

Számítógépes grafika

II. rész: A forgatás

A speciális effektusok és digitális trükkök nagy része egyedi, különleges felvételek elkészítését teszi szükségessé a forgatás helyszínén. Cikksorozatunk ezen részében – a teljesség igénye nélkül – áttekintjük azon fontos módszereket és technikákat, melyek nem hétköznapi felvételeket vagy méréseket igényelnek. Ez jelentheti néhány fekete X felfestését a díszletre, vagy akár mérgegrága eszközök beszerzését, bérletét a forgatás idejére. A trükkök tervezésének fázisában (lásd előző számunk), már jóval a jelenetek rögzítésének megkezdése előtt meg kell határozni a helyszínen végzendő feladatokat, hiszen ezek nagy része utólag pótolhatatlan.

Blue/green box

A *blue box* technika bizonyára nem igényel különösebb bemutatást, hiszen már a számítógépek megjelenése előtt is használtak hasonló trükköt filmesek, fotósok. Meglepően jó minőséget lehetett elérni az optikai eszközök segítségével, melyek nagy része még ma is üzemel – vagy legalábbis üzemképes – a világ különböző filmlaboraiban.

A trükk lényege a következő: valamilyen egyedi szín – általában zöld, kék vagy fekete – alapján a kép egy részét elkülönítjük a többitől, ezt gyakran maszknak nevezik. A művelet lényege a „lyukasztás” vagy „kulcsolás”: ebben a fázisban lövi be a szakember a számítógép segítségével azokat a színárnyalatokat, amelyek alapján a kép egy részét le akarja választani. Leggyakrabban a háttérnek lecserélésére vagy valami „fölösleges” dolog eltüntetésére használják a technikát. A *Forrest Gump* című film – többek között – azért kapta meg a speciális effektusokért az Oscar-díjat 1994-ben, mert – egy kék harisnya segítségével – sikerült az egyik főszereplő lábát mindenféle sebészi beavatkozás nélkül amputálni. A láthatatlan emberekkel operáló filmek is kék maszkokat vagy testfestést használnak.

Napjainkban rengeteg pénzt takarítanak meg nagy produkciók a zöld/kék háttérrel segítségével. Sokkal olcsóbb számítógépekkel modellezni és megjeleníteni a háttérrel, mint mérgegrága díszleteket felépíteni. Természetesen a rendezőnek is jóval nagyobb a szabadsága, hiszen csak a fantáziája szabhat határt a digitálisan felépített világnak.

A kék/zöld felületek elkészítésénél az alábbi kritériumokat kell teljesíteni:

- legyen a szín különböző minden egyéb, a képen látható színtől
- legyen homogén a felület
- kék háttér esetében ne lógjon le a szereplő a háttérrel

A kék háttér minősége és főleg mennyisége kritikus kérdés az utómunka-cég számára. Gyakran kell a *blue box* hiányosságai miatt hetekig vagy akár hónapokig – kézzel – maszkot festeni a forgatás befejezése után. Ilyenkor csak irigykedhetünk a televíziók időjárásjelző stúdiójára, ott ugyanis rá vannak kényesítve, hogy tökéletes legyen a kék háttér.

Track-pontok

Gyakori igény, hogy a *blue box* segítségével eltüntetett háttér helyére számítógéppel hozzunk létre képeket. Ez lehet

számítógépes animáció, vagy máshol rögzített filmanyag. Fix kamera esetén semmi nehézséget nem jelent a trükk elkészítése, azonban a mozgó kamera kicsit komplikálja a dolgokat. A számítógépnek pontosan ismernie kell a kamera mozgását ahhoz, hogy a háttér helyére korrektül illeszkedjen az új anyag. Ezt az információt a legegyszerűbben magából a mozgóképből nyerhetjük ki: *több, jól azonosítható pontot lekövetünk* („trekkelünk”) a képanyagban, és egy algoritmus a pontok helyzetéből megállapítja a kamera mozgását. Mindezt meglepően pontosan. A track-pontok lehetnek mesterségesen létrehozott gömbök, keresztek, pontok, vagy természetes formák is, mint ablak sarka, szellőzőnyílás, repedés, vagy éppen egy anyajegy. Számos utómunka-szoftver tartalmazza a fent leírt algoritmust, de sok stand-alone program is elérhető erre a feladatra.

