

Modelování šachů v Blenderu

Vladimír Jarý

20.7.2006

1 Blender

Blender je 3d modelovací program vyvíjený pod otevřenou licencí GPL. Původně za vývojem stála nizozemská firma NaN¹. Blender se stal oblíbeným až po odkoupení zdrojových kódů komunitou a zveřejnění pod GPL licenci. V současné době je možné Blender používat pod většinou běžných operačních systémů (Windows, GNU/Linux, Mac a další).

Já jsem používal Blender ve verzi 2.41 pod linuxovou distribucí Arch Linux. Instalace je jednoduchá, stačí v rootovské konzoli zadat

```
pacman -Sy blender
```

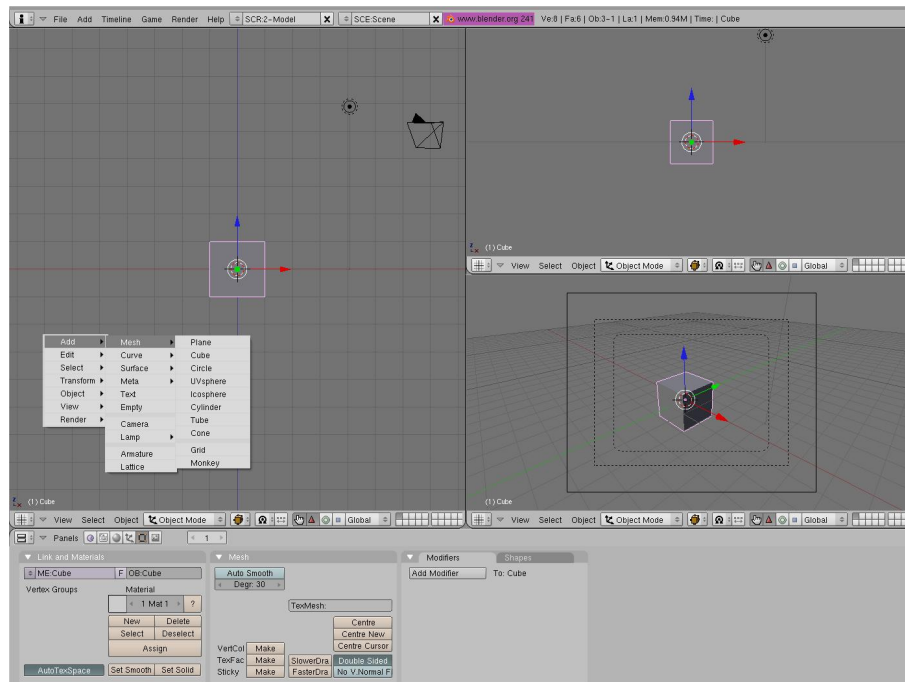
Samotný program se spouští z konzole příkazem `blender`, případně lze použít zástupce v nabídce v některém grafickém pracovním prostředí. Pro práci s Blenderem se vyplatí mít monitor s vysokým rozlišením, já jsem pracoval v rozlišení 1400x1050, přesto byly některé dialogy skryty za okrajem okna. Pokud pracujete na notebooku, rozhodně se vyplatí připojit klasickou klávesnici.

V Blenderu lze kromě statických scén také vytvářet i animace. S pomocí skriptovacího jazyka *python* je možné přidat i interaktivitu a vytvářet tak hry. Jako demonstrace možností Blenderu dobře poslouží film *Elephant Dreams*. Blender samozřejmě zvládá práci s materiály, texturami, osvětlením, křivkami, vrstvami ...

2 Ovládání

Práce v Blenderu mi z počátku připadala dosti zmatená, ale po zapamatování základních klávesových zkratk jsem si přivykl. Osvědčilo se mi mít neustále levou ruku na klávesnici a pravou ovládat myš. Po spuštění se objeví okno s Blenderem, které zakryje celou obrazovku. V horní části se nachází hlavní nabídka – v ní jsem použil jen položku *File* pro ukládání a otevírání souborů. Střední část obsahuje pohled na scénu. Konečně ve spodní části okna jsou panely nástrojů. Celé uživatelské prostředí si uživatel může snadno upravit podle svých představ (viz 1). Například pohled na scénu lze rozdělit na tři části tak, aby

¹Not A Number



Obrázek 1: Hlavní okno Blenderu rozdělené na 3 části, nabídka pro přidání objektu

ve jedné byl pohled zepředu, ve druhé pohled ze strany a ve třetí pohled z pozice kamery.

