

Tvorba 3D postavy pro animovaný film

Lukáš Gomola

Bakalářská práce
2020

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Animovaná tvorba

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lukáš Gomola**
Osobní číslo: **K17014**
Studijní program: **B8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby**
Studijní obor: **Animovaná tvorba**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **1. teoretická část:**
Tvorba 3D postavy pro animovaný film

2. praktická část:
Co nás spojuje – animovaný 3D CGI film

Zásady pro vypracování

1. teoretická část:

Teoretická textová práce se člení na dvě části: teoretickou část (TČ) a praktickou část (PP). Povinný minimální rozsah TČ je 15 normostran, u PP je to 5 normostran. Zatímco první, tzv. teoretická část, se zabývá vybraným tématem z oblasti technologie, historie či současných trendů animovaného filmu, druhá, tzv. praktická část, pojednává o praktickém výstupu bakalářského projektu a jde tedy o explikaci k bakalářskému projektu.

Cílem teoretické části je pojmout konkrétní téma a prostřednictvím práce s odbornými zdroji a s dalšími texty či díly jej analyzovat a zasadit do kontextu (a případně i do vztahu ke svému bakalářskému praktickému výstupu).

Cílem praktické části je popis vývoje a výroby bakalářského praktického výstupu, zasnění do procesu a obhajoba jeho východisek a výsledného tvaru.

Hodnotí se nejen jazyková úroveň textu (gramatika, stylistika), ale také formulace názorů, práce s informacemi, zacházení se zdroji. Povinný minimální počet odborných zdrojů je 5 článků, 3 knihy.

Odevzdat v elektronické podobě ve formátu PDF na Portál UTB a na NAS FMK; 1 ks pevné vazby v tisknuté podobě (barevně).

2. praktická část:

Praktická bakalářská práce má za cíl demonstrovat řemeslné dovednosti absolventa bakalářského studia, a tedy obsáhnout jak zvládnutí technologie, tak řemesla animace (pohyb postav, práce s prostorem, stylizace, timing...). V bakalářském projektu student představuje své silné stránky, a tedy si volí techniku, stejně tak akcentuje dílčí profese animovaného filmu (např. charakter design, výtvarník, charakter animátor, scenárista, režisér...). Možné je zhotovit bakalářský projekt výhradně jako autorskou záležitost, tedy bez volby jedné konkrétní profese.

Bakalářský projekt má povinnou minimální stopáž 50 sekund a povinnou maximální stopáž 180 sekund. Jen ve výjimečných případech a na základě schválení pedagogy ateliéru Animovaná tvorba je možné stopáž překročit. (Do stopáže se nezapočítávají titulky.)

Bakalářský projekt může být uceleným narativním dílem, nebo kompaktně seskládanou sadou animačních etud/obrazů/scén. V případě akcentace profesí jako je výtvarník animovaného filmu nebo charakter design / concept art se klade velký důraz na doprovodné materiály (studie, skicy, výtvarnou přípravu filmu apod.)

Projekt se odevzdává v předepsané technické kvalitě a jeho součástí jsou i kompletní materiály mapující vývoj (literatura, storyboard, animatik) a podklady k propagaci a distribuci díla (titulková listina, formuláře pro OSA a NFA, plakát, obrázky z filmu).

Odevzdání videosoubor (export: velikost obrazu v bodech 1920 x 1080 FullHD 1080p, poměr stran 16:9, bitrate (kbit/s) 10,000-20,000, počet snímků za sekundu 25, poměr stran obrazového bodu pixel aspect 1:1 square, vstupní formát zvuku WAV, případně MP3, parametry zvuku 48000 kHz, 24Bit, Stereo, kodek H.264).

Součástí jsou: výtvarný návrh plakátu (formát 70x100cm, digitální podoba PDF příprava pro tisk, rozlišení 300 dpi ve formátu PNG nebo JPEG, režim CMYK barva), 5 snímků výtvarných návrhů, 8 snímků filmu (obojí ve stejné velikosti jako video), titulková listina.

Pro přijetí práce je nutné odevzdat vyplněné formuláře pro OSA a NFA a licenční smlouva k audiovizuálnímu dílu.

Rozsah bakalářské práce: viz Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/umělecké dílo

Seznam doporučené literatury:

KERLOW, Isaac Victor. Mistrovství 3D Animace: Ovládněte Techniky Profesionálních Filmových Tvůrců!. . 2011, . ISSN:-.
DERAKHSHANI, Dariush. Maya: Průvodce 3D Grafikou. . 2006, . ISSN:-.
HRAZDIRA, Denis. 1. Teoretická část: Character Design2. Praktická část: Kudlanka – 2D, 3D Kombinovaný Animovaný Film. . 2012,
PALAMAR, Todd. Mastering Autodesk Maya 2015. . 2014, . ISSN:-.
ZÍTEK, Pavel. Simulace Dynamických Systémů. . 1990, . ISSN:-.

Vedoucí teoretické části: **Mgr. Lukáš Gregor, Ph.D.**
Ateliér Animovaná tvorba
Vedoucí praktické části: **MgA. Petr Jindra**
Ateliér Animovaná tvorba

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **10. srpna 2020**

doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkanka



Mgr. Lukáš Gregor, Ph.D.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 2. prosince 2019

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 30. 6. 2020

Jméno a příjmení studenta: Lukáš Gomola

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce shrnuje obecné informace o tvorbě animovatelné 3D postavy. Zaobírá se různými typy modelování, texturování, rigování postavy a její následné propojení s vnějšími ovladači. Práce mimo jiné popisuje i generování vlasů za pomoci funkce Xgen či využití funkce Blendshape pro práci s mimikou. Při popisu většiny nástrojů a postupů vycházím převážně z vlastních zkušeností. Praktická část se následně věnuje tvorbě krátkometrážního CGI animovaného filmu s názvem Co nás spojuje.

Klíčová slova: modelování, topologie, texturování, rigování, 3D animace, CGI, Blendshape, Xgen, techniky modelování, kosterní systém

ABSTRACT

The work summarizes general information about the creating of an animable 3D character. It deals with various types of modeling, texturing, character rigging and its subsequent connection with external controls. Among other things, the work describes hair generation using the Xgen function or the use of the Blendshape function for working with facial expressions. I describe most of the tools and procedures mainly from my own experience. The practical part is then devoted to the creating of a short CGI animated film called What Connects Us.

Keywords: modeling, topology, texturing, rigging, 3D animation, CGI, Blendshape, Xgen, modeling techniques, skeletal system

Tímto bych chtěl poděkovat především své rodině, která mi byla v době studia psychickou oporou.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 MODELACE POSTAVY.....	12
1.1 JEDNOTLIVÉ FORMY MODELOVÁNÍ A DŮVODY JEJICH VÝBĚRU.....	12
1.2 SCULPTING.....	14
1.3 RETOPOLOGIE MODELU.....	16
2 TEXTUROVÁNÍ.....	18
2.1 UV MAPA.....	18
2.2 TYPY STÍNOVAČŮ.....	19
2.3 JEDNOTLIVÉ TYPY TEXTUR A JEJICH VYUŽITÍ.....	20
3 TVORBA VLASŮ A OBOČÍ.....	22
3.1 MOŽNOSTI FUNKCE XGEN.....	22
4 BLENDSHAPE.....	25
4.1 ZPŮSOBY VYUŽITÍ V ANIMACI 3D POSTAV.....	25
4.2 TVORBA BLENDSHAPES.....	25
4.3 VNĚJŠÍ OVLÁDÁNÍ FUNKCE BLENDSHAPE.....	27
5 TVORBA SKELETONU.....	29
5.1 PŘÍPRAVA MODELU PŘED TVORBOU KOSTERNÍHO SYSTÉMU.....	29
5.2 TVORBA KOSTRY.....	29
5.3 VYUŽITÍ IK A FOOT ROLL.....	31
5.4 ZPŮSOB NAVAZOVÁNÍ KOSTRY NA MODEL POSTAVY.....	31
5.5 PROPOJENÍ KOSTERNÍHO SYSTÉMU S VNĚJŠÍMI OVLADAČI.....	31
5.6 WEIGHT TOOL.....	32
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
6 PREPRODUKCE.....	34
6.1 NÁMĚT A SCÉNÁŘ.....	34
6.2 STORYBOARD.....	35
6.3 ANIMATIK.....	35
7 PRODUKCE.....	36
7.1 MODELOVÁNÍ.....	36
7.2 TEXTUROVÁNÍ.....	37
7.3 RIGOVÁNÍ.....	37
7.4 ANIMOVÁNÍ.....	37
7.5 RENDERING.....	38

7.6	COMPOSITING.....	38
7.7	ZVUK A HUDBA.....	38
	ZÁVĚR.....	39
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	40
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	41

ÚVOD

Tvorbě 3D digitálních postav se věnuji delší dobu. Díky tomu jsem si uvědomil, že čas, který většina lidí stráví vytvářením animovatelné 3D postavy, je dosti ovlivněn nejen samotnou tvorbou, ale i hledáním odpovědí na otázky, které celý tvůrčí proces zpomalují. A to otázky čistě technologické. K práci na takové postavě, která by odpovídala současným minimálním požadavkům, je mnohdy zapotřebí znalosti vícero programů a samozřejmě i principů, které vedou k správné volbě pracovního postupu. Proto si myslím, že je důležité skrze tuto práci umožnit začínajícím počítačovým tvůrcům rychlejší pochopení základních principů tvorby 3D postavy pro animovaný film.

Práce si klade za cíl přehledně popsat techniky modelování postavy a její následné texturování a rigování v programu Maya. Obecně vysvětluje i práci s funkcemi Xgen či Blendshape. Text je tedy určen obecně těm, kteří chtějí lépe pochopit proces tvorby animovatelné 3D postavy.

Mnoho pojmů je uvedeno v anglickém jazyce pro lepší orientaci čtenáře. Většina těchto pojmů je totiž běžně užívána právě v anglickém znění, a to nejen v softwarech zaměřených na 3D tvorbu, ale i v knihách a článcích zabývajících se touto tematikou.

