

Erwin

Bc. Petr Jindra

Diplomová práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Animovaná tvorba

akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr Jindra**
Osobní číslo: **K13367**
Studijní program: **N8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby**
Studijní obor: **Animovaná tvorba**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **1. Teoretická část: Dokumentace přípravy, realizace magisterské práce a rešerše**

2. Praktická část: Erwin - 3D animovaný film

Zásady pro vypracování:

1. teoretická část:

Cílem dokumentace přípravy je obeznámení čtenáře se všemi přípravnými a realizačními fázemi magisterského filmu. Text odkrývá způsob a postup práce, může obsahovat také osobní postoje, a to s důrazem na potíže při realizaci, hledání jejich řešení, nabyté zkušenosti. Toto se však musí vždy bezprostředně vztahovat k realizaci filmu a nesmí sklouznout k přílišné popisnosti nebo lehkovážnosti ("historikám z natáčení"). Podstatnou součástí explikace je výčet inspiračních zdrojů a nakládání s nimi, rešerše podkladů pro přípravu a realizaci filmu. Hodnotí se jazyková úroveň textu (gramatika, stylistika), faktografický přínos a správnost odborné terminologie, také formální úprava textu. Diplomová práce musí obsahovat alespoň 8 knižních titulů a 6 odborných článků, s nimiž autor při přípravě a realizaci filmu pracoval (teorie i technologie).

Rozsah práce a pokyny k vypracování: Povinný minimální rozsah je 30 normostran, doporučené maximum 50 normostran textu (1 normostrana = 1800 znaků) + přílohy (vypracujte výtvarné návrhy, obrázkový a pracovní technický scénář audiovizuálního díla). Odevzdat v elektronické podobě 1 ks na CD nosiči ve formátu PDF; 1 ks pevné vazby v tisknuté podobě (barevně), 1 ks v kroužkové vazbě (čb).

2. praktická část:

Film realizujte v minimální délce 210 sekund bez titulků, není-li animace již v titulcích. Doporučená maximální stopáž je 480 sekund. Absolvent prokáže kromě nabytého řemesla animace (pohyb postavy, v prostoru, komunikace objektů, jejich stylizace, charakterová animace, timing...), osobité výtvarné uchopení, a to vše v korespondenci se zvoleným tématem filmu. Výsledná podoba musí být ve finálním (hotovém) tvaru.

Odevzdání 1ks videosoubor vypálený na DVD (export: velikost obrazu v bodech 1280 x 720 HDV 720p, poměr stran 16:9, 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 DVD s videosouborem je také výtvarný návrh plakátu (format 70x100cm, digitální podoba PDF příprava pro tisk, rozlišení 300 dpi ve formátu PNG nebo JPEG, režim CMYK barva), 15 snímků výtvarných návrhů, 8 snímků filmu (obojí ve stejné velikosti jako video), titulková listina, soubor s anotací filmu. V samostatném textovém souboru napište anotaci filmu, uveďte jméno a příjmení, přesný název práce v češtině i angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Práci odevzdávejte také v 1ks ve formátu DVD pro stolní DVD přehrávač.

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

Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití publikací FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

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

Seznam odborné literatury:

WILLIAMS, Richard. The animator's survival kit. London: Faber & Faber, 2001, x, 342 p. ISBN 05-712-1268-9.

BLAIR, Preston. Cartoon animation. Tustin, Calif: W. Foster Pub, 1994. ISBN 15-601-0084-2.

THOMAS, Frank, Ollie JOHNSTON a Frank THOMAS. The illusion of life: Disney animation. 1st Hyperion ed. New York: Hyperion, 1995, 575 p. ISBN 07-868-6070-7.

BYRNE, Mark T. The art of layout and storyboarding. Leixlip, Co Kildare: Mark T. Byrne Production, 1999, s. 96. ISBN 0953573206.

DUTKA, Edgar. Minimum z dějin světové animace. 1. vyd. V Praze: Akademie múzických umění, 2004, 159 s., xviii s. obr. příl. ISBN 80-733-1012-0.

WEBSTER, Chris. Action analysis for animators. 1 [edition]. Boston: Focal Press, 2012, pages cm. ISBN 978-024-0812-182.

MATTESE, Michael D. Force: dynamic life drawing for animators. 1 [edition]. Boston: Focal Press, c2006, xvi, 228 p. ISBN 978-024-0808-451.

MATTESE, Michael D. Force: animal drawing : animal locomotion and design concepts for animators. 1 [edition]. Waltham, MA: Focal Press, c2011, 195 p., 17 p. of plates. ISBN 978-024-0814-353.

STANCHFIELD, Walt a Don HAHN. Drawn to life: 20 golden years of Disney master classes. 1 [edition]. Boston: Focal Press/Elsevier, c2009, 2 v. ISBN 02-408-1096-1.

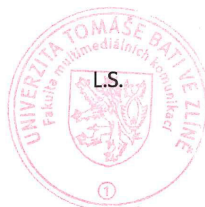
STANCHFIELD, Walt a Edited by Don HAHN. Drawn to life: 20 golden years of Disney master classes. Amsterdam: Focal Press/Elsevier, 2009. ISBN 02-408-1107-0.

HALAS, Harold Whitaker and John a Updated by Tim SITO. Timing for animation. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier/Focal Press, 2009. ISBN 978-0240521602.

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Lukáš Gregor, Ph.D.
Ateliér Animovaná tvorba
Datum zadání diplomové práce: 1. prosince 2014
Termín odevzdání diplomové práce: 15. května 2015

Ve Zlíně dne 1. prosince 2014


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




Mgr. Lukáš Gregor, Ph.D.
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- 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 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ 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 ³⁾ 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.

Ve Zlíně 5.3.2015

PETR JINDRA *Jindra*

Jméno, příjmení, podpis

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydávalečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce požítovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnožení.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užíje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Explicace popisuje proces tvorby mého krátkého animovaného filmu. Shrnuje celý proces od námětu, přes scénář, přípravu, tvorbu prostředí, tvorbu charakterů, jejich animaci, až po konečné úpravy a závěrečný výstup. Pro realizaci mého krátkého animovaného filmu jsem zvolil technologii trojrozměrné počítačové animace. Popis procesu tvorby pomůže začínajícím i pokročilým studentům animace k vytvoření vlastního krátkého animovaného filmu pomocí technologie 3D.

Klíčová slova: explicace, animace, trojrozměrné, 3D, proces, texturování, modelování, rigování, renderování

ABSTRACT

The explication describes the process of creation of a short animated movie. It summarises the whole process from an idea, screenplay, preparation, creation of the environment and characters and their animation to the last edits and final output. To realise the short animated story the 3D computer graphics was chosen. The description of the process of the short movie creation can be helpful to both beginning and advanced students of animation to create their own short animated movie using 3D technology.

Keywords: Explication, Animation, Three-dimensional, 3D, Process, Texturing, Modeling, Rigging, Rendering

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Lukáši Gregorovi Ph.D. a konzultantovi doc. akad. mal. Michalu Zemanovi za cenné připomínky, rady a čas, který mi věnovali při tvorbě diplomové práce.

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

OBSAH

ÚVOD	9
1 NÁMĚT	10
2 INSPIRACE	12
3 SCÉNÁŘ	17
3.1 LITERÁRNÍ SCÉNÁŘ.....	17
3.2 TECHNICKÝ SCÉNÁŘ.....	17
4 STORYBOARD	19
5 ANIMATIK	20
6 VÝTVARNÉ NÁVRHY	23
7 TVORBA CHARAKTERŮ A PROSTŘEDÍ	26
7.1 MODELOVÁNÍ.....	26
7.1.1 Důchodkyně.....	27
7.1.2 Kocour Erwin.....	30
7.1.3 Prostředí.....	30
7.2 TEXTUROVÁNÍ.....	31
7.2.1 Důchodkyně.....	34
7.2.2 Kocour Erwin.....	35
7.2.3 Prostředí.....	36
7.3 RIGOVÁNÍ.....	36
7.3.1 Důchodkyně.....	37
7.3.2 Kocour Erwin.....	39
7.3.3 Prostředí.....	39
8 ANIMACE	41
9 NASVÍCENÍ A RENDEROVÁNÍ	47
10 COMPOSITING, STŘIH A ZVUK	50
ZÁVĚR	51
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	53
SEZNAM OBRÁZKŮ	54
SEZNAM PŘÍLOH	55

ÚVOD

Explicace popisuje proces tvorby mého krátkého animovaného filmu s názvem *Erwin*. Práce shrnuje celý proces od námětu, přes scénář, přípravu, tvorbu prostředí, tvorbu charakterů, jejich animaci, až po konečné úpravy a závěrečný výstup. Pro realizaci mého krátkého animovaného filmu jsem zvolil technologii trojrozměrné počítačové animace, která dnes nabízí široké uplatnění. Velkou část explicace věnuji tvorbě prostředí a charakterů, na kterou se v praxi specializují různé profese. Zaměřuji se na výhody a nevýhody této technologie pro tvorbu animovaných filmů. Usiluji o využití poznatků načerpaných dosavadním studiem i praxí. Stručně popisuji principy animace, které zůstávají převážně stejné napříč všemi technologiemi animace a uvádím jejich praktické využití na příkladu konkrétních scén z filmu *Erwin*. Doufám, že předložená práce naplní stanovené cíle a vytvořený film zaujme široké publikum.

1 NÁMĚT

Za několik let jsem nastřádal několik nápadů. Mnoho z nich jsem smazal, protože mě časem omrzely. Možná i proto tam zůstaly jen takové, které měly hlubší sociální téma. Chtěl jsem ale něco jiného, zábavnějšího, bez ambice vychovávat a měnit svět. Rozhodl jsem se pro situační komedii.

Po několika zápletkách, které se mi tanuly na mysl, mě napadla ta, která by mi stála za stovky hodin úsilí. Využil jsem dvou mediálních informací, z kterých jsem utvořil zdánlivě logický celek. První populární fakt, že kočky milují prázdné krabice, do kterých rády lezou, se nyní šíří rychle internetem. Druhou informací, ať už pravdivou nebo ne, je kauza o paní, která použila mikrovlnné trouby k usušení své kočky, což kočka nepřežila. Kvůli této situaci údajně výrobci v manuálu uvádějí, že do mikrovlnné trouby živá zvířata nepatří. Nalezl jsem konflikt. Mikrovlnná trouba vypadá jako moderní krabice, a tak by si ji kočka mohla teoreticky oblíbit, dokonce mnohem více než ostatní krabice papírové. Když si majitelka kočky přečte návod k použití a zjistí, že dovnitř zvířata nepatří, bude se snažit kočku dostat ven. Divák tento konflikt dobře pochopí i bez znalosti jmenované kauzy.

Necílím na diváka mladšího deseti let, ale pevně doufám, že se pobaví i mladší divák.

Jako hlavní postavu, majitelku kocoura, jsem zvolil důchodkyni. Důchodkyně již nežije shonem pracujícího člověka, a tak má hodně času věnovat se svému mazlíčkovi. Už nemá ani nikoho jiného než kocoura. Nevlastní žádné moderní spotřebiče, takže neumí intuitivně s mikrovlnnou troubou zacházet. Druhou hlavní postavu zastupuje Erwin, mladý tvrdohlavý kocour.

Děj se odehrává v malém domě tvořeném jednou místností. V místnosti je mnoho papírových krabic a jen několik dalších objektů vztahujících se přímo k příběhu.

Využíval jsem myšlenkových map a kombinoval psaní s obrázky, abych co nejrychleji a mně nejpřesněji zaznamenal různé možnosti, kterými se může příběh ubírat.

Původní námět končil otevřeně. Pozorný divák mohl vysledovat, že kočka nebyla v mikrovlnné troubě nechtěně usmrcena. Zakončení odkazovalo na experiment rakouského teoretického fyzika Erwin Schrödingera. Z původního námětu, který se dostal přes scénář až k animatiku, zůstalo kromě konfliktu také jméno Erwin. Toto jméno nese kocour a stalo se názvem celého filmu.

Nový námět končí trochu groteskně, ale šťastně. Po úspěšném vypuzení Erwina z mikrovlnné trouby se stane trouba nefunkční. Tvrdohlavý kocour se mění nebo odkrývá svůj vnitřní charakter a nabízí důchodkyni falešnou mikrovlnnou troubu, o kterou tolik stál, v domnění, že funguje.

2 INSPIRACE

Protože hlavní roli zastupuje důchodkyně a film pojednává okrajově i o stáří, inspiroval jsem se filmy, které jsou primárně o lidech v pozdním věku. V celovečerních filmech jsem hledal inspiraci pro styl vyprávění, budování charakteru a mizanscénu.