Po spuštění se automaticky nahraje výchozí scéna, která obsahuje kvádr a světlo typu lamp. Blender se nachází v objektovém režimu, ve kterém lze mazat označené objekty, přidávat primitiva (kvádr, koule, válec a některé další), pracovat s vrstvami a provádět globální transformace jako změna velikosti, rotace a translace. Stiskem tlačítka (Tab) se Blender přepne do editačního režimu, ve kterém lze manipulovat s jednotlivými vrcholy (*vertex*), hranami (*edge*) a plochami (*face*). Tak lze například z roviny vymodelovat šachovou figurku.

Nejprve zmíním základní klávesové zkratky:

- Práce s kamerou
 - 0 – pohled z kamery
 - 1 – pohled zepředu
 - 3 – pohled ze strany
 - 7 – pohled z vrchu
 - CTRL+{1,3,7} – inverzní pohled (například pro CTRL+1 se jedná o pohled zezadu)



Obrázek 2: Zdrojová fotografie

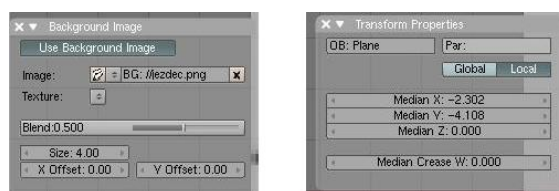
- +/- (případně kolečko na myši) – přibližování a oddalování scény
 - 2,4,6,8 – rotace
 - 5 – přepínání perspektivy
 - Globální transformace
 - G – translace
 - R – rotace
 - S – škálování
- Pokud se během globálních operací stiskne (x), (y) nebo (z), provede se daná transformace jen vůči dané ose. Pokud se během rotace stiskne tlačítko (CTRL), bude rotace probíhat po 5 stupních.
- Další důležité klávesové zkratky
 - Tab – přepnutí objektového a editačního režimu
 - Mezerník – zobrazení nabídky pro přidání primitiv
 - Del – mazání
 - Esc – zrušení ještě nepotvrzené akce
 - Z – přepínání průhlednosti stěn
 - N – zobrazení nabídky pro přesný vstup parametrů transformací (z klávesnice)
 - M – zobrazení nabídky pro práci s vrstvami
 - E – modelování tažením (extrude)
 - B – nástroj pro hromadnou selekci
 - A – výběr všeho
 - U – odvolání poslední operace
 - F – přidání plochy určené 3 vyselektovanými vrcholy

- Funkční klávesy – slouží k rychlému přepínání nástrojových panelů
 - F1 – otevření souboru
 - F2 – uložení souboru
 - F3 – uložení vyrenderovaného obrázku
 - F5 – nastavení materiálu nebo světla
 - F6 – nastavení texturu
 - F8 – nastavení okolního prostředí (například obloha)
 - F9 – úpravy modelu
 - F10 – nastavení rendereu
 - F11 – zobrazení naposledy vyrenderovaného obrázku
 - F12 – yakuake (-; (jinak rychlé vyrenderování scény)

3 Postup

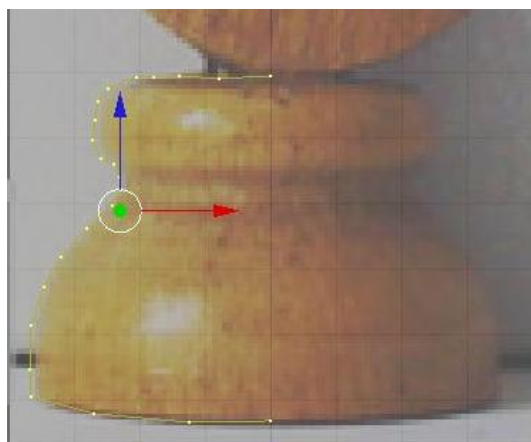
Po vysvětlení základních pojmů se můžu pustit do popisu mé vlastní práce. Šachy jsem modeloval podle fotografií. Při pořizování fotografií není důležité vysoké rozlišení fotek (stačilo i 800x600). Jak jsem zjistil, mnohem důležitější je vytvořit všechny fotografie současně ze stejné vzdálenosti. Ušetří se tak spousta zbytečné práce při škálování. Vhodné je figurky umístit před stěnu nebo list papíru. Dalším nečekaným problémem byl přenos fotografií do počítače. Po několika minutách jsem v menu fotoaparátu přepnul USB režim z PTP na Normál. Pak už bylo možné přístroj připojit jako běžný flash disk (tj buď ručně příkazem mount, nebo automaticky přes HAL – hardware abstraction layer). Fotografie jsem ořezal a uměle zvýšil kontrast. Je nutné, aby figurka byla na fotografii přesně vycentrována!

