

# **3D Vizualizace muzea vojenské výzbroje**

3D visualization of the museum of military equipment

Bc. Tomáš Kavecký

---

STOČ  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

## **ABSTRAKT**

Cílem této práce je praktická aplikace plně profesionálního softwaru pro tvorbu 3D modelů a animací pro vizualizaci armádního muzea. Teoretická část popisuje použitý software 3ds max 2011 a techniky normal a bump mappingu. Praktická část popisuje jednotlivé kroky při vytváření samotné aplikace. Od tvorby modelů, přes texturování až po samotné spuštění celé aplikace

Klíčová slova: 3ds Max, Vizualizace, Normal Mapping, Modely, Textury, Engine

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is a practical application of the fully professional software for creating of 3D models and animations for visualization of an army museum. Theoretical part describes used software 3ds Max 2011 and techniques of normal and bump mapping. Practical part describes particular steps during the creation of the application itself. From creating of model, texturing to launching of the whole application.

Keywords: 3ds Max, Visualization, Normal Mapping, Models, Textures, Engine

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>4</b>
<b>1 3DS MAX 2011</b> .....	<b>5</b>
1.1 POPIS SOFTWARE .....	5
1.2 POPIS PROSTŘEDÍ.....	5
1.2.1 Zobrazovací pole .....	5
1.2.2 Hlavní nástrojová lišta.....	6
1.2.3 Graphite Modelling Tools .....	6
1.2.4 Command panel .....	6
1.2.5 Ovládání času a animace .....	6
<b>2 TVORBA APLIKACE</b> .....	<b>7</b>
2.1 TVORBA MODELU .....	7
2.1.1 Modelování podle referenční fotografie.....	7
2.1.2 Texturování modelu .....	7
2.1.3 Normal mapping.....	7
2.2 TVORBA SCÉNY .....	8
2.2.1 Rozložení scény.....	8
2.3 SPUŠTĚNÍ SCÉNY.....	8
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>9</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>10</b>

## ÚVOD

3D grafika zažívá v současné době skutečný zlom. Ztvárnění virtuálních světů se stává čím dál tím více reálné a smazávají se hranice mezi virtualitou a realitou. S příchodem každé nové verze grafických aplikací dostává člověk možnost vstřebávat široké spektrum nových funkcí, které usnadňují a urychlují tvorbu 3D představ v každodenní produkci. Dnešním trendem je snaha o rychlejší a snazší tvorbu 3D světů.

Počítačová trojrozměrná grafika (3D grafika) využívá 3D reprezentaci geometrických dat, která jsou uložena v počítači a použita pro výpočty a renderování 2D obrázků. 3D grafika je, přes zdánlivou neslučitelnost, s 2D prostorem velmi úzce spjata. Opírá se o velmi podobné či stejné algoritmy jako 2D vektorová grafika v drátěném modelu a 2D rastrová grafika ve finálním renderovém vyobrazení.

V dnešní době digitální techniky se 3D vizualizace využívá v čím dál větším měřítku a to především v oblasti projektování, kdy je možno pracovat a zasahovat do návrhu, aniž by došlo k jakémukoliv poškození či ručnímu přepisování. Ovšem 3D vizualizace se využívá i v dalších odvětvích a to např. při virtuálních prohlídkách galerií či muzejních výstav.

Za tímto účelem existuje nespočet profesionálních softwarových nástrojů, které umožňují vytvořit velice kvalitní a realistické vizualizace týkající se jakéhokoliv odvětví. Bohužel se cena takovýchto nástrojů pohybuje v pěti až šesticiferných číslech a pro normálního uživatele jsou takřka nedostupné.

Tato práce se zabývá popisem tvorby vizualizace armádního muzea s využitím plně profesionálního softwaru určenému k tvorbě 3D modelů a animací 3ds Max 2011.

## 1 3DS MAX 2011

### 1.1 Popis softwaru

3ds Max 2011 je software od firmy Autodesk, která každý rok vydává nové verze. Tento software pokrývá celý produkční tok od modelování objekt, aplikování textur a vizuálních struktur na povrchy modelů, přípravu osvětlení a simulaci reálného denního světla, přes animaci, tedy rozpořívování nejen modelů, ale i postav. Změny jejich vzhledu v čase až po renderování, tedy vytvoření digitálního výstupu, např. sekvenčních obrazových souborů, které si poskládáte do jednoho MOV nebo AVI souboru.

3ds Max se používá hojně v herních studiích, architektonických kancelářích, filmových studiích atd. Obsahuje také Software Development Kit, sadu nástrojů určenou pro vývoj dalších doplňků, což nachází uplatnění zejména pro zábavní a herní průmysl. Existuje 32 a 64bitová verze. Rozdíl je v tom, že u 64bitové verze lze pracovat s velkými datovými soubory, tedy velkým objemem 3D modelů v jedné scéně. Také je mnohem rychlejší interaktivita s manipulací s detailními objekty.