První část teoretické práce se zabývá formami modelování a důvody jejich výběru. Popisuje přednosti jednotlivých postupů a rovněž nabízí možný výběr programů, které jsou k této práci vhodné. Zároveň jednoduše popisuje jeden z postupů modelování. Druhá část se zaměřuje na volbu stínovačů, tvorbu textur (bump map, normal map, specular map, roughness map atd.) a práci s UV mapou takovým způsobem, aby bylo možné jednotlivé textury správným způsobem nanést na povrch modelu. Třetí část se zaměřuje na funkci Xgen, která mimo jiné slouží k vytvoření vlasů a obočí. Je zde popsán způsob vygenerování vlasů a následné ovládání nástrojů potřebných k jejich tvarování. Čtvrtá část popisuje fungování nástroje Blendshape a jeho různá využití. Rozebírá i způsoby vnějšího ovládání a propojení s kontrolery. Pátá část pojednává o způsobu propojení modelu s kosterním systémem. Popis tohoto procesu je dále zaměřen i na propojení kosterního systému s vnějšími ovladači pro snadnější způsob jejího ovládání.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MODELACE POSTAVY

Trojrozměrný model je vždy tvořen souborem bodů a křivek v 3D prostoru, které jsou navzájem propojeny. 3D model může být vytvořen přímo ručně, pomocí algoritmu tzv. procesním modelováním nebo skenováním již existujícího modelu. Povrch takového modelu může být dále definován přidáním povrchových map jako jsou *displacement map*, *normal map* nebo *bump map* viz. str.20

1.1 Jednotlivé formy modelování a důvody jejich výběru

K vytvoření takového modelu, který by mohl sloužit k animování, mohou být využity různé 3D softwary jako jsou *Maya*, *Houdiny*, *Blender*, *3ds Max* či *Cinema 4D*. Zároveň se jedná o programy zaměřené nejen na modelování, ale i na animaci, texturování, svícení či renderování. Každý z těchto programů má svoji silnou stránku, avšak s každým z těchto programů je možné vytvořit například jednoduchého reklamního maskota bez využití dalších programů. Totéž se ale nedá říci o složitějších organických modelech, pro něž je důležité využití dalších softwarů, ať už pro sculpting či texturování.

Na samém začátku je důležité si zvolit techniku modelování. Nabízí se tři metody, kterými jsou: modelování pomocí polygonů, modelování pomocí *NURBS* a nakonec pokročilá metoda modelování *Subdivision surface* (dělené povrchy).

Polygonové modelování bývá využíváno ze zmíněných technik nejčastěji. Je to dáno zejména díky tomu, že jsou polygony počítačově snadno vykreslitelné. Takto vytvořené modely se dále dělí podle množství polygonů na nízkostupňové polygonální modely, které jsou využívány zejména v herním průmyslu, a vysokostupňové polygonální modely, jenž jsou využívány v televizní a filmové tvorbě.

„*Geometrie NURBS je založena na Bézierových křivkách, matematickém konceptu původně zavedeném francouzským inženýrem Pierrem Bézierem. Bézierovy křivky se vykreslují mezi řídicími vrcholy (control vertices, CV) založenými na rovinách používajících kubické polynomy.*“¹

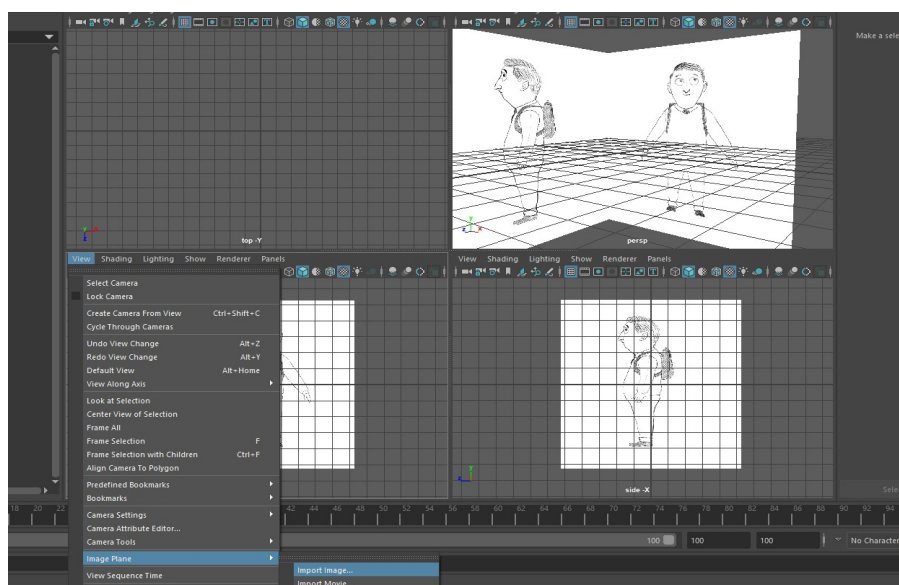
Modelování pomocí *NURBS* je tedy z hlediska objemu dat a rychlosti v pracovním náhledu výhodnější volbou ve srovnání s metodou polygonového modelování. K vytvoření hladkého modelu totiž stačí vytvořit počáteční a koncový řídicí vrchol a k nim vytvořit alespoň dva mezilehlé kontrolní vrcholy. Avšak ve výsledku je renderování takového modelu zdlouhavější oproti modelu, který je tvořen polygony.

1 DERAHSHANI, Dariush. *Maya: průvodce 3D grafikou*. Praha: Grada, 2006. Průvodce (Grada). ISBN 80-247-1253-9.

Modelování *Subdivision surface* spojuje to nejlepší z již zmíněných modelovacích metod. Kombinuje tudíž snadnost polygonálního modelování s hladkými tvary geometrie *NURBS*. „Dělení povrchů obvykle začíná jako polygonální povrch. Poté můžeme k vyhlazení použít *NURBS*, kde drsné polygonální povrchy vyhladíte jedinečně jejich dělením podle toho, jak to vyžaduje vzhled vašeho modelu.“² Ovšem stejně jako předchozí dvě modelovací metody i tato má svou slabinu. Vyžaduje totiž, ve srovnání s metodou *geometrie NURBS*, více času na rendering.

Volba modelovací techniky tedy mnohdy závisí pouze na preferovaném postupu modelujícího. Nicméně nejčastější volbou pro modelování postav bývá modelování pomocí polygonů.

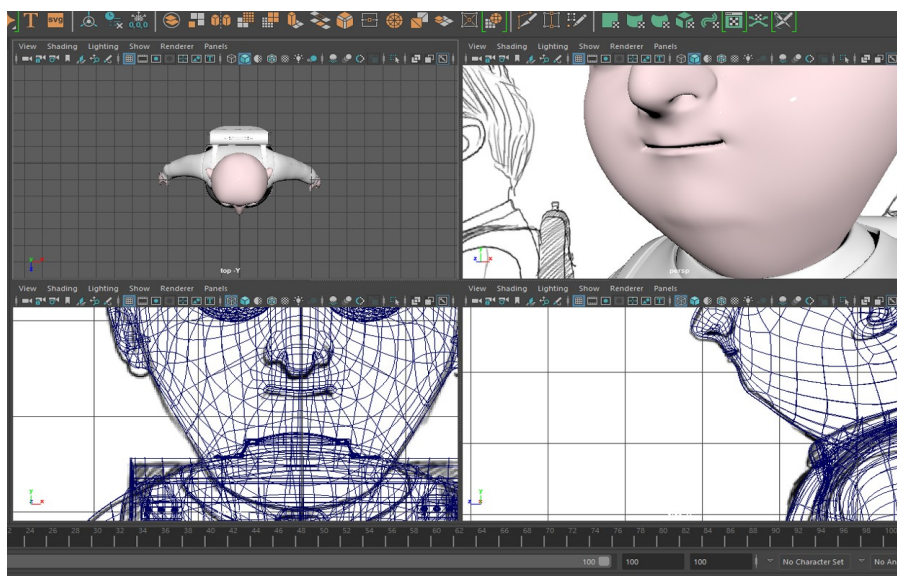
Pro tento typ modelování bývá typické využití nákresu postavy z několika úhlů pohledu. Na začátku je nutné připravit jednoduchý náčrt postavy z předního a bočního pohledu, a to bez využití perspektivy. Tyto kresby je nutné vložit ve stejném rozměru do středu pracovního prostředí v programu Maya. Tento úkon je možné provést tak, že najedete kurzorem do středu pracovní plochy a kliknete na mezerník. Následně se vám zobrazí čtyři pohledy. V každém z nich s nachází menu s nabídkou *View*. V této nabídce je zapotřebí najet kurzorem na *Image Plane* a odkliknout zobrazené políčko *Import Image*. Poté je třeba vybrat vámi připravený náčrt, jehož volba závisí na zvoleném pohledu (nárys, bokorys). Totéž je třeba zopakovat i v případě druhého pohledu.



Obrázek 1: Zobrazení čtyř pohledů.

2 DERAHSHANI, Dariush. Maya: průvodce 3D grafikou. Praha: Grada, 2006. Průvodce (Grada). ISBN 80-247-1253-9.

V tuto chvíli je možné, pro usnadnění práce, vložit jedno z geometrických primitiv. „Geometrickými primitivy lze prezentovat jednoduché tvary a lze je také využívat jako základ složitějších složených tvarů.“³ Za pomoci modelovacích nástrojů, jako jsou *Multi-Cut* nebo *Extrude*, se dá z těchto základních jednoduchých tvarů vytvořit celou postavu.



Obrázek 2: Zobrazení čtyř pohledů.

Pro vymodelování složitější postavy však bývá nutné využít programy, které jsou specializované na sculpting. Za tímto účelem je možné zvolit programy jako jsou Mudbox nebo Zbrush. Ve většině případů je preferován Zbrush pro množství již připravených nástrojů a základních modelů. Ovládání je však poněkud méně intuitivní než v programu Mudbox. Ten je navíc kompatibilní s programem Maya, který je produkován stejnou společností (Autodesk). To zajišťuje plynulejší práci s propojenou pracovní plochou a možnost využití studentské licence. Pro začátečníka je tedy vhodnější využít právě Mudbox.

1.2 Sculpting

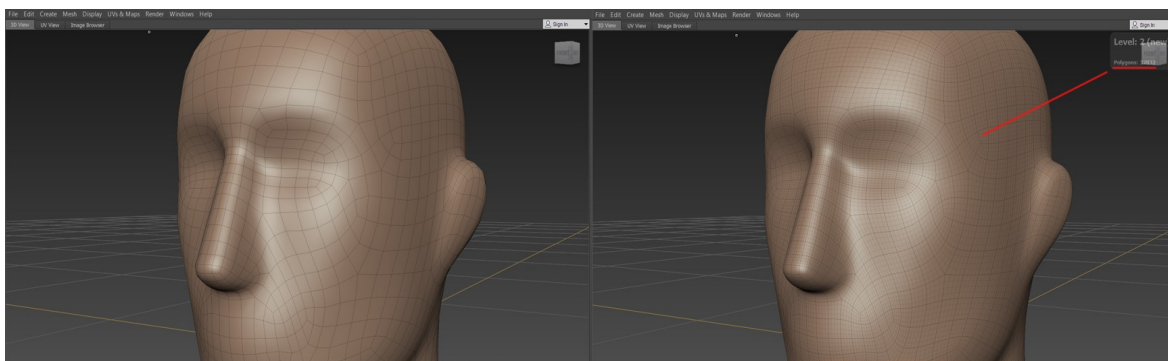
Proces jako takový, je založen na tvarování již připraveného základního modelu. Není zapotřebí tvořit model z nových polygonů, ale stačí používat nástroje k tvarování, které je možné upravovat v nastavení nebo dokonce vytvořit své vlastní. Jedná se o proces, který je

3 KERLOW, Isaac Victor. Mistrovství 3D animace: [ovládněte techniky profesionálních filmových tvůrců!]. Brno: Computer Press, 2011. Mistrovství. ISBN 978-80-251-2717-9.

pro kreativně založeného člověka mnohem intuitivnější v porovnání s modelováním tzv. *polygon po polygonu*.