Obr. 1. Vrásky



Obr. 2. Iluzionista



Obr. 3. Vzhůru do oblak

2D animovaný film *Vrásky*¹ se zaměřuje na stáří. Příběh se odehrává v domově pro seniory a sleduje staříka, u kterého se projevuje Alzheimer. Protože se ve filmu objevuje mnoho starých lidí a téměř žádní jiní, jsou charaktery barvitě popsány a citlivě propracovány. Nenadsazená animace k tématu patří. Linka je uhlazená a jednoduchá. Celkové zpracování nemusí diváka nadchnout, ale ladí s tématem a příběhem. Postavy autor vyobrazil jako pozitivní, i když jejich neřesti jsou přiznány. *Iluzionista*² je smutný příběh o starším kouzelníkovi Hulotovi, který se smiřuje s faktem, že se doba mění a již málo lidí má zájem o kouzla a triky, až nakonec zůstane zcela opuštěný. Pan Hulot měl být podle Tatiho, který napsal původní scénář, výstřednější, stejně jako v ostatních Tatiho filmech. Byl zde však ztvárněn jako elegant. Tati si je zde úžasně podobný a animátoři shlédli všechny videa, kde Tati hrál, aby i jeho pohyb byl specifický. Vyobrazení starých lidí se zdá být pozitivní, i když oni sami pozitivně naladěni nejsou. Z velké části o stáří vypráví i film *Vzhůru do oblak*³. Hlavní

¹ Vrásky (Arrugas, 2011, Ignacio Ferreras)

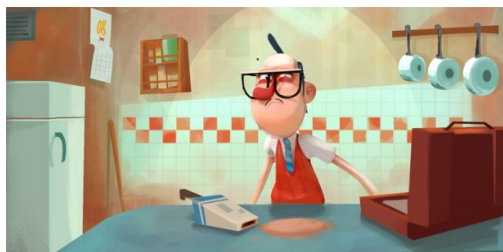
² Iluzionista (L'illusionniste, 2010, Sylvian Chomet)

³ Vzhůru do oblak (Up, 2009, Pete Docter, Bob Peterson)

postavu představuje 78letý Carl. Vzpomínkou na jeho zemřelou ženu mu zůstal jeho dům, který se snaží udržet ve stejném stavu, jako když jeho žena odešla. Jedná se o samotáře s negativním až agresivním chováním ve chvílích, kdy jeho zvyky někdo naruší. V jádru, jak postupně ve filmu zjistíme, je to kladná postava. On se oproti okolnímu světu nemění, ale ukáže se, že to tak nemůže být navěky. Právě jeho pasivita hájená na začátku se postupně mění v aktivitu. Autor efektivně využívá základních tvarů pro rozlišení povahy a věku, kdy Carl vychází z obdélných tvarů s ostřejšími hranami oproti mladému kulatému Russellovi.

Při psaní scénáře mě inspirovaly žánrově příbuzné seriály *Simpsonovi*⁴ a *Spongebob v kalhotách*⁵. Analyzoval jsem na několika dílech jejich situační humor, přečetl několik přepisů.

Pro výtvarno, barevnost a styl animace jsem hledal inspiraci ve volně dostupných nezávislých krátkometrážních filmech. Takovéto filmy jsou často tvořeny v malých týmech a jejich výtvarno bývá odvážnější a rozličnější.



Obr. 4. Salesman Pete



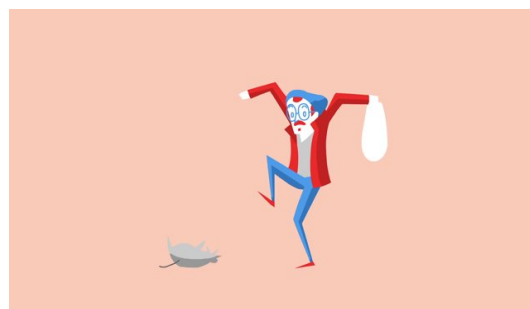
Obr. 5. Home Sweet Home

⁴ Simpsonovi (The Simpsons, 1989 –, Matt Groening)

⁵ Spongebob v kalhotách (SpongeBob SquarePants, 1999 –, Stephen Hillenburg, Sherm Cohen)



Obr. 6. Song of The Sea



Obr. 7. Rat Trippin'



Obr. 8. Birdbox studio – Mower



Obr. 9. Second Hand

*Salesman Pete – Ordinary Guy Saves the World*⁶ je film vytvořen kombinací digitálních technik. Film pochází od tvůrců vizuálně podobného snímku *Meet Buck* (2010). 3D postavy a části prostředí s ambientním osvětlením a texturou podporují efekt 2D animace. Pro pozadí a pro prostředí autoři projektují pomocí kamery texturu na jednoduché modely. Efekty jako kouř nebo praskající bubliny dokreslili. Kombinace několika technik vypadá povedeně a uceleně. Timing hraje velkou roli v jejich situačním humoru plném honiček a akce. Ačkoliv je film *Home Sweet Home*⁷ o stáří, inspiroval mě z hlediska vybudování charakteru postav, které zastupují domy. Autoři stylizovali dům deformací jeho hmoty. Pro prostředí i domy detailně vymodelovali i texturovali. Atmosféra a barevnost se při putování průběžně mění. Pozadí do-

⁶ *Salesman Pete – Ordinary Guy Saves the World* (2010, Marc Bouyer, Max Loubaresse, Anthony Vivien); ke shlédnutí: <https://www.youtube.com/watch?v=hVIPxd5v6P8>

⁷ *Home Sweet Home* (2013, Pierre Clenet, Alejandro Diaz, Romain Mazevet, Stéphane Paccolat); ke shlédnutí: <https://vimeo.com/113868429>

plnili vhodnými mattepainty. *Song of The Sea*⁸ je film celovečerní, ale protože jsem si vybral pro inspiraci jen jeho výtvarno, dobře viditelné i z traileru, zařadil jsem jej mezi tyto krátké. Výtvarno působí velice jemně. Velmi tenké často bílé linky obtahují plochy s texturou vodových barev. Jemné jsou i decentní plynulé pohyby. Tvůrci stylizovali a potlačili perspektivu. *Rat Trippin'*⁹ mě inspiruje svojí jednoduchostí a příjemnou barevností. Naopak většina krátkých filmů animačního studia Birdbox nemá tak propracované výtvarno. Často se jedná o digitální kresbu černou linkou podbarvenou několika málo odstíny šedi. Nicméně tento jednoduchý styl neubírá humoru, animaci, ani sdělení, právě naopak. Jejich animace má zábavný timing a plynulé pohyby. *Second Hand*¹⁰ je také kombinace několika technik. Využívá animaci na jiné úrovni než většina filmů. Zdá se jakoby v jiném světě, kde popírá některé zákony fyziky a využívá médium k naraci. Výtvarno je zvláštní koláží kresby a různých materiálů v ploše i prostoru. K vyprávění napomáhá i pečlivý timing spojený s pohyby kamery. Na konec bych zařadil animovaný seriál, který mě inspiruje nejen k této konkrétní práci, ale odhaluje mi i kouzlo animace – *Baman Piderman*¹¹. Společně s *Happy Tree Friends* patří k nejúspěšnějším seriálům společnosti Mondo. Zdá se, že ukazuje, jak hloupý seriál jen může být, ale jedná se o profesionální práci a promyšlený humor. Výtvarně je seriál velice jednoduchý. Linka bez přítlaku je nepřesně podbarvená. V nehybných sekvencích se povětšinou střídají tři snímky animace. Výtvarno se ovšem maximálně hodí k animaci a humoru. Některé díly končí v okamžik, kdy to nejméně čekáme. Nejzáhadnější mi přijdou části animace, kdy se postavy koulí, smýkají, převrací a přitom prolézají samy sebou. Z pláště se Bamanovi stane ruka, z ruky plášť, aniž by to diváka jakkoli rušilo.

⁸ *Song of The Sea* (2014, Tomm Moore); trailer ke shlédnutí: <https://vimeo.com/5622750>

⁹ *Rat Trippin'* (2014, Josh Parker); ke shlédnutí: <https://vimeo.com/92869671>

¹⁰ *Second Hand* (2012, Isaac King); ke shlédnutí: <https://vimeo.com/21511013>

¹¹ *Baman Piderman* (2009 – 2012; 2014, Lindsay and Alex Small-Butera); ke shlédnutí: <https://www.youtube.com/show/bamanpiderman>



Obr. 10. Baman Piderman

3 SCÉNÁŘ

3.1 Literární scénář

V literárním scénáři prezentuje autor již jasnou vizi filmu bez jakýchkoli technických údajů. Poskytuje čtenáři představu, jak bude film vypadat. Literární scénář jsem mnohokrát konzultoval a upravoval.

Původní scénář obsahoval dialog, ale po vytvoření animatiku, jsem zjistil, že většina dialogů je zbytečná. Ověřil jsem si, že dialog může i uškodit. Dialogem vysvětlovaná akce, kterou divák dobře pochopí z postoje, gest nebo pohybu, působí hloupě a nezábavně. Chtěl jsem pracovat s dialogem také, abych si lépe osvojil lip-sync, ale k tomuto filmu dialog nepotřebuji. Bez dialogu navíc odpadá jazyková bariéra.

Ačkoli se jako audiovizuální tvůrce při psaní literárního scénáře neubráním konkrétním vizuálním představám, snažil jsem se psát literární scénář volně, aby fungoval jako povídka, nejen přesná předloha. Při jeho adaptaci jsem se setkal s podobnými úkoly, jako každý, kdo tvoří podle literární předlohy. Některé pocity se vytvářejí ve filmu složitěji než jiné. Vtipné gagy po adaptaci přestanou být vtipnými. To stejné platí naopak. Těžko se sepisuje vizuální situační gag, aby příliš neztrácel na zábavnosti.

3.2 Technický scénář

Technický scénář oproti literárnímu nese především technické údaje. Většinou nahradí literární a dále se postupuje už jen podle technického. V důsledku šetří mnoho času. Obsahuje detailní popis jednotlivých záběrů, včetně pohybu kamery, velikosti záběru a informací o zvuku.

Větší studia používají pro organizaci profesionální systémy. V Qbone studios, kde jsem rok pracoval na filmu *Saxána a lexikon kouzel*¹², jsem mohl vyzkoušet systém TACTIC. V tomto systému je možné přiřadit úkoly jednotlivým lidem a čas na úkoly. Obsahuje i souborovou strukturu, která může být dále využita. Pro menší

¹² Saxána a Lexikon kouzel (2011, Václav Vorlíček)

studia může být takový systém příliš komplikovaný. Opakem je zkušenost z Anglického studia Distant Future Animation Studio, kde mi technický scénář scházel. Organizace pomocí databázového nebo jiného systému by vylepšila jejich pracovní proces.

Za použití tabulkového procesoru si rozepisují jednotlivé záběry do tabulky. V tabulkách je jednoduché udržet přehlednost a pořádek. Záběru přiřadím identifikační číslo. Do dalších buněk vkládám obrázek nebo odkaz na část stříženou z animatiku, píšu detailní popis toho, co se bude v záběru dít, vymyslím pracovní název záběru, určím velikost záběru (celek, detail, polodetail,...), jeho délku a nechám místo pro poznámky. Důležitá je ještě buňka pro stav rozpracovanosti. Tato buňka za použití podmíněného formátování mění barvu podle procent nebo stavu, který tam vyplním. Nad sloupcem těchto buněk mám buňku, která z nich vypočte celkový stav. Tabulka se dá dnes vytvořit nebo nahrát na internet, kde je možné jí upravovat nebo sdílet s dalšími lidmi.

4 STORYBOARD

Rychlým přenesením technického scénáře do sady obrázků vzniká storyboard, první vizuální podoba animace. Tento statický sled obrázků připomíná komiks. Poprvé vidíme, jak bude příběh fungovat či nefungovat a co bude nezbytné upravit. Podle storyboardu autor lépe odhadne, jak bude film složitý a jak bude časově náročné jeho vypracování. Většinou se používají rychlé skici nebo kresby, v některých případech až barevné malby, ale dobře poslouží i fotografie. Kresby by měly být dobře srozumitelné. Přílišná animace v této fázi může být kontraproduktivní, ale kvalitní storyboard může v důsledku ušetřit stejně jako většina přípravných fází mnoho času. Ve storyboardu jsou již nastíněny pohyby kamer, velikosti záběrů a jejich kompozice. Složitost zpracování storyboardu se liší podle potřeby režiséra. Pro rozsáhlé projekty studia zaměstnávají tzv. storyboard artisty, kteří se specializují právě v této disciplíně. Vhodné je políčka očíslovat a doplnit textem nebo použít již připravenou tištěnou šablonu, ve které máme na levé straně místo pro obrázky řazené pod sebe a na pravé místo pro informace a dialogy.

Nejprve jsem začínal kreslit skici na malé oddělené papíry. Tento způsob mi dovolil vymýšlet a kreslit záběry kdekoliv. Například v dopravních prostředcích, protože kvalita kresby není příliš podstatná. Nakreslené záběry jsem mohl přemísťovat mezi sebou, vyřazovat je a vytvářet nové, což není v dalších fázích procesu tvorby zdaleka tak jednoduché. Storyboardů jsem vytvořil několik. Zatímco první storyboard jsem tvořil pevně podle původního literárního a technického scénáře, druhý fungoval jako obrázkový scénář, s kterým jsem současně přepisoval scénář technický. Většina vizuálních gagů vznikala právě v této fázi.

