

A DreamWorks és a Linux

A Linux kedvező tulajdonságai a számítógépes animációk készítésének folyamatában.

Kétszáznál is több linuxos asztali és négyszáz szintén linuxos kiszolgálógépével a DreamWorks SGI nemcsak a számítógépes mozifilm-animációk fő gyártója, de az egyik legnagyobb Linux-felhasználó is. A cég az animációk létrehozásánál három gyártócsatorna: a bristoli Aardman (Csibefutam), a Palo Alto-i PDI/DreamWorks (Shrek; Z, a hangya) és a kaliforniai Glendale-ben székelő eredeti DreamWorks (Irány Eldorádó, Egyiptom hercege) tapasztalatait egyesíti. Mindegyik gyártóegység önálló animációs módszerrel bír: az Aardmant az agyagtechnológia (claymation) jellemzi, a PDI/DreamWorks a számítógépes grafikáról, a glendale-i egység pedig a hagyományos gyártástechnológiáról ismerhető fel. A glendale-i stúdióba látogattunk el, ahol jelenleg épp egy nagyszabású mozifilm, a *Spirit, Stallion of the Cimarron* munkálatai folynak. A történet – amelynek amerikai bemutatója 2002 közepére várható – egy musztáng vadnyugati kalandjait tárja majd a nézők szeme elé.

Sokan kételkednek abban, hogy a Linux az asztali számítógépeken háttérbe szoríthatja a Windowst, hiszen nem használhatjuk a legerjedtebb alkalmazásokat, mint például a Microsoft Office (Word, Excel, Access). Ámde a mozifilm-grafikusok által használt alkalmazások túlnyomó részének linuxos változata mára már hozzáférhető, s a Linuxra átírt vagy közvetlenül a Linux alá fejlesztett programok száma is figyelemre méltó arányokat kezd ölteni.

A DreamWorks három úton közelített a Linux felé: új programok fejlesztésével, saját programok áttüzetésével és valamely külső cég programjának illesztésével. *Ed Leonard* technikai vezető így beszél erről: „Animátoraink Linuxra történő átváltásának egyik legfontosabb motivációs tényezője a költségek jelentős mérséklése volt. Mégsem ez számított a leginkább, hanem munkájuk hatékonyságának javulása. Ami minket igazából érdekel, az nem a háttérben lévő gyártási módszer, hanem a létrehozott alkotás minősége.” A Linux használatával a grafikusok időt takaríthatnak meg, mivel egy linuxos PC annyival gyorsabb, mintha egy öt éves gépet cserélnénk újra, habár meg kell hagyni, azok az SGI IRIX munkaállomások bámulatra méltó gépek voltak. Leonard még hozzátéveszi: „A Microsoft programjai

továbbra is kulcsszerepet játszanak a vállalat üzleti életében, de a Linux rendkívül hatékonyan alkalmazható az animációkészítés folyamatában.”

Az animátorok számítógépei nagymértékben különböznek azoktól a PC-ktől, mint amelyeket egy tisztviselő vagy titkárnő asztalán találhatunk. Az animációk elkészítéséhez világmeggyors munkaállomások szükségesek – nagy teljesítményű kétmonitoros grafikus rendszerrel kiegészítve, és kifejezetten mozi-filmgyártásra kihegyezett programokkal felszerelve. Most vegyük szemügyre a DreamWorks gyártási folyamatát és nézzük, milyen szerepet játszik ebben a Linux (lásd *táblázat*)! Egy animációkkal dolgozó film készítésének első lépése a történet kidolgozása, a teljes gyártási folyamat pedig két évet vesz igénybe. Az előkészítési szakaszban – amelyet vizuális tervezésnek (vizdev) neveznek – az a célja, hogy az alkotás lényegi formáját, látványát sikerüljön felvázolni. Ezt a legkülönbözőbb művészi ábrázolási módszerek (például olajfestészet) segítségével érik el. Sokszor ezen előzetes alkotások részletessége, valóságshűsége messze meghaladja azt az általános színvonalat, ami majd a kész alkotásban megjelenik. Elkészül egy kézzel megrajzolt történeti vázlat is, amely leginkább egy képregényhez hasonlatos, és az a szerepe, hogy a film legfontosabb jeleneteit láthatóvá, elképzelhetővé tegye, ennek alapján hozzák létre a művészek az animációt. Ehhez az Alias/Wavefront cég 3D-s animációkat készítő programcsomagjának, a Mayának bizonyos bővítményeit használják fel. Bár ennek az animációnak a minősége elmarad a kész filmétől, jól láthatóvá teszi a jelenetek összefüggéseit és a kameranézeteket, segíti a szereplők megtervezését. Ezt alkalmazva a filmkészítők mozgásában tekinthetik át a filmet, mielőtt még a gyártás megkezdődne. Ennek az anyagnak egyetlen részlete sem kerül bele az elkészült filmbe, kizárólag arra használatos, hogy útmutatást adjon a későbbi munkához.