Další zásadní výhodou tohoto procesu je skutečnost, že můžete díky vysokému rozlišení takového modelu vytvářet na jeho povrchu strukturu např. pokožky. Po dokončení sculptingu je možné strukturu onoho povrchu uložit jako normal mapu nebo bump mapu a po jejím aplikování docílit vizuálně stejné struktury i na modelu, kde došlo ke snížení množství polygonů.

V případě, že se tvůrce rozhodne vytvořit jednoduchý model v programu maya a detaily, jako jsou vrásky, rýhy či jizvy chce dotvořit za pomoci sculptingu, může tento model importovat do programu Mudbox. Zde následně navýší počet dělení polygonů, což je úkon, který lze jednoduše provést klávesovou zkratkou *Shift+D*.



Obrázek 3: Dělení polygonů.

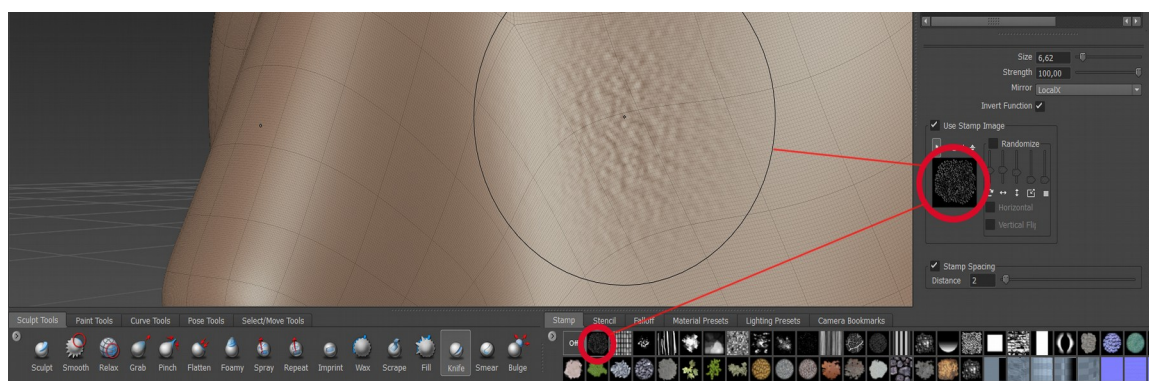
Mezi jednotlivými stupni dělení lze samozřejmě přepínat, a to za využití klávesové zkratky *PgUp* a *PgDown*.

Tato funkce hraje důležitou roli i pro ty, kteří se rozhodnou vytvořit za pomoci sculptingu celý model. Je doporučováno začít nejnižšími stupni dělení, které jsou již v základu geometrických primitiv (koule, krychle, válec apod.) nebo zjednodušených modelů lidské postavy. A s následným zvyšováním úrovně detailů, v průběhu modelování, teprve navyšovat i stupně dělení.

Nejdůležitější je ponechat drobné detaily, které chceme vyexportovat, jako například normal mapu, na úplný závěr. A to do samostatného stupně dělení. Je to důležité proto, že exportování takové mapy vychází vždy z jedné vrstvy a v případě drobných detailů to bývá právě ta, která má nejvyšší množství polygonů. Kdybychom totiž vytlačili strukturu povrchu do stejného stupně, jako např. vymodelované rty, výsledná normal mapa by zahrnovala nejen drobné detaily, ale i ony rty, což by při propojení takové mapy s již dokončeným modelem zapříčinilo násobení. Výsledek by tedy nepůsobil esteticky

vhodným dojmem.

K modelování slouží nabídka v dolním panelu, která je rozdělena na dvě samostatné části. V levé části panelu je možnost výběru vlastnosti deformace. Tyto vlastnosti je možné dále upravovat a především propojit s nabídkou v pravém dolním panelu, kde se nachází *razítka*. Jedná se o různé vzorky stop, které lze použít k vytlačení na povrch modelu a tak ovlivnit jeho strukturu. K těmto razítkům je možné přidat i své vlastní, které si můžete jednoduše připravit například ve Photoshopu.



Obrázek 4: Nastavení stopy.

Díky těmto nástrojům je tedy možné vytvořit velmi propracované modely.

Tento proces je však datově náročnější, což je dáno skutečností, že pro hladký přechod mezi detaily na takovém modelu je nutné navýšit počet polygonů. To následně zpomaluje odezvu nástrojů při práci i na výkonnějších počítačích. Díky tomu není možné takový model využít k následné animaci, a proto je nezbytné provést retopologii takového modelu.

1.3 Retopologie modelu

V následující části vycházím z definice retopologie, kterou uvádí ve svém článku Josh Petty: „Retopology is the process of converting high-resolution models into something much smaller that can be used for animation. It can be a difficult process, but the basic idea is to create another mesh that simplifies the original HD asset.“⁴

Ve výsledku tento proces probíhá tak, že je nanášena nová polygonální síť s nízkým počtem polygonů na síť původní, která má příliš vysoký počet polygonů. Díky tomu je pak

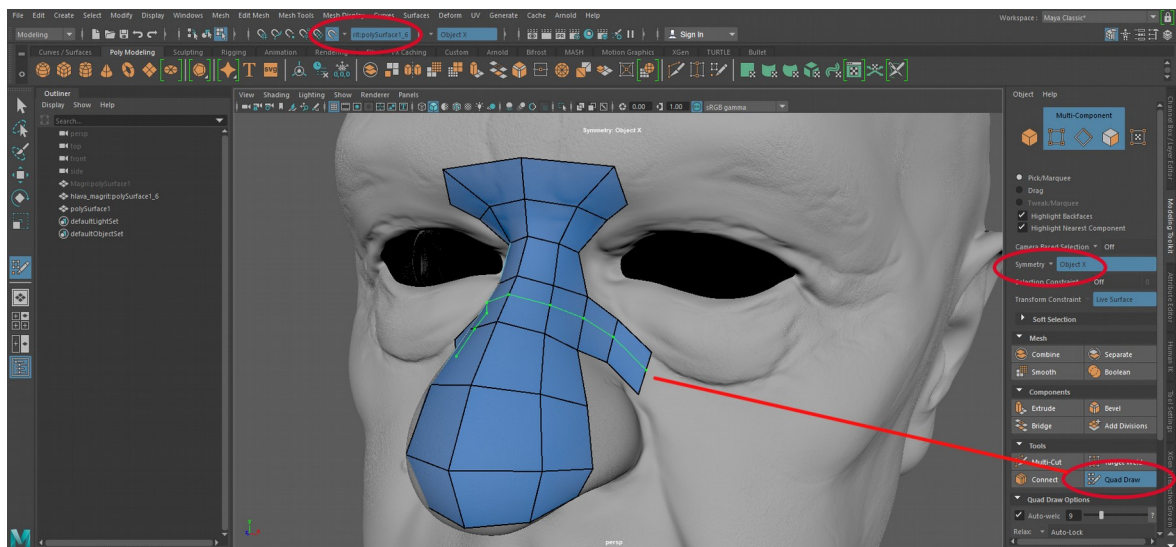
4 What is Retopology? (A Complete Intro Guide For Beginners) [online]. Poslední změna 05.08.2020. [Cit. 05.08.2020]. Dostupné z: <https://conceptartempire.com/retopology/?fbclid=IwAR3GR2ulIbf8PrOLb023rkDmySpS6GfRnfTIGunHj42GwuBFX8wQQZHCgv4>

možné takový model snadněji rozpohybovat a samozřejmě i rychleji vyrenderovat.

Existuje sice mnoho funkcí pro automatickou retopologii, avšak vzhledem k jejich nepřesnosti je vhodnější retopologizovat ručně. Toto doporučení se týká zejména humanoidních modelů, jejichž tvary jsou složitější a vzhledem k jejich budoucímu propojení s kosterním systémem je třeba dbát na správný polygonální tok. Ten hraje důležitou roli při ohybu kloubů v kosterním systému, kdy dochází k deformaci povrchu modelu. Proto bývá doporučováno přizpůsobit polygonální tok pomyslnému svalovému systému pod povrchem modelu.

Pro ruční retopologii je v programu Maya využíván nástroj *Quad Draw*, díky němuž je možné nanášet polygony na povrch importovaného modelu. Zprvu jsou vytvářeny pouze jednotlivé polygony, avšak následně je možné díky klávesovým zkratkám rozšiřovat jejich počet ve větším množství.

Na začátku je důležité importovat model ve formátu *.obj* do programu Maya. Následně je třeba tento model označit a kliknout na ikonku v podobě magnetu, díky níž se k objektu budou přichytávat vertexy, a tedy i vytvořené polygony. Pro rychlejší retopologii je výhodné spustit funkci *Symmetry*, u které můžete zvolit i její směrovou orientaci. Takto lze retopologizovat obě poloviny modelu současně. Nakonec zbývá jen zapnout nástroj *Quad Draw* a začít retopologizovat.



Obrázek 5: Využití nástroje *Quad Draw*.

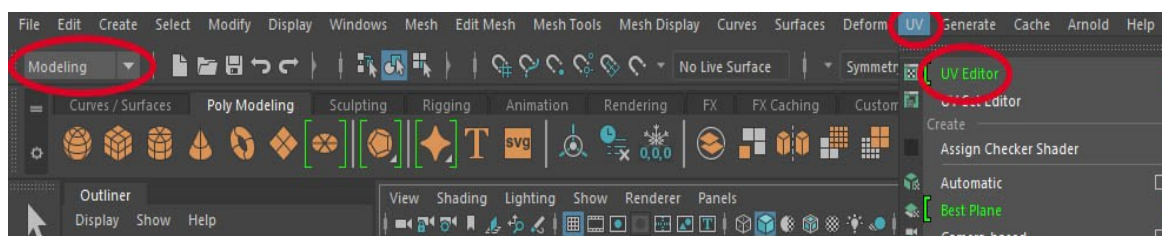
2 TEXTUROVÁNÍ

Je to proces, kdy je na povrch modelu nanášena mapa, která je často tvořena vícero vrstvami. Konkrétně jde o bitmapové obrázky, jež jsou naneseny na tzv. *UV mapu*.