5 ANIMATIK

Na storyboard plynule navazuje animatik. Ten následuje schválený koncept představený ve storyboardu. O animatiku můžeme mluvit jako o hrubé animaci nebo storyboardu v pohybu. Zpřesňuje se odhadovaná délka filmu. Vizuální kvalita obrazu stále nebývá podstatná. Pro 3D filmy tvůrci používají zjednodušené modely postav a prostředí. Pohyb postav a kamer se odehrává v trojrozměrném prostoru. Výhodou může být možnost velice rychle změnit pozici postav. Tvůrce pracuje s neomezenou pozicí, úhlem, ohniskovou vzdáleností a dalšími vlastnostmi kamery. Tvar postav se většinou nemění. Naopak v kresleném animatiku nemá storyboard artist problém postavu nakreslit v různých pózách. Pozorovatel animatiku tak může získat lepší představu o konkrétní akci, ale je-li sdělení pochopitelné, není to potřeba. Zvolil jsem digitálně kreslený animatik, přestože vytvářím 3D animaci. Jedním z důvodů byla absence postav, které jsem chtěl přetvářet do třetího rozměru až na základě poznatků z animatiku. Stále se jedná o přípravnou fázi a není složité animatik měnit, ale pro optimalizaci pracovního procesu by se velké zásahy do příběhu měly odehrávat nejdříve ve storyboardu. Čas vložený do jeho tvorby se rozhodně vyplatí a ve výsledku ho ušetří. Animovat zbytečně jedinou scénu zabere často více času než tvorba celého animatiku. Vytvořený animatik může autor ukázat lidem z oboru, ale také svým upřímným přátelům. V žádném případě bych nepodceňoval kritiku a rady přátel, kteří technické stránce vůbec nerozumí. Nemají tzv. pracovní deformaci a dokážou film prožít, pokud opravdu funguje. Navíc profesionálové v tomto zaměření tvoří pouze úzkou část publika. Záleží jen na autorovi jak kritiku přijme a zapracuje.

Až v této fázi jsem se utvrdil, že původní námět a scénář nefunguje podle mých představ. K vytvořenému animatiku jsem připojil neprofesionální monology. Jak jsem psal již v kapitole zabývající se námětem, právě dialog s monologem degradovaly pomalu plynoucí a příliš popisný příběh. Oproti storyboardu se v této fázi autoři věnují střihu a přibližnému timingu. Střih konzultuji se střihači. S novým, mnohem dynamičtější, němým animatikem k novému scénáři a storyboardu jsem byl mnohem spokojenější. Měl mnohem větší úspěch u lidí, kterým jsem ho ukázal.

Tvůrce filmu v relativně dlouhém procesu tvorby bohužel ztrácí odstup. Díky cenným radám a připomínkám jsem si uvědomil, že zakončení dává smysl, snad trochu dojímá, ale nešokuje a není vtipné vzhledem k žánru a nastavení filmu. Film tak zpomaluje tempo a může zklamat diváka, ve kterém film vyvolává jistá očekávání. Rozhodl jsem se modelovat charaktery a prostředí a vrátit se k úpravě konce animatiku později.

Nové zakončení příběhu jsem doplnil až v průběhu animování. Chtěl jsem diváka překvapit absolutní absurditou. Nejdříve mě napadlo využít klasického parodického příletu orla, který by unesl kocoura. Od toho jsem zanedlouho ustoupil, protože si myslím, že tento gag je už příliš vyčerpán v mnoha seriálech. Přemýšlel jsem i o násobení této absurdity tak, že by orel prolétl přímo zdí. Nesmyslné konce, dokonce i celé krátké absurdní filmy či seriály jsou již delší dobu moderní, a tak přestávají být originální. Nevzdal jsem se cíle diváka překvapit a snad ještě na konec pobavit. Zde bych připomněl zakončení podle námětu.¹⁰ „*Po úspěšném vypuzení Erwina z mikrovlnné trouby se stane trouba nefunkční. Tvrdohlavý kocour se mění nebo odkrývá svůj vnitřní charakter a nabízí důchodkyni falešnou mikrovlnnou troubu, o kterou tolik stál, v domnění, že funguje.*“ Následoval už jen záběr, kde důchodkyně s kocourem spokojeně pojídají zjevně neohřáté jídlo. V předposlední verzi konce se na místo posledního záběru kamera z prvního pohledu ocitne před příjmem reklamací, kde je vidět převážně mikrovlnné trouby. Zatímco divák očekává, že důchodkyně předloží mikrovlnnou troubu (soustředěný divák může čekat komplikovanou reklamaci přebarvené trouby s krabicí), důchodkyně před sebe položí kocoura. Ačkoliv se mi zdál tento konec mnohem lepší než předchozí, působí nejednoznačně a náhlá, dalo by se říci jediná, změna lokace, by narušila film. Poslední, tedy aktuální zakončení se přibližuje původnímu námětu, a to tak, že nechává diváka záměrně na pochybách. Důchodkyně si připravuje popcorn, ale mikrovlnná trouba najednou přestane ohřívat a svítit. Kocour ji vytáhl ze zásuvky, aniž by si toho důchodkyně všimla za to, že ho obelhala nátěrem. Důchodkyně se snaží zapnout troubu, až přejde k násilí. Když kocour nabízí svojí natřenou krabici, stará paní mu ráda věnuje opravdovou, ale nefunkční troubu. Kocour si ji odtáhne do svého hradu. Důchodkyně sedí v křesle,

nohy má na krabici a usíná, když v tom zaslechne zabouchnutí dvířek mikrovlnné trouby a následný ohřev, načez zpozorní. Z papírového hradu je vidět světlo a ozve se specifický výbuch, který většina lidí vlastnících mikrovlnnou troubu dobře zná. Divák si nemůže být stoprocentně jist, jestli v mikrovlnné troubě skončil kocour, i když tomu vše nasvědčuje. Přinejmenším to divák nemůže vidět. Pokud divák přijme, že do trouby kocour vlezl, příběh končí špatně, ale přesto má určitý výchovný charakter. Po delší pauze bez obrazu se ozve ještě několik málo ran a objeví se titulky, kde kreslená kočka drží popcorn. Část diváků může znejistit, zdali si kočka pouze nehřála popcorn, který zůstal nejspíš v troubě. Protože je kočka kreslená, zatímco film je 3D, nemá divák důvod si příběh s takovouto dekorací titulků spojovat. Běžně se totožným způsobem titulky zdobí, aniž by akce překreslených postav měla souvislost se zhlédnutým příběhem. Stejně tak předešlý zvuk ran z trouby příliš nenapovídá.

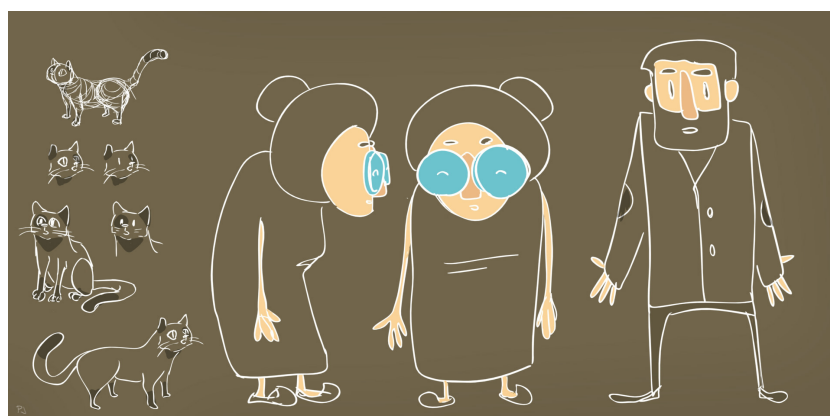
6 VÝTVARNÉ NÁVRHY

Několik měsíců jsem řešil dilema, jakou technikou diplomový projekt ztvárním. Vybíral jsem mezi kreslenou, loutkovou i 3D technikou. Nejprve jsem nakreslil desítky skic a poté jsem vytvořil několik výtvarných návrhů každou z těchto technik.

V kresbě se nejvíce projevuje rukopis autora a není limitován vybavením, jen sám sebou. V kresbě digitální, kterou mám na mysli, autora částečně vybavení limituje, ale přináší mu naopak mnoho pozitiv. Mezi hlavní výhody patří možnost vrátit jeden nebo více kroků. Někomu se ale nepracuje například na grafickém tabletu pohodlně nebo mu nestačí napodobení textury tahu. V kreslené animaci neomezuje animátora gravitace ani forma. Posledních několik animací jsem kreslil, takže jsem si přál změnu. Také jsem v animatiku narazil na několik možných problémů, které bych řešil, kdybych zvolil animaci kreslenou. Pokud bych si vybral nekolorovanou kresbu, nebyla by scéna, kdy důchodkyně přebarví mikrovlnnou troubu barvou, tak zřejmě.



Obr. 11. Několik kreslených návrhů



Obr. 12. Jeden z posledních kreslených návrhů

Loutková animace mi je nejvíce sympatická, ale na rozdíl od 3D nebo kreslené animace, jsem ji zatím používal minimálně. Oproti dvěma zmíněným technikám je příjemné, netrávit tolik času u počítače, i když se animuje při umělém osvětlení. Rád tuto techniku objevuji, ale protože se jedná o absolventskou práci, nerad bych se dostal do nečekané situace, po které bych musel dělat kompromisy.



Obr. 13. Návrh loutky

Vybral jsem si techniku 3D, kterou používám již několik let. Praxe ve studiích, která jsem již zmínil, obnášela převážně práci v 3D animačním softwaru Autodesk Maya. Bakalářskou práci jsem vytvořil také touto technikou, v tomto softwaru, a tak mohu využít získané zkušenosti. 3D animace navíc nachází v dnešní době široké uplatnění. 3D návrh vychází z předešlých kreslených návrhů. Vždy se návrhy nejdříve kreslí a až poté modelují. Pro důchodkyni jsem použil oblých tvarů. Oblý obličej, žádný krk, velké kulaté brýle, malé oči a účes do jednoduchého zakulaceného tvaru by měli vypovídat o kladném vnitřním charakteru postavy. V kontrastu k důchodkyni má kocour ostré hrany. Jeho tělo ve tvaru kvádrů připomíná krabice, ve kterých rád žije. Rozhodl jsem se přiřadit objektům a především charakterům různé reálné materiály. Takové materiály přidávají objektům další vlastnosti. Povrch pak nepůsobí neidentifikovatelně, cize a prázdně. V bakalářské práci jsem napodoboval plastelínu, ale nyní jsem se rozhodl pro textilie, malovanou hlínu, vlnu, sklo, karton a další ma-

teriály, používané pro výrobu loutek. Barevnost vychází z těchto materiálů. Na rozdíl od výrazných barev plastelíny mají tyto materiály barvy spíše primární a terciární, přírodní a harmonické.



Obr. 14. Jeden z 3D návrhů

7 TVORBA CHARAKTERŮ A PROSTŘEDÍ

Jednotlivé objekty nebo skupiny objektů jsem tvořil odděleně do několika scén. Připravené, ne však hotové scény, jsem referencoval, tedy spojil do jedné scény. Rozdíl mezi importem a referencemi je značný. Zatímco importované objekty již nadále nemají vazby s původními, referencované ano. Pokud cokoliv změním na původním modelu, změní se v kompletní scéně, kde je model referencován. Mám tak možnost dotvářet a upravovat modely v průběhu tvorby. Tvorba modelů prostupuje několik profesí. Na již zmíněný proces tvorby výtvarných návrhů navazuje proces zvaný modelování, dále texturování a rigování.

Proces tvorby 3D charakterů je tedy velmi komplexní, což může být nevýhodou oproti jiným technikám. Oproti kreslené animaci nemusí animátor překreslovat charaktery ani prostředí. Pokud nemusí detaily animovat, nijak ho nezatěžují. Oproti loutkám je výhoda 3D modelů taková, že na ně nepůsobí gravitace a neopotřebovávají se nebo mechanicky neničí, a tak se nemusí tvůrci bát vymodelovat sebe-menší detaily. Pro autorské filmy většinou tato výhoda neplatí, protože vytvářet detaily je zdlouhavé. V profesionální sféře se týmy věnují tomuto procesu měsíce i roky. Například vytvořit vryp v materiálu není zdaleka tak snadné, jako na reálné loutce. Proto jsem se i já snažil udržet jednodušší stylizaci.

7.1 Modelování

Modelování je proces vytváření trojrozměrných objektů. V tomto případě virtuálních objektů v počítačovém programu Autodesk Maya. Mezi hlavní metody patří modelování NURBS a polygonální modelování. NURBS objekt vzniká pomocí křivek a uzlů. Tato metoda se často hodí pro technické modely, kdy definujeme křivky a profily. Nemám na mysli technické kreslení, na které není software Maya přímo uzpůsoben. Protože jsem tuto metodu nepoužil, nebudu se jí dále zabývat.

Polygonální modelování, které jsem použil, se pro modelování organických modelů hodí více. Jedná se o mnohem více preferovanou metodu. Model netvoří křivky, ale jednotky zvané vertex, edge a face. Nejjednodušší prvek představuje vertex, bod

umístěný v prostoru pomocí tří souřadnic (XYZ). Body propojují hrany, tzv. edge. Face neboli polygon je stěna ohraničená těmito hranami. Polygon se skládá z nejméně třech hran a třech bodů. Ačkoliv je trojúhelník základní jednotkou každého objektu, většinou se polygony skládají ze čtyř bodů a hran a program nezobrazuje hrany, které je protínají. Polygon se může skládat i z více bodů. Polygon s více body ovšem není žádoucí a později působí problémy.