3.1 Modelování podstavy



Obrázek 3: Nabídka pro nastavení pozadí a nabídka pro přesné zadání parametrů transformace

Postup modelování vysvětlím na figurce jezdce, která je nejsložitější, protože není osově symetrická. Po spuštění blenderu jsem vymazal výchozí kostku (cube). Okno se scénou jsem si rozdělil na 3 části. Pak jsem přes položku *View*



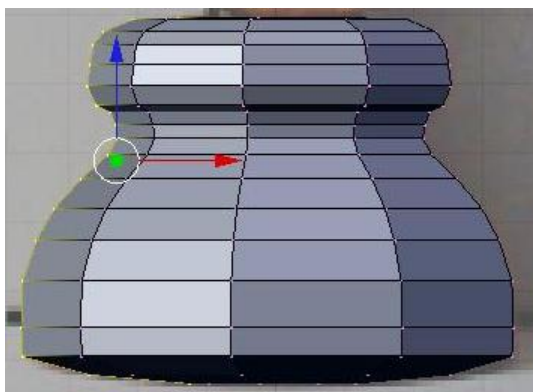
Obrázek 4: Obrys podstavy



Obrázek 5: Nástroje pro práci s meshem - spin

– *Background Image* nahrál jako obrázek na pozadí jezdce. Velikost jsem zmenšil na 4. Poté jsem se přepnul na čelní pohled (klávesa 1) a pomocí mezerníku vyvolal nabídku, ze které jsem vybral *Add – Mesh – Plane* (viz 1). Klávesou (A) jsem vše deseletoval a následně pomocí pravého tlačítka a klávesy (Shift) vybral 3 vertexy. Po stisku (Del) jsem zvolené vertexy vymazal. Zbývající vertex jsem vybral a přesunul na střed základny jezdce. Klávesou (N) jsem zobrazil dialog pro přesné zadání souřadnic (viz 3). Jako souřadnici *X* jsem zadal 0. Nyní jsem stiskl (E) pro extrudování. Tím se vytvořil nový vertex spojený s původním hranou (edge). Nový vertex jsem o kousek přesunul po obvodu podstavy koně. Tímto způsobem jsem postupně pokryl levou část podstavy (4). Souřadnici *X* posledního vrcholu jsem opět přesně nastavil na 0 a následně stiskem (A) vyseletoval všechny vertexy. Klávesou (7) jsem se v hlavní části okna přesunul na horní pohled. (F9) jsem aktivoval nabídku pro práci s modelem. V sekci spin

jsem nastavil *Degrees* na 360 a *Steps* na 9 (viz 5). Poté jsem kliknutím na tlačítko *Spin* zrotoval obrys kolem osy. Výsledek je na obrázku 6. Pro odstranění duplicitní vertexů jsem stiskl klávesu (W) a z nabídky vybral volbu *Remove doublets*. Klávesou (F2) jsem projektu uložil na disk.



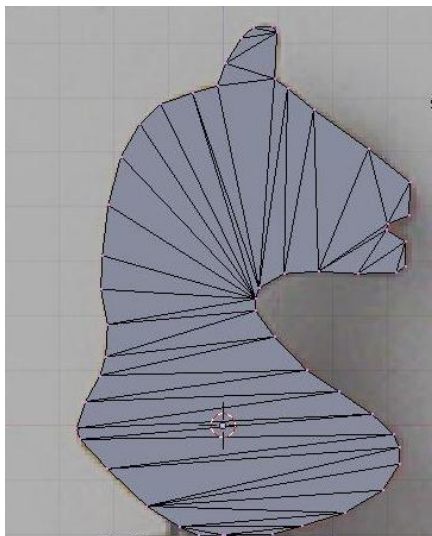
Obrázek 6: Výsledek po rotaci kolem osy

3.2 Modelování hlavy

V první fázi modelování hlavy jezdce jsem opět použil metodu extrudování. Po obložení obrysů hlavy vertexy bylo potřeba z vertexů vytvořit plochy. Nejprve jsem označil vrcholy trojúhelníku a následně jsem stiskl (F), čímž jsem přidal nový face. Tímto způsobem jsem postupně pokryl celou plochu jezdce. Nyní jsem nástrojem pro hromadnou selekci vybral hlavu koně a v horním pohledu (7) hlavu přesunul (G) o jednu jednotku proti směru osy z . Následně jsem hlavu vyextrudoval o 2 jednotky ve směru osy z . Poté jsem vymazal obrázek na pozadí a projekt uložil.