A track-pontok elhelyezésénél ügyelni kell arra, hogy a tér minél nagyobb részét lefedjük szélétben, hosszában és ha lehet még magasságában is. A track-pontokat méretüknél fogva könnyen eltüntethetjük az utómunka során. Vannak olyan programok is, amelyek nem igényelnek kijelölt track-pontokat, hanem a képen látható formákat, mintákat igyekeznek lekövetni. Ez az ún. *feature tracking*.

Mind az egyes pontok lekövetésénél, mind a feature tracking-nél komoly problémát okozhat a kamera optikájának torzítása. Ha egy szabályos rácsozatot is felveszünk az illető objektívvel, kiderül, hogy a párhuzamos egyenesek bizony meggörbülnek. Az algoritmusok egy része megköveteli, hogy „kiszeddjük” a torzítást a nyersanyagból, erre gyakran célszoftver áll rendelkezésre.

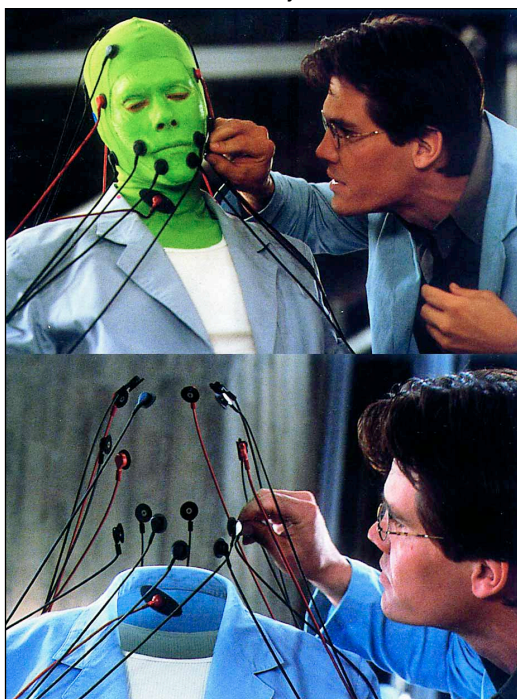
Ezt azért is érdemes megtenni, mert a számítógéppel létrehozott animációk normális esetben nem torzulnak, így nem illeszkednek a forgatott anyagba.

Motion control

Sok trükk csak úgy készíthető el, ha egy speciális szerkezetet, a *motion control kamerát* alkalmazunk. Ez a berendezés a kamera mozgását milliméter pontosan képes irányítani, így ugyanaz a pálya teljesen sokszor végigjárható. A technika már a számítógépek megjelenése előtt is létezett, hajdanán bonyolult huzalozott áramkörökkel és elektronikus berendezésekkel valósították meg. Tekintsünk néhány lehetséges alkalmazási területet:

Egy jelenet többszöri felvételével olyan elemek kombinálhatóak, melyek a valóságban nem lennének lehetségesek. Nem okoz például gondot, hogy egy szereplő magával beszélgesse,

Kevin Bacon eltüntetése az *Árnyék nélkül* című filmben





Az Industrial Light & Magic első motion control rendszere a *Csillagok Háborújához*

vagy egy nagy sebességgel száguldó vonat elől hősünk éppen-hogy ellépjen. Az *Árnyék nélkül* című filmben is jó hasznát vették a motion control kamerának. Egy jelenetben a kék ruhába bújtatott színészre művért locsoltak, majd egy második felvétellel rögzítették a hátteret. A kék figura eltüntetésével sikerült azt a hatást elérni, mintha a levegőben lebegne a láthatatlan ember fején csorgó vér. Általánosságban mondhatjuk, hogy mozgó kamera esetén csak ezzel a módszerrel lehet a kék színbe bújtatott testrészek, tárgyak, huzalok mögötti hátteret rögzíteni.

A *gyurmafilmek* készítői számára is nagyon hasznos lehet a motion control kamera. Az ilyen típusú ún. stop-motion animációknál – fix kamera mellett – az animátorok képről-képre állítják be a figurák fázisait. A kamera azért nem mozgatható hasonló módon, mert a legapróbb egyenetlenségek is zavarók a mozgásban. A számítógéppel vezérelt kamerát azonban hajszálpontosan tudjuk pozícionálni akár képenként, így tetszőleges kameramozgás elérhető. A *Csibefutam* című animációs film több jelenetében is használta ezt a technikát.