A látványtervezés e szakasza határozza meg a film szereplőit, a háttérket, illetve a használt hatásokat. Az animációkkal, a hátterekkel és a hatásokkal külön részleg foglalkozik. Ezek a különálló részek a

gyártás egy későbbi szakaszában egy különleges program segítségével válnak egységes egésszé. A szereplők mozgásának tervezésére a ToonShooter programmal ütemvázlatot készítenek. „A ToonShooter olyan Linux-alkalmazás, amit mi fejlesztettünk. Azoknak a 640x480-as alacsony felbontású vonalvázlatoknak a rögzítésére készítettük, amelyeket az animátorok később a film időzítéséhez használnak fel” – magyarázza *Derek Chan* vezető alkalmazásfejlesztő.

„A program elkészítése óta eltelt egy év alatt a programot három animációs műhelyben helyeztük üzembe. Égő szükség volt erre a Linux-alkalmazásra, s nekünk határidő előtt sikerült befejeznünk a munkát. A DreamWorks jelenleg 60 példányban használja a programot” – teszi hozzá *Chan*.

A ToonSketch grafikusaink számára lehetővé teszi, hogy a gyors, másolás jellegű munkákat papír és lapolvasó nélkül végezzék el. Ahogy *Nhi Casey* programmérnök bemutatja: „A vázlat egy Wacom-táblán készül el, amely ugyanúgy használható, mint egy darab papír, de gyorsabb és korlátlan visszalépést tesz lehetővé.”

Jim Mainard, a programrészleg vezetője hozzáfűzi: „Láthatóvá tehetők a megelőző és a pillanatnyit követő képek, így a munka sokkal könnyebbé válik az animátorok számára, mintha



papírkötegekkel kellene birkóznunk.” Ezzel a szolgáltatással nyomon követhetők a szomszédos képek, hatékony útmutatást nyújtva az animátorok számára.

Ahhoz, hogy a hagyományos animációs módszerekkel készülő filmek látványát megőrizzék, az előtérben lévő szereplők rajzai kézzel készülnek el a DreamWorks műhelyében. A digitalizáló részleg nagyméretű önműködő lapolvasókat használ a kézzel rajzolt képek nagy felbontású (2 k pixel formátumú) rögzítésére. Az Egyiptom hercege című film készítése során több mint egymillió papírlap kezelésére volt szükség. A képek saját tömörített, raszteres formátumba való mentéséről a ScanLevel elnevezésű IRIX-alapú program gondoskodik. Mainard szerint a program Linuxra való áttöltését még ebben az évben végrehajjták, míhelyt elkészül a lapolvasóhoz a megfelelő meghajtóprogram.

A ProcessLevels nevű linuxos eszközgyűjtemény segítségével a háttérrajzot sötétítve vagy világosítva finomítják a kép kontrasztját, eltüntetve a papír

színét. A ferdeségeket és az optikai torzításokat a rendszer önműködően eltávolítja. Az InkAndPainttel válnak színessé a digitalizált vonalrajzok. Tina Staples, a cég kitűnő festő-grafikusa mutatja be, mennyire jól tudják használni ezt a saját Linux-alkalmazást.

A program hasonlít a Gimpre és a Photosopra, azzal a különbséggel, hogy működése a kitöltő szolgáltatásokra van kihegyezve.

Leonard azzal viccelődik, hogy olyan az egész, mintha atomokat szeretnénk egyenként kifesteni. Tina olyan gyorsan fest ki egy képkockát, hogy arra kellett kértünk, lassítson kicsit, így legalább követni tudjuk, mit is csinál. Tina nagyon

elkes: „Sokkal gyorsabbak lettünk.

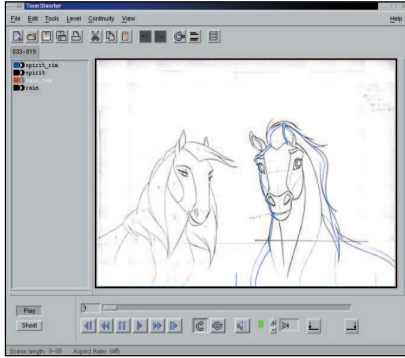
A Linux használatával a munkám sebessége kétszeresére nőtt, így minden héten sikerül elvégezni a tervezett mennyiséget.”