Pro tento software se na trhu nachází velké množství zásuvných modulů, plug-inů, které rozšiřují funkcionalitu. Tyto plug-iny jsou dostupné komerčně, ale i zdarma. Další možností jak rozšířit funkcionalitu je pomocí tzv. skriptů. Ty představují kusy programového kódu, které se spustí uvnitř 3ds max požadovaná miniaplikace, jenž mohou být různě specializované.[1]

### 1.2 Popis prostředí

#### 1.2.1 Zobrazovací pole

Tato největší část plochy zobrazuje scénu z různých pohledů: Horní, Přední, Boční obsahující pohledy z pravého úhlu. Tyto pohledy jsou 2 reprezentací 3D prostředí.

Pomocí klávesové zkratky Alt+W lze zvětšit vybranou perspektivu a pracovat pouze s ní. Pro otáčení náhledu se používá krychle, která je v pravém horním rohu.

Při kombinaci kláves Shift+W se objeví nástroj pro navigaci v dané scéně, kdy se pomocí jednotlivých nástrojů lze otáčet, měnit střed pohledu na daný objekt či scénu, posouvat se nahoru dolů, procházet daným prostorem atd.

Za využití klávesy F3 se uživatel přepne do pohledu drátového modelu. Klávesa F4 umožní pohled drátového modelu přes vytvořený vyšrafovaný model. Pomocí druhého tlačítka myši se otevře menu pro výběr základních operací v dané perspektivě.

### **1.2.2 Hlavní nástrojová lišta**

Hlavní nástrojová lišta poskytuje rychlý přístup k nástrojům a interakcím určené pro nespočet běžných operací.[1]

### **1.2.3 Graphite Modelling Tools**

Tato sada nástrojů obsahuje prvky potřebné modelování a editování všech objektů. Tyto nástroje jsou organizovány v panelech, které lze rozvinout a opět složit. [1]

### **1.2.4 Command panel**

Příkazový panel nacházející se v pravé části prostředí je tvořen šesti panely určené pro tvorbu a úpravy objektů ve scéně

Každý panel je tvořen příkazy a parametry seskupené do funkcí v jednotlivých záložkách, jež lze také rozvinout a složit. [1]

### **1.2.5 Ovládání času a animace**

Nástroje pro ovládání času a animací se nachází ve spodní části pracovního prostředí a slouží pro vytváření animací.

Nad tímto ovládáním se nachází časový posuvník, pomocí kterého lze danou animaci procházet. [1]

## 2 TVORBA APLIKACE

Tato kapitola se zabývá tvorbou aplikace pro vizualizaci armádního muzea. Jsou zde popsány postupy tvorby modelů, 3D scény a postup „oživení“ celého projektu. Pro tvorbu modelů byl použit profesionální software 3ds Max 2011, přičemž textury byly vytvořeny v programu GIMP. Pro rozvržení a vybudování 3D scény posloužil freewarový editor scén IrrEdit a celá aplikace byla spuštěna na enginu IrrLicht.

### 2.1 Tvorba modelu

3ds Max 2011 jakožto profesionální software pro tvorbu modelů a 3D animací nabízí velké množství modelovacích technik a také nástrojů. Je dobré mít na paměti jak detailní model je třeba vytvořit. V rámci této práce byl vždy vytvořen model s nízkými a model s vysokými detaily, pro aplikaci normal mappingu.

#### 2.1.1 Modelování podle referenční fotografie

Pro modelování symetrických objektů jako jsou letadla, tanky, či jiná vozidla, se často používá modelovací technika „Box modeling“. Tato technika je velice výhodná pro vytvoření základního nízko polygonového modelu a následně i k jeho úpravám pro získání detailnějšího modelu.

#### 2.1.2 Texturování modelu

S připravenými modely bylo na čase si připravit jednotlivé textury. Všeobecně vzato byly textury vytvořeny z pořízených fotografií nebo volně stáhnuty z internetu dle potřeby. Pro zpracování textur byl použit program GIMP, freewarový editor, jenž se nachází v české lokalizaci. Např. u výše modelovaného tanku byly zapotřebí 3 textury, pro tělo tanku a kola, pro pásy a pro kulometry. Textura maskování byla vytvořena z fotografie pořízené v muzeu v Pesanech. Neboť fotografie byly ve vysokém rozlišení a dobře nasvícené, nebyl tedy větší problém tuto texturu vytvořit a případně upravit. [2]

#### 2.1.3 Normal mapping

S vyhotoveným otexturovaným vysokodetailním modelem a připraveným nízko detailním modelem bylo zapotřebí získat povrch z vysokodetailního modelu a přenést jej

na nízkodetailní. Byly dvě možnosti. První použít již přímo vestavěnou možnost normal mappingu v 3ds Max nebo normálovou mapu nakreslit ručně. K tomuto účelu by byl velice vhodný program Photoshop, ovšem bez jeho licence nelze pracovat, proto byla zvolena varianta s využitím 3ds Maxu. Je nutné importovat modely jako celek, nikoliv po částech.

