

A Linux és a Star Trek

A Digital Domain Oscar-díjas programot használ Linuxon a Star Trek Nemesis és más filmek digitális hatásainak megalkotásához.

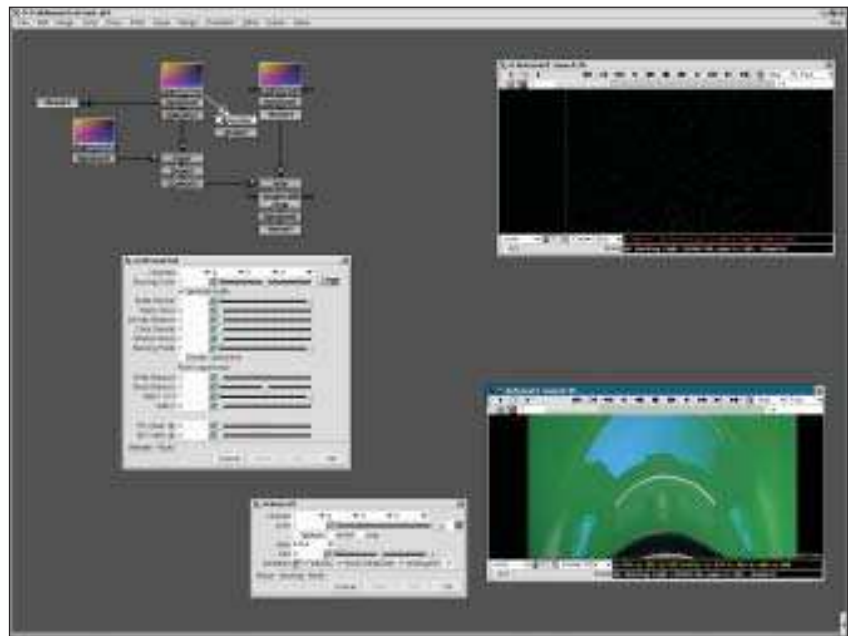
A Linux először akkor tört be Hollywoodba, amikor a kaliforniai Venice-ben működő Digital Domain (D2) stúdió a *Titanic* című film különleges hatásainak leképezéséhez (effect rendering) a GNU/Linuxot használta. A D2 munkatársaival akkor beszélgettünk, amikor a tervek szerint 2002. december 13-án bemutatandó *Star Trek Nemesis* című filmen dolgoztak, még hozzá Linuxszal. A D2 Linuxot használ mind a leképezőtelepén, mind a grafikusok asztali gépein is. A D2 eddig 21 filmjének elkészítéséhez használta kedvenc rendszerünket, ezek között olyan alkotásokhoz is, mint a *Titanic* vagy a *Csodás álmok jönnek* című filmek, amelyek elnyerték a legjobb látványhatásokért járó Oscar-díjat. A D2 két Tudományos és technikai teljesítményért járó filmakadémiai díjat is nyert, az egyiket Track mozgáskövető programjáért, a másikat pedig a Nuke nevű szerkesztőprogramért.

A legtöbb stúdióhoz hasonlóan eredetileg a D2 is SGI számítógépeken futtatott SGI Irix és Unix operációs rendszereket használta a leképezőtelepén és a grafikusok munkaállomásain. Az 1996-os *Dante pokla* című filmmel végzett próba azt bizonyította, hogy a Linuxra való átállás keresztülvihető. „Először a linuxos leképezőtelep állt munkába” – emlékszik vissza *Judith Crow*, a D2 termelési igazgatója. „A *Titanic* munkáit az Areté nevű cég Renderworld nevű tengerszimulációs programjával végeztük. A program háromszor olyan gyorsan futott a linuxos Alpha gépeinken, mint az Irix SGI számítógépeken.”

A leképezőtelep által kitaposott úton a Linuxot a Nuke és Houdini programok jutatták el az asztali gépekig. A szerkesztőprogramot (composer) a szerkesztőgrafikusok használják a mozgóképek összehozására, például akkor, amikor az Enterprise űrhajó a háttérben lévő űrállomás előtt halad el. „A Digital Domain 1997 óta használja a Nuke-ot, vagyis mióta a *Titanic* megalkotásakor olyan széles körű szerepet kapott” – mondja *Jonathan Egstad*, a Digitális hatások vezetője. Egstad a D2 további három mun-

katársával, *Bill Spitzak*-kal, *Paul Van Camp*-pel és *Price Pethel*-lel a Nuke szerkesztőprogramért Oscar-díjat kapott. „A Nuke lényegében kétdimenziós leképezőprogram” – tájékoztat Egstad. „Öt-ször-hatszor olyan gyors Linuxon, mint Irix alatt, de csak 2001 óta, mióta a Linux GUI gyors működésre is képessé vált. „Sok olyan eset van, amikor a kétdimenziós megoldás támogatja a munkafolyamatot – mutat rá Egstad. – Létrehozhatunk egy teljes háromdimenziós jelenetet a Nuke-ban, majd hivatkozhatunk rá a 3D-s programban, mint amilyen a Maya, és megfordítva. A három-