„Bullet time”

Az ún. *bullet time* effektus a *Mátrix* című film óta lett közzismert, bár nem meglepő módon már ezt is meglehetősen régen kitalálták. Ez a technika irreálisan gyors kameramozgások létrehozását teszi lehetővé. A trükk ötlete: egymás mellé sűrűn elhelyezett – általában

Bullet time trükk drótkötelekkel fűszerezve



35 mm-es – fényképezőgépeket egyszerre „elsütünk”, majd a képeket sorban levetítjük. A nézőben az az illúzió támad, mintha a kamera a kimerített eseményeket járná körül. Bár a megvalósítás egyszerűnek hangzik, mégis igen sok munkát igényel az utómunka-cégtől.

A fényképezőgépek helyét és pontos irányát egy számítógépes program tervezi meg a previz animáció (lásd cikkünk első része) alapján. A kiszámított adatok alapján precíziós eszközökkel lövik be a gépek helyét, irányukat lézeres „célzókával” ellenőrzik. Annak ellenére, hogy mindig ugyanolyan típusú fényképezőgépeket és nyersanyagot használnak, a fényképek fényerőben egy kicsit különbözhetnek. Ráadásul a gépek lehető legjobb célzása esetén is megjelennek apró elmozdulások. Ezeket a hibákat utólag alaposan ki kell javítani, hiszen a magas frekvenciájú hibákra – remegésre, „villogásra” – nagyon érzékeny az emberi látás. Gyakran a fényképezőgépeket nem egyszerre, hanem gyorsan egymás után sűtik el. Ekkor a valós világ eseményei nem merevednek meg teljesen, csak nagyon lelassulnak. Az ilyen felvételek kombinálása nagy sebességű kamerák felvételeivel teljes szabadságot ad a rendezőnek és az operatőrnek.

Virtuális díszlet

Mindennapos igény, hogy a forgatás helyszínét a *3D trükksoftver virtuális világában* is felépítsük. Ez lehetővé teszi, hogy tetszőleges új elemekkel kiegészítsük a felvételeket úgy, hogy ezek tökéletesen illeszkedjenek eredeti terepbe vagy díszletbe. Hullajthatunk havat a tereptárgyakra, űrhajónk árnyékot vethet a háttér épületeire, vagy digitális katonákat masírozathatunk a hegyoldalon. Az eredeti helyszín reprodukálásához szinte minden esetben rengeteg adatot kell rögzíteni a forgatás alatt: kamera helyzete, tárgyak mérete, távolsága stb. A mért adatok, tervrajzok és fényképek alapján a 3D grafikusok újra felépítik a kívánt elemeket a számítógépben.

Sajnos még csak Hollywoodban érhető el az a technika, amely egy gombnyomásra rögzíti az akár kilométeres nagyságú díszlet 3D modelljét. A *Panavision* – híres, filmes eszközöket gyártó cég – *Panascan* nevű eszköze az egyik legújabb ilyen fejlesztés: egy lézersugár (30 perc alatt...) alaposan végigpásztázza a területet és a számítógép a visszaverődő fény alapján felépíti a virtuális modellt. Ez a berendezés hazánkban valószínűleg még jó ideig nem lesz elérhető, de vigasztaljon minket az a szomorú tény, hogy nálunk nincs is nagyon igény rá.

„Wire removal”

Bár kétséges, hogy az ún. *wire removal*, azaz drótkötél eltüntetés önálló technika lenne, mégis népszerűsége miatt gyakran kiemelik a hagyományos retusálási munkák közül. Ez az egyik legegyszerűbb trükk, mégis hihetetlen effektusokat lehet vele létrehozni. A *Mátrix* óta az összes, harci jeleneteket tartalmazó film előszere-ttel alkalmazza. A harcosok a drótok segítségével néhol magasabbra ugranak, nagyobbabban repülnek, vagy világbajnok tornászokat megszégyenítő szaltókat végeznek. Az utólag kiretusált drótkötelek segítségével tárgyakat tudunk reptetni a levegőben, torpedókat tudunk kilőni a makett-tengeralttjáróból, vagy éppen elhitethetjük mindenkivel: Tom Cruise biztosító kötelek nélkül mássza meg a legmagasabb sziklafalakat. A kötelek utólagos eltüntetése kockáról-kockára történik, így meglehetősen időigényes, bár általában nem okoz komoly nehézséget.