Tvůrce modelu nezačíná body, ale vytvoří si plochu, tzv. plane. Práci nám usnadní primitiva. Nejčastěji využijeme krychli, kouli nebo válec. Dále k nim patří jehlan, kužel, torus či tubus. Následně nepřidáváme body, ale modelujeme pomocí nástroje extrude. Nástroj extrude slouží k vytahování hran a polygonů do prostoru. Rozdělujeme a spojujeme hrany a polygony a pohybujeme vertexy na požadované místo, až je model hotov. V procesu jsem používal smooth náhled, který mi objekt zaobloval a vyhlazoval, zatímco jsem mohl přehledně modelovat s relativně nízkým počtem polygonů. V tomto případě autor přidává další hranu, co nejbližší hraně, kterou si přeje ostrou. Zaoblení tak sníží na minimum. Důležitou roli hraje v procesu modelování správná topologie, protože mesh (sít' polygonů) bude při animaci deformován. Mesh proto bývá v místech ohybu hustější.

7.1.1 Důchodkyně

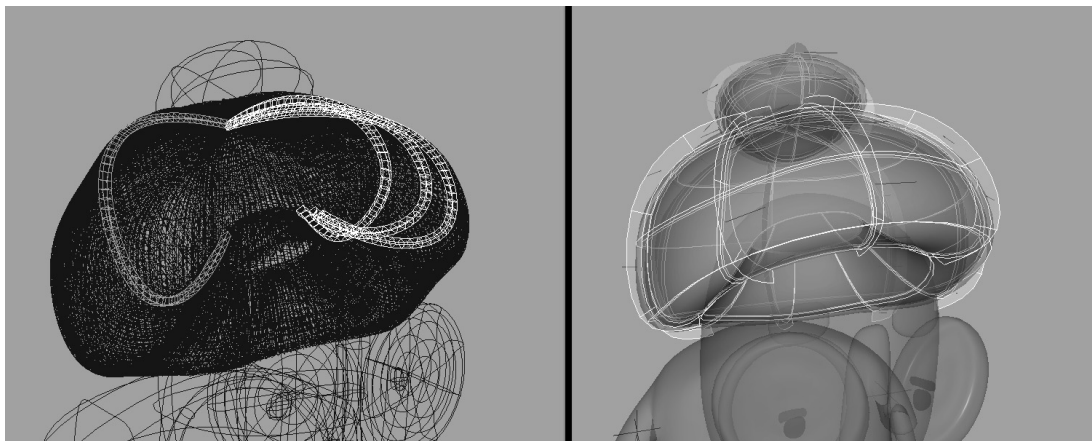
Nejdříve jsem si vytvořil funkční loutku důchodkyně podle svých kreslených návrhů. Byla to už druhá loutka. Z předešlého návrhu loutky jsem téměř nevycházel a použil jsem i jiné materiály. Kostru jsem vytvořil z drátu. Pro hlavu jsem upotřebil plastovou kapsli, kterou jsem obalil na vzduchu schnoucí modelovací hmotou. Hmotu jsem využil i na ruce, nohy a pantofle. Několik krátkých provázků vlny jsem nabarvil a vpichem umístil do nohou. Nakonec jsem ji obarvil akvarelem. Z bílé látky jsem ušil oblečení a pro udržení objemu vycpal molitanem. Z polystyrenu jsem vyřízl tvar vlasů, na který jsem nalepil nastříhanou vlnu. Loutka mi sloužila jako předloha pro modelování v Maye a především později jsem ji využil pro textury. Vycházel jsem částečně i z 3D návrhu, kde jsem již zkoušel různé materiály přetvořit do 3D.



Obr. 15: Hlava loutky

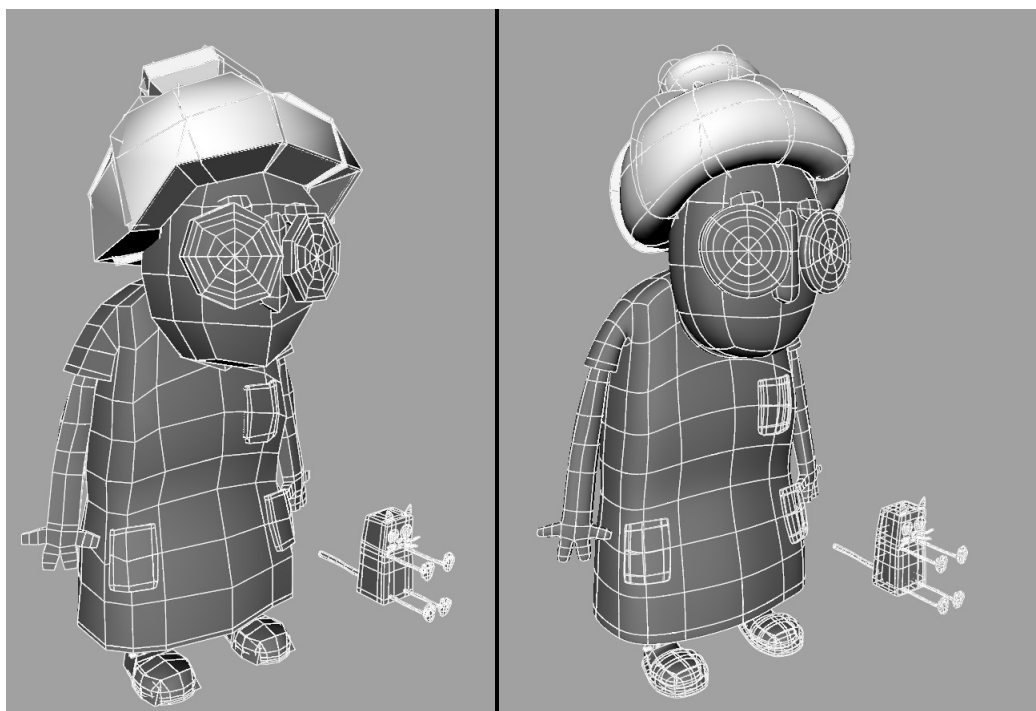
Nejsložitější bylo přetvořit vlnu. Jak demonstruje obrázek čtrnáct (Obr. 14), jeden způsob je vymodelovat každý provázek zvlášť. Vytvořil jsem profil provázku a jeho cestu, po které jsem profil vytáhl a vytvořil tak prostorový objekt. Vazba cesty a profilu s objektem mi dovoluje měnit šířku a tvar objektu. V návrhu jsem použil sto šedesát dva provázků a tvořit každý zvlášť, by zabralo mnoho času. Duplikovat a rotovat provázky by nestačilo, protože tvar hlavy a výsledného celku z vlny není a nemá být symetrický, a tak délka a tvar provázků musí být různé. Napsal jsem Mel script, který tento proces automatizuje a provede během několika milisekund. Z několika málo mnou definovaných profilů skript vytvoří NURBS povrch vlasů. Skript rozdělí povrch do požadovaného počtu vlasů a následně podle jednoho profilu šířky z křivek vytvoří prostorové polygonální provázky. Mohu nakonec měnit šířku i počet provázků během několika vteřin. I když jsem provázek zjednodušil na minimum, vlasy celkově obsahovaly několik set tisíc polygonů. Po diagnostice renderu jsem zjistil, že stíny znatelně zatěžují render, a tak jsem se později přiklonil k druhému způsobu. Vytvořil jsem polygonální povrch vlasů. Tento model jsem třikrát duplikoval a postupně trochu zvětšil, aby byly ve vrstvách. Poté jsem na ně aplikoval různé textury. Důležité jsou hlavně textury zajišťující průhlednost. Vrchní vrstvě, která napodobovala jemné vlásky vlny, jsem vypnul vrhání stínů, čímž jsem render velice zrychlil. V lehce rozptýleném stínu, by byly téměř neviditelné, i kdyby vrhaly stín. Textura je aplikována na ploše objektu, nemá tedy žádnou tloušťku, z určitého

úhlu působí plošně a boří efekt drobných vlásků vlny v prostoru. Proto jsem přidal několik plošných pásů kolmo k povrchu. Obdobný způsob se dříve používal v počítačových hrách, například na stromy. Stromy tvořily dvě kolmé protínající se plochy s texturou.



Obr. 16: Dva způsoby jak udělat 3D vlasy

Hlava je v podstatě jednoduchý objekt. Vrypy jako ústa nebo vrásky jsou tvořeny texturou, což rozvedu v jedné z následujících kapitol. Nos a obočí jsou oddělené, taktéž jednoduché objekty. Oči jsem se v rámci stylizace rozhodl nedeformovat, ale vyměňovat. Proto jsem vymodeloval šest párů různých očí. Zbývá oblečení s kapsami, ruce, pantofle a nohy. Na nohou jsem vytvořil chlupy podobným způsobem, jako vlasy. Několik málo ploch s texturou jemných vlásků protíná objekt. Chlup samotný využívá vyhlazení normálů, což nezvyšuje množství polygonů, ani nijak jinak nezatěžuje render, ale objekt se zdá hladší. Normály si může tvůrce zobrazit, vidí tak linky vystupující z ploch nebo bodů a jejich úhel může měnit. Orientace normály ovlivňuje vyobrazení hrany nebo plochy ve vztahu k jiné ploše. Existují face normály a vertex normály. Pro každou plochu má každý bod normálu, která se průměruje s ostatními normálami bodů a vytváří tak přechod. Pokud by takovéto gradienty program nevyužíval, koule by nebyla hladká, ale vypadala by jako disko koule. Pro lepší představu, model důchodkyně má tři tisíce dvě stě bodů, pět tisíc sedm set hran a dva tisíce šest set polygonů. Jak jsem již uvedl, používám smooth náhled a vyhlazení normálů, jinak by byly počty několikanásobně vyšší.



Obr. 17: Mesh důchodkyně a kocoura bez smooth náhledu a se smooth náhledem

7.1.2 Kocour Erwin

Pro kocoura jsem nevyrobil funkční loutku, ale jen některé její části. Na papírovou krabičku jsem si nalepil kobercový materiál, abych viděl, jak se materiál chová v ohybech za různého světla a na konec vlněné příze jsem z modelovací hmoty vytvaroval dvě tlapy. Vymodelovat kocoura ve 3D bylo podstatně jednodušší. Tělo, ocas i nohy jsou jednoduché objekty vycházející z nabídky primitiv, krychle a válce. Polygony jsem několikrát rozdělil v místě, kde se bude objekt při animaci ohýbat. Pro uši jsem utvořil jamky, aby se objekty pouze neprotínaly, což 3D dovoluje, ale reálný svět nikoliv. Vymodeloval jsem několik různých úst, abych je mohl při animaci přepínat.

7.1.3 Prostředí

Loutková animace se v mnoha případech vyznačuje malou hloubkou ostrosti. To většinou znamená, že objekty v dálí budou hodně rozostřené. Amatérská 3D animace se naopak vyznačuje absencí tohoto jevu. Rozostřené pozadí má výhodu, že ne-

musí být příliš propracované, čehož se využívá v každé z technik používaných pro animaci. Naopak při malé hloubce ostrosti se objekty zdají být menší. Zvolil jsem relativně malou hloubku ostrosti, protože drobnost postavíček a prostředí má své kouzlo. Kolem domku důchodkyně se rozpíná plocha připomínající papír a na ní se klikatí cesta z kartonu. Celý nevelký prostor uzavírají dvě k zemi kolmé plochy z malého množství polygonů s texturou. Jedna polovina kruhu nese obrázek města vytrhaného z papíru, druhá lesa vytvořeného stejným způsobem. Při focení textury jsem položené tvary nasvítíl ze strany, aby stín zvýraznil obrysy. Toto pozadí se nachází v dálce mimo hloubku ostrosti, a tak ho není nutné nijak vrstvit kvůli paralaxe. Nesnažím se o iluzi reálného otevřeného prostoru, stylizuji jej do jednoduchého, čistého a zároveň hrubého.