Az InkAndPaint képes automatikusan kifesteni tartományokat, továbbá utómunka-eszközökkel és a közbülső kép önműködő létrehozásának lehetőségével rendelkezik. „Az automatizmus a jelenet előrehaladtával egyre kevésbé működik” – mondja Mainard.

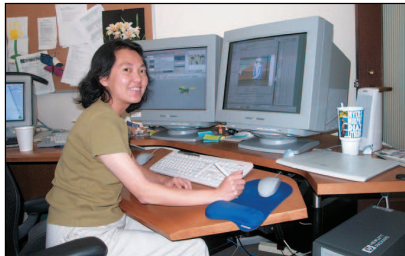
„A szakszerű emberi beavatkozás nélkülözhetetlen azoknak a területeknek a kiszínezésénél, ahol a vonalak metszik egymást.

Amennyiben a feladatot nem megfelelően hajjták végre, az „bizsergést” eredményez a képen – annak következtében, hogy a vonalak találkozásánál a színek képről képre változnak.





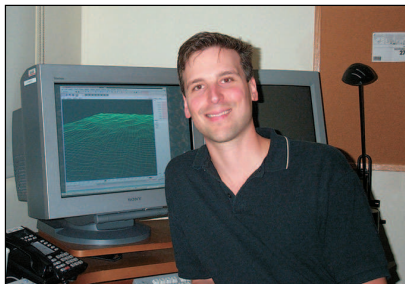
A ToonShooter képernyőképe



Nhi Casey vezető programmérnök



Tina Staples, a villámkező festő-grafikus



Galen Growicz, az Advanced R&D Future Films vezető programmérnöke

A vonalak találkozásánál nehéz önműködővé tenni a szinkritöltést, de talán sikerül továbbfejlesztenünk a szolgáltatást” – bizakodik Mainard. „Bár Tina annyira gyors az InkAndPainttel, hogy ennek szinte nincs is jelentősége.”

Az InkAndPaint a kétmonitoros Octane munkaállomásokat linuxos PC-vel váltotta fel. A legtöbb háttérgrafikát kétdimenziós formában, kézzel készítik el a grafikusok – vagy valamilyen hagyományos eszközt (például olajfestés), vagy számítógépes programot (például Photoshop) véve ehhez igénybe.



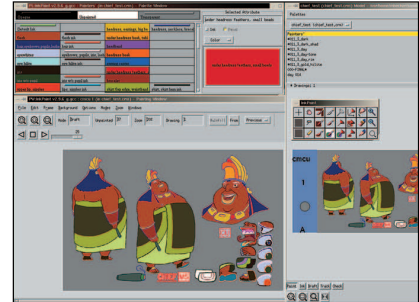
Az SGI renderfarm



A Linux leképezőtelep

A háttérjrzakok igen nagy méretűek is lehetnek. Mainard elmondása szerint az Egyiptom hercege némely háttérének szélessége a 2–3 métert is elérte. A ScanBackground IRIX-alapú alkalmazás eljárásai teszik lehetővé, hogy a 36 hüvelykes Tangent lapolvasóval beolvasott képrészletekből az eredeti háttérret újra összeilleszék.

A változó látószögű háttértek három dimenzióban készülnek el a Maya segítségével. A színek mintázatvetítéssel vagy festéssel születnek meg. A 3D-festéshez korábban az Alias/Wavefront Studio Paintjét használták, de éppen most folyik az átállás a wpaint nevű saját fejlesztésű Linux-alkalmazásra. A különleges hatásokkal foglalkozó részleg készíti el az olyan egységes hatásokat, mint a por, tűz, folyadékok és füst. Az Advanced R&D Future Films vezető



Az InkAndPaint képernyőképe

programmérnöke, Galen Gornowicz egy éve dolgozik egy még be nem jelentett film szakmai hátterén. „Olyan tengeri jeleneten dolgozom, amelynek képszámítása valós időben hajtódik végre. Vannak olyan zárt rendszerek, amelyek tudják ezt, de mi a Mayához készítettünk kiegészítést” – mondja Gornowicz. „A régi rendszernél ebédelni mehettünk, amíg a gép ehhez hasonló dolgot számolt. Ráadásul a vízmintákat parancsorból kellett futtatni, nem így interaktívan, mint most. A hatások készítéséhez a Mayát használjuk egy sor olyan kiegészítéssel, mint amilyen például a Linuxra írt Calypso water.” A DreamWorks úgy találta, hogy a Calypso által létrehozott víz túl valószerű, az eredmény túlságosan hasonlít a Viharzóna-belire. Gornowicz most azon dolgozik, hogy a víz-hatást a film többi képének megjelenésébe beillesse. Egy Maya-bővítmeny fejlesztése során az egyszerű hatásokhoz MEL-héjprogramot (a Java parancsfájllhoz hasonlatos nyelv) kell írni, a bonyolultabbak vagy számításigényesebbek, vagy pedig C/C++ kódot igényelnek. Amikor már lefordított bővítmenyt futtatunk, egy futásidőben értelmezett MEL-parancsfájl végzi el a menü létrehozását és Mayához való csatlakozását. A MEL-parancsfájllal bármilyen függvény meghívható. A bővítmeny nem rendelkezik main() függvénnyel.

