

Modelování vlasů a chlupů

Vedoucí: Jaroslav Křivánek (jaroslav@cgg.mff.cuni.cz) | Petr Kmoch (petr.kmoch@mff.cuni.cz)

Zástupce zadavatele: Martin Dušek (dusekm@gmail.com)

Kolektiv: 7 studentů

Termín odevzdání: 9 měsíců od data zadání

Platforma, programovací jazyk: Windows 64bit, C++

Anotace:

Projekt je zadáván a bude realizován ve spolupráci s firmou Universal Production Partners (www.upp.cz) zabývající se tvorbou 3D počítačové animace. Cílem projektu je vyvinout software pro modelování vlasů a chlupů na virtuálních postavách. Bude použita technika řídicích vlasů, kde uživatel vymodeluje několik desítek řídicích vlasů a zbylé vlasy se potom generují automaticky. Tato metoda šetří práci tím, že uživatel není nucen modelovat tvar každého z mnoha tisíc vlasů manuálně.

Projekt sestává ze dvou základních částí, které jsou na sobě nezávislé a komunikují přes jasně specifikované rozhraní. Na jedné straně je to *nástroj pro česání řídicích vlasů*, jehož výsledkem je tvar řídicích vlasů reprezentovaný pomocí NURBS křivek. Vymodelované řídicí vlasy vstupují do druhé softwarové komponenty, jež řeší *generování vlasů interpolací*.

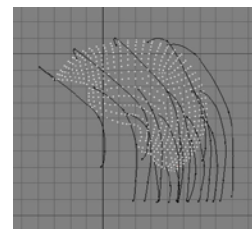
Česání řídicích vlasů:

Cílem je umožnit uživateli vytvořit a vizuálně učesat řídicí křivky. Nástroj bude řešen jako zásuvný model pro software Maya 2011 a bude zhruba napodobovat funkci komerčního software Shave and a haircut. Prvním krokem je vytvoření zadaného počtu jednoduchých řídicích křivek dle distribuční mapy definující hustotu řídicích vlasů. Křivky jsou na začátku všechny stejně dlouhé a rostou ve směru normály plochy. Základní česací nástroj bude umožňovat editaci jednotlivých řídicích vlasů, postupně k nim pak přibudou sofistikovanější nástroje pro česání většího množství vlasů najednou. Při úpravě řídicích vlasů bude nutné řešit kolize mezi vlasy a polygonálním modelem hlavy/těla. Jako alternativa vstupu pomocí myši a klávesnice bude použito ovládání pomocí haptického zařízení.

Na této části projektu bude pracovat pět studentů, z nichž jeden bude mít na starosti propojení zásuvného modelu na jádro software Maya, další se bude věnovat hlavně vstupu z haptického zařízení a ostatní budou pracovat na nástrojích pro česání.

Generování interpolovaných vlasů:

Na uživatelském rozhraní je naprosto nezávislá úloha *generování interpolovaných vlasů*. Na vstupu interpolátoru jsou řídicí vlasy (reprezentované pomocí NURBS křivek) a polygonální model, ze kterého mají interpolované vlasy vyrůstat. Nejprve bude nutné vyřešit základní interpolaci z několika blízkých řídicích vlasů. Je nutné spojitě interpolovat lokální souřadný systém vlasu (tečna, normála). Všechny atributy vlasů, jako např. hustota, délka, tloušťka u kořene a na špičce, musí být možné modulovat texturami. Pokročilejší interpolace bude podporovat efekty jako kudrnatění a shlukování vlasů. Zdrojový



polygonální model může být animován nebo deformován. Vlasy se budou generovat pro každý snímek animace nezávisle, ale výsledek musí být v čase konzistentní.

Interpolátor bude integrován s aplikací Maya a s renderovacím software RenderMan. Verze pro Maya bude výsledné vlasy zapisovat na disk ve formátu, který je přímo čitelný renderovacím programem RenderMan. Verze pro RenderMan bude řešena jako zásuvný modul, který bude generovat vlasy přímo jako součást renderování scény, čímž se zamezí pomalému ukládání interpolovaných vlasů na disk. Z hlediska implementace do RenderMan je nutné podporovat generování vlasů odděleně ve voxelech (tj. osově zarovnaných kvádrech). Každý vygenerovaný vlas patří pouze jednomu voxelu - při animaci stále stejnému.

Na interpolaci vlasů budou spolupracovat dva studenti.