

A Számítógépes grafika alapjai

Grafikai programok között két fajtáról beszélhetünk: vannak a szűkebb értelemben vett **rajzolóprogramok** és léteznek rajzfilm készítésére is alkalmasak, ezek az **animátor programok**. A rajzolóprogramok és az animátorok közös jellemzője, hogy mindben sokféle eszközt találunk arra, hogy egy-egy képet megrajzoljunk. Úgy is mondhatjuk, hogy az animátor programok olyan rajzolóprogramok, amelyek egyszerre több képet - a képkockákat - is tudnak kezelni. Minden grafikai programban tudunk vonalat húzni, kört, téglalapot rajzolni, színezni, egyszerűen rajzolni (ez nem is meglepő). A jobb programok azonban már ügyes effektusok készítésére is képesek: áttünéseket lehet velük produkálni, torzítani lehet a képet (pl. perspektívát vinni bele) vagy megvastagíthatjuk a kép körvonalait, egyetlen gombnyomásra. A legtöbb grafikai programhoz nagyszámú kiegészítő effektus is kapható.

A képfelbontás a képen belüli képpont-távolságot mutatja. Mértékegysége a képpont/hüvelyk (pixels per inch, ppi). Ha egy kép felbontása 72 ppi, az azt jelenti, hogy egy négyzethüvelyknyi területen $72 \times 72 = 5184$, nagyobb felbontás esetén arányosan több képpont található. Nagyobb felbontás esetén jobb a kép minősége, azaz több részlet jelenik meg rajta. A képfelbontás elméleti érték, ugyanis az, hogy milyen minőségű képet kapunk, függ a kép fizikai méretétől és a kimeneti eszköz felbontásától is.

A bitfelbontás vagy színmélység azt mutatja meg, hogy egy képpont színét hány biten tároljuk, vagyis maximálisan hány színt használhatunk a képen. A nagyobb színmélység több színt, az eredeti kép pontosabb színvisszaadását teszi lehetővé, de egyben a képfájl méretét is növeli. 8 bites színmélység esetén 256, a 16 bites (High Color) színmélység esetén 65,536, a 24 bites (True Color) színmélység esetén 16,777,216 színt használhatunk.

A monitorfelbontás a megjelenítő eszköz képfelbontását jellemzi. A forgalomban levő átlagos monitorok felbontás 72...96 dpi (pont/hüvelyk, dot per inch). A monitor felbontása a megjeleníthető kép méretét mutatja, például egy 192 ppi képfelbontású kép egy 96 dpi felbontású monitoron eredeti méretének kétszeresében jelenik meg, mivel a 192 képpontból csak 96 jeleníthető meg a képernyő egy hüvelykjén.

A rácsfelbontás vagy rácsfrekvencia az egy hüvelykre eső, tónusképzéshez használt elemi egységek számát mutatja. Mértékegysége a vonal/hüvelyk (lines per inch, lpi). Ha egy színes képet fekete-fehérben nyomtatunk ki, vagy a nyomdai feldolgozáshoz alapszíneire bontjuk, fekete-fehér rácsmintát használunk a színek szimulálásához. A képminőség függ a rácsfelbontástól, és a kimeneti eszköz felbontásától.

A kimeneti eszköz felbontása jellemzi a kész képet megjelenítő eszköz (nyomtató, vagy nyomdai eszközök) felbontását. A forgalomban levő lézernyomtatók általában 300-600-1200 dpi (pont/hüvelyk, dot per inch) felbontásúak. Egy digitálisan tárolt kép fájlmérete arányos a kép felbontásával: egy nagyobb felbontású kép részletgazdagabb, mint egy azonos méretű, kisebb felbontású kép. A fájlméretet befolyásolja továbbá a használt színmélység, illetve a fájlformátum megválasztása.

Rasztergrafika avagy bittérképes grafika

A bittérképes grafika a képek megjelenítésének legegyszerűbb eszköze. A képet függőleges és vízszintes irányban pontokra osztja fel, és minden egyes pontról tárolja annak szín- és fényerősség információit. Megjelenítéskor a képernyő egy-egy képpontjában jeleníti meg a tárolt kép egyes pontjait a megfelelő színben és fényerősségben.