2.1 UV mapa

UV mapa je zobrazení polygonální sítě, která tvoří povrch modelu. Pro přípravu UV mapy k následnému využití při texturování je důležité nejprve provést tzv. *Unwrapp*. Jedná se o proces stříhání a sešívání této sítě takovým způsobem, aby bylo možné ji rozložit na 2D plochu a následně na ni správným způsobem nanášet jednotlivé vrstvy map sloužících k definování povrchu modelu. Celý tento proces se též nazývá UV mapování a bývá využíván zejména pro modely se složitou polygonální strukturou, jak ostatně popisuje i Pavel Pokorný: „Používá se pro složitější, často organické, objekty jako je lidská hlava nebo zvířata.“⁵

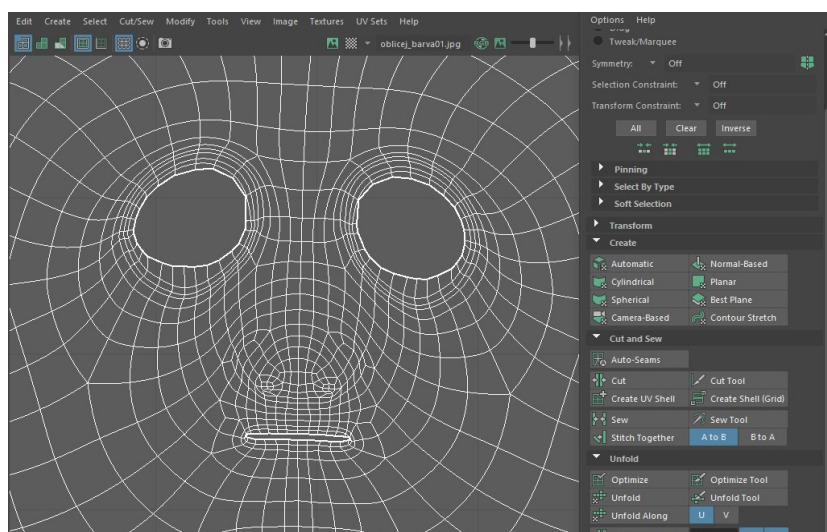
Pro tento proces je nutné nejprve označit model a následně vybrat nastavení menu v levém horním rohu pro modeling. Poté stačí najet kurzorem na políčko *UV*, kde je zapotřebí po zobrazení nabídky rozkliknout *UV editor*.



Obrázek 6: Zobrazení UV editoru.

Následně se zobrazí okno s UV mapou a zvláště okno *UV Toolkit*, ve kterém se nachází potřebné nástroje k editaci této mapy.

5 POKORNÝ, Pavel. Blender: naučte se 3D grafiku. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2009. ISBN 978-80-7300-244-2.



Obrázek 7: Zobrazení UV mapy modelu.

Po úpravách, které vedou k rozložení polygonální sítě na 2D plochu, je nutné celou síť označit a kurzorem najet na nabídku *Image*, kde se nachází políčko *Snapshot*. Po jeho rozkliknutí je možné tuto síť uložit jako *PNG*, a následně vložit do programu Adobe Photoshop, kde zbývá už jen vytvořit vámi požadovanou texturu přímo na míru této UV mapě. Poté stačí texturu aplikovat na model a v případě potřeby provést drobné změny v UV editoru, kde je třeba dbát na skutečnost, kterou popisuje ve své knize Pavel Pokorný „každá plocha má na textuře svoje přidělené souřadnice.“⁶

2.2 Typy stínovačů

Shader neboli stínovač, pomáhá správně vykreslit objekt, který by byl bez jeho aplikování neviditelný. Existuje několik stínovačů, které se od sebe liší způsobem, jak definují povrch modelu. Ovlivňují totiž matnost, zářivost či průhlednost. Jejich vlastnosti byly definovány vývojáři, podle nichž byly tyto stínovače často pojmenovány.

Například stínovač Phong je pojmenován po svém tvůrci jménem Bui Tuong Phong. Vlastností tohoto stínovače je lesklost, která se podobá povrchu skla či některých kovů. Na něj navazuje Phong E, který nabízí propracovanější kontrolu nad zrcadlením.

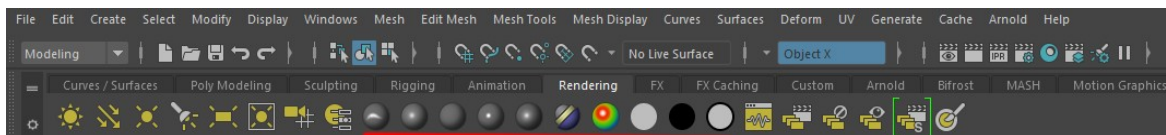
Mezi často používané patří například stínovače Blinn, Ramp či Anizotrop. Nejčastěji využívaný je Lambertův stínovač. „Lambertův povrch rozptyluje a odráží světlo rovnoměrně kolem svého povrchu, symetricky ve všech směrech.“⁷ Díky tomu je využíván

6 POKORNÝ, Pavel. Blender: naučte se 3D grafiku. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2009. ISBN 978-80-7300-244-2.

7 DERA KHSHANI, Dariush. Maya: průvodce 3D grafikou. Praha: Grada, 2006. Průvodce (Grada). ISBN

na matné povrchy.

Všechny tyto stínovače je možné nalézt v horní liště pod kolonkou Rendering.



Obrázek 8: Zobrazení stínovačů

2.3 Jednotlivé typy textur a jejich využití

Každý povrch bývá tvořen několika vrstvami, které definují nejen barevnost, ale i odlesk, strukturu, průsvitnost či průhlednost. Jedná se o soubor několika map, které vychází ze základní barevné textury, a které se nanáší na stínovače. Liší se například svou barevností, ostroostí či kontrastem. To vše v konečném důsledku závisí především na tvůrci, který tak postupně nadefinuje vlastnosti materiálu. Mezi nejčastěji používané mapy patří *diffuse map*, *bump map*, *normal map*, *roughness map*, *subsurface map*.

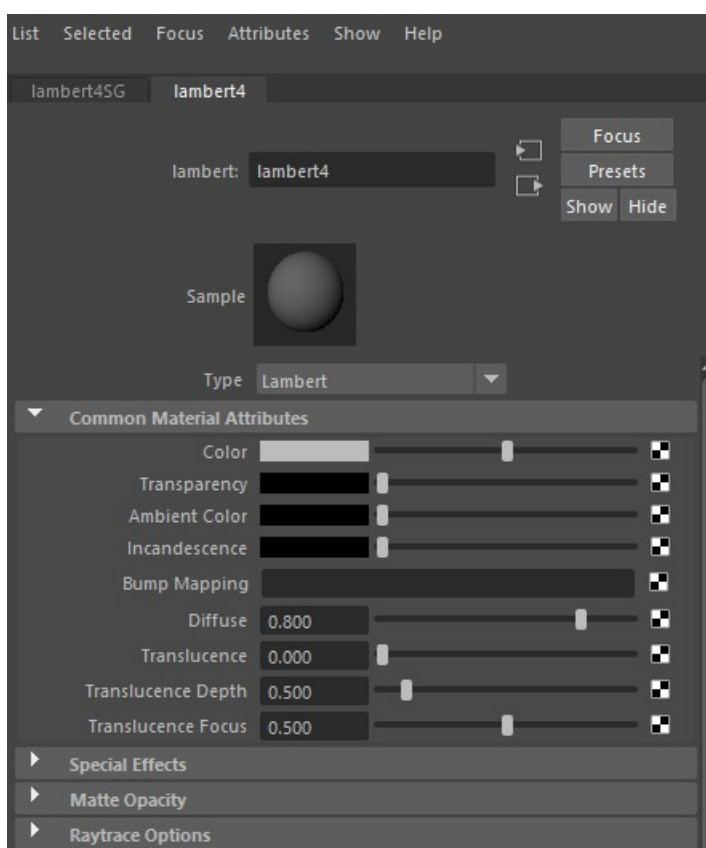


Obrázek 9: Jednotlivé typy textur.

„Diffuse map ovlivňuje schopnost materiálu odrážet světlo do všech směrů, čím vyšší hodnota, tím „jasnější“ se materiál zdá.“⁸ Nicméně výsledná barva je vždy ovlivněna okolním prostředím a vlastnostmi materiálu. Tyto vlastnosti je možné ovlivňovat připojováním různých map k stínovači, což umožňuje jeho nastavení v Attribute editoru.

80-247-1253-9.

8 Materiály v Autodesk Maya (1.): [online]. Poslední změna 16.08.2010. [Cit. 07.08.2020]. Dostupné z: <https://www.3dscena.cz/3d-grafika/materialy-v-autodesk-maya-1--137939cz>



Obrázek 10: Nastavení stínovače v Attribute editoru.

Konkrétně na strukturu materiálu mají mj. vliv mapy hrbolatosti (bump maps). „Mapy hrbolatosti představují efektivní nástroj pro simulaci nerovnosti či děravosti rovného povrchu.“⁹ Tato mapa je často využívána na jemné detaily, jako je například pórovitost pokožky nebo struktura látky. Není však možné vytvořit takové zvlnění povrchu, aby se jednotlivé výstupky navzájem překrývaly. K tomuto účelu pak bývá využívána Displacement mapa.

Mezi další často využívané mapy patří Roughness mapa, sloužící k definování míst odlesku nebo Subsurface mapa, která je důležitá pro určení míst a intenzity průsvitnosti, jako například pokožky.

9 KERLOW, Isaac Victor. Mistrovství 3D animace: [ovládněte techniky profesionálních filmových tvůrců!]. Brno: Computer Press, 2011. Mistrovství. ISBN 978-80-251-2717-9.

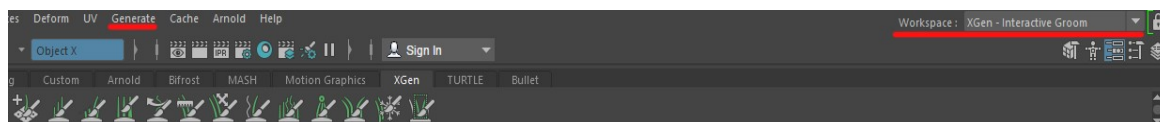
3 TVORBA VLASŮ A OBOČÍ

Existuje mnoho způsobů, jak vytvořit vlasy. Nejsnadnějším z nich je vytvořit jejich jednoduchý model. Poněkud vhodnější variantou je vygenerování plošek, na které stačí aplikovat průhlednou texturu vlasů. Avšak při aplikaci dynamiky na tyto plošky se ukáže největší slabina této varianty. Při pohybu těchto plošek bude zřejmé, že vlasy nejsou vygenerovány samostatně, a že se pohybuje určitá řada těchto vlasů současně. Nicméně díky své datové nenáročnosti se jedná o jasnou volbu zejména pro herní průmysl. Poněkud náročnější, avšak vizuálně přitažlivější variantou, je využití funkce Xgen.

3.1 Možnosti funkce Xgen

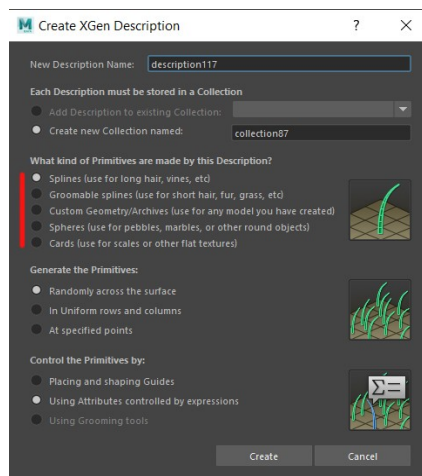
Díky této funkci je možné vygenerovat na vyznačených polygonech vlákna. Přesněji řečeno se jedná o aproximační křivky, které jsou v tomto programu označeny jako *Splines*.