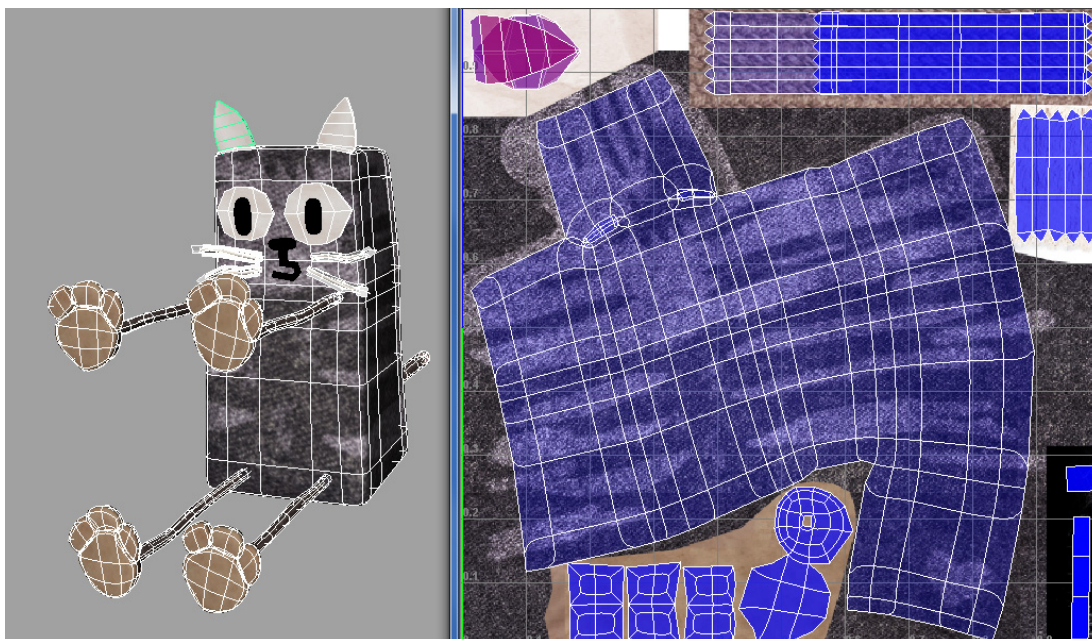
Domek důchodkyně ve tvaru kvádrů připomíná papírovou krabici. Uvnitř kromě stolu, kamen a křesla leží tři desítky prázdných papírových krabic pro kocoura. Krabicím i hranatému domku jsem zkosil hrany, abych se vzdálil od matematické přesnosti počítače. Ze stejného důvodu jsem takto jednoduché objekty rozdělil na více polygonů a posunul vertexy o malou vzdálenost do různých směrů. Zkosení a posun není z průměrné vzdálenosti kamery od objektu příliš viditelný, ale rozdíl je znatelný.

7.2 Texturování

Texturování mnoho tvůrců, převážně začínajících, podceňuje. Nejdříve se učí modelovat a až v druhé fázi mapovat a texturovat. Textura má přitom velký podíl na výsledném vnímání objektu. Často také supluje velké množství polygonů. Ve hrách počet polygonů ovlivňuje rychlost hry, a tak se tvůrci snaží maximálně využívat textury.

Zmínil jsem mapování, které pod texturování spadá a předchází tvorbu textury. Aby na 3D objekt mohla být aplikována 2D textura, musí být mesh rozložen do plochy. Každý vertex má kromě třech údajů o poloze (XYZ) ještě další dva, a to U a V. UV body můžeme přesouvat nezávisle na poloze vertexu, ale pouze v editoru, nikoliv v 3D prostoru. Každému objektu se UV mapa automaticky generuje, ale málokdy

dostačuje. K rozbalení nám pomohou různé nástroje z UV texture editoru. Editor částečně umožňuje i práci s hranami a polygony. Když jsem dosáhl UV mapy, s kterou jsem byl spokojený, udělal jsem si UV snapshot neboli čtvercový obrázek s UV mapou. S těmito obrázky se následně pracuje na textuře v grafických editorech, ať už bitmapových jako Adobe Photoshop nebo GIMP, tak i vektorových.



Obr. 18: Rozložená UV mapa kocoura

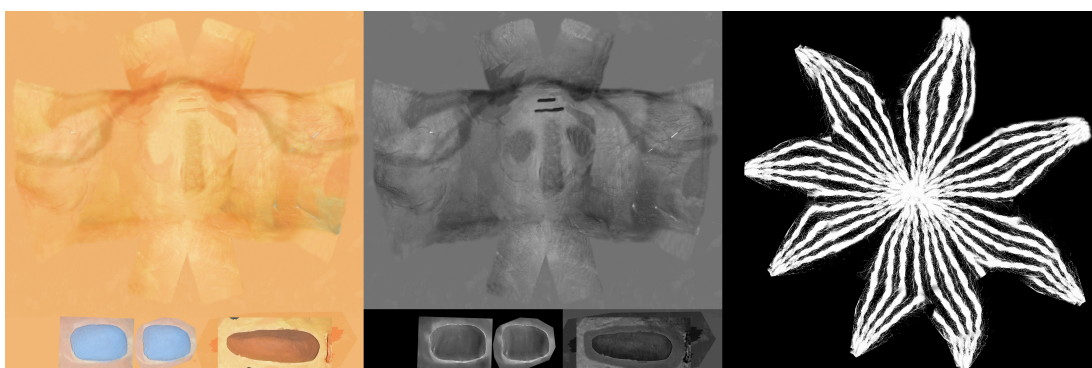
Protože jsem často pracoval ve Photoshopu a opakované otevírání a nahrazování UV mapy bylo zdlouhavé, vyplatilo se mi tento proces automatizovat pomocí tzv. akcí. Photoshop akce se vytváří nahráním svého postupu nebo psaním JavaScriptu. Celá akce se pak jedním stisknutím tlačítka provede. V případě změny UV mapy jsem si vystačil s nahráváním postupu, ale pro časově náročnější ukládání několika různých textur, to již nebylo možné. Výsledný skript ukládá obrázek každé skupiny v projektu zvlášť do souboru se jménem složeným z názvu projektu a názvu skupiny, aniž by ukládal vrstvy mimo skupiny jako třeba UV mapu, kterou více nepotřebuji. Pokud mám několik skupin vrstev, kdy se skupiny nazývají diffuse, bump, transparency... získám stisknutím tlačítka několik souborů s názvy například table_diffuse.jpg, table_bump.jpg, table_transparency.jpg. Při rozkládání 3D objektů do plochy vzniká-

jí samozřejmě švy. Při úpravách a testování, jestli textura navazuje, mi skript ušetřil až několik hodin.

Existují i jiné způsoby jak texturovat. 3D objekty můžeme přímo pomalovat, a to přímo v Maye nebo softwarech jako 3D-Coat nebo Mari, které se na tuto oblast specializují. Nástrojem 3D Paint Tool si v Maye spíše jen pomáhám v místech rozdělení meshe, aby na sebe textura navazovala. Dalším způsobem je projekce. Pokud máme reálné objekty, v mém případě vytvořené loutky, nafotíme je z několika úhlů. Nafocené snímky projektujeme přes kameru na objekt a texturu tzv. zapečeme. Zapéci znamená vytvořit texturu z určitých vlastností materiálu. V případě několika projekcí nám vznikne několik textur s částečně rozloženým snímkem na UV mapě. Zapečené textury v grafickém editoru pomocí masek spojíme do jedné textury. Objekt by měl být před oběma způsoby namapován. Můžeme zapékat i další vlastnosti jako ambient occlusion, normal mapy a další.

Textury mají několik funkcí podle toho, jak mají působit na materiál. Vytvořil jsem a využil textury diffuse, transparency, bump, reflectivity a glossiness. Existují desítky dalších možných využití textury v materiálu, ale nebudu je zde uvádět. Nejčastěji používaná textura diffuse v difúzním kanálu materiálu definuje jeho barvu nebo vzor. Další, transparency, bývá černobílá a určuje průhlednost. Stupeň šedi definuje průhlednost v daném místě. Černá znamená absolutní průhlednost, bílá neprůhlednost. Podobným způsobem funguje i bump mapa, která simuluje nerovnost povrchu. Opět určují stupeň nerovnosti odstíny šedi, a to v mém případě dvě stě padesát šest odstínů při použití osmibitových map. Černá se rovná nule a vyvýšená bílá dvě stě padesáti pěti. Jedná se pouze o simulaci měnící normály plochy, a tak odrážející se světlo, ne počet ani pozici polygonů. Pokud na objekt nahlížíme z určitého úhlu a má být efekt prohloubení nebo vyvýšení velký, lze snadno poznat, že se jedná pouze o iluzi. V takovém případě můžeme použít displacement mapu. Ta ovšem nepříznivě ovlivňuje čas renderu, a tak jsem ji nepoužil. Textury reflectivity a glossiness jsem použil na brýle a sklo. Určují množství odraženého světla od skla a ostrost odrazu. Textury se na sebe dají vrstvit i animovat. Animovanou texturu jsem použil například pro scénu, kde důchodkyně přemalovává objekty.

Pro tuto nevelkou scénu vzniklo přibližně padesát textur. V procesu tvorby jsem se mohl díky referencování k úpravě textur kdykoliv vrátit. Po uložení upravené reference se objekt aktualizuje ve všech scénách.



Obr. 19: Textura obličeje (diffuse a bump) a textura vlasů (transparency)

7.2.1 Důchodkyně

Vlasy důchodkyně tvoří vlněná příze, pro což jsem zvolil způsob třech vrstev s texturou z důvodu, který jsem již uvedl výše. První podkladová vrstva má pouze diffuse texturu. Druhá vyvýšená vrstva s provázky má diffuse a transparency mapu a třetí pouze transparency mapu. Protože pracuji s mental ray rendererem, používám mental ray materiály mia material x, které jsou optimalizovány právě pro tento render a bývají rychleji renderované než základní Maya materiály. V mia materiálu najdeme vlastnost transparency, ale také vlastnost cutout opacity v sekci advanced, kterou je vhodnější pro tento účel využít, protože v průhledných místech nepočítá refrakci a reflexi, a je tak rychlejší.

Pro hlavu jsem použil metodu kamera projekce a následně spojil a upravil ve Photoshopu. Bump mapu jsem obohatil o černé čáry v místě vrásek, aby působily plasticky. Pro animaci jsem potřeboval několik různých úst, tak jsem si do modelovací hmoty vyryl devět tvarů. Vyfocená ústa jsem naskládal do pomyslné matice o třech sloupcích a třech řádcích. Bump mapa vznikla z diffuse mapy desaturací a přidáním černé do vrypů jako v případě vrásek. Dále jsem vytvořil transparency mapu, aby mohly být v Maye textury hlavy a úst spojeny bez viditelných okrajů.

Materiál brýlí obsahuje nejvíce textur. Difusní textura lehce zabarvuje sklo do barevných odstínů. Transparency mapa zneprůhledňuje poškrábaný lem brýlí a prach. Reflectivity textura snižuje odraz v místě škrábanců, prachu a mastných šmouhách a glossiness mapa v těchto místech rozostřuje refrakci.

Šaty důchodkyně mají na skutečné loutce jen bílou barvu a dobarveny jsou až digitálně, a to proto, abych jednodušeji vytvořil černobílou bump mapu. Mohu také digitálně dobarvit jakýkoliv vzor a později ho i snadno upravovat. Snímek jsem pořizoval v kolmém směru k položené látce, ještě než jsem šaty ušil. Obrázek látky jsem ořízl do čtverce a s pomocí nástroje offset udělal texturu opakovatelnou. UV mapu jsem rozdělil podle reálného střihu. V záhybech jsem namaloval tmavý přechod, něco mezi špinou a ambient occlusionem. Přidal jsem kočičí chlupy. 3D Paint Tool jsem využil pro šité švy, kdy jsem si namaloval štětcem přes UV šev čáru a ve Photoshopu poté přetvořil čáry v nit. Nit jsem v bump mapě zesvětlil v bílou, aby vypadala vystouple.



Obrázek 20: Šaty důchodkyně a část textury šatů diffuse

7.2.2 Kocour Erwin

Kocour má pouze jednu texturu, jež jsem použil pro několik objektů a materiálů. Velkou část textury zabírá původně jednobarevný kobercový materiál, který jsem dobarvil opět digitálně a kombinace fotek kočičí tlapy z modelovací hmoty. Hlavní

funkce této textury je diffuse, ale protože několik málo polygonů protínajících vousky, aby působily chlupatě, potřebuje transparency mapu, využil jsem okrajovou část této textury. Separovaná textura by v tomto případě zbytečně zpomalovala načítání textur.

7.2.3 Prostředí

U domku a většiny předmětů v záhybech opět simuluji ambient occlusion a špínu. V domku leží velké množství různých typů krabic. Zdroj pro textury jsem objevil v supermarketu. Abych se nedostal do rozporu se zákonem o ochranných známkách, loga jsem přepracoval, přičemž jsem se pokusil dát jim nový význam. Namapovat krabici ve tvaru krychle či kvádrů se zdá být jednoduché, ale pokud má materiál nějakou tloušťku a má mít z každé strany papíru jiný potisk, zabere mapování a tvorba textury mnoho času. Pro rekvizity jako třeba lízátko jsem si vytvořil předlohu. Například lízátko jsem udělal z modelovací hmoty a špejle. Hmotu jsem pomaloval akvarelem a natřel lepidlem Hercules v několika vrstvách. Jednobarevné objekty jsem musel taktéž namapovat, protože jsem jim přidal opakovatelnou bump mapu otisků v modelíně.

7.3 Rigování

Při procesu zvaném rigování připravuje rigger model pro animaci. Vytváří kostru podobnou lidské, ke které připojuje ovládací prvky. Jednotlivé kosti jsou v hierarchii propojeny jako rodiče a potomci. Když přesuneme rodiče, hýbeme i s potomkem. V dalším kroku rigger vytvoří úpony inverzní kinematiky, IK handles. Jak už název napovídá, inverzní kinematika nám pomáhá pracovat opačně než dovoluje hierarchie. Pokud vede například úpon z ramene k zápěstí, můžeme hýbat zápěstím a rotace kostí bude dopočítána, aniž by se měnila délka kostí v řetězci. Tuto vlastnost využijeme, pokud se například charakter drží pevného objektu a hýbe tělem nebo při chůzi. Většina profesionálních rigů dovoluje přepínat inverzní a přímou kinematiku, protože každý animátor pracuje jiným způsobem. Záleží také často na situaci.