A Nuke-hoz hasonlóan ez is rangsor alapú (program), megfelelően kapcsolódva a 2D-s rendszerhez. A D2 emellett a LightWave és Maya nevű kereskedelmi 3D-s programcsomagokat is használja. A Nuke harmadik változatát a D2 2001 óta használja Linux, Irix és Windows operációs rendszereken. A Nuke tervezésekor megőrizték az Irixen használt billentyűkombinációkat, így a felhasználóknak – különös tekintettel a D2-nél dolgozó szabadúszókra – nem kell tanulásal tölteniük az idejüket, ha operációs rendszert kell váltaniuk. „A Nuke felhasználói felülete a további kiegészítő



1. kép Előkészületek egy csillagmező képének egy űrhajó ablakára történő beillesztésére a Nuke használatával. Az oldalt látható faszervezet a szerkesztő parancsállomány csomóponti nézete

dimenziós jelenet létrehozható és leképezhető a Nuke3-ban, világítással, felületi mintákkal és árnyékokkal ellátva – a fényszórás, a Blinn és Phong hatások a program részét képezik. A kétdimenziós csomagok egyre inkább háromdimenziósakká válnak.”

A Houdini kereskedelmi 3D-s programcsomag, amelynek egyik nagy felhasználója a D2 – legfrissebb változatában a Halo nevű saját, beépített szerkesztőjét kínálja.

munkálatokra készülvé tudatosan lett spártai” – jegyzi meg Egstad. – „Színkorrekciós eszközei talán az összes csomag közül neki a legjobbak.”

A D2-höz évekig érkeztek a Nuke kereskedelmi forgalomba hozatalát célzó kérések, ami lehetővé tette volna a többi stúdió számára a használatát. Ez a nyomás még jobban felerősödött, miután az Apple felvásárolta a piacvezető Shake-et. A stúdiók elbizonytalanodtak,

amikor az Apple késlekedett a jövőbeli Linux-támogatás bejelentését illetően. „A Nuke és egyéb, a stúdióban lévő vagy tervezett programok kereskedelmi forgalomba hozatala és árusítása céljából megalapítottuk a D2 Software Company-t” – meséli *Michael Taylor*, digitális technikai igazgató – „és helyet biztosítottunk a Nuke kipróbálására. A Nuke-nak azt a legújabb változatát kínáljuk, amelyet mi is használunk. Körülbelül két évvel ezelőtt, amikor a két- és háromdimenziós használat egyesítése érdekében a Nuke teljes újírását határoztuk el, megfontolás tárgyává tettük a Shake-re való átállást is, de végül úgy láttuk, a mi programunk jobb.”

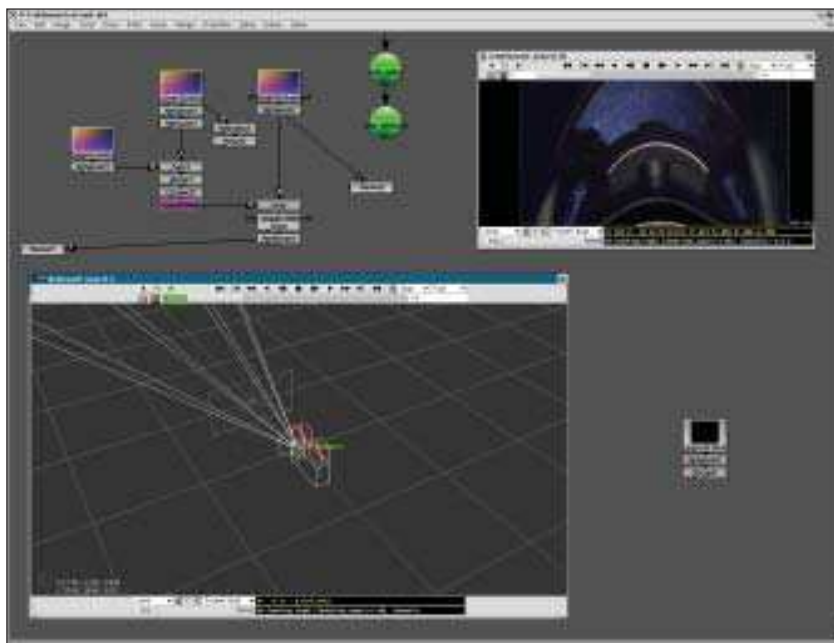
Taylor a Linux, Windows és Irix operációs rendszerek alatt működő változat megjelenését 2003 elejére ígéri. A Mac OS X rendszerrel kapcsolatban még nincsenek terveik. Az ára tízezer dollárnál kezdődik, ami hozzávetőleg a Shake árának felel meg. Diákok számára a Maya és Houdini oktatóváltozatához hasonlóan egy ingyenes vagy kedvező árú változat is elérhető lesz.