V dalším kroku jsem vytvořil uši. V předním pohledu jsem pomocí nástroje pro zjemnění sítě (CTRL+R) rozdělil hlavu na 4 vrstvy (viz 8). V oblasti uší jsem smazal asi 8 přebytečných faců. Tím ovšem vznikla v hlavě koně díra (viz 9), kterou jsem uzavřel přidáním nových faců (F).

Základ jezdce je hotov, takže je možné jezdce pokusně vyrenderovat. Výsledek nevypadá příliš věrně. To se však snadno napraví jednoduchými úpravami v editačním menu. Klávesou (A) jsem vyselekoval celého jezdce a (F9) se přepnul na panel nástrojů pro práci s meshem. V sekci Modifiers jsem klikl na tlačítko *Add Modifier* a z nabídky zvolil *Subsurf*. Typ jsem nechal na *Catmull-Clarc* a úroveň zvedl na 2. Na závěr jsem ještě model vyhladil tlačítkem *Set smooth*. Tímto je vlastní model hotov a je možné přejít na nastavení materiálu a textur. Před vytvořením dalších figurek jsem ještě jezdce v objektovém režimu přejmonoval z výchozího jména *Plane001* na *jezdec* a přesunul do jiné vrstvy,



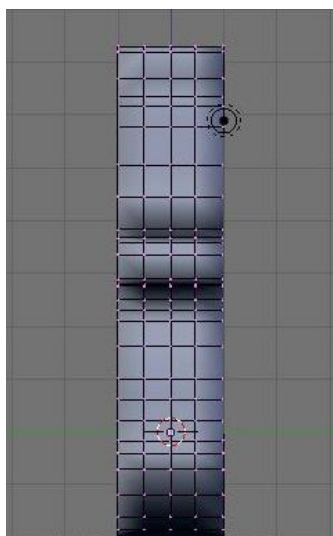
Obrázek 7: Hlava jezdce

aby nepřekážel. Protože jsou ostatní figurky osově symetrické, využil jsem při jejich modelování funkci *Spin*.

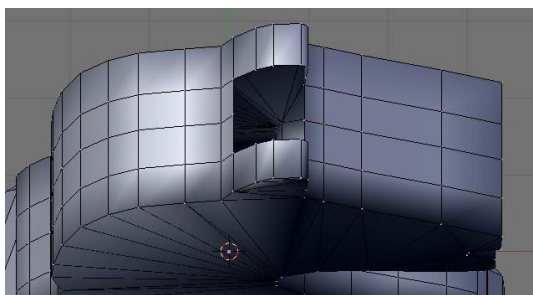
Šachovnici jsem původně chtěl vymodelovat přeškálováním objektu *Plane*, ale na [5] jsem narazil na zajímavý návod, který s minimálním úsilím vytvoří mnohem lepší výsledek. Podle zmíněného návodu se také vychází z objektu *Plane*, ale místo celé šachovnice se z něj extrudováním a škálováním vymodeluje jednotlivé políčko (například bílé). Následně se pomocí opakovaného duplikování (SHIFT+D) vytvoří síť všech bílých polí. Tu potom stačí ještě jednou zkopírovat, otočit o 90° , přesunout a tím je celá šachovnice hotova.

3.3 Přidání materiálu a textur

Blender umožňuje každému objektu přiřazovat materiál. Mezi základní vlastnosti materiálu patří barva (difúzní, spekulární a zrcadlová), odrazivost a průhlednost. Materiály mohou také emitovat záři (*halo*). Každému materiálu lze přiřadit jedna nebo více textur. Materiál lze použít současně pro více objektů, díky tomu není nutné pro každou figurku vytvářet materiál zvlášť. Při práci s materiály musí začátečník hodně experimentovat nebo někde na odborných stránkách nalézt vyzkoušené hodnoty a ty případně upravit. Figurky jsem se rozhodl vytvořit ze dřeva, potřebné parametry jsem našel na [4]. Zajímavé je, že jako textura je použita procedurální textura oblaků. Materiál šachovnice jsem nechal na původních hodnotách s výjimkou difuzní barvy.



