

PLATFORMY PRO TVORBU GRAFICKÝCH APLIKACÍ

David Bražina

Ostravská univerzita, katedra informatiky a počítačů, 30. dubna 22, Ostrava 701 03, ČR
david.brazina@osu.cz

Abstrakt

Tento článek seznámí s možnostmi grafických prostředků používaných v počítačové grafice. Vedle tvorby vlastních programových aplikací se bude zabývat tvorbou grafických objektů a jejich použitím v interaktivních grafických aplikacích.

Cílem článku je upozornit na problémy se kterými jsem se setkal během vytváření trojrozměrných objektů a jejich zpracování v dalších aplikacích. Součástí tohoto článku je i návrh možného řešení. Tento příspěvek se dotýká tvorby aplikací pod DirectX s využitím 3D modelů vytvořených grafickým editorem Maya 4.0.

1. Úvod

V dnešním světě se s různými grafickými aplikacemi setkáváme na každém kroku. Od využití v zábavném průmyslu jako je tvorba her, tvorba trikových scén ve filmu, přes reklamní průmysl, tvorbu upoutávek, po architektonické či soudní animace a v neposlední řadě využití v průmyslovém designu či lékařství. Tvorba takovýchto aplikací patří mezi časově i programově nejnáročnější a kombinuje v sobě znalosti mnoha vědních disciplín.

Vedle vlastní práce s programovým vybavením, jsou vyžadovány znalosti v oblasti umělé inteligence, fyzikálního modelování, algoritmizace, 2D a 3D grafiky, matematiky a spoustu dalších včetně estetického cítění.

Vytvoření jakékoli grafické aplikace se dá shrnout do několika bodů:

- Win32 programování / Programování na daném jádře Linux/Unix
- Využití platformy DirectX / Využití platformy OpenGL / API
- 2D grafické algoritmy
- Programovací techniky a datové struktury
- Multithread programování
- Využití vlastností umělé inteligence
- Fyzikální model
- Využití možnosti 3D zobrazení hardware.

Je zřejmé, že čím níže v daném schématu postupujeme, tím se dostáváme ke složitějším grafickým aplikacím, jejichž absolutní vrchol tvoří simulace reálných fyzikálních procesů, trikové animace, počítačové hry či dynamické modelování.

Možnost přenosu vlastního 3D modelu, který vytvoříte v libovolném grafickém editoru (3DMax Studio, Maya apod.) do prostředí platformy DirectX je poměrně komplikovaná, vzhledem k okolnosti, že DirectX umí pracovat pouze s objekty ve formátu „x“. Microsoft sice přišel s konvertorem, který umí převést objekt z 3D Max Studia do požadovaného formátu, nicméně podobné konvertory, které totéž dokáží s jinými editory schází, a pokud už

existují (Deep-Exploration), v mnoha případech dochází při konverzích k chybám. Cílem mé práce je proto vytvoření stabilní knihovny, která umožní pracovat s vámi vytvořeným 3D modelem jak v prostředí DirectX, tak i na platformě OpenGL.

2. Seznámení s grafickými rozhraními DirectX a OpenGL

2.1. DirectX

DirectX je programové rozhraní určené speciálně na programování grafických a multimediálních aplikací pro Microsoft Windows. DirectX zajišťuje standardizovaný přístup k hardwarovému zařízení s podporou akcelerace pro 2d či 3d grafiku, zvuk a emulaci všech funkcí knihoven v případě absence hardwarové podpory. Z toho vyplývá, že aplikace vytvořená v DirectX, je volně přenositelná na jakýkoli počítač s nainstalovaným Windows a DirectX. Z toho je také patrné omezení které se týká aplikací pod DirectX naprogramovaných.

2.2. OpenGL

OpenGL je definováno jako softwarové rozhraní na grafický hardware. To znamená, že se jedná o 3D grafickou a modelovací knihovnu. OpenGL nespecifikuje, jaký operační systém nebo systém zobrazení je nutno použít. Proto se s touto knihovnou setkáte jak na stanicích s Windows tak i na počítačích Apple s běžícím MAC OS X, na Unix/Linux stanicích či na SGI supergrafických počítačích.

Na druhé straně má OpenGL několik nepříjemných omezení. Postrádá příkazy pro práci s komplexními objekty, veškeré složité objekty se musí sestrotit z jednoduchých primitiv jako jsou body, přímky, trojúhelníky, polygony.

Dalším omezením je absence oken. OpenGL je systémově nezávislá knihovna, proto ani nemůže obsahovat funkce pro správu oken, čtení myši nebo klávesnice.

3. Editory pro tvorbu grafických objektů

3.1. 2D grafický software

Mezi 2d grafický software řadíme malující (paint), kreslicí (drawing), a obrazové (image processing) programy.

Nejlevnější grafické programy dovolují vykreslení obrázku pixel po pixelu. Nejznámějším představitelem je zřejmě Paint Shop Pro od firmy JASC.

Pokud chceme pracovat s profesionálnější grafickým vybavením sáhneme zřejmě po Corel Photo-Paint, nebo Adobe Ilustrátoru či Adobe Photoshopu. Mezi grafiky se obecně větší podpoře těší Corel Photo-Paint vzhledem k ideálnímu poměru mezi cenou a výkonem.