Brian Begun, aki digitális szerkesztést végez a cégnél, a Star Trek Nemesis egyik jelenetén mutatja be, hogyan folyik a munka a Nuke-kal:

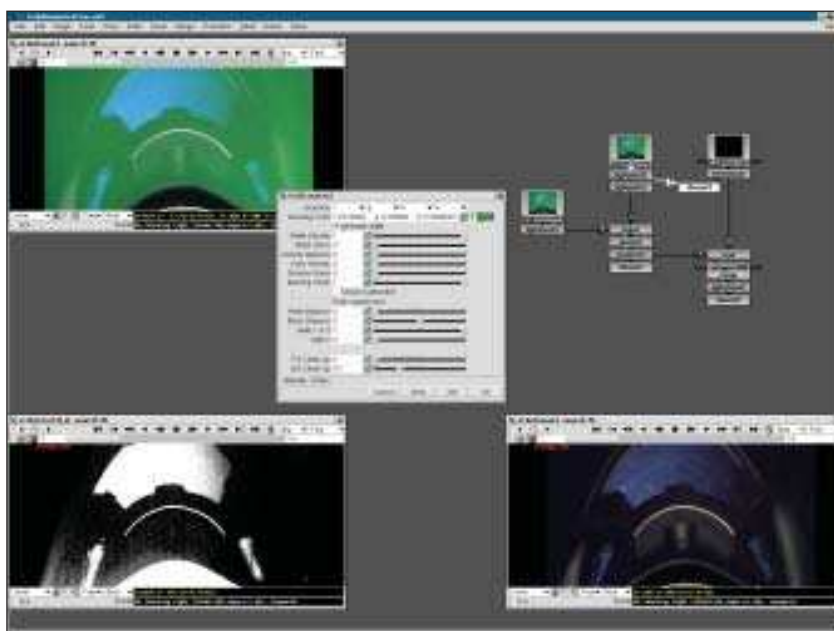
„Egy átmeneti állományon dolgozom – ez egy olyan felvételsorozat, ami még nincs teljesen kész ahhoz, hogy a filmbe elhelyezzük. Egy fejlesztői intranetet használunk minden egyes munkánk számára, ahol az egyes felvételek külön weboldallal rendelkeznek. Grafikusaink ezen keresztül osztják meg az adatokat. A jelenleg működő rendszer a Netscape-et használja rengeteg HTML-oldallal és egy Perl nyelven megírt kiszolgálóval. A könyvtárakba elhelyezett fájlok helyett inkább hivatkozásokat tárolunk, így lehetőségünk nyílik arra, hogy az adott állományt bármely lemezes tároló bármely könyvtárban anélkül tárolhassuk, hogy tényleges fizikai elhelyezkedésével foglalkoznunk kellene. Ilyen módon a rendszereinket karbantartó részleg szabadon bánhat a rendelkezésre álló tárterülettel, és anélkül növelheti a hatékonyságot, hogy az a fejlesztőmunkát befolyásolná.”