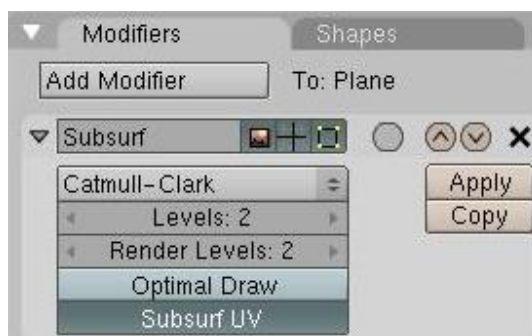
Obrázek 8: Dělení sítě



Obrázek 9: Modelování uší

3.4 Osvětlení scény

Nezbytnou součástí každé scény je osvětlení. V Blenderu lze použít 5 druhů světelných zdrojů – *sun* simuluje sluneční světlo, *lamp* představuje bodový všesměrový zdroj, *spot* je zdroj rozbíhajících se paprsků, *hemi* a *area* jsou plošné zdroje světla. Světla se přidávají stejně jako ostatní primitiva v objektovém režimu pomocí nabídky napojené na mezerník. Světla lze po scéně přesouvat, v závislosti na typu světla lze měnit i velikost zdroje a případně rotovat směr paprsků. Nastavení zdroje je dostupné pod klávesou zkratkou (F5). Mezi základní vlastnosti zdroje patří intenzita a barva. Další vlastnosti závisí na typu zdroje, například u bodového zdroje lze nastavit stín. Základ osvětlení scény jsem provedl jedním zdrojem typu *Sun*, pro vykreslení stínů jsem přidal dva bodové zdroje (*spot*).



Obrázek 10: Dělení povrchu

3.5 Nastavení okolního prostředí

Ve výchozím nastavení kreslí Blender na pozadí tmavě modrou barvu. Možnosti pozadí se nachází pod klávesovou zkratkou (F8). V první řadě zapnul přepínače *Real* a *Blend* pro smíchání barev. Jako primární barvu jsem nastavil světle modrou, jako sekundární modrou. Nakonec jsem pozadí přiřadil procedurální texturu oblaků. Při dalším renderu už byla na pozadí obloha s mraky (viz 12).

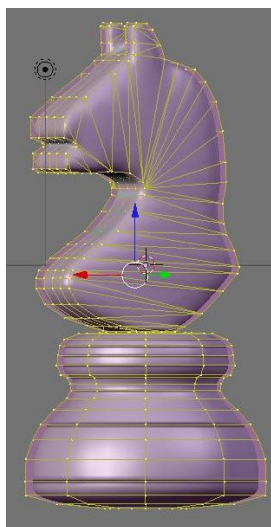
3.6 Renderování a nastavení kamery

Po rozmístění figurek na šachovnici se celá scéna nevešla do zorného pole kamery. Kameru lze stejně jako jiné objekty (samozřejmě po vyselektování) přesunovat a natáčet. Optimálního výsledku jsem dosáhl ručním zadáním pozice přes transformační menu (klávesa (N)). Před závěrečným vyrenderováním se rozhodně vyplatí pohrát si s nastavením *rendereru*. Zmíněná nastavení jsou dostupná po stisku (F10). Mezi nejdůležitější parametry patří velikost výsledného renderu (lze zvolit z několika předvoleb jako PC, PAL, NTSC ...) a výsledný formát, do kterého se obrázek (případně animace) uloží. Uložení se provede klávesou (F3). Při finálním renderu se určitě vyplatí zapnout *antialiasing* (tlačítko OSA). Blender umí kromě zabudovaného rendereru použít i externí programy. Já si vyzkoušel *yafray*² ([6]). Jedná se o renderer, který používá metodu sledování paprsků. Před vyrenderováním je možné vybrat jednotlivé vrstvy, které se mají vykreslit.

3.7 Animace

Jako minimální ukázkou možností animace v Blenderu jsem se rozhodl vytvořit 360° otáčku kamery. Nejprve jsem v objektovém režimu přesunul kameru nad střed šachovnice (přesná pozice v mém případě [0, 0, 10]) a nastavil náklon kamery v ose x na 40°. Klávesou (F10) jsem se přepl do nastavení rendereru a v něm nastavil aktuální snímek na 1. Stiskem klávesy (I) jsem vyvolal nabídku pro přidání *klíče*. Z nabídky jsem zvolil *Rot* (zkratka pro rotaci). Následně jsem