Pro kostru a její úpony vytvoří rigger ovládací prvky většinou z křivek, a propojí je s úpony a kostmi různými vztahy. Tyto manipulátory nám dovolují skrýt kostru s úpony a pohodlně ovládat charakter. Protože při animaci klíčujeme pouze manipulátory, nedělá tvůrcům problém se vrátit k úpravě modelu, textur, ale i kostry.

Aby kostra ovlivňovala model, musí k němu být připojena. Vybrané kosti připojíme k tělu určitou vahou, která určuje, jak moc bude vybraná kost ovlivňovat část meshe. Váhy rigger pečlivě upraví, ať už interaktivním nástrojem nebo štětcem.

Dále podle potřeby přidá ovládacím prvkům nové vlastnosti. Často se jedná právě o přepínání přímé a inverzní kinematiky. Pro animátora jsou tak vlastnosti dostupné a snadno klíčovatelné.

7.3.1 Důchodkyně

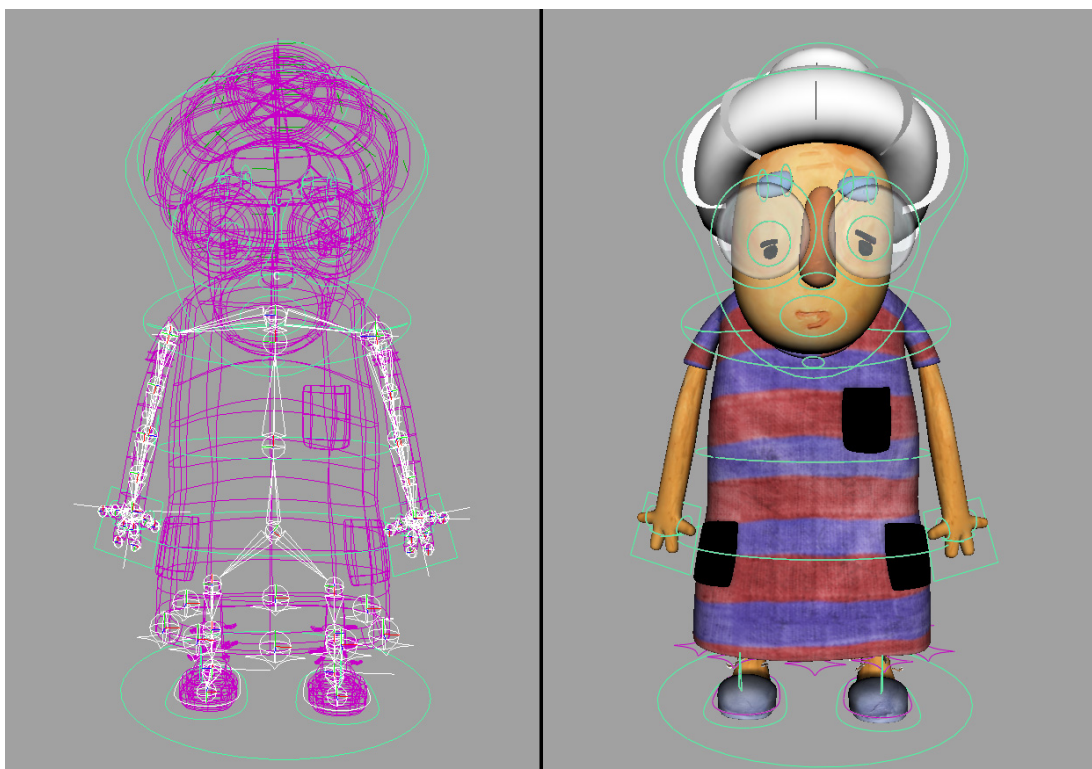
Když jsem si pečlivě promyslel, co a jak se má u důchodkyně hýbat, vytvořil jsem si kostru. Z ortografického frontálního pohledu lze rychle vybudovat kostru podle meshe. Některé kosti jsem po ose Y zrcadlil. Ze strany jsem pak v hierarchickém pořadí posunul kosti po ose Z. Ke každé ruce a noze jsem připojil IK handle. Zde jsem udělal chybu, která mě stála mnoho problémů. Téměř vždy se model riguje v základní póze, kdy má charakter rozpřažené ruce. Ruce důchodkyně jsem nechal u těla. To, že budou ruce ovlivňovat okraje blízkého těla se snadno spraví, ale špatná orientace kostí působila protáčení, které při animaci obtěžuje. Problém jsem částečně vyřešil tak, že jsem v attributech úponu nastavil osu twist na osu objektu. Orientaci kostí je později při různě propojeném rigu složité měnit.

Ke každé části těla jsem si vytvořil ovládací prvek. Nejvíce jsem používal kruh, který jsem okolo části modelu vytvaroval. Připravenému ovládacímu prvku jsem zmrazil translaci a scale. Zmražením translace se vynulují hodnoty translace v tabulce s vlastnostmi, aniž by se objekt hnul. Při animaci se poté mohou jednodušeji vracet do základní pózy. Zmražený scale předchází pozdějším problémům. Rotaci nemrazím, protože bych přišel o orientaci pívotu, kterou k animaci vyžadují. Ovládací prvky rukou a nohou jsem zrcadlil tak, že jsem po zmražení změnil scale X na mínus

jedna. Díky tomu se v určitém módu translace pohybují obě ruce nebo nohy symetricky od sebe. Abych mohl hýbat s loktem, připojil jsem manipulátor lokte a IK handle vztahem pole vector. Ostatní ovládací prvky jsem v hierarchii přesunul pod sebe nebo propojil vztahem parent. U vztahu parent mohu měnit a animovat, jak moc působí. Jeden objekt může mít i více vztahů parent. Toho jsem využil pro ruce. Zá-
pěstí se podřizuje manipulátoru, který pohybuje s celým charakterem a zároveň i ramenům. Ve vlastnostech měním a animuji, jestli se ruka hýbe, když hýbu s horní polovinou těla nebo je nehybná.

Rozhodl jsem se, že se ruce důchodkyně nemají lámat v loktu, ale plynule ohýbat po celé délce ruky. Testoval jsem různé způsoby, jak vyrobit optimální spline rig. V místě dvou stávajících kostí ruky jsem vybudoval ještě jeden řetězec pěti kostí, které jsem propojil úponem IK spline handle. Vznikla křivka, která ovládá řetězec kostí. Každému z pěti vertexů křivky jsem přidal cluster. Cluster připomíná ovládací prvek a umožňuje manipulovat se skupinou vertexů. První dva clustery jsem připojil k předloktí, čtvrtý a pátý k paži a třetí k oběma tak, že vliv kostí na cluster dělím. Nerad bych čtenáře unavil detaily mého způsobu, jak vytvořit spline rig, a tak zbytek procesu pouze stručně naznačím. Pozici a rotaci clusterů jsem pomocí expressionů různě dělil a sčítal. Využíval jsem přitom data z délky křivky a vzdálenost zápěstí od ramene.

Pomocí osmi manipulátorů mám možnost upravovat spodní lem šatů. Mohu také pohybovat volně s pantoflemi. Ovládacím prvkům očí jsem přidal vlastnost pro výběr tvaru očí. Vlastnost skrývá a zobrazuje geometrii dle výběru. Ústa se mění posunem oříznuté textury.



Obrázek 21: Rig důchodkyně

7.3.2 Kocour Erwin

Rig kocoura se velice podobá rigu důchodkyně. Nohy kocoura mají připomínat provázky, a tak jsem použil stejným způsobem spline rig. Ústa se kocourovi mění stejně jako důchodkyni oči, skrýváním a zobrazováním připravené geometrie. Tvar očí se mění pomocí clusterů, které jsou napojeny na ovládací prvky. Uši a fousky se ohýbají rotací clusterů. Na ocas jsem nepotřeboval komplikovaný spline rig. Skládá se ze šesti kostí, třech malých kruhů pro manipulaci a střídavě třech větších. Malé kruhy prokládají větší a jsou jejich potomky. Zároveň jsem připojil rotaci velkého kruhu k rotaci malého. K pohybu ocasem používám pouze větší kruh, který vždy rotuje zároveň i s malým, a tak vytváří plynulou křivku ocasu.

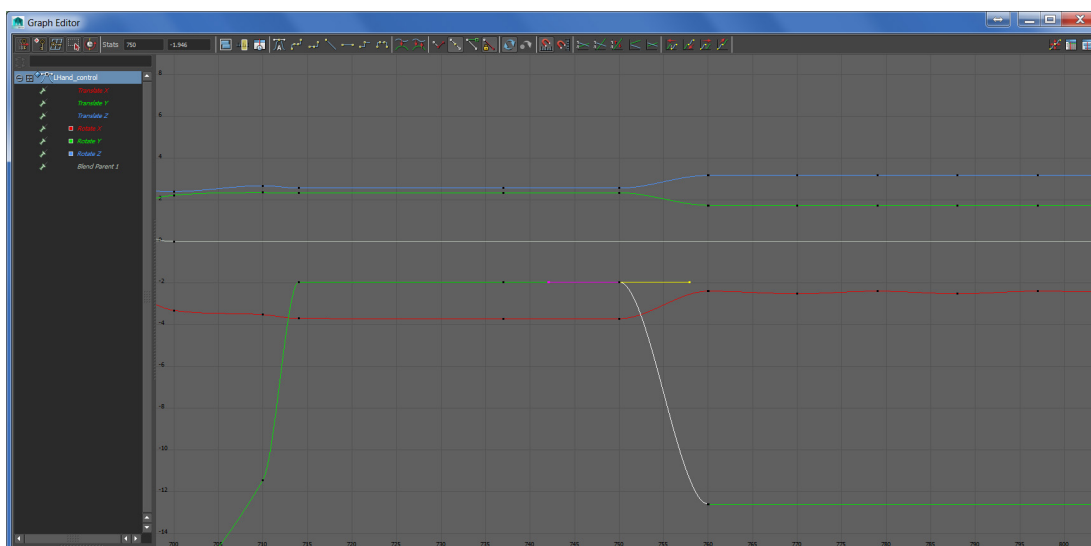
7.3.3 Prostředí

Okolo domku jsem vytvořil ovládací prvek, který přepíná mezi světly, která osvětlují venkovní prostředí a světly osvětlujícími vnitřek domu. Každá z krabic má svůj

manipulátor, abych z nich mohl postavit vilu či hrad a stále měl možnost zpětně je upravovat. Některé krabice mají manipulátor pro víko a složitější využívají clustery k zavření. Nepotřebné osy rotace jsem zamkl a potřebným limitoval úhel. Mikrovlnná trouba disponuje manipulátory pro tlačítka, napájecí kabel i dvířka, která mají vlastnost rozsvěcet vnitřní žárovku.

8 ANIMACE

Počítačová 3D animace se skládá z klíčů. Animátor vytvoří klíč uložením hodnot vlastností objektu na vybraném snímku. Mezi tyto vlastnosti patří translace, rotace, scale, visibility a další vlastní přidané vlastnosti. Poté v Graph Editoru upravuje křivku grafického znázornění hodnot vlastností v čase. 3D animátoři se téměř nikdy nevyhnou práci s Graph Editorem, a tak má více funkcí a možností než Graph Editor v 2D animačních softwarech. Jak jsem již psal, animátor nepoužívá přímo objekty nebo vertexy, ale ovládací prvky.



Obrázek 22: Graph Editor

Práci mi usnadnil filtr výběru, ve kterém jsem vypnul možnost vybírat polygony. Ovládací prvky mám z NURBS křivek, a tak ty vybírat mohu. Všechny ostatní komponenty jako světla, kosti a úpony jsem skryl. K tomu jsem měl objekty rozděleny do zobrazovacích vrstev, abych mohl skrýt najednou všechny krabice nebo domek i s venkovním prostředím. V Maye dále existují rychlé výběrové sety. Po přidání objektů do vytvořeného setu můžeme kdykoliv kliknutím na set vyvolat stejný výběr. Při animaci jsem tuto funkci často využíval. Vytvořil jsem si například výběrový set všech čtyřiceti pěti manipulátorů důchodkyně. Využíval jsem set neustále, když jsem potřeboval najednou posunout klíče všech ovládacích prvků charakteru. Pomocí MEL scriptu jsem si vytvořil uživatelské rozhraní s tlačítky pro sety a další akce.

Principy 3D animace se příliš neliší od jiných animačních technik. Protože uznávám slavných dvanáct základních principů animace, rád bych vysvětlil některé části postupu právě na nich. Každý animátor by je měl znát a umět použít. Principy by neměl neuváženě aplikovat na každou akci a neměl by se spokojit pouze se znalostí těchto principů. Tyto principy byly představeny v roce 1981 animátory Ollie Johnstonem a Frank Thomasem v knize *The Illusion of Life: Disney Animation*¹³. Tito dva animátoři ze skupinky Disney's Nine Old Men, jak nazýval sám Walt Disney devět animátorů stojících u samého zrodu animovaného filmu, se podíleli na nejvýznamnějších animovaných filmech všech dob. Sepsané principy se používaly už mnohem dříve, ale neměly jména. Postupem času se musely pojmenovat a definovat, aby se je mohli učit i nově příchozí animátoři.