Pokud tedy chcete vytvořit vlasy a obočí pro svou postavu pomocí této metody, je důležité na začátku změnit výchozí kolonku pracovního prostředí, která se nachází v pravém horním rohu, na *Xgen – Interactive Groom*. Poté je nutné označit polygony na vašem modelu, kde chcete vlasy vygenerovat, a v menu nabídce *Generate* zvolit kolonku *Create Interactive Groom Splines* nebo *Create Description*.



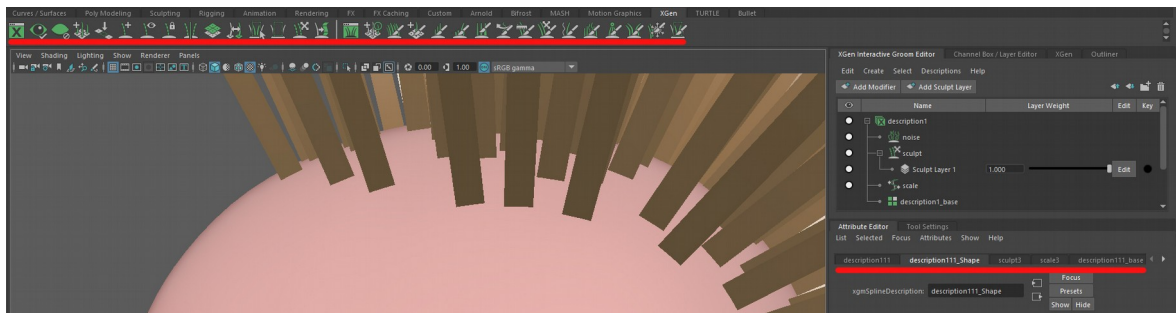
Obrázek 11: Nastavení pracovního prostředí Xgen – Interactive Groom.

Tato volba závisí jen na tom, jak dlouhé vlasy chcete vytvořit, zda na ně budete uplatňovat gravitaci, interakci apod. V případě výběru *Create Description* se vám zobrazí okno s nabídkou vygenerování *Splines*, plošek či vybraných objektů, jako jsou např. květiny. Pro uživatelův lepší výběr jsou u každé z těchto nabídek v závorce vyznačeny možnosti využití.



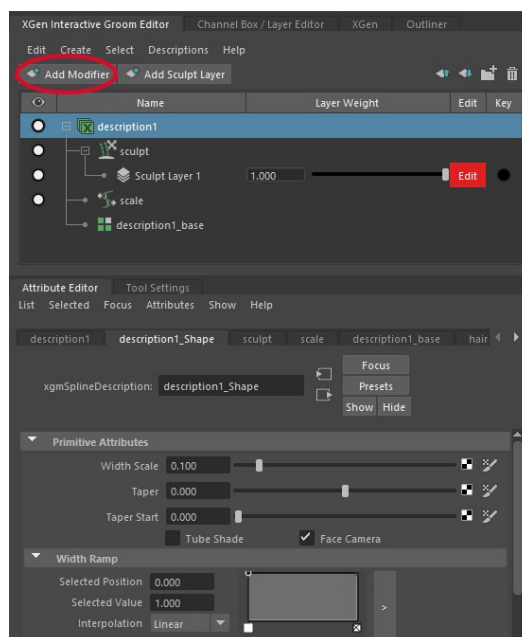
Obrázek 12: Zobrazení nabídky Xgen Description.

V případě, že zvolíte kolonku *Create Interactive Groom Splines*, objeví se na vámi vyznačené ploše modelu křivky definující vlasy. Tyto křivky lze dále různě deformovat, a tak nadefinovat tvar vlasů. To je možné za pomoci celé řady nástrojů v horním panelu pod nabídkou menu. Kromě toho můžete v nastavení upravovat vlastnosti těchto vláken. Konkrétně jejich šířku, délku, zúžení, ale také množství na jeden polygon.



Obrázek 13: Nástroje pro úpravu vlasů.

V editačním okně je též možné využít ikonku *Add Modifier*, díky níž můžete přidávat nové vlastnosti vlasům, jako například kudrnatost, rozcuchanost či interakci s jiným modelem. Tyto vlastnosti je třeba definovat skrze čísla. Nicméně práce s nimi je díky uživatelsky přívětivému pracovnímu prostředí poměrně intuitivní.



Obrázek 14: Add Modifier

Na závěr je třeba zmínit že vlastnosti vlasů je možno definovat nejen manuálně skrze editační nástroje či v číslech skrze kolonky v editoru, ale i za pomoci map, kterými můžete nadefinovat například různou délku vlasů. Uživatel má tak na výběr hned několik tvůrčích postupů, z nichž si může vybrat ten, který je mu nejbližší.

4 BLENDSHAPE

Jedním ze způsobů, jak rozpohybovat tvář je využití funkce *Blendshape*. Díky této funkci je možné vytvářet metamorfózu mezi jednotlivými výrazy ve tváři.

4.1 Způsoby využití v animaci 3D postav

Tato funkce je založena na dopočítávání souřadnic vrcholů definujících tvar modelu.

Blendshape bývá nejčastěji využíván k animaci výrazů ve tváři. Tato varianta se někdy využívá jako náhrada za narigování tváře, avšak její využití je lepší s obličejovým rigem kombinovat. Uživatel by totiž byl v průběhu animování mimiky omezen na počet upravených modelů, a to by ve výsledné animaci nevypadalo nejlépe.

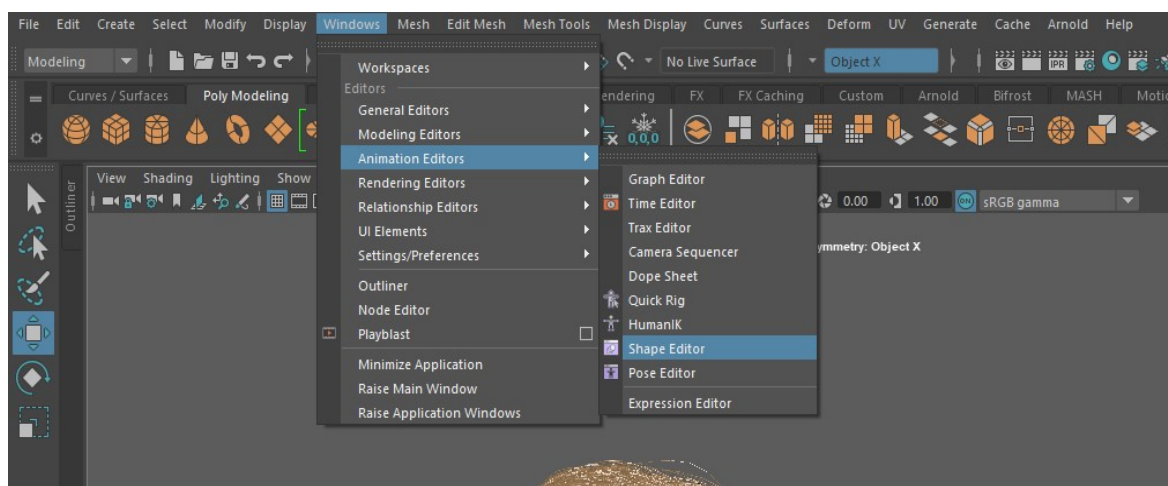
4.2 Tvorba Blendshapes

Pro přípravu funkce Blendshape stačí vytvořit kopie jednoho modelu pomocí klávesové zkratky *Ctrl+D*, a na každé z těchto kopií provést deformaci, které bychom chtěli v průběhu animace dosáhnout. Po následné úpravě modelů je nutné tyto kopie označit jako první, a teprve potom je možné označit i model výchozí. V případě opačného pořadí by to znamenalo, že by se animovala jedna z vedlejších kopií.



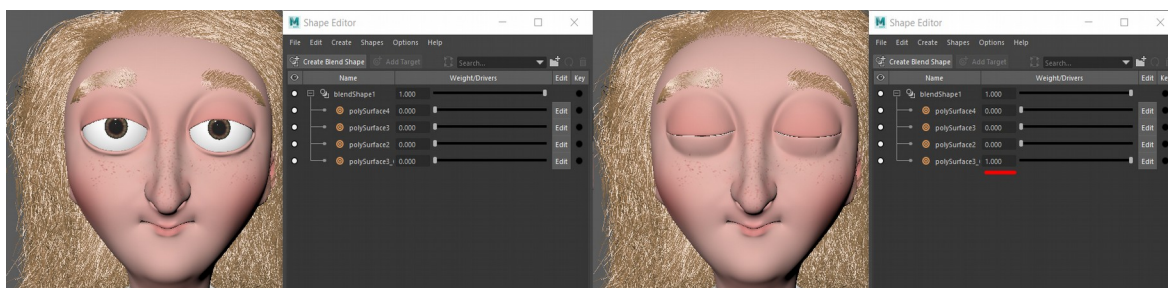
Obrázek 15: Upravené kopie prvního modelu.

Po označení těchto modelů je zapotřebí najet kurzorem v horní liště na nabídku Windows, zvolit Animation Editors a kliknout na ikonku Shape Editor.



Obrázek 16: Volba Shape editoru.

V tu chvíli se zobrazí editační okno, kde zbývá už jen zvolit *Create Blend Shape*. Výchozí model tak převezme informace o souřadnicích vrcholů z ostatních modelů, a vytvoří v editačním okně jednotlivé deformery. Těmi lze, za pomoci posuvníků, ovlivňovat jednotlivé výrazy ve tváři výchozího modelu.

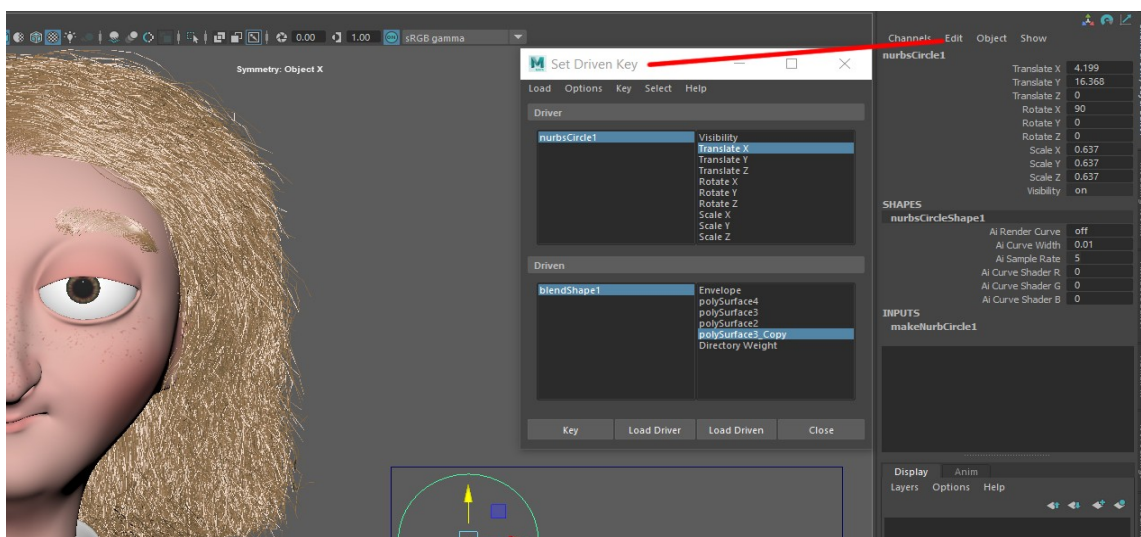


Obrázek 17: Ovládání tváře pomocí Blend Shape.