Először ismerkedjünk meg a bittérképes képek legfontosabb jellemzőivel.

A méret: itt a kép vízszintes és függőleges képpontjainak számát szokás megadni. (pl. 640 x 480-as kép azt jelenti, hogy a kép 640 képpont (pixel) széles és 480 képpont magas)
A színmélység/színinformáció mennyisége: azt mutatja meg, hogy az adott kép képpontjai hány színárnyalatot vehetnek fel. Ha egy adott kép pl. 4 bites színmélységgel bír, akkor maximum 24 , vagyis 16 különböző szín látható rajta.

Színinformáció mennyisége:	Megjeleníthető színek száma
-------------------------------	--------------------------------

4 bit	16
8 bit	256
16 bit	65536
24 bit (True Color)	16777216

A bittérképes állományokat elsősorban a fényképek és a foltszerű (nem vonalas) ábrák tárolására használjuk. A formátum hátránya, hogy a kicsinyítés/nagyítás műveletei mindig torzítással járnak (természetesen a torzítás mértéke függ a használt grafikai program minőségétől is). Emellett akkor is nehézségekbe ütközünk, ha az ilyen típusú állományokon bizonyos műveleteket (pl. kijelölés) szeretnénk végezni.



Pl. a fenti fényképen a taxi alakjának kijelölése igen nehézkes, hiszen erős nagyításban sem tudjuk pontosan elkülöníteni a járművet a háttérétől.

Bittérképes grafikát az alábbi módszerekkel hozhatunk létre:

- megrajzolhatjuk őket egy rajzolóprogram segítségével;
- meglévő képek, fényképek digitalizálásával;
- videoszalagról videó digitalizáló kártya segítségével.

A bittérképes grafika segítségével tehát igen jó minőségű képeket tudunk létrehozni. A képek minősége azonban együtt jár a képeket tartalmazó állományok méretének gyarapodásával: ez a bittérképes grafika használatának egyik hátrányát jelenti.

Elmondható, hogy a bittérképes állományok igen nagy méretűek, hiszen minden egyes képpontról el kell tárolni a rá jellemző színinformációt. Ezért - mint a multimédia témakörében általánosan - itt is fontos, hogy a képállományokat megfelelően tömörítsük.

A tömörítés eredményeképpen kapott állomány kétféle lehet. Az egyikből maradéktalanul visszaállíthatjuk az eredeti képet, ezt nevezzük veszteségmentes tömörítési eljárásnak. Ilyen tömörítési eljárással találkozhatunk például a .GIF vagy .PNG formátumú képeknél. A másik csoportba tartozó eljárások alkalmazása során a tömörített állományból nem tudjuk maradéktalanul visszanyerni az eredeti képinformációt, ezért ezeket veszteséges tömörítési eljárásoknak hívjuk.

Ezeknél az eljárásoknál a tömörítés mértékét mi magunk is meghatározhatjuk, így a legjobb minőségben vagy a legjobb tömörítéssel is elmenthetjük állományainkat, illetve tetszőleges arányt beállíthatunk a két véglet között. Mivel érzékszerveink bizonyos határokon belül nem érzékelik a különbséget az eredeti és tömörített állomány között, bátran használhatjuk ezt a tömörítési eljárást is. A *.JPG formátumú állományok is veszteséges tömörítési eljárást használnak.

Vektorgrafikus állományok

A vektorgrafikus állományok előnyeit akkor tudjuk kihasználni, ha matematikailag jól leírható objektumokat (vonal, kör, ellipszis, görbe, téglalap stb.) tartalmazó ábrákat hozunk létre. A formátum legnagyobb előnye, hogy a nagyítás/kicsinyítés művelete torzításmentes, és az egyes objektumokkal történő műveletvégzés is egyszerű, hiszen az egymást takaró objektumokat egyszerűen elmozdíthatjuk, átméretezhetjük, törölhetjük. Mivel ebben az esetben az objektumok tulajdonságai

kerülnek tárolásra, az állomány mérete függ a felhasznált objektumok számától, bonyolultságától. Ugyanez igaz a megjelenítési időtartamra is, vagyis a több objektumot tartalmazó ábrát lassabban képes feldolgozni/megjeleníteni a számítógépünk.