Begun végigvezet minket a Nuke egy általános hatásának beállításán: az Enterprise űrhajót éppen egy csillagmezőn viszi át. Ez a Trek munkakörnyezete. Minden látvány a változók előre megadott listájával rendelkezik, válasszuk például a Star Trek SS145A-t:

```
$ job trek [a l@tv@ny
↳v@ltoz inak be@ll t@sa]
```



2. kép A Nuke ablaka egy háromdimenziós drótvázias OpenGL-nézetet mutat a kamera szemszögéből



3. kép A végső simítások egy zöld képernyőn a Nuke-ban: az űrhajó pilótafülkéjének ablakára felkerülnek a csillagok

```
$ shot ss145a [a
↳feladatv@ltoz k be@ll t@sa]
A cs parancs a munkakönyvtárra vált,
ami ebben az esetben a work.begun:
$ cs
Innen átválthatok egy képeket tartalma-
zó könyvtárra, amely az alkotóelemeket
és a munkaanyag egyéb részeit tartal-
mazza, vagy a munkakönyvtárra, amely-
ben a Nuke parancsfájlljai foglalnak
helyet, a felvevőgép mozgása esetén
pedig a házon belüli Track-fájlok.
```

A munkakönyvtárban a Nuke, Flame, Track és Elastic Reality programok fájljait találhatjuk. (Az Elastic Reality egy viszonylag régi, de olcsó program, amely olyan roto- és Avid-képátalakítások létrehozására alkalmas, mint a rossz kép vagy a vezeték eltávolítása közbülső kép beszurása segítségével.) Ha a saját munkakönyvtáramat szeretném létrehozni, a *jsmk* parancsot használhatom. A többi könyvtár – például a képkönyvtár – létrehozása is ilyen mó-

don történhet. Ezek tartalmazni fogják az összes zöld képernyőt (green screen), a teljes felbontású és csökkentett felbontású helyettesítő képeket, az előzetes nézeteket, az ideiglenes kompozíciókat (amelyek az ügyfélnek a jelenet nagy vonalakban elkészített, vagyis nem feltétlenül kidolgozott vázlatát mutatják). Az `lss` parancs az `ls` eredményénél egy kicsit olvashatóbb formában mutatja az állományokat. Például ahelyett, hogy ilyen formában jelennének meg a fájlok:

```
test.0001.rgb
test.0002.rgb
test.0003.rgb
az lss így mutatja mindezt:
test.%04d.rgb 1-3
```

A Nuke futtatása előtt munkakönyvtáram Nuke-alkönyvtárára váltottam:

```
$ cs
$ cd nuke
$ nuke3
```

Amikor elindítjuk a Nuke-ot, egy grafikus ablak jelenik meg, amelyben az *Image/Read/File* menüpontot választottam, majd az előtérben lévő zöldképernyő-képek betöltéséhez az `ss145.wh` fájlt. Mialatt egy projekten dolgoztam, mind a nagyfelbontású, mind pedig a negyedakkora felbontású helyettesítő képeket használtam.

A képek Cineon 10 bit log formátumúak, amit a Nuke 16-bites lebegőpontos formára alakít át. A Nuke egy nézőkében legfőljebb tíz kép egyidejű megjelenítésére képes. A billentyűzet számbillentyűit használva a tíz nézet bármelyike egyszerűen előhívható.

Íme egy pilótafülke zöld képernyője (lásd a 3. képet). Amikor zöld képernyőt alkalmazunk, általában háromféle maszkot használunk. Az élmászk célja az, hogy a fotó minden kis részletét megőrizzük. A kitöltő „innie” maszkot arra használjuk, hogy befedjük az esetlegesen látható lyukakat, amiket az előtérben lévő objektum előtti zöld foltok vagy anyagok okozhatnak. A tisztító (outtie) maszk a háttér nem odaillő objektumainak – például a színpadi lámpáknak – az eltávolítására szolgál. A maszkok alkalmazásához azt a *backing color* (háttérszín) szolgálatot választom ki az *Ultimate* színpipettájával, ami az eltávolítandó színhez a legközelebb áll – ez adja majd a legjobb maszkot. Ezután elvégzem a további szükséges átalakításokat, más maszkok alkalmazását és a letisztázást.

Jason Iversen műszaki igazgató a Star Trek energiahatásainak és a roncsoknak a megjelenítéséért felelős.

„A hajók robbanásaihoz a lehető legtöbb gyakorlatban alkalmazható hatást hasz-

náltuk fel. Ezek rövidebb idő alatt megvalósíthatók, annak ellenére, hogy meg kell építeni a modellt, ami két ember két-havi munkáját is igénybe veheti. Ugyanez háromdimenziós hatással viszont három ember négy-öt-havi munkájába is belekerülhet. A robbanást 300 fps sebességű lassított felvétellel rögzítettük. Ez nem könnyű feladat és lehet, hogy nem is kelt valós hatást. Néhány robbanást a Houdini digitális roncsdarabjaival fejlesztettünk tovább. Az Enterprise pár lövése még valóságos, de a hajótestet elérő gyönyörű lövések már nem.” Beszélgetésünk alatt éppen az egyik SGI-gépet viszik el a leképezőtelepen való használatra. A D2 munkaállomásait kétprocesszoros pentiumos rendszerekre fejlesztik tovább.