A legendás gömbtükör

Manapság a nagy költségvetésű filmek forgatásán gyakran láthatunk embereket tükröző gömböket vagy színes foltokat tartalmazó lapokat fotózni. Ezek a fényképek nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy a számítógéppel létrehozott elemek hihetően simuljanak bele az eredeti felvételbe. Ahhoz ugyanis, hogy a számítógépekkel létreho-

zott virtuális tárgyakat, szereplőket, vagy épületeket korrektül be tudjuk illeszteni a forgatott anyagba, nem elegendő a háttér „alakjának” modellezése. Szükségünk van a fényviszonyok többé-kevésbé pontos rögzítésére. Erre alkalmas a *gömbtükör*, hiszen felületén majdnem az egész tér képe megjelenik. Bár a gömb által kitakart térrészt így nem láthatjuk, több fotó egybegyűrésével megkapjuk a különböző irányokból beérkező „fénymennységet”.

A gömbtükörös fotók egyik legfontosabb és legegyszerűbb felhasználása a tárgyak felületén látható *tükröződések*, *csillogások* rögzítése. A komolyabb trükksoftverek képesek a fotó alapján egy tetszőleges testre „ráhúzni” a tükröződést. Ez a technika az ún. *reflection mapping*.

A fenti módon készített fényképek kulcsfontosságúak a „virtuális” fények elhelyezésében is. Úgy kell megvilágítanunk az általunk létrehozott tárgyakat, figurákat, hogy a csillanások ott jöjjenek létre, ahol a tükröződésben jól azonosíthatóak az erős fényforrások. Gyakran készítenek a forgatáson matt gömbről is fotót, ez a másodlagos fények, a derítés reprodukálásában segít.

A megvilágítás valóságghú reprodukálásában sokat segít, ha az eredeti fényviszonyok között a létrehozandó „dologhoz” hasonló tárgyat is lefotózunk. Egy digitális fej létrehozása esetén érdemes



Gömbtükör az Episode I. forgatásán

egy tetszőleges – hasonló bőrszínű – kollégát lefotózni, így később láthatjuk, hogy hol jönnek létre csillanások, hová esnek az árnyékok. Ha nem emberszerű, képzeletbeli figurát akarunk készíteni, sokat segíthet egy hasonló bábu használata.

A produkció és a trükköt készítő közös érdeke, hogy a rendelkezésre álló forrásokból a maximumot hozzák ki. Mivel a fent leírt technikákon kívül még számtalan trükk igényel a forgatás helyszínén némi extra munkát, ezért nagyon fontos a munka megtervezése, egyeztetése a korai szakaszban. Szintén követendő elv, hogy inkább több – esetleg fölösleges – adatot és képanyagot rögzítsünk a helyszínen, így nem érhetnek minket kellemetlen meglepetések akkor sem, ha az eredeti tervekől eltérnénk.

Cikksorozatunk következő számában arról lesz szó, hogy a számítógépes grafikában hogyan építhetjük fel modelljeinket, milyen technológiák, eszközök állnak a rendelkezésünkre. Addig is érdemes az érdeklődőknek egy 3D szoftvert a gépükre installálni, hiszen a továbbiakban már a mindennapi gyakorlatban is használható témák kerülnek elő.

Vass Gergely
FrontFilm

Sony DXC-538AP Betacam SP rendszerű Dolby Stereo videokamera, Canon CCD-vel, 17x zoom-mal, Sony hangpuskával eladó. Ár megegyezés szerint.
Telefon: (30) 248-3086

Sony KV32FX60 WEGA TV + állvány családi okok miatt eladó. 16:9 widescreen, továbbfejlesztett 100 Hz Digital Plus, SmartLink, teletext 500 oldalas memóriával, dinamikus menü és képbeállítás. Ár: 390ezer Ft (új ára: 660ezer Ft).
Telefon: (20) 462-3246

Kiváló minőségű VHS másolókazetták olcsón eladók.
Telefon: (78) 481-800

Miro Studio DC10plus digitalizáló és szerkesztő kártya VHS, S-VHS ki- és bemenettel, tartozékokkal, rengeteg szoftverrel eladó.
Telefon: (20) 937-0110