Prvním principem v pořadí podle uvedené knihy je Squash and Stretch (Stlačení a napnutí). Při pohybu se mění tvar objektu v závislosti na jeho materiálu, aniž by si toho pozorovatel všiml. Pružné předměty, a dokonce i tělo se při pohybu díky setrvačnosti natahují. Pokud budeme mít dva stejně vypadající míčky z různých materiálů, divák z animace odhadne, který míček je měkčí. Právě míček nebo pytel naplň naplněný moukou je dobrým příkladem a používá se pro test nově příchozích animátorů dodnes. Pokud animátor mění tvar objektu, nesmí zapomenout, že objekt nemění svůj objem. V počítačové animaci použil tento princip poprvé John Lasseter v roce 1984. V 3D animaci záleží na rigu, jestli tuto funkci umožňuje. Ačkoliv jsem důchodkyni i kocourovi vytvořil rig, který se může natahovat a smršťovat, v animaci jsem toho často nevyužíval. Materiály, které simulují, jsou tuhé a ke stylizaci, kterou jsem si vybral, se přílišná deformace nehodí. Decentní použití může divák zaznamenat při chůzi postavy důchodkyně, kdy se jí smršťují vlasy nebo v rychlých pohybech kocoura, kdy se mu natahují vousky.

Druhý princip, Anticipation, popisuje přípravu na akci. Každý chtěný pohyb živého tvora má přípravu. Před výskokem se vždy pokrčíme. Nechtěný pohyb, například pád po úderu, přípravu nemá, což je dobrým příkladem, kdy slepě princip nepoužijeme.

¹³ THOMAS, Frank, Ollie JOHNSTON a Frank THOMAS. *The illusion of life: Disney animation*. 1st Hyperion ed. New York: Hyperion, [1995], 575 p. ISBN 07-868-6070-7.

Diváka na přicházející akci připravíme a on zpozorní. Při anticipaci se v objektu kumuluje energie, a tak se delší anticipace rovná rychlejší akci. Mnoho lidí tento princip snadno objeví i bez knihy pozorováním reálných objektů v pohybu. Bez anticipace si neumím animaci představit a hojně ji používám. V třetím záběru před vykročením se postava nejdříve připraví zakloněním a zvednutím nohy. V záběru, kde kocour skáče mezi krabicemi, se kocour před výskokem vždy na malou chvíli přikrčí. Před většinou pohybů hlavy udělá postava nejdříve malý pohyb opačným směrem.

Dalším velice důležitým principem je Staging neboli jasné prezentování myšlenky. K tomu autor využívá siluetu akce, pohled kamery, postavení charakterů ke kameře a kompozici. Siluetu využívám ve scéně s lízátkem. Důchodkyně vytáhne z kapsy lízátko, které má barvu podobnou jejím šatům. Akce je čitelná v siluetě, k čemuž napomáhá i úhel kamery. Ve filmu musí animace fungovat pouze z úhlu, který zabíráme, proto nemusí náklon postavy odpovídat gravitaci. Většinou se také snažím, aby byly při bočním pohledu viditelné obě oči, a tak záběr neztrácel hloubku a kontakt s postavou. Neporušuji pravidlo osy¹⁴ a v kompozici nechávám prostor před postavou. Mezi další kompoziční principy, které jsem využil, patří „*Rovnováha. Bez přílišné symetrie; ... Nasvětlení. Prosvícené pozadí přidává hloubku a je důležitým faktorem v kompozici scény; Posterizace. Zjednodušení obrazu do světla a stínu; Různorodost. Rytmus. Design.*“¹⁵

Straight Ahead Action and Pose to Pose (Akce přímo vpřed a z pózy do pózy) pojednává o dvou doplňujících se způsobech, jak animovat. Za špatné se považuje využívat pouze jeden a nemít povědomí o druhém způsobu. V 3D animaci postupujeme stejně jako v jakékoli jiné technice od klíčových snímků přes tzv. breakdowny až k mezisnímům. Obrovská výhoda dopočítání mezisnímů se stává často problémem, a proto stejně jako většina zkušených animátorů pro tvorbu klíčových snímků tuto možnost vypínám. V Graph Editoru proto nemám hladké křivky pohybu. Křivku

¹⁴ PŁAŻEWSKI, Jerzy. *Filmová řeč*. 1. vyd. Překlad Zdeněk Smejkal. Praha: Orbis, 1967, s. 107-108. Filmové publikace.

¹⁵ BYRNE, Mark T. *The art of layout and storyboarding*. Leixlip, Co Kildare: Mark T. Byrne Production, 1999, s. 96. ISBN 09-535-7320-6.

nechám vyhladit způsobem, jakým zvolím a pouze na vybraných místech, až po přidání breakdownů. Mnoho začínajících animátorů animuje vždy se zapnutým automatickým vyhlazením, které jim oproti jiným technikám animace práci zrychlí, ale degraduje. Nyní se dostanu k jádru principu. Metoda Pose to Pose postupuje výše popsáním způsobem a je vhodná pro velké množství akcí jako například chůze. Při metodě Straight Ahead Action nevytváříme klíčové snímky, po kterých se vracíme k breakdownům, ale přidáváme klíče postupně. Tuto metodu jsem používal na oblečení, slzy kocoura a ocas kocoura, jinak jsem převážně používal Pose to Pose. Papír odlétající při řezání jsem přímo neanimoval, využil jsem částicových systémů¹⁶.

Follow Through and Overlapping Action (Dotahující a přesahující akce) je opět dobře pozorovatelný princip. Když se objekt pohybuje, některé jeho části ho s mírným zpožděním následují. Když iniciátor zastaví, některé části dokonce přesáhnou akci. Jednotlivé části se pohybují po pomyslné obloukovité křivce. Při chůzi postavy pohybují nejdříve tělem, o dva snímky opožděně hlavou a ještě později úcesem. Ovládací prvek na konci kocourova ocasu následuje s postupným zpožděním po stejné křivce jeho začátek. I proto animátor zpravidla animuje několik snímků před a za pomyslným střihem.

Při důkladném pozorování zjistíme, že se objekty na Zemi převážně nepohybují konstantně. Princip Slow In and Slow Out (Zrychlení a zpomalení) patří v 3D animaci mezi nejsnadnější a nejběžnější.

Princip Arcs (Oblouky) jsem si před obeznámením s principy neuvědomil. Ruce, nohy, hlava nebo i větve ve větru opisují určité oblouky. Proto si v kreslené animaci animátoři kreslí vodící linky. V Maye jsem některým manipulátorům zapnul interaktivní vodící linku, čímž nejen, že vidím, kudy vede pohyb, ale mohu ji i upravovat, a tím pohyb měnit. Princip můžeme nejlépe vidět na pohybu rukou postavy.

¹⁶ PETRO, Martin. Maya: Jak na Particles. *Digitalnivideo.cz* [online]. 2001 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.digitalnivideo.cz/index.php?&id=1106>

Secondary Action (Druhotná akce) doplňuje primární akci. Za sekundární akci bych považoval pohyb ocasu kocoura, který doprovází jeho primární akci. Když sedí a nervozně očekává odpověď, hýbe rychle ocasem ze strany na stranu.

Devátým principem je Timing (Časování). „*Počet kreseb použitých v nějakém pohybu determinuje množství času, který akce zabere na obrazovce.*“¹⁷ Protože interpolace pohybu několika málo snímků funguje v 3D animaci velice dobře, nemusím snižovat počet snímků za sekundu, a tak se držím evropského standardu dvaceti pěti snímků za sekundu. Může se zdát, že by mi poloviční počet snímků ušetřil výpočetní čas a pomohl loutkové stylizaci, ale nemám pouze statické kamery. Vynechání každého druhého snímku pohybu kamery by způsobilo trhaný obraz. Princip nepojednává přímo o technických specifikacích, ale o významu. Jak říká Richard Williams, „*Všechno je to v časování a rozmístování.*“¹⁸ Rychlost akce vypovídá o vnitřním rozpoložení charakteru. Rozzlobený člověk například jedná rychleji, než smutný. Časování chůze důchodkyně v první scéně vypovídá o jejím vnitřním rozpoložení. Proto se první chůze, kdy jde vesele domů, a poslední chůze, kdy odnáší krabici, tak liší.

Exaggeration neboli „*nadsázka je používána pro srozumitelnost. Srozumitelnost myšlenek, srozumitelnost vtipů, pochopení osobnosti a jasnosti fyzikálních vlastností.*“¹⁹ Pokud akci přeženeme, má divák větší šanci pochopit ji a všimnout si ji. Opět záleží na stylizaci. Vždy si myslím, že jsem akci již přehnal, ale většinou zjistím, že je to stále málo. Pokud by plakajícímu kocourovi jenom stékaly kapky, divák by si toho těžko všiml.

¹⁷ THOMAS, Frank a Ollie JOHNSTON. *The illusion of life: Disney animation*. 1st Hyperion ed. New York: Hyperion, [1995], s. 575. ISBN 0786860707.

¹⁸ WILLIAMS, Richard. *The animator's survival kit*. London: Faber, 2001, s. 342. ISBN 0571212689.

¹⁹ KELLY, Shawn. *Animation Tips & Tricks, Volume I* [online]. 2008 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.animationmentor.com/ebook/animation-tips-and-tricks-volume-i/>

Solid drawing (Pevná forma) nedělá 3D animátorům velký problém. Objekty už formu mají a při pohybu a rotaci zůstává. Z postavení charakteru musí být také čitelná jeho váha a rovnováha.²⁰ Při pohybu se naklonění postavy mění.

Dostali jsme se k poslednímu a podle mě nejnáročnějšímu principu Appeal (Přitažlivost). „*Jednotlivé postavy by měly mít svoji povahu, chování, reakce, výrazy obličeje, zvyky, gesta a charakteristickou chůzi, která je jednoznačně identifikuje.*“²¹ Před animací si jasně definuji jakou má postava motivaci, vnitřní rozpoložení a povahu.

Na konec zbývá fáze čištění křivek v Graph Editoru. Animátor maže nepotřebné klíče a vyhlazuje křivku pohybu. Měl by mít ovšem stále před sebou náhled animace, protože fungující pohyb je mnohem důležitější než hladká a plynulá křivka. Je překvapující, jak velký efekt může tato fáze na animaci mít.

²⁰ BLAIR, By Preston. *Cartoon animation*. Tustin, Calif: W. Foster Pub, 1994, s. 23-34. ISBN 15-601-0084-2.

²¹ EITLEROVÁ, Jana. *Animace 3D charakteru*. Brno, 2012, s. 12. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce MgA. Helena Lukášová, ArtD.

9 NASVÍCENÍ A RENDEROVÁNÍ

Virtuální svícení funguje principiálně podobně jako práce se světly u hraného filmu. Nasvícení nedělá film pouze krásnější nebo reálnější, ale často nese i význam. Nejedná se pouze o světlo, ale i o stín. Světlo zpravidla vychází z nějakého zdroje. Hlavní světlo, které přichází nejčastěji přímo ze zdroje, nazýváme klíčové. Většinou vytváří nejsvětlejší místa na povrchu. Protože se mi líbilo nasvícení, které jsem zkoušel na loutkách, snažil jsem se ho napodobit. Do scény jsem vložil dvě klíčová světla. Nastavil jsem jim teplou žlutou barvu, kterou mají žárovky a vycházející nebo zapadající slunce. Dvě venkovní scény na začátku mají odlišná přepínatelná světla, která se liší nejvíce teplotou světla. Venkovní jsou o trochu chladnější. Úhel světla a stínu určuje denní dobu. V mém případě se jedná o ráno nebo podvečer, kdy je zdroj světla nízko. Časový posun v mém filmu nehraje důležitou roli, a tak se výška světla nemění. V domku se u stěn naproti oknům nachází několik dalších slabých odrazových, vyplňujících a obrysových světla, které nevrhají stíny.