A D2 a Star Trekkel kapcsolatos munkát korábban teljes egészében Linuxon, a Houdini használatával végezte, de a Maya grafikusainak nagy része Windows NT-t használ, mivel a Maya bővítményei Linux alatt nem elérhetők el. „Legnagyobb képsorunk egy lavinamodellöz szekvencia, amely a linuxos Houdinira és saját VoxelB nevű programunkra épül; ez végzi a térfogatelemzést” – tájékoztat Iversen, majd így folytatja: „A lavina egy hatalmas por-szerű sáv, amely egészen háromdimenziós megvalósítást nyert, nem holmi két-dimenziós szemfényvesztés. Voxel-szerkesztőnk, a VoxelB tulajdonképpen egy bővítmény. Minden eszközünk képes adatok beolvasására a Mayából vagy a Houdiniból. Ezeket – amikor ömlő vizet akarunk előállítani – gyakran saját fejlesztésű folyadékdinamikai programunkkal kombináljuk. A Terragen a saját terelétréhez programunk, amelyet *Az időgép* című filmben a bolygók képeinél használtunk” – mondja Iversen, majd hozzátesszi: „Az előzetes képek előállítására és a digitális rajzolásokat végző munkatársaink számára készülő kezdeti ábrák létrehozásakor használjuk. A rajzolókat mindegyike a Mayával dolgozik, elsősorban NT-n. A munkafolyamat ezen az előzetes képen alapul, ez kerül be az átalakítások után az alkotásba. A grafiku-

sok mindegyike előzetes látványterveket állít össze, amelyek a szerkesztőkhöz kerülnek, akik a filmre alkalmazzák őket. Bár a Linux támogatja a Houdinihez és a Mayához hasonló népszerű 3D-s programcsomagokat, Crow mégis úgy érzi, szenvednek a linuxos rajzolócsomagok hiányától: „Létezik a Photoshopnak olyan mélysége, ameddig a FilmGimp nem ér el, ugyanis a FilmGimp még nem elég érett hozzá.” Crow elmondta még, hogy az Amazon16 ígéretes fejlesztés, egy 16-bites festőprogram, amelyet készítője, az Inertactive Effects Linuxra ültet át. Az Amazonnak komoly előélete van Irixen. „Már a Photoshop előtt is használta a rétegeket, támogatja a felhasználói makrókat, háromdimenziós felületminta-készítő képességekkel rendelkezik, és ami a legfontosabb, a Cineonhoz hasonlóan támogatja a HDR formátumot, ami nélkülözhetetlen a filmkészítésben – mondja Crow.

– A másik reményteljes 32-bites linuxos festőprogram-fejlesztés az Idruna által fejlesztett Photogenics, amely jelenleg még csak próbaállapotban létezik.” Crow szerint a D2 Irix alapú alkalmazásainak Linuxra való átültetése gyorsan lezajlott, s különösen igaz ez a saját fejlesztésű Nuke-ra. A D2-nél a Linuxra történő átállás szakaszosan zajlott: először a leképezőtelepre került sor, amely a hatások kötegeltefeldolgozását végzi. „Amikor a Linux készen állt az asztali gépeken való alkalmazásra, lelkesen álltunk át a használatára. – meséli Crow. – Mihelyt úgy éreztük, hogy egy olyan operációs rendszer, mint a Linux támogatja azokat a tulajdonságokat, amelyekre építenünk kell, készek voltunk az átállásra.”

Linux Journal 2003. január, 105. szám



Robin Rowe

(robin.rowe@movieeditor.com)
A Movie Editor.com internetes és televíziós videoalkalmazásokat készítő cég egyik partnere.

KAPCSOLÓDÓ CÍMEK

Amazon16 ➔ <http://www.ifx.com/pages/amazon/16bit.html>
Areté ➔ <http://www.aretis.com>
DigitalScape ➔ <http://www.digitalscape.com>
FLTK ➔ <http://www.fltk.org>
Idruna Software ➔ <http://www.idruna.com>
Nuke ➔ <http://www.d2software.com>