V případě využití této funkce je však třeba dbát i na několik nevýhod, které jsou s ní spojeny. Např. když se bude za pomoci Blendshape ovlivňovat změna ve tváři na základě dvou deformátorů, může se stát, že díky posunu stejných vrcholů dojde k násobení toho samého vrcholu ve výchozím modelu. Ve výsledku to může vypadat tak, že namísto zavření víček, dojde k jejich překřížení. Proto je třeba dbát na tyto zákonitosti dříve než se začne s tvorbou jednotlivých výrazů.

4.3 Vnější ovládání funkce Blendshape

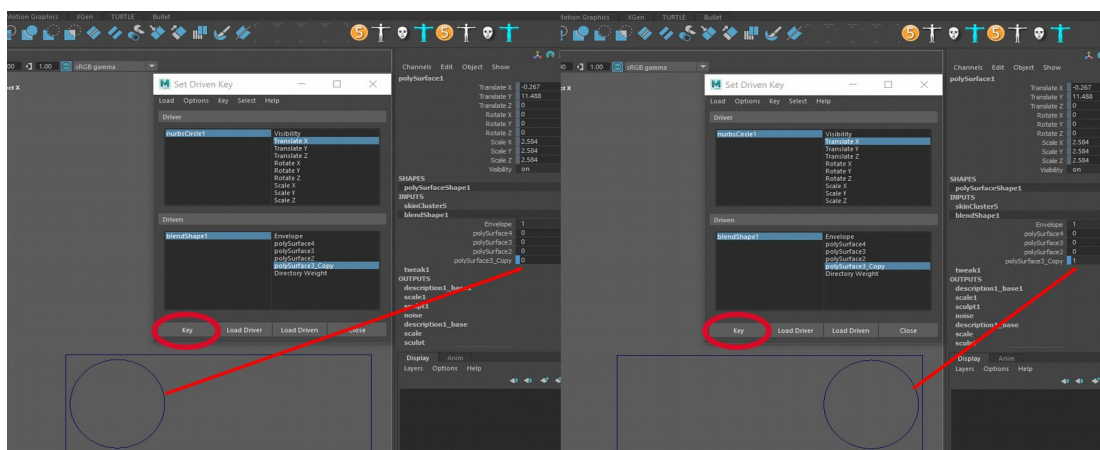
V průběhu animace je možné funkci Blendshape ovlivňovat z bočního panelu, kde se nachází *Layer Editor* nebo tyto deformátory rovnou propojit s ovladači za pomoci *Set Driven Key*, který se nachází v nabídce *Edit*.



Obrázek 18: Propojení ovladačů za pomoci Set Driven Key.

Tento nástroj funguje tak, že propojuje souřadnice ovladače s číselným údajem definujícím například právě Blendshape. Tímto ovladačem bývá nejčastěji křivka, která není datově náročná a je viditelná pouze v pracovním náhledu.

Pro toto propojení je nutné v okně *Set Driven Key* nahrát ovladač do horního pole a zvolit směr, kterým se bude posouvat. Poté je zapotřebí nahrát do dolního pole blendshape a zvolit jeden z jeho atributů, které mají být ovladačem ovlivňovány.



Obrázek 19: Propojení ovladače s číselným údajem Blendshape.

Nakonec stačí nastavit, za pomoci políčka *Key*, počáteční a koncové umístění ovladače a k němu přiřazenou hodnotu blendshape atributu. Po tomto kroku je již možné ovládat konkrétní atribut funkce Blendshape pomocí ovladače.

5 TVORBA SKELETONU

„3D rigging is in effect the process of creating an invisible skeleton that defines how an object moves.“¹⁰ Tato kostra je tedy viditelná pouze v náhledu pro orientaci uživatele, avšak v průběhu renderování vidět nelze.

5.1 Příprava modelu před tvorbou kosterního systému

Před započítím tvorby kosterního systému je třeba zkontrolovat umístění postavy. Je nutné, aby byla přesně ve středu pracovního prostředí, konkrétně v rovině os YZ, a bylo tak možné umístit symetricky přesnou kostru do modelu bez jakýchkoliv odchylek, které by v budoucnu znamenaly problémy pro výslednou animaci.

Důležité je i překontrolování polygonální struktury modelu, která hraje důležitou úlohu při ohybu vložených kloubů. Tuto problematiku jsem popsal v kapitole zabývající se retopologií modelu.

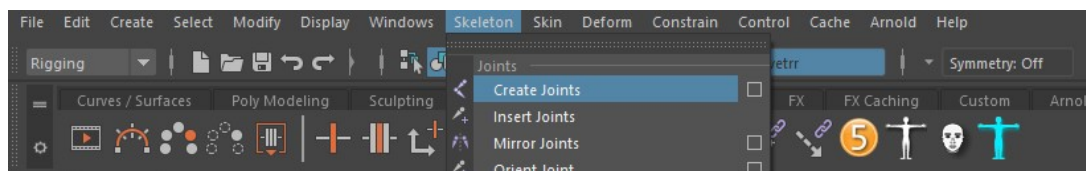
Zásadní je rovněž volba postoje humanoidního modelu před umístěním skeletonu. Mnoho tvůrců zastává odlišné názory k této problematice. To, na čem se většina shoduje, je pouze skutečnost, že není vhodné modelovat postavy v extrémních pozicích, jako je například pozici I. Tedy pozice, ve které stojí postava rovně s ruka připaženými k tělu. Jednak je tento postoj nevhodný k modelování podpaždí a navíc je problém po umístění kostry nastavit míru vah působení jednotlivých kostí na povrch modelu. Nejvhodnější volbou tedy bývá pozice A, kdy ruce svírají k tělu úhel 45°. Možné je zvolit i pozici T, kdy ruce svírají kolmý úhel k tělu, avšak tato pozice je dle mého názoru méně vhodná. Svaly jsou v této pozici obvykle zaťaté a následné připažení rukou by tak působilo dosti podivným dojmem.

5.2 Tvorba kostry

Úplným základem virtuální kostry je kořenový kloub. Od něj jsou odvozeny ostatní klouby, které jsou na něj hierarchicky navázány. Při přetažení takového kloubu se tedy dají do pohybu i klouby ostatní. Jejich rozmístění je vcelku jednoduché. Stačí je umístit tam, kde se nachází i na skutečné lidské kostře. Znalost lidské anatomie je v tomto případě jistou výhodou.

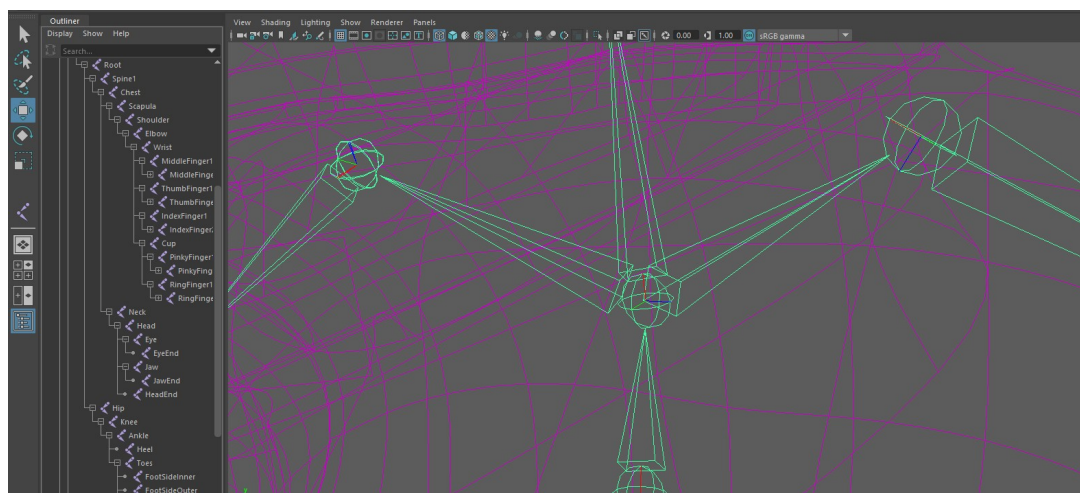
10 3D rigging: all you need to know to get started [online]. Poslední změna 12.07.2019. [Cit. 07.08.2020]. Dostupné z: <https://www.creativebloq.com/features/3d-rigging-all-you-need-to-know-to-get-started>

Pro začátek je dobré nastavit pracovní prostředí programu Maya na *Rigging*. Změní se tak nabídka v horní liště pro potřeby související s tvorbou kosterního systému. Následně je zapotřebí najet kurzorem na nabídku *Skeleton* a kliknout na políčko *Create Joints*. Díky tomu získáte nástroj na tvorbu kloubů, které můžete rovnou umisťovat do modelu.



Obrázek 20: Tvorba kloubů.

Kosti se budou dotvářet automaticky, jako spoje mezi klouby. Je však nutné dopředu myslet na návaznost kosterního systému a v panelu *Outliner* kosti správně začleňovat do hierarchie.



Obrázek 21: Kosterní hierarchie.

Kosti je nezbytné v 3D oblasti vnímat, jako systém sloužící k rozpořívání geometrie modelu. Proto bývají využívány nejen k propojení s tělem v místech, kde se kosti a klouby skutečně nachází, ale i v místech, jako jsou třeba oči nebo části obličeje, které chcete rozpořívát.

5.3 Využití IK a Foot Roll

IK neboli Inverzní kinematika je funkce sloužící k zjednodušení práce animátora. Princip je založen na otáčení kloubů, a to v závislosti na změnách polohy IK manipulátoru. Tuto funkci je možno nalézt v nabídce *Skeleton* pod názvem *Create IK Handle*. Inverzní kinematika bývá využívána zejména pro usnadnění animace rukou, nohou, ale i chodidel, což se týká tzv. *Foot Roll*. Jedná se o označení pro nastavení chodidla za pomoci IK takovým způsobem, aby bylo snadné chodidlo ohýbat a tím tak docílit přirozeného pohybu, např. v průběhu chůze.