A leképezés, vagyis egy számítógép által előállított objektum képének megalkotása folyhat a felhasználó saját munkaállomásán, vagy a DreamWorks leképezőtelepén (renderfarm). A leképezőtelep – három hűtőkamion méretű, 8–16 processzoros SGI Origin 2000 kiszolgálócsoporthoz – a feladatokat sorban vagy első-ségi elv alapján is végezheti. A PDI/DreamWorks-nél a Shrekhez használt leképezőtelep egy több mint ezerprocesszoros – 80 százalék Linuxot, húsz százalék IRIX-ot futtató – rendszer volt. A glendale-i telepen teljes egészében Linuxot használnak. Még megvan-nak az IRIX-ot futtató Origin 2000 kiszolgálók, de folyik az átállás a sokkal olcsóbb pentiumos rendszerre. A glendale-i leképezőtelep feleakkora, mint a PDI/DreamWorksé, mivel a hagyományos animációs módszer kevésbé számításigényes, mint a számítógé-

Animációtípusok és eljárások

Feladat	Leírás
Elhelyezkedési vázlat	A helyzettervező grafikus felvázolja a jelenetek szereplőinek elhelyezkedését, jelzi az elrendezést, a kameraállásokat és a kamera mozgását. A teljes jelenethez egy animáció készül.
Animációvázlat	Az animátorok által készített durva vázlat, amely a jelenet szereplőinek mozgását mutatja.
CG animáció	Számítógép által létrehozott objektumok modellezése és mozgatása.
Durva jelenetterv	A jelenet digitális megvalósítása a szükséges objektumokkal.
CU elrendezés	A helyzettervezők végső formára hozzák az elhelyezkedési vázlatot, jelzik a megvilágítást és felvázolják a hátteret, melynek végső, színes formátumát a háttérreztleg készíti el.
Hátterek	Elkészülnek a hagyományos és a digitálisan létrehozott képek.
Az animáció letisztázása	A szereplők elhelyezése, az utolsó simítások elvégzése, az összes részlet és beiktatott rajz beépítése.
CU átvizsgálás	A letisztázott animáció átvizsgálása.
Digitális ellenőrzés	A szereplői szintek digitális sötétítése, kiemelése, a kifestésre történő előkészítés.
Kijelölés	Jelek rajzolása az InkAndPaint számára, tekintettel a használandó színmodellre, a vonalak és tartományok megfelelő kezelésére.
Színezés	A szintek digitális kifestése a meghatározott színmodell és a határoló jelek alapján.
Megvilágítás/leképezés	A CG-animáció végső szín- és megvilágításszámítása nagy felbontásban (legalább 2k) leképezve.
Végső ellenőrzés	A jelenet részeinek – kamera, színek, kompozíció – végső ellenőrzése.
Filmre írás	A képkockák végső formájának filmre rögzítése.

gépes grafika. A VA Linux biztosította az első glendale-i linuxos leképező gépet, amely bizonyította az Intel PC-k képességeit. A DreamWorks most egy új leképezőtornyot építésébe fogott, amely két 1 GHz-es Pentium III processzort és 2 GB RAM-ot tartalmazó számítógépből fog állni. A hűtőszekrény nagyságú gép fogja helyettesíteni a korábbi, 10–15 méter hosszú állványzatot elfoglaló rendszert.

A kompozíciós részleg feladata, hogy az előbb felvázolt folyamatok során előálló részeket, a szereplőket, a háttereket, a hatásokat egységge olvassa össze. Itt történik az előtérben álló objektumok elhomályosítása, amikor például a szereplő egy szikla mögül látszik. „A DreamWorks az eredetileg a Cambridge Animation által írt Director nagymértékben módosított változatát használja. A program a Shake-hez, a népszerű kompozíciós programcsomaghoz hasonlít, de a változtatások után képes kezelni az X-lapokat” – magyarázza Mainard. Az X-lapok az animátorok hagyományosan kedvelt munkaeszközei, a film egyes kockáihoz tartozó adatokat tároló listák. A DreamWorks mindegyik munkaeszközét úgy módosították, hogy támogassák ezek használatát. A Director is rendelkezik egy egyedi szolgáltatással: az

InkAndPaint-szintek megfelelő felbontású és élsimított leképezésével.