A bal oldali ábrán egy vektorgrafikus formátumú kép "drótváz" megjelenítését láthatjuk, a jobb oldalon pedig a kiszínezett változatot.

A leggyakoribb vektorgrafikus formátumok: EPS, WMF, CDR, DFX, SVG

Additív (összeadó) színkeverés:

RGB (vagy 24 Bit Color): Egy képpont a piros, a kék és a zöld 256-256-256 féle árnyalatából áll össze, összesen 16 millió színárnyalattal. 24 biten tárolja az információt. Ez additív színrendszer, tehát a három alapszín egyforma keverése fehér, hiányuk fekete színt eredményez. Ezeket a színeket használja minden elektronikus kivetítőeszköz (monitor, kivetítő).



Az RGB színek keverésekor,

pl.: vörös + zöld=sárga;

zöld + kék=kékeszöld;

kék + vörös=bíbor;

vörös + zöld + kék=fehér.

Szubsztraktív (kivonó) színkeverés:

Ennél az eljárásnál fehér fényre van szükségünk, amit három szűrőn vezetünk keresztül. Ezek a szűrők a kívánt arányban csökkentik a fehér fény vörös, zöld, kék tartalmát. Ezzel az eljárással keverik ki a festékekből a színeket, így működik, pl. a színes nyomtató. Itt, a három alapszín a kékeszöld (cyan), a bíbor (magenta) és a sárga (yellow). De ezekből nem lehet tökéletes feketét kikeverni, így a feketét hozzá szokás venni, mint negyedik alapszínt. Ezt a színkeverést CMYK színkeverésnek is nevezik.



Ekkor áll elő:

sárga + bíbor=vörös;

bíbor+ kékeszöld=kék;

kékeszöld + sárga=zöld;

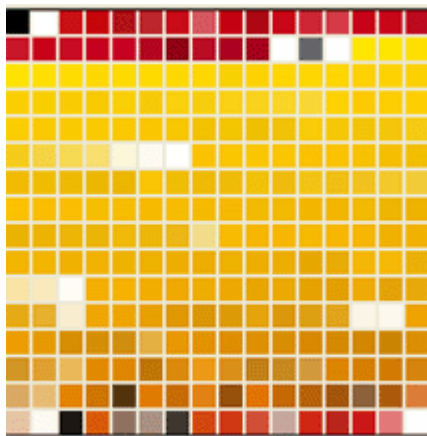
sárga + bíbor + kékeszöld=fekete (ill. szürke).

CYMK : A szubsztraktív színkeverés elvén négy szín: cián (Cyan) – sárga (Yellow) – bíbor (Magenta) - fekete (Black) jelenlétének %-os arányából rakja össze a képpontok színinformációit. Ennek megfelelően 4 színcsatornát használ (ez $8 \times 4 = 32$ bites színmélység) Ez nem jelent 2^{32} féle színt mert a keverés során többször azonos színt kapunk.

Színes nyomtatónk is e festékszín keverésével állítja elő a képet.

Nyomtatás előtt a képet feltétlenül tekintsd meg CMYK módban– egyébként nagy meglepetés érhet. Az RGB módon előállított színeknek ugyanis nem mindegyike keverhető ki CMYK módon. Ilyenkor csak egy hasonló, de nem a látott szín lesz a nyomtatott képen.

Színpalettás (Indexed Color)



8 bites színes képek - 256 színt tartalmazhatnak. Ez a 256 szín bármelyik RGB módon előállított szín lehet – de egy képen csak 256 féle szín jelenhet meg. A képpont színének megadása az adott szín színtáblában elfoglalt helyének sorszámaival történik. Ha RGB módról váltunk palettásra – ezt úgy tegyük, hogy a palettába bekerülő színek a képünk legjellemzőbb – leggyakrabban előforduló színeiből kerüljenek ki – azaz alkalmazkodjanak a képünkhöz!