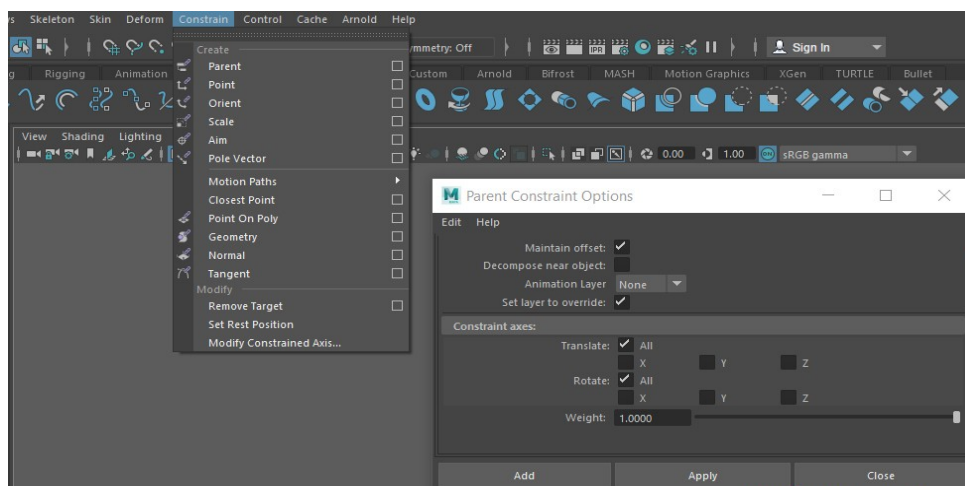
5.4 Způsob navazování kostry na model postavy

Tento proces lze popsat jednoduše v několika následujících krocích. Nejprve je zapotřebí označit vzestupně celou kosterní hierarchii, stisknout *Shift* a označit model, na který chcete kostru navázat. V horní liště je třeba zvolit nabídku *Skin* a poté vybrat kolonku *Bind Skin*. Díky těmto několika jednoduchým krokům dojde k propojení kosterního systému s modelem.

5.5 Propojení kosterního systému s vnějšími ovladači

Pro snadnější práci při animování je nezbytné spojit klouby s vnějšími ovladači.

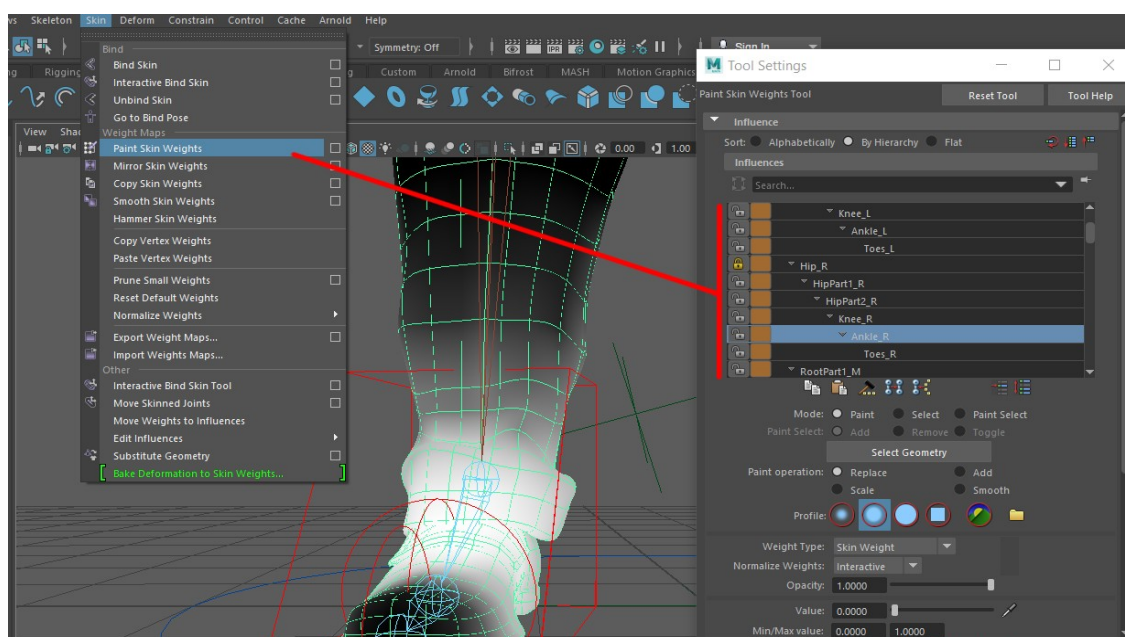
K tomu můžete použít libovolné tvary z nabídky *Curves/Surface*, které je dobré umístit tak, aby se ovládané klouby nacházely v jejich středu. Tyto ovladače je třeba následně spojit za pomoci funkce *Parent*, která se nachází v nabídce *Constrain*.



Obrázek 22: Propojení kloubů s vnějšími ovladači.

5.6 Weight Tool

Po jejich propojení je sice možné začít s animací, ale vzhledem k nedokonalosti rigovacího systému, je nutné využít nástroje *Weight tool* k odstranění nedostatků spojených s chybnými vlivy kloubů. Tento nástroj lze dohledat v nabídce *Skin* pod označením *Paint Skin Weight*.



Obrázek 23: Nastavení vlivů kosterního systému na povrch modelu.

V nastavení tohoto nástroje se zobrazí i seznam jednotlivých kloubů, při jejichž označení celý model ztmavne. Pouze v místech, na kterých se má projevit pohyb zvoleného kloubu, zůstanou oblasti modelu světlé. Důležité je za pomoci tohoto nástroje upravit případné nežádoucí vlivy kloubu na povrch modelu. Pro snadnější nalezení těchto chybných vlivů je dobré vždy kontrolovat kloub pootočit a ubezpečit se, zdali deformace polygonální struktury odpovídá vaší představě.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PREPRODUKCE

V této části se budu zabývat jednotlivými fázemi mé přípravy na tvorbu bakalářského filmu.

6.1 Námět a scénář

Práce na scénáři byla poněkud komplikovaná. Což bylo dáno tím, že námět, kterému jsem se zprvu věnoval, byl v průběhu prezentace odmítnut. Byl jsem tak nucen vytvořit námět nový, jehož realizace by nebyla tak zdlouhavá. To však bylo, vzhledem k náročnosti 3D technologie, značně omezující. Rozhodl jsem se proto oprostít od náročnějších témat, jejichž zpracování by vyžadovalo příliš velké množství času, který bych následně postrádal při samotné realizaci filmu.

Rozhodl jsem se tak zachytit jednoduchý příběh malého chlapce na školním výletě, se kterým by se mohl divák poměrně jednoduše ztotožnit. Jakýmsi základem, kterého jsem se chtěl držet při tvorbě scénáře, byla dětská fantazie, která se často střetává s racionálním světem dospělých. To často vede k nepochopení těchto dvou světů. A právě tato skutečnost mě dovedla k myšlence ukázat tyto dva rozličné pohledy na svět a následně vyvolat v divákovi nejistotu jejich propojením v závěru filmu.

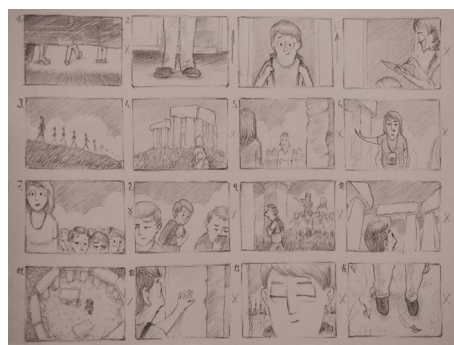
Příběh se odehrává u Stonehenge, kde je hlavní hrdina se svou třídou na školní exkurzi. Už od pohledu se těší na objevování všeho nového. Avšak totéž se nedá říci o průvodkyni, pro kterou je její práce jen nudnou a stereotypní povinností. Díky tomu průvodkyně, namísto mluveného výkladu, volí pouze gestikulaci doprovázenou zvukovou nahrávkou. To se projeví v následné znuděnosti dětí, kterým nezbyvá nic jiného, než stát a poslouchat, co jim ona průvodkyně resp. její magnetofonová nahrávka sdělí.

Hlavní hrdina však touží po skutečném setkání s historií, a tak se nenápadně vytrátí. Prochází se mezi jednotlivými kamennými bloky a obdivuje monumentálnost této prastaré stavby. Po chvíli dojde k jednomu kameni, na kterém spatří vytesaný symbol. Dotkne se jej a zavře oči. Okolní zvuky se na malý okamžik zintenzivní, a poté, co se svět ponoří do tmy, náhle utichnou. Následně vidíme očima hlavního hrdiny příchod druidů, kteří pozvedají ruce k hvězdné obloze, ze které sestupují jednotlivé kameny, jež postupně utvoří Stonehenge. K jednomu z těchto kamenů přistupuje druid a pokládá na něj ruku, avšak náhle se ozve zvuk píšťalky a ruka druida se promění v ruku hlavního hrdiny, který se tak ocitá ve skutečném světě. Pískání však pokračuje, a tak se podívá odkud vychází. Spatřuje učitelku, která jej zřejmě značnou chvíli postrádá. Je si vědom toho, že jeho chvíle radosti opět končí a vydává se s učitelkou na cestu za ostatními studenty.

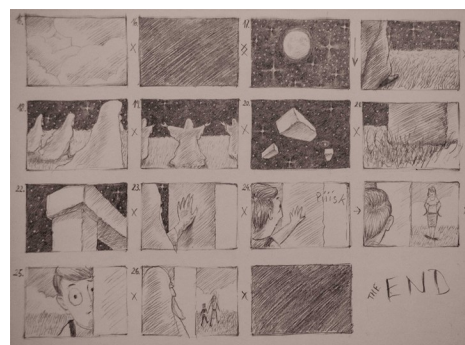
Divák je tak smířen s tím, že příběh pravděpodobně skončil. Ale po chvíli do záběru na odcházejícího chlapce s učitelkou vstupuje postava druida. Díky tomu vzniká otevřený konec, který nabízí několik možných vysvětlení.

6.2 Storyboard

Storyboard, který jsem původně zamýšlel jen jako určitý způsob, jak snadněji seznámit své okolí s mým budoucím filmem, se stal i určitou pomůckou pro mě samého. Ačkoliv jsem si svůj film dokázal přehrát ve své hlavě, uvědomil jsem si, že mnoho záběrů může být přebytečných nebo naopak nedostačujících. Jenomže k tomuto zjištění často vede zpětná vazba od těch, kteří dopředu s mým záměrem seznámeni nejsou. Díky tomu jsem se rozhodl, po názorech ze strany pedagogů i spolužáků, spoustu záběrů vyškrtat či naopak doplnit, aby výsledná práce mohla vyznít tak, jak jsem si přál.