A rajzolók legtöbbször negyedfelbontású 1 k széles képekkel dolgoznak. A végső leképezés 2 k, illetve az IMAX-kiadás 3 k és 4 k formátumú. A végső leképezés eredménye egy TIFF fájl, amelyet a kimeneti kiszolgáló az egyes sorszámú Cineon Lightning filmrögzítőnek továbbít. A lézeres filmrögzítő körülbelül 3 kép/mp sebességgel, 16 bit csatormánkénti felbontással 2 k-s képkockákat rögzít. „Amikor a sorrend elkészül, az adatokat Perl parancsfájlglyűtemény segítségével továbbítjuk a filmrögzítőnek. Így egy színes mozgófilm körülbelül napi gyakorisággal készül. (...) A Linux remekül működik a játékok fejlesztése során, de az SGI gazdag grafikus API-gyűteményének átültetése meglehetősen időigényes. A HP, az IBM és az SGI kiváló linuxos megoldásokat szállított számunkra” – tájékoztat Leonard. Szerinte a Dell is kezdi „venni a lapot” és a jövőben szélesebbre tárja az ablakot a Linux felé. A kérdésre, hogy miért nem találkozunk AMD processzorokkal, Leonard így felel: „Az Intel-Linux felület erős és kiegyensúlyozott megoldást kínál a forgalmazók számára a felső kategóriájú munkaállomások terén. Emiatt nem erőltetjük a Linux+Alpha, a FreeBSD vagy az egyéb

saját unixos megoldásokat.” Majd hozzáteszi: „A HP nagyszerű Linux-támogatással rendelkezik. Előfordult, hogy napi két hibajavítást is kaptunk tőle.” A korábbi szerződések ápolgatása helyett a DreamWorks most a költségkímélőbb PC-vásárlás mellett döntött. Leonard szerint ez az „eldobható” megoldás lehetővé teszi, hogy az asztali gépeket és a leképezőtelepet kétévénként cseréljék le – az eddigi öt év helyett.

A DreamWorks egyaránt használ belső fejlesztésű, az adott feladat igényeire igazított programokat, valamint a piacon beszerezhető animációs programokat. Mára mintegy hárommillió programsornyi saját kóddal rendelkeznek, amelynek nagy része az SGI IRIX operációs rendszerre készült. Mivel a Linux sokkal jobban hasonlít az IRIX-ra, mint a Windows, e nagy mennyiségű kód átültetése is egyszerűbb így. A Linuxon futó Maya (Linuxvilág, 2001. június-július, 108–111. oldal) az egyik olyan kereskedelmi programcsomag, ami igen nagy szerepet játszik a cég alkotásaiban. Mindhárom DreamWorks gyártócsatorna (Aardman, PDI/DreamWorks, DreamWorks traditional) megfelelő képességekkel rendelkezik ahhoz, hogy 18–24 hónaponként egy mozifilmet hozzon létre. A Linux gazdaságosságának köszönhetően most egy negyedik csatorna is születőben van Glendale-ben. A termelés jövő év eleji indulásával egy teljesen Linuxra épülő, Intel IA-64 és Pentium IV-es processzorokkal felszerelt műhely kezdi meg munkáját. Kíváncsian várjuk, hogy a Shrek és a Spirit után, a Linux lehetőségeit kihasználva milyen még izgalmasabb alkotások hagyják el a DreamWorks SKG műhelyeit.

(A Shrek és a munkatársak összes képét a DreamWorks biztosította, minden jog fenntartva, 2001.)



Robin Rowe

a MovieEditor.com internetes és televíziós videoalkalmazásokat készítő cég egyik partnere. Írásai a Dr. Dobb's

Journalban, a C++ Reportban, a C/C++ Users Journalban, a Data Based Advisorban jelentek meg és számos tanácskozás anyagában megtalálhatók. A Robin által készített programok sorában található többek közt az a kiszolgálóalapú videoszerkesztő rendszer, amit a Manhattan 24 órás televíziós hírcsatorna, a Time Warner New York One, illetve a kapcsolódó honlap <http://www.ny1.com/> is használ. Elérhető a robin.rowe@movieeditor.com címen.