökre, mint a nyomtatók, másolók, filmfelvevők és nyomdagépek (célprofil néven is ismertek).

A színmegfeleltetési modul (CMM)

A színmegfeleltetési módszer (CMM) a CMS azon része, amelyik az egyik színtartományt leképezi a másikra. Ha az egyik eszköz színtartományának megfelelő színeket a másik eszköz színtartományán jelenítjük meg, a CMS az eszközprofilok és a feltételezett felhasználás szerint használatával optimalizálja a megjelenített színeket a két eszköz között. Ezt nevezzük színmegfeleltetésnek. Minden CMS rendelkezik egy alapértelmezett CMM-mel, de továbbiakat is támogathat. Például az Apple ColorSync 2.0, a Mac OS egyik színkezelő rendszere, a Linotype-Hell CMM-jét használja alapértelmezett állapotban, de másokat is támogat, például ilyenek a Kodak KCMS és az Agfa Fototune. Windows 95 és Windows NT 4.0 alatta színkezelés nem rendszerszinten történik, hanem alkalmazásszinten olyan CMS-ek segítségével, mint a Kodak KCMS vagy Agfa Fototune.

