

AUTOMATIC CREATION OF 3D MODELS IN APPLICATION BLENDER

Viktor Jablonský

Master Degree Programme (2), FIT BUT

E-mail: xjablo00@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Pavel Žák

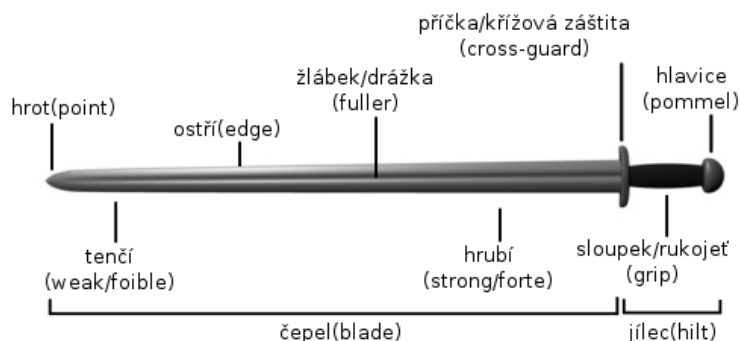
E-mail: izakpa@fit.vutbr.cz

ABSTRACT

This document presents main ideas of creating 3D high-poly models of various sword types automatically, using Blender. Quality of produced models should be sufficient to use them in artistic work. An ideal form of GUI is described. Main focus of this article is a highly optimised method for generating the blade. Using this method, one can achieve high quality and refinement of the model while using as low polygon-count as possible. The hilt is created separately and attached to the blade after being composed of prefabricated parts (which are scaled and otherwise transformed if needed).

1 ÚVOD

Nasazení prostředků automatického generování významně redukuje nároky na čas, peníze i lidské zdroje. Cílem této práce je právě takové vytváření detailních 3D modelů různých druhů mečů (starověké, vikingské, kordy, rapíry, šavle,...). Jako nástroj k tomu slouží open-source aplikace Blender (www.blender.org), podporující skripty psané v jazyce Python. Výstupem této práce je skript spustitelný v Blenderu. Součástí skriptu je přehledné uživatelské rozhraní navržené s ohledem na laiky v oboru 3D modelování i mečářství, které bude také popsáno dále. Pro snadnější porozumění textu je většina zde užitých odborných pojmů vyznačena na obrázku 1.



Obrázek 1: Popis částí meče

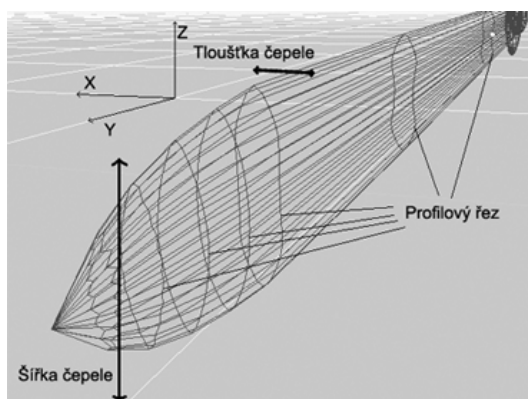
2 VYTVÁŘENÍ MEČŮ

2.1 UŽIVATELSKÉ ROZHŘANÍ

Uživatelské rozhraní musí splňovat dva hlavní (do jisté míry protichůdné) požadavky: nabídnout co nejširší paletu parametrů ovlivňujících vzhled výsledného meče a zároveň zachovat jednoduchost a rychlost používání. Tento problém je řešen systémem předvoleb: uživatel si vybere typ meče (např. vikingský meč, obouruční meč, gladius, jezdecká šavle, rapír,...), čímž se provede automatické nastavení všech relevantních parametrů. Volbu už stačí jen potvrdit a skript vygeneruje požadovaný model. Předtím lze však ještě ručně změnit jakékoliv parametry a získat tak naprosto unikátní výsledek.

Zmíněných parametrů je celá řada, mezi ty nejvýznamnější patří délka, šířka a tloušťka ostří, dále umístění, hloubka, velikost a vzhled drážky,... Parametry jsou voleny tak, aby bylo možné zreprodukovat téměř každý existující meč (až na některé velmi exotické výjimky).