Szürkeárnyaltos (Grayscale): Képpontonként 8 biten (1 bájt) a szürke 256 árnyalatát képes tárolni – palettát használ.. A fekete fehér fényképhez hasonló képek

Vonalas, vagy fekete-fehér: 1 biten tárolja a képpontok információit, így csak két szín megjelenítésére képes: fehér, vagy fekete. A Photoshop ezt a színmódot nevezi bitmapnek – nem szabad összetéveszteni a Windows által kedvelt BMP képekkel (azok 24 bites színmélységet ismernek).

A képek digitalizálását általában nagy színmélységen végezzük, de egy multimédiás alkalmazásba történő beillesztés előtt csökkenthetjük a színmélységet, így kisebb lesz a fájl méret és gyorsabb a megjelenítés.

A megjelenített grafika minőségét a képernyő felbontása is befolyásolja. Nagyfelbontásra állított monitoron a kép kisebb területet foglal el, és kevésbé látszik pontokból állónak, mint kisebb felbontás esetén.

Feltűnő a felbontás gyengülése nagyobb méretben történő nyomtatásnál.

Bitképes feldolgozást használunk a szkennelt fényképekhez, a digitális kamerával készült képeknel, olyan ábrákhoz, melyek elmosódott körvonalakat, árnyékokat, tükröződésekkel tartalmaznak.

Bitképes képfeldolgozó program nagyon sok van pl. a Windowsban a Paint, a fényképész szakma igényei szerint fejlesztett Adobe Photoshop (talán ez a legjobb ebben a kategóriában), a MS Office programcsomagban a Photoeditor ill. újabban a Picture Manager.

Nagyon jó a PaintShopPro (PSP) Linux alatt pedig: GIMP. Corel Photo-Paint, stb.

A képfeldolgozás mindig nagy mennyiségű adat feldolgozását jelenti, ezért szükség lehet **adattömörítésre**. A tömörítés történhet **veszteségmentesen**, ilyenkor az eredeti képről minden információt megtartunk - ilyen tömörítési eljárással találkozhatunk például a .GIF vagy .PNG formátumú képeknel. Használunk veszteséges tömörítést is, ilyenkor a kép egyes információi elvesznek, a cél az, hogy ez ne járjon együtt lényeges látványbeli változással. Ezeknél az eljárásoknál a tömörítés mértékét mi magunk is meghatározhatjuk, így a legjobb minőségben vagy a legjobb tömörítéssel is elmenthetjük állományainkat, illetve tetszőleges arányt beállíthatunk a két véglet között. Mivel érzékszerveink bizonyos határokon belül nem érzékelik a különbséget az eredeti és tömörített állomány között, bátran használhatjuk ezt a tömörítési eljárást is. A .JPG formátumú állományok is veszteséges tömörítési eljárást használnak.

A képinformációk tárolására sokféle fájl formátumot használhatunk, minden formátumnak van valamilyen előnye vagy különlegessége egy másikhoz képest, de a sokféleséget elsősorban a szoftvergyártókra gyakorolt piaci hatás okozza. Kezdetben minden cég a saját fájlformátumát próbálta népszerűsíteni és érvényesíteni. Mára a konvertáló programok széles köre teszi lehetővé, hogy egyik formátumból a másikba alakíthassuk képfájljainkat.

BMP: "Bitmap file". Ez a formátum főként a Microsoft Windowsban használatos pixeles képek tárolására szolgál, különböző színmélységű és különböző felbontási fokozatú lehet. A formátum 24 bites színmélységig tud képeket tárolni, és a Windows alatt működő grafikai alkalmazások túlnyomó része konvertálni tudja. Nem tömörít, ezért nagy fájl méretet eredményez.

TIF: a név a Tagged Image File Format (címkézett állomány formátum) kifejezés kezdőbetűiből származik, bittérképes tárolási forma, amelyet főként a kiadványszerkesztéshez dolgoztak ki.

Fontos és gyakori adatátviteli formátum, képfeldolgozással, szkennelt képek utómunkálataival stb. kapcsolatban. A TIFF tetszés szerinti képméretet és színmélységet támogat 24 bitig. Veszteségmentes tömörítést használ.