3.2. 3D grafický software

3d grafický software je nepoměrně dražší a náročnější na hardware cílového počítače než software umožňující práci s 2d grafickými objekty. Cena takových to editorů se pohybuje řádově v desítkách tisíc korun. Pro nekomerční a nepříliš náročný vývoj je skvělým řešením TRUE Space od Caligari. Pokud však chcete pracovat s nejlepšími a nejvýkonějšími editory

pak zřejmě použijete 3DMax Studio. Za kvalitu si však připlatíte i sto tisíc korun. Přesto, pro profesionální výstupy je nutno použít tento specializovaný software, který zajistí naprosto fotorealistické výstupy.

4. Vytvoření specializované knihovny

Při tvorbě multimediálních aplikací pro WindowsNT/2000 jsem narazil na problém týkající se převodu objektu vytvořeného grafickým editorem Maya, do formátu .X se kterým primárně pracuje rozhraní DirectX. Firma Microsoft sice vydala konvertor, který umožňuje převod objektů s 3D Max do formátu .X, ale je velmi těžkopádné převádět soubor z formátu Maya do formátu 3D MAX a pak je převést do formátu .X. Proto se má práce v této oblasti orientuje na vytvoření knihovny nebo plug-inu pod OS Windows v programu Maya.

Tento plug-in má umožnit práci s libovolným objektem vytvořeným libovolným grafickým editorem v rámci API DirectX. Je otázkou zda-li je tento úkol reálně splnitelný vzhledem k politice firmy Microsoft. Nicméně na základě programu Deep Exploration, který umožňuje převod z .mb(Maya binary) do .X by tento úkol nemusel být nerealizovatelný. Bohužel program Deep Exploration neumí převést, resp. správně zobrazit mnoho objektů vytvořených programem Maya.

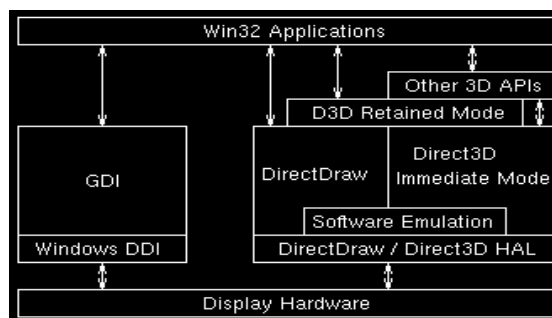
4.1.DirectX práce s objekty „.X“

Pro tuto chvíli stačí říct, že nejdůležitější částí DirectX je interface DirectDraw, která primárně odpovídá za vykreslení a kontrolu všech grafických výstupů. Pokud jsme vytvořili objekt, se kterým chceme uvnitř DirectX pracovat jeho inicializaci provedeme poměrně jednoduše:

```
rval = meshbuilder->Load("Muj3Dobjekt.x",
NULL, D3DRMLOAD_FROMFILE, NULL, NULL);
if (FAILED(rval))
{
    DISPLAYMSG("Failed to load .x file.");
    goto ret_with_error;
}
```

Takto vytvořený mód odpovídá tzv RM (retained mod) zajištěnému programátorskému módu . To znamená, že pracujeme ve 3D prostředí do kterého umísťujeme objekty a vše snímáme kamerou.

Potíže nastanou v případě, pokud chceme do tohoto prostoru umístit například bod. Tady potřebujeme přejít se zajištěného módu do módu immediate tj. do módu, ve kterém přistupujeme k funkcím DirectX na té nejnižší úrovni. Spojení možností těchto dvou módu umožní převod celých oblastí do tvaru srozumitelnému pro DirectX jako takový.



4.2. OpenGL a knihovna Mesa

Jak bylo řečeno, používat knihovnu implementující OpenGL je smysluplné pouze na akcelerátorech, které řídí samotné kreslení. To znamená, že tyto akcelerátory nemají informaci o geometrii celé scény, a už vůbec o příslušnosti jednotlivých primitiv k objektům. Kreslení složitějších objektů musí zajišťovat knihovna nad OpenGL. Zajímavou implementaci OpenGL pod Linuxem je knihovna Mesa, která implementuje OpenGL a další vrstvy nad ni (Glut, GLX) do Linuxu.

Největším problémem však je omezena podpora 3D grafiky pod grafickým prostředím Linuxu označující se jako X. Mesa implementuje všechny funkce definované OpenGL.

5. Shrnutí

Práce s 3D grafickými objekty vytvořenými v profesionálních grafických editorech, pod knihovnami DirectX nebo OpenGL, umožňuje vytváření celých virtuálních světů. Prakticky neomezené možnosti počítačových her, lze přenést do aplikací, které bude lze využít v libovolné vědní disciplíně. Vytvoření dokonalého modelu a jeho umístění do světa virtuální reality umožní dokonalé znázornění a pochopení všech souvislostí, které se s daným objektem budou vázat. Proto je důležité vytvořit způsob začlenění takto profesionálně vytvořených objektů, do prostředí umožňující interaktivní přístup ze stran uživatele.

V současné době existují speciálně vytvořené programy, které toto v menší či větší míře umožňují. Tyto programy vedle toho, že jsou velmi nákladné, jsou často i velmi nedostupné, vzhledem k tomu že využívají jedinečné techniky.

Využití připravených prostředků jako DirectX nebo OpenGL by umožnilo masovou dostupnost a také otevření tvorby specializovaných grafických aplikací pro širší, věci znalou, veřejnost.

Literatura:

1. <http://www.mujweb.cz/www/Mikrogen>
2. <http://www.cs.mcgill.ca/~savs/3dgp/>.
3. <http://www.bolt.com>.