Felvételkészítés DV-ben Canon XM1-gyel, digitális vágás, kép és hang utómunka, DVD, Video-CD készítés, műsorkészítés. Korrekt ár, garantált minőség.
Telefon: (70) 220-0326

Eladó Canopus Easy DV videodigitalizáló kártya. Nagyon stabil, rengeteg funkcióval, 2000. évi EISA díjas, reális áron.
Telefon: (46) 415-598

Eladó új állapotú JVC GY-DV-500 kamkorder sok extrával 2150ezer Ft-ért, valamint Casablanca nonlinearis szerkesztő, FireWire, 1500 effektel, 9+18 GB HDD-vel, 650ezer Ft-ért.
Telefon: (30) 345-1181

Eladó új JVC GR-DVL9800 DV videokamera 530ezer Ft-ért, megkímélt Panasonic NV-HD650 HiFi videomagnó 650ezer Ft-ért, valamint egy Miro DC20 digitalizáló kártya szoftverrel 350ezer Ft-ért.
Telefon: 471-3248 (mh.), 333-3180 (otthon)

Eladó Thomson SW2032 TV. 16:9, Motion Mastering, Nicam/A2 sztereó hang, NaviLight távirányító, Zoom/AutoFormat, ProgramInfo, NexTView, Virtual Dolby Surround. Ár: 260ezer Ft.
Telefon: (30) 931-0518

Sony VPL-S500E videoprojektor, 3 LCD paneles, SVGA 832x624, 1.557.504 képpontos felbontás, 250W-os metál halogén lámpával, 450 ANSI Lumen fényerő, távvezérlővel, leírással, gyári Sony hordtáskával nagyon jó állapotban eladó. A készülék 2,5 éves, OSD menüs, számítógépes adta, DVD, videó kivetítésére alkalmas. Új ára 12ezer DM volt, kedvező áron, megegyezés szerint eladó, 30%-os ár alatt.
Telefon: (30) 855-4948

Professzionális operatőri és digitális utómunka Matrox RT2500-as géppel, adásmínőségű képpel, feliratokkal és effektekkel. Komplet filmgyártás.
Telefon: (30) 266-2442

Panasonic MS5, S-VHS, Hi-Fi sztereó kamkorder, 3 db gyári akkuval, Unomat táskával, UV és polárszűrővel 3550ezer Ft-ért, valamint Panasonic SD-25, 4 fejes videomagnó 2800ezer Ft-ért eladó.
Telefon: (30) 989-8591

Sony CCD-TR 412E videokamera tartozékokkal, 1,5 évesen sürgősen eladó. Irányár: 110ezer Ft.
Telefon: (30) 960-7707

Családi okok miatt eladó egy új JVC-HS8600EU S-VHS HiFi videó (óarany, német). Ár: 150000 Ft.
Telefon: (20) 379-4990

Sony PC1 MiniDV szuper kicsi digitális videokamera+fényképezőgép (Stamina, Carl Zeiss optika) eladó. Ár: 270000 Ft (új ára 560000 Ft volt).
Telefon: (30) 960-7707

U-Matic LB editor (VO5800 player, VO5850 recorder, RM440 controller, kábelek) eladó. Ár: 180000 Ft.
Telefon: (20) 974-3559

Philips Hopper SV20i projektor: SVGA felbontás, 1250 ANSI Lumen, 33 dB zajszint. S-Video, kompozit videó, VGA bemenetekkel. Alig használt, egy pixel hiba van a kivetített képen. Sürgősen, áron alul eladó. Irányár: 750000 Ft.
Telefon: (30) 924-5126

Keresek AV Master digitalizáló kártyát.
Telefon: (42) 288-706

Sony EV-S9000E Hi8-as rendszerű HiFi sztereó editáló asztali magnó (PCM digitális HiFi utóhangosítás, TBC, digitális képzajcsökkentés, frame pontosságú LANC vezérlés, Control-S, jog/shuttle, RC Time Code olvasás/írás, assemble auto edit, syncro edit monitor, tuner, VPS) újszerű állapotban eladó. Irányár: 320000 Ft.
Telefon: (30) 242-8790

Keresek megvételre PACE MSS 534-es műholdvevő szervizkönyvet és hibás PACE MSS 534-es beltérít, aminek jó a kijelzője.
Telefon: (20) 983-2731