## 2.2 Tvorba scény

Pro vytvoření 3D scény byl původně použit freewarový editor scén IrrEdit. Jedná se o realtime 3D world editor s lightmap generátorem. Je používán jako editor pro hry a 3D multimediální aplikace. Byl vytvořen mimo jiné pro open source Irrlicht engine a může být upravován a rozšířen pro použití vlastních aplikací. V současné době je na trhu novější verze IrrEditu pod názvem CopperCube. Tato verze je ovšem zpoplatněná a její demo verze má omezenou funkcionalitu.[4]

### 2.2.1 Rozložení scény

Již při prvním importu modelů z 3ds Max do IrrEditu se projevily znatelné rozdíly. Modely vypadaly více jak kreslené než modelované a jejich vzhled neodpovídal stavu z 3ds Max. 100% je tato změna kvality způsobena exportem modelů do formátu .obj a jejich následným importem do IrrEditu. Po různých pokusech s různými souborovými formáty, kdy byl problém propojit cesty užitých textur se ukázalo, že nejlepší možností je souborový formát .obj. U formátu .dae IrrEdit zcela zamrzl a vypnul se a při formátu .3ds se nenačetly všechny potřebné textury. Bohužel i u formátu .obj se objevovaly problémy s propojováním textur.

## 2.3 Spuštění scény

Pro spuštění scény, aby se uživatel mohl volně procházet, byl použit 3D engine Irrlicht, který je plně kompatibilní s editory IrrEdit a CopperCube. Irrlicht engine je open source vysoce výkonný realtime 3D engine napsaný a použitelný v C++ a je taktéž dostupný pro .NET jazyky. Je to platformě přenosný systém Direct3D, OpenGL a samozřejmě i vlastní softwarový render. Má všechny vývojové rysy, které lze nalézt v komerčních 3D enginech. Pod tímto engine pracuje mnoho amatérských her, přičemž komunita okolo Irrlichtu je velká jak u nás tak v zahraničí. V této práci byla použita poslední verze 1.7.2. [3]



## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo se blíže seznámit s profesionálním programem pro tvorbu 3D modelů a animaci 3ds Max 2011. Teoretická část se zabývá především tímto programem.

První část popisuje software jako takový včetně uživatelského rozhraní.

Praktická část je taktéž rozdělena do několika celků a prvním z nich je modelování daných exponátů. Nejvýhodnější modelovací technika je tzv. box modeling. Kdy s využitím referenčních snímků je model doslova obkreslován a vytvářen ze základní krychle s využitím různých deformačních technik. Tak je zde pospána tvorba textur a texturování přímo v 3ds max 2011, kdy je nutné podotknout, že texturování je velice pohodlné a intuitivní. Následně popisuje aplikaci normal mappingu, kdy se bohužel prokázalo, že 3ds Max 2011 není zcela ideálním nástrojem pro normal mapping. Pro správné využití vestavěné možnosti normal mappingu by bylo zapotřebí dané modely propracovat daleko více.

Další část je zaměřena na tvorbu scény jako takové a s využitím freewarového softwaru IrrEdit. Projevily se určité problémy při importování modelů z 3ds Maxu do editoru scén.

V poslední části se práce zabývá oživením scény pomocí open source 3D engineu Irrlicht. Tento engine má jeden nedostatek a to, že neumí pracovat s 32 bitovými indexy, ale pouze s 16 bitovými.

3ds Max 2011 je vynikající software pro vytváření 3d modelů. Práce v tomto programu je velice intuitivní a lze si přivyknout na práci a ovládání v poměrně krátkém časovém úseku. Řešení vizualizace armádního muzea způsobem, kterým je řešen v této práci, není zcela šťastný. Bylo by nejspíše vhodnější použít program 3ds Max Design 2011, jenž je přímo určen pro vytváření 3D vizualizací a sekvencí.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] KŘÍŽ, Jan. Mistrovství v autodesk 3ds Max. Brno : Computer press a.s., 2010. 1151 s.
- [2] Gimp.cz [online]. 2003 [cit. 2011-01-26]. Gimp.cz. Dostupné z WWW: <http://www.gimp.cz/>
- [3] Irrlicht3d.cz [online]. 2007 [cit. 2011-01-26]. Irrlicht3d.cz - Český portál. Dostupné z WWW: <http://irrlight3d.cz/index.php>
- [4] Ambiera: irrEdit [online]. 2002 [cit. 2011-01-26]. Ambiera: irrEdit - a free realtime 3D world editor and radiosity lightmap generator. Dostupné z WWW: <http://www.ambiera.com/irredit/>.