²yet another free-raytracer



Obrázek 11: Model jezdece po vyhlazení



Obrázek 12: Nastavení pozadí

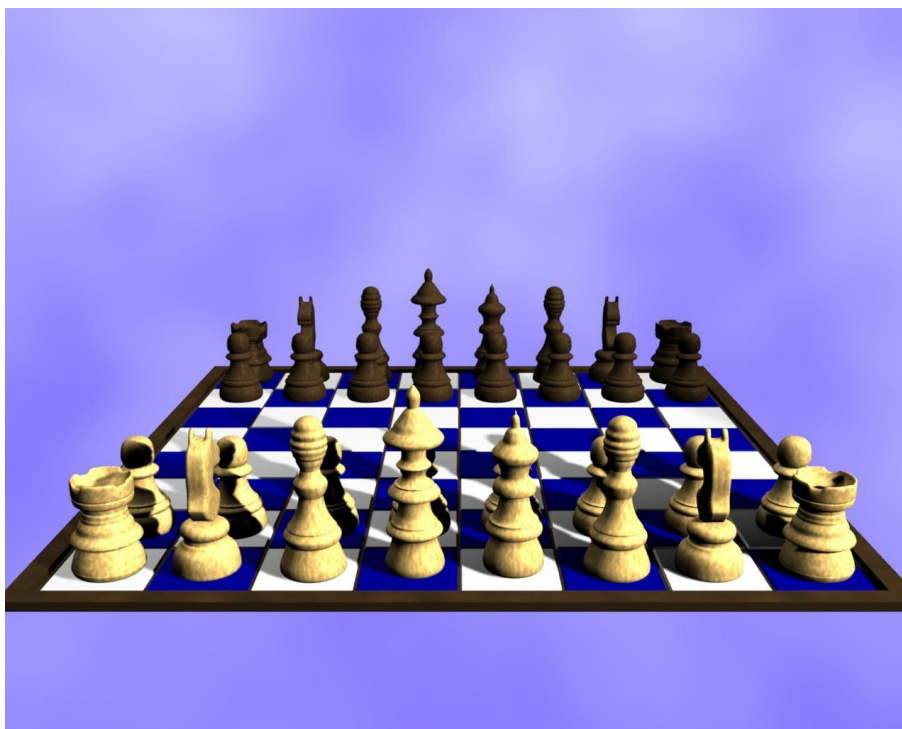
se přesunul na 90. snímek, změnil natočení kamery vůči ose z na 90° a vložil nový klíč. Stejným způsobem jsem ještě přidal klíče pro 180° , 270° a 359° . Stiskem klávesové kombinace (ALT)+(A) Blender připraví náhled animace. Jednotlivé snímky (*frames*) jsou dopočítány jako interpolace mezi klíčovými snímky. To znamená, že na i -tém snímku bude kamera natočená o i° vzhledem k ose z . V nastavení renderu je potřeba změnit počáteční snímek na 1 a koncový 359. Jako výstupní formát jsem zvolil nekomprimované *avi*. Poté jsem již stiskl tlačítko *ANIM*. Renderování 360-snímkové animace zabralo asi 30 minut. Výsledný soubor je uložen v adresáři */tmp* (pod Linuxem). Vyzkoušel jsem renderovat animaci i pomocí *yafray*, v tomto případě trvalo generování 180 snímů kolem 3 hodin. Výsledné video jsem řádkovým programem *ffmpeg2theora* převedl na formát *ogg/theora*.



Obrázek 13: Render

4 Prameny

Na webu se nachází velké množství studijních materiálů. Jedná se o kompletní učebnice, ale i o jednoúčelové návody (jak vymodelovat hrnek). Z českých zdrojů musím vyzdvihnout seriál Pavla Černoouse na 3dScéně. Velmi podrobný průvodce Blenderem je k dispozici na Wikibooks. Na závěr ještě zmíním web BlenderNations.com, který shromažďuje odkazy na různé články a návody.



Obrázek 14: Finální render



Obrázek 15: Raytracing v akci (yafray)

Reference

- [1] Blender3D – <http://blender3d.org>
- [2] Elephants dreams – <http://www.elephantsdream.org/>
- [3] Pavel Černohous, tutoriály k Blenderu – <http://3dscena.cz>
- [4] Blender 3D: Noob to Pro – Every Material Known to Man
http://en.wikibooks.org/wiki/Blender_3D:_Noob_to_Pro/Every_Material_Known_to_Man
- [5] Blender Nation – <http://blendernation.com>
- [6] Yafray – <http://yafray.org>
- [7] Nif Exporter – <http://niftools.sourceforge.net/wiki/index.php/Blender>



Obrázek 16: Raytracing v akci (yafaray)



Obrázek 17: Export modelu do formátu .nif a použití ve hře Morrowind