2.2 PRINCIP VYTVÁŘENÍ ČEPELE



Obrázek 2: Vytváření čepele - znázornění důležitých pojmů

Každý meč má v příčném řezu čepelí typický tvar (tzv. profil) - viz. obrázek 3. Tento tvar si zachovává zpravidla po celé délce, ačkoliv různé prvky jej v různých místech určitým způsobem deformují. Jaký vliv může mít např. drážka, ukazuje také obrázek 3.



Obrázek 3: Tvary profilů (příčných řezů) čepele a vliv drážky na tvar profilu

Způsob generování modelu spočívá ve vytvoření reprezentace profilového řezu pomocí vrcholů (vertexů) ležících v jedné rovině kolmo na čepel (byla zvolena rovina rovnoběžná s osami x a z). Situaci ilustruje obrázek 2. Lze určit jemnost (počet vrcholů v ose z) a tloušťku čepele, případně další parametry závislé na typu profilu (např. polom. křivosti). Na základě toho se vygenerují souřadnice bodů (vertexů) profil. řezu.

Při pohledu na reálnou předlohu je vidět, že profilový řez se podél čepele postupně mění, jak jej ovlivňují různé atributy. Toho se dá dobře využít - model se vytváří postupně od ramene k hrotu. Díky tomu, že vlastnostem meče byly přiřazeny konkrétní parametry, lze naprogramovat deformační funkce, které na jejich základě a na základě pozice na ose y spočítají a aplikují příslušnou deformaci (Aplikování dané deformace je většinou úloha z analytické geometrie.).

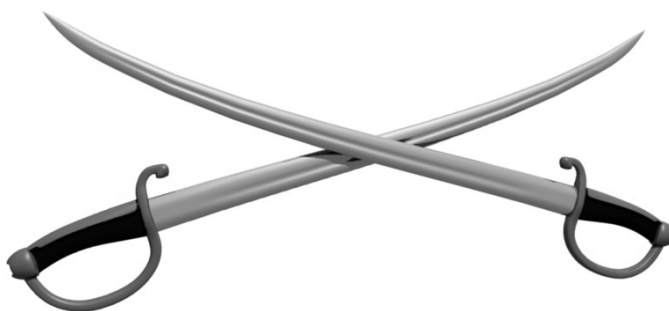
Deformované profil. řezy se vkládají v příslušných místech podél osy y . Nevkládají se ovšem po celé délce čepele, ale optimalizační algoritmus určí pouze kritická místa podél osy y (oblasti, kde se významně mění tvar profilu meče).

2.3 OPTIMALIZAČNÍ ALGORITMUS

Metoda pro dosažení co nejmenšího počtu polygonů není založena na žádném obecném předpokladu či algoritmu. Vychází z toho, že při užití deformačních funkcí se dá určit vliv parametrů na tvar profilového řezu v daném místě podél osy y . Protože jsou předem známé také všechny parametry, lze snadno identifikovat místa podél osy y , kde dochází ke změně tvaru čepele a pouze do takových oblastí umístit profilové řezy. Kdyby byly řezy vkládány pravidelně se zvoleným intervalem, bylo by k dosažení stejné kvality potřeba podstatně více polygonů.

2.4 GENEROVÁNÍ JÍLCE

Různé jílce vzniknou kombinováním jednotlivých předem vytvořených součástí (hlavice, příčky, sloupky,...) a jejich upravením na požadovaný rozměr. V dalších verzích skriptu to může být nahrazeno generováním „od základu“, v závislosti na konkrétních parametrech.



Obrázek 4: Možná podoba výstupu automatického generátoru

3 ZÁVĚR

Automatické vytváření mečů je optimalizováno k dosažení vysoké kvality a jemnosti modelu při použití co nejmenšího počtu polygonů. Jedním z hlavních cílů návrhu bylo umožnit reprodukci pokud možno všech běžných tvarů mečů, s kvalitou modelu dostačující pro uměleckou tvorbu. Důraz byl kladen také na snadnost a rychlost používání, neboť skript by mohl být užitečný mimo jiné jako nástroj k prototypování (pro filmová studia a herní vývojáře). Tvůrcem všech přiložených obrázků je autor tohoto článku.

Poděkování: Tato práce vznikla částečně za podpory grantu VUT FIT, FIT-S-10-2 a specifického výzkumu MSM0021630528.