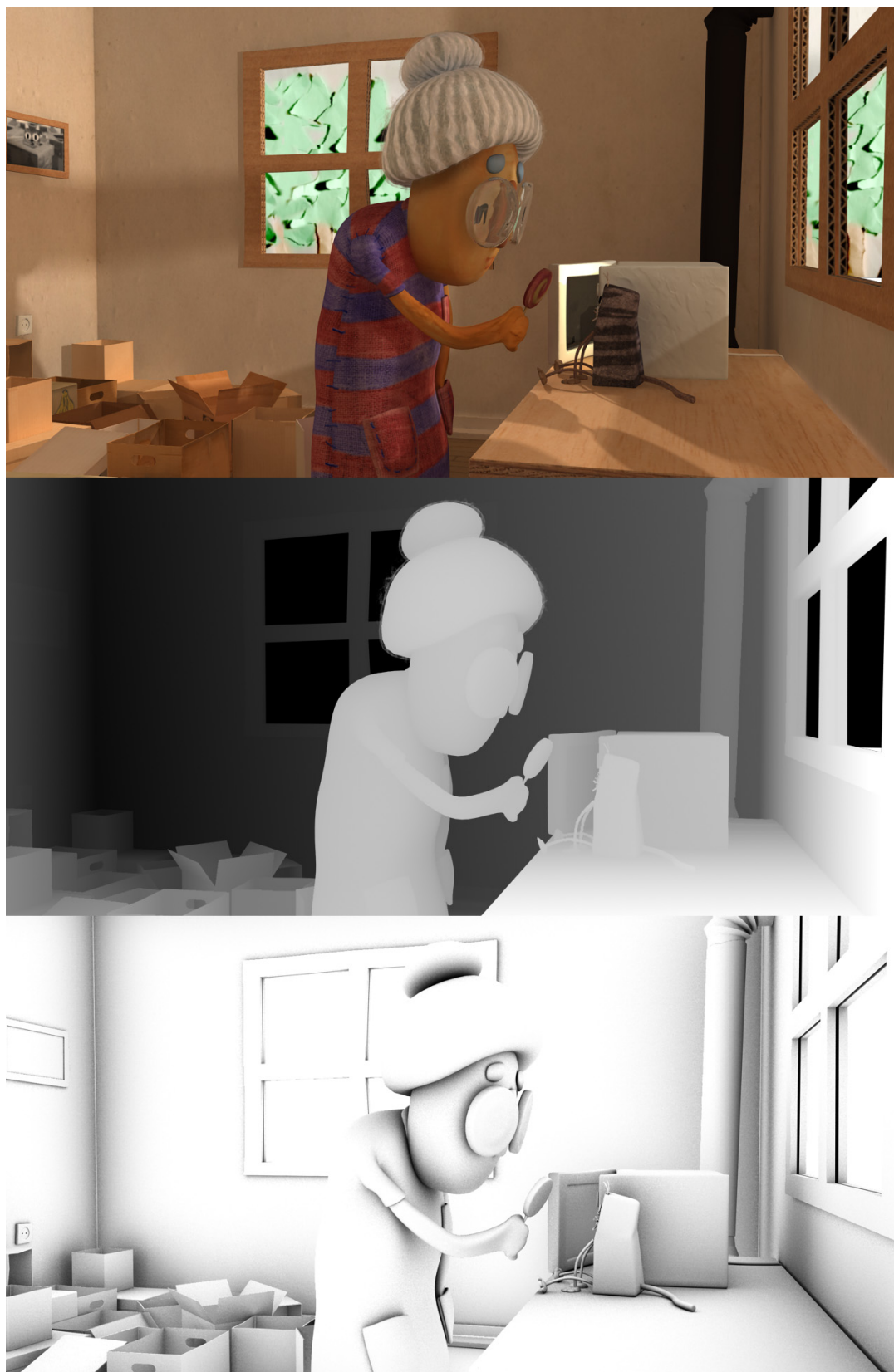
Pro výpočet světla jsem použil metodu Globálního osvětlení. Metoda simuluje reálné osvětlení a skládá se z několika algoritmů, mezi které patří především raytracing, photon mapping a radiozita. Při raytracingu nevycházejí paprsky ze zdroje světla do kamery, ale opačně, z kamery. Při photon mappingu světla vyzařují fotony, částice světla, které ulpí na povrchu a zprůměrují se. Radiozita na polygonech kumuluje energii světla odrážející se v alespoň částečně uzavřeném prostoru. Kombinací těchto a dalších algoritmů dosáhneme realisticky působícího světla. Globální osvětlení je výpočetně náročné, a tak se ho tvůrci snaží napodobit pomocí odrazových světla. Při značném pokroku výpočetní techniky se od zdlouhavého napodobování upouští. Vysoká přesnost Globálního osvětlení navyšuje výpočetní čas, ale při nízkém nastavení obraz místy bliká. To se mi stalo, a tak jsem se následně snažil artefakty eliminovat nebo sekvenci vyrenderovat znovu. Globální osvětlení jsem kombinoval s Final Gatherem, který vysílá ze světla paprsky, které se odrážejí mezi objekty. Ty odrazí zabarvenou záři na další objekty, a tak se samy objekty stávají pomyslnými zdroji světla.

Pro render, který ze scény vytváří 2D obraz, jsem si zvolil implementovanou aplikaci Mental ray. Existuje velké množství renderovacích nástrojů jako například Maxwell, Vray, RenderMan, LuxRender, Arnold a další. Mental ray patří spíše mezi přesnější než rychlejší, ale jeho široké možnosti nastavení mi velice vyhovují.

Rychlost výpočtu výrazně ovlivňuje hodnota Antialiasingu, která určuje, jak moc budou vyhlazeny hrany ve výsledném obrázku. Pro tento film jsem použil jeden až šestnáct samplů na jeden pixel. Zjednodušeně řečeno, render počítá snímek v několikanásobném rozlišení a nakonec snímek zmenší. Při čtyřech samplech render počítá dvojnásobné rozlišení, tudíž se na jeden pixel po zmenšení průměrují čtyři body. Málo samplů zapříčiní zubaté okraje.

I když můžeme renderovat video soubory přímo, ve valné většině se používají sekvence snímků. Pokud by byl render přerušen nebo se vyskytla na jediném snímku chyba, renderujeme pouze vybraný snímek.

Renderoval jsem tři vrstvy. Základní barevnou osvětlenou vrstvou s materiály, vrstvou ambient occlusion a vrstvou s mapou hloubky ostrosti. Ambient occlusion vytváří efekt zastínění v záhybech, rozích a místech obklopených jinými objekty. Odebral jsem objekty, které nepotřebují přijímat a vrhat ambient occlusion, například polygony s jemnými vlásky. Mapa hloubky ostrosti zobrazuje vzdálenost objektů od kamery pomocí černobílého přechodu. Hloubku ostrosti lze zapnout a renderovat přímo do základního snímku, ale jedná se na rozdíl od renderování mapy separovaně o výpočetně náročný proces bez možnosti hloubku ostrosti později měnit. Nový materiál nemá připojeny textury průhlednosti a skrýt jemné vlásky jako v případě předchozí vrstvy zde nepřipadá v úvahu. V materiálu Layered Shader jsem spojil nový materiál s texturou průhlednost a přiřadil ho objektům, které v základní vrstvě nesou texturu jemných vlásků.



Obrázek 23: Vrstva základní, mapa hloubky ostrosti a ambient occlusion

10 COMPOSITING, STŘIH A ZVUK

Vrstvy, které jsem si vyrenderoval, v této fázi kombinuji do výsledného obrazu. Nejprve obohacuji základní vrstvu o ambient occlusion. Tomu nastavím režim prolnutí na multiply. Dále použiji mapu hloubky ostrosti, vyberu část, kterou chci mít ostrou a nastavím míru rozostření a bokeh²². Vrstvu využiji také pro napodobení vzdušné perspektivy, kdy snížím kontrast a zvýším jas. Malá hloubka ostrosti vytváří efekt fotografie malých objektů, který pomáhá zvolené stylizaci. Záběry jsem na konec barevně upravil.

Pro střih jsem zvolil software Adobe Premiere, který umožňuje vkládat přímo kompozice z programu Adobe After Effects. Záběry se pečlivě zkouší už ve storyboardu a animatiku, aby scény nebyly zbytečně animovány a renderovány. Ještě před renderováním jsem podle animatiku sestříhal nevyhlazené nestínované náhledy, které už měly hotovou animaci a daný úhel kamery.

Zvuk je důležitou složkou animovaného filmu. V profesionální sféře se často zvuk skládá a hudba komponuje již před animací. Já jsem si před animací vybral několik skladeb a určil přibližné tempo, které by měla mít animace v různých scénách. Spočítal jsem si, kolik snímků potřebuji do jedné doby, a tak později přidaná hudba koresponduje s animací. Nakonec jsem přidal ruchy.

²² DOLEJŠÍ, Tomáš. Co je to bokeh a jak ovlivňuje vzhled fotografií?. *Fotorádce* [online]. 2007 [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.fotoradce.cz/co-je-to-bokeh-a-jak-ovlivnuje-vzhled-fotografii>

ZÁVĚR

Předložená diplomová práce shrnuje proces tvorby mého magisterského animovaného filmu. Tvorba animovaného filmu vyžaduje informace z mnoha okruhů. V praxi se proto jedná o tým lidí, kteří se specializují na jednotlivé části tohoto procesu, a proto vedla práce k prohloubení mých znalostí. Zjistil jsem, jak mohu tento proces lépe optimalizovat, což bude velkým přínosem pro mou další tvorbu. Pokusil jsem se přidat do techniky trojrozměrné počítačové animace iluzi reálného materiálu, což bych dále rád rozvíjel. Dvanáct základních principů animace jsem stručně popsal a s jejich pomocí zpětně analyzoval některé animované záběry. Pro práci jsem si vybral studentům volně dostupný software Autodesk Maya, a tak doufám, že explikace pomůže začínajícím i pokročilým studentům animace k vytvoření vlastního krátkého animovaného filmu pomocí 3D technologie.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] THOMAS, Frank, Ollie JOHNSTON a Frank THOMAS. *The illusion of life: Disney animation*. 1st Hyperion ed. New York: Hyperion, [1995], 575 p. ISBN 07-868-6070-7.
- [2] PŁAŻEWSKI, Jerzy. *Filmová řeč*. 1. vyd. Překlad Zdeněk Smejkal. Praha: Orbis, 1967, s. 107-108. Filmové publikace.
- [3] BYRNE, Mark T. *The art of layout and storyboarding*. Leixlip, Co Kildare: Mark T. Byrne Production, 1999. ISBN 09-535-7320-6.
- [4] PETRO, Martin. Maya: Jak na Particles. *Digitalnivideo.cz* [online]. 2001 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.digitalnivideo.cz/index.php?&id=1106>
- [5] WILLIAMS, Richard. *The animator's survival kit*. London: Faber, 2001. ISBN 0571212689.
- [6] KELLY, Shawn. *Animation Tips & Tricks, Volume I* [online]. 2008 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.animationmentor.com/ebook/animation-tips-and-tricks-volume-i/>
- [7] BLAIR, By Preston. *Cartoon animation*. Tustin, Calif: W. Foster Pub, 1994. ISBN 15-601-0084-2.
- [8] EITLEROVÁ, Jana. *Animace 3D charakteru*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce MgA. Helena Lukášová, ArtD.
- [9] DOLEJŠÍ, Tomáš. Co je to bokeh a jak ovlivňuje vzhled fotografií?. *Fotorádce* [online]. 2007 [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.fotoradce.cz/co-je-to-bokeh-a-jak-ovlivnuje-vzhled-fotografii>
- [10] DUTKA, Edgar. 2004. *Minimum z dějin světové animace*. 1. vyd. V Praze: Akademie múzických umění, 159 s., xviii s. obr. příl. ISBN 80-733-1012-0.

-
- [11] KERLOW, Isaac. 2002. *The 12 Principles of Character Animation Applied to 3D Computer Animation* [online]. [cit. 2015-05-09]. Dostupné z: http://www.artof3d.com/downloads/by_isaac_kerlow/12%20Principles-Kerlow.pdf
- [12] Animation Notes #5: 12 Principles of Animation. *Centre for animation & interactive media*. Dostupné také z: http://minyos.its.rmit.edu.au/aim/a_notes/anim_principles.html
- [13] WEBSTER, Chris. 2012. *Action analysis for animators*. 1 [edition]. Boston: Focal Press. ISBN 978-024-0812-182.
- [14] MATTESI, Michael D. 2006. *Force: dynamic life drawing for animators*. Boston: Focal Press, xvi, 228 p. ISBN 978-024-0808-451.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

3D trojrozměrný

2D dvojrozměrný

tzv. takzvaný

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Vrásky.....	12
Obr. 2. Iluzionista.....	12
Obr. 3. Vzhůru do oblak.....	12
Obr. 4. Salesman Pete.....	13
Obr. 5. Home Sweet Home.....	13
Obr. 6. Song of The Sea.....	14
Obr. 7. Rat Trippin'.....	14
Obr. 8. Birdbox studio – Mower.....	14
Obr. 9. Second Hand.....	14
Obr. 10. Baman Piderman.....	16
Obr. 11. Několik kreslených návrhů.....	23
Obr. 12. Jeden z posledních kreslených návrhů.....	23
Obr. 13. Návrh loutky.....	24
Obr. 14. Jeden z 3D návrhů.....	25
Obr. 15: Hlava loutky.....	28
Obr. 16: Dva způsoby jak udělat 3D vlasy.....	29
Obr. 17: Mesh důchodkyně a kocoura bez smooth náhledu a se smooth náhledem...30	
Obr. 18: Rozložená UV mapa kocoura.....	32
Obr. 19: Textura obličeje (diffuse a bump) a textura vlasů (transparency).....	34
Obrázek 20: Šaty důchodkyně a část textury šatů diffuse.....	35
Obrázek 21: Rig důchodkyně.....	39
Obrázek 22: Graph Editor.....	41
Obrázek 23: Vrstva základní, mapa hloubky ostrosti a ambient occlusion.....	49

SEZNAM PŘÍLOH

P I Plakát

P II Vybrané snímky z filmu

PŘÍLOHA P I: PLAKÁT

SHORT ANIMATED FILM

ERWIN



Written, Directed and Animated by
Petr Jindra

 Tomas Bata University in Zlín
Faculty of Multimedia Communications

PŘÍLOHA P II: VYBRANÉ SNÍMKY Z FILMU