GIF: (Graphics Interchange Format): ezt a formátumot eredetileg a CompuServe, egy hálózati adatszolgáltatásokat kínáló cég fejlesztette ki annak érdekében, hogy képadatokat (időjárási térképeket, fényképeket, képeket stb.) tudjanak a kereskedelmi szolgáltatásokon belül különböző számítógéprendszerekre átvinni. Ezért a legtöbb program beolvassa és menti a GIF képeket. Manapság már jelentős korlátot jelent, hogy legfeljebb 256 színt különböztet meg - színpalettás képek. Viszonylag kis fájl méret érhető el vele.

Gyakran használjuk internetes megjelenítésre is. A hálózati felhasználást segíti az interlaced lehetőség. Ekkor a kép négy részből tevődik össze, melyek egyre részletgazdagabbak. A böngésző először egy elnagyolt képet tölt le, majd ezt egyre finomítja.

A GIF89 szabvány támogatja az átlátszó területeket is. A 256 szín valamelyikét átlátszónak definiálhatjuk, így megoldhatjuk, hogy a kép nem téglalap alakúnak látszik, hanem pl. egy figura alakját veszi fel.

A GIF különlegessége az animálhatóság. Az animált GIF képek egyes fázisai eltérnek egymástól. Egymás után vetítve mozognak látjuk őket. A böngészők képesek értelmezni őket.

JPG: Olyan képek, melyeket a JPEG (Joint Photographic Experts Group, egyesült fényképészszakmai csoport) eljárással sűrítettek. A formátum fő előnye, hogy nagymértékű, 6-20-szoros tömörítést lehet vele elérni. Hátránya, hogy kizárólag árnyaltos bittérképes képekre alkalmazható, mert kitömörítéskor nem áll elő pontosan az eredeti színhalmaz, az eltérés mértéke arányos a tömörítés mértékével (veszteséges tömörítés). Többszöri beolvasás és JPG-be mentés során az eltérés halmozódik (fokozottan növekszik), ezért ezt a formátumot akkor célszerű alkalmazni, amikor a képet többé már nem változtatjuk meg. Különböző felbontási fokozatokra és 24 bites színmélységig alkalmas formátum. Mentéskor megadható a tömörítés foka, mely fordított arányban van a kép minőségével. Interneten gyakran használjuk. Lehetőség van a progresszív mentésre. Ekkor betöltéskor először egy elnagyolt kép jelenik meg, ami fokozatosan részletgazdagabbá válik.

JPEG 2000 (JP2)

A JPEG utódjának szánt formátum, melyen elég sokat javítottak.

PSD: Photoshop saját fájlformátuma – bittérképes. Rétegek, görbék különböző színmodok tárolására képes. Nem tömörített. Ha egy kép szerkesztését Photoshopban még nem fejeztük be, ajánlatos psd formátumban menteni.

PSP: Paint Shop Pro Kép

Napjainkban egyre népszerűbb és egyre inkább ismertebb JASC által készített program alapvető formátuma.

PNG: (Portable Network Graphics) képek tárolására, veszteségmentes tömörítésére alkalmas. A GIF formátum utódjának szánják. Elsősorban a számítógépes hálózatokban lévő képek átvitelére szolgál (egyre többet találkozunk ilyen képekkel a NET-en is). Használ alfa csatornákat, 48 bites színmélységig képes képek kezelésére. Képes fokozatos megjelenítésre, átlátszóság is beállítható rá.

EPS: (Encapsulated Postscript): a kifejezetten nyomdai célú kép- és kiadványfeldolgozás formátuma, bittérképek és vektoros ábrák tárolására is használható.

WMF: (Windows MetaFile): a Windows egy másik belső adatformátuma, amely az alkalmazások és a nyomtatókezelő program között bittérképes adatok cseréjét teszi lehetővé. A képadatokat mindig abban a felbontásban és színmélységben tartalmazzák, amelyben a Windows az állományok létrehozásakor éppen működött.

CDR: Corel Draw vektorgrafikus formátum

CPT: (Corel Photo-Paint) Ez egy pixelgrafikus alkalmazás, a cég saját formátuma, melyet azonban mások is átvettek. Képes a képeket veszteségmentes tömörítéssel a programban kiválasztott módon tárolni.

xcf: A GIMP saját fájlformátuma. Ez támogatja a rétegeket és minden egyéb GIMP-specifikus információ mentését is.

AI: Adobe Illusztrátor – vektorgrafikus fájl formátum

stb.