Obrázek 24: Storyboard 01



Obrázek 25: Storyboard02

6.3 Animatik

Tato fáze přípravy mi ukázala několik nedostatků v souvislosti s časováním, což bylo pro budoucí vyznění filmu zásadní. V průběhu tvorby animatiku jsem byl také nucen uvažovat dopředu nejen o zvukové stopě, ale i o hudbě.

Původně jsem plánoval hudební podkres v celém filmu. Ale po vytvoření animatiku, kde jsem z časových důvodů použil hudební vložku jen do snové sekvence, jsem si uvědomil, že je to ideální způsob, jak nechat vyznít kontrast mezi snovým a reálným světem.

7 PRODUKCE

V této části se budu zabývat jednotlivými fázemi tvorby mého krátkometrážního filmu.

7.1 Modelování

V rámci této fáze jsem byl nucen vymyslet způsob, jak převést dvourozměrnou podobu hlavního hrdiny z vizualizace do podoby trojrozměrného modelu. Jisté zkušenosti jsem nabyl již z předchozích prací, avšak jejich zpracování bylo na úrovni, která mi přišla až příliš amatérská. Ideálním příkladem bylo mé tehdejší obcházení problému tvorby víček, kdy jsem je nahrazoval kopulemi, které byly určitým časovým řešením. Nicméně vzhledem k většímu množství času, které jsem na bakalářský film měl, jsem se konečně rozhodl uplatnit své již dříve získané poznatky v praxi.

Tím prvním krokem, který jsem musel učinit v souvislosti s tvorbou postavy, bylo využití sculptingu v programu mudbox. Jednoduše řečeno se jednalo o jakési tvarování zjednodušeného modelu hlavy. Hotový model jsem následně vložil do programu Maya, kde jsem provedl retopologii, pro budoucí bezproblémovou práci s mimickými výrazy. Vzhledem k nenáročnosti tohoto modelu jsem se v případě dalších modelů hlavy rozhodl upustit od fáze sculptingu. Modely jsem tedy tvořil rovnou v programu maya podle nákre-sů v předním a bočním náhledu.

Vyvstala však jedna zásadní otázka ohledně tvorby vlasů. Po předchozích zkušenostech jsem váhal, jestli zvolit často problémový a časově náročnější Xgen nebo se smířit s jednoduchou stylizací vlasů a obočí v podobě polygonálního modelu. Nakonec opět sehrál svou roli čas, a tak jsem se rozhodl risknout využití funkce Xgen, se kterou jsem měl na tvorbě své poslední semestrální práce jeden malý problém týkající se renderingu. Občasné problémy se vyskytly i tentokrát, avšak podařilo se mi najít jejich řešení a modely včas dokončit.

Stejný postup jsem zvolil i v případě tvorby prostředí. Zde jsem rovněž využil již zmíněný Xgen, ale tentokrát za účelem vygenerování trávy.

Důležitou otázkou však stále zůstávalo, nakolik bych se měl držet skutečného prostředí. Ačkoliv jsem vzhled kamenů, tvořících Stonehenge, uzpůsobil své představě, v jejich rozmístění jsem se nakonec rozhodl držet skutečnosti pro lepší orientaci diváka.

7.2 Texturování

Navzdory stylizaci postav jsem se snažil zobrazit většinu textur realisticky, abych ozvláštnil jejich vzhled a nechal vyniknout stylizovanost tváří. K tomu bylo zapotřebí nafotit povrchy různých materiálů a následně tyto snímky upravit tak, aby bylo možné s nimi nastavovat optické vlastnosti povrchu modelů. Nabízela se sice varianta využití programu Substance painter, který slouží k snadnému texturování, ale v danou dobu jsem s tímto programem neměl nejmenší zkušenost. Díky tomu mi přišlo využití programu Adobe Photoshop, vzhledem k jednoduchosti modelů, dostačující.

Jisté komplikace se vyskytly při tzv. unwrappingu, kdy bylo důležité rozložit polygonální síť z trojrozměrného modelu na dvojrozměrnou plochu v UV editoru pro správné nanášení 2D textury. Při špatném rozložení takové sítě se totiž objevují chyby v textuře a jejich řešení zabírá zbytečné množství času.

7.3 Rigování

V této fázi jsem se rozhodoval, zda opět vytvořit vlastní kosterní systém, jak jsem tomu byl v minulosti zvyklý, nebo využít jeden z pluginů, který by značně ušetřil množství času nejen na tvorbě kloubů a vnějších kontrolerů. Díky Petru Jindrovi jsem se seznámil s balíčkem od Advanced Skeleton, který celý tento proces zjednodušil a pomohl mi lépe pochopit, jak fungují profesionální kosterní systémy a jejich doplňkové funkce.

7.4 Animování

Navzdory skutečnosti, že je animace mým oborovým zaměřením, je tato fáze jednou z posledních, které v procesu tvorby přichází na řadu.

V průběhu animování pro mě byla velkou výzvou animace dětské postavy, se kterou jsem v minulosti neměl žádnou zkušenost. Zprvu jsem se snažil zachytit pohyb hlavního hrdiny takovým způsobem, aby působil živě a bezstarostně, ale výsledek mi pocitově neseseděl k vizuálnímu pojetí postavy. Nakonec jsem zvolil variantu, díky které působí stydlivějším dojmem. Věřím, že se mi tak podařilo upoutat pozornost především na jeho tvář a tedy i na to, co si hlavní hrdina myslí a co cítí.

7.5 Rendering

Sice se jednalo o poslední, avšak nejzdlouhavější fázi produkce. Na rozdíl od pracovního náhledu jsem neměl možnost zjistit, jak se budou v průběhu renderingu chovat například vlasy. V jejich případě se občas stávalo, že se některé části deformovaly při kontaktu s jinou částí modelu aniž bych to zadal do jejich nastavení. Někdy se stalo, že se kostra v určitou chvíli odpojila od těla, avšak při opětovném spuštění renderingu se chyba znovu neobjevila.

Vzhledem k časové náročnosti jsem se rozhodl rendering svého filmu rozdělit na několik počítačů, aby případné řešení nově vzniklých problémů neohrozilo včasné odevzdání mé práce.

7.6 Compositing

Poslední část mé práce se nesla v duchu drobných úprav barevnosti, propojování jednotlivých vrstev vyrenderovaných záběrů a samozřejmě doplňování nezbytných vizuálních efektů. Pro tento proces jsem zvolil program Adobe After Effects.

7.7 Zvuk a hudba

Po zvukové stránce jsem měl jasno již po dokončení animatiku. Značnou část jsem mohl použít z volně dostupných internetových zdrojů, a ty ruchy o které byla nouze jsem si dokázal zajistit sám.

Hudba, jak již bylo zmíněno, byla omezena pouze na snovou pasáž, kdy divák společně s hlavním hrdinou vidí vznik Stonehenge. Snažil jsem se tak umocnit rozdílnost světa racionálního a iracionálního, abych i v divákovi vytvořil nepříjemný pocit z pocitnutí, kterého se dostalo hlavnímu hrdinovi.

Zprvu jsem váhal, jestli hudbu pro tuto pasáž hledat nebo nechat přímo vytvořit. Náhodou jsem narazil na hudební nahrávku skladatele jménem Yeghshe Manukyan a volba byla jasná.

ZÁVĚR

V teoretické části mé písemné práce jsem shrnul obecné informace potřebné pro vytvoření trojrozměrného modelu postavy, sloužící k následné animaci. Postupoval jsem od obecných zákonitostí 3D modelování, texturování, práce s funkcí Xgen či využití Blendshape, až po samotné rigování. Tyto poznatky jsem průběžně demonstroval na konkrétních příkladech využití v programech Maya a Mudbox.

V praktické části této písemné práce jsem popsal průběh mé tvorby na bakalářském krátkometrážním filmu s názvem Co nás spojuje. Postupoval jsem od prvotního nápadu, který mě inspiroval k vytvoření scénáře, přes tvorbu storyboardu, animatiku až k samotné realizaci filmu, ke které bylo zapotřebí dostatek znalostí z oblasti 3D animované tvorby.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

DERAKHSHANI, Dariush. *Maya: průvodce 3D grafikou*. Praha: Grada, 2006. Průvodce (Grada). ISBN 80-247-1253-9.

KERLOW, Isaac Victor. *Mistrovství 3D animace: [ovládněte techniky profesionálních filmových tvůrců!]*. Brno: Computer Press, 2011. Mistrovství. ISBN 978-80-251-2717-9.

Materiály v Autodesk Maya (1.): [online]. Poslední změna 16.08.2010. [Cit. 07.08.2020]. Dostupné z: <https://www.3dscena.cz/3d-grafika/materialy-v-autodesk-maya-1--137939cz>

POKORNÝ, Pavel. *Blender: naučte se 3D grafiku*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2009. ISBN 978-80-7300-244-2.

What is Retopology? (A Complete Intro Guide For Beginners) [online]. Poslední změna 05.08.2020. [Cit. 05.08.2020]. Dostupné z: <https://conceptartempire.com/retopology/?fbclid=IwAR3GR2ulIbf8PrOLb023rkDmySpS6GfRnfTIGunHj42GwuBFX8wQZQHCgv4>

3D rigging: all you need to know to get started [online]. Poslední změna 12.07.2019. [Cit. 07.08.2020]. Dostupné z: <https://www.creativebloq.com/features/3d-rigging-all-you-need-to-know-to-get-started>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Zobrazení čtyř pohledů.....	13
Obrázek 2: Zobrazení čtyř pohledů.....	14
Obrázek 3: Dělení polygonů.....	15
Obrázek 4: Nastavení stopy.....	16
Obrázek 5: Využití nástroje Quad Draw.....	17
Obrázek 6: Zobrazení UV editoru.....	18
Obrázek 7: Zobrazení UV mapy modelu.....	19
Obrázek 8: Zobrazení stínovačů.....	20
Obrázek 9: Jednotlivé typy textur.....	20
Obrázek 10: Nastavení stínovače v Attribute editoru.....	21
Obrázek 11: Nastavení pracovního prostředí Xgen – Interactive Groom.....	22
Obrázek 12: Zobrazení nabídky Xgen Description.....	23
Obrázek 13: Nástroje pro úpravu vlasů.....	23
Obrázek 14: Add Modifier.....	24
Obrázek 15: Upravené kopie prvního modelu.....	25
Obrázek 16: Volba Shape editoru.....	26
Obrázek 17: Ovládání tváře pomocí Blend Shape.....	26
Obrázek 18: Propojení ovladačů za pomoci Set Driven Key.....	27
Obrázek 19: Propojení ovladače s číselným údajem Blendshape.....	27
Obrázek 20: Tvorba kloubů.....	30
Obrázek 21: Kosterní hierarchie.....	30
Obrázek 22: Propojení kloubů s vnějšími ovladači.....	31
Obrázek 23: Nastavení vlivů kosterního systému na povrch modelu.....	32
Obrázek 24: Storyboard 01.....	35
Obrázek 25: Storyboard02.....	35