

Pokročilé filmové triky a efekty

Štěpán Cincibus

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ústav animace a audiovize
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Štěpán CINCIBUS**
Osobní číslo: **K09448**
Studijní program: **B8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby**
Studijní obor: **Audiovizuální tvorba – Kamera**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **1. Teoretická část:**
Pokročilé filmové triky a efekty

2. Praktická část:
WakeYourself – dokumentární film z prostředí vodního lyžování, délka minimálně 10 min., kamera

Zásady pro vypracování:

1. Teoretická část:

Rozsah práce: minimálně 15 normostran textu bez započítání obsahu, rejstříku a obrazových příloh. Formální podoba: 1 ks v pevné vazbě s popisem na hřbetu i horní desce spolu s CD-R. Dále 2 ks práce, které mohou být v kroužkové vazbě. Práci je třeba rovněž odeslat do knihovny UTB Zlín v elektronické podobě ve formátu pdf.

Pokyny k vypracování: prostudujte a analyzujte dostupné materiály z profesního hlediska a formulujte závěry a získané vědomosti.

2. Praktická část: Výstupní dílo:

3 ks DVD ve formátu DVD-video (PAL) s graficky upraveným bookletem,

1 ks MiniDV SD/HD,

1ks datového DVD obsahující: grafický návrh bookletu (PDF/AI, CMYK, 300dpi, texty v křivkách), návrh filmového plakátu formát 70 x 100cm (PDF/AI, CMYK, 300dpi, texty v křivkách),

1ks datového DVD obsahující: film ve formátu SD/HD v odpovídajícím datovém toku a kontejneru MPEG2 ve dvou verzích: 1) česká verze (české znění či titulky vypálené do obrazu), 2) anglická verze (anglické znění či titulky vypálené do obrazu).

Všechny odevzdávané materiály musí splňovat vnitřní technické normy UAAU pro odevzdávání prací a musí být řádně popsány (jméno, název, logo fakulty, formát, rozlišení).

Součástí celé práce budou rovněž vyplněné a předané formuláře pro OSA, NFA, Prohlášení autora bakalářské práce a podklady pro katalog FMK UTB ve Zlíně.

Na samotném nosiči CD-R odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga 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 v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

R. M. Hayes: Trick Cinematography: The Oscar Special-Effects Movies, ISBN-10: 0786404736

Raymond Fielding: Technique of Special Effects Cinematography (Library of Communication Techniques), ISBN-10: 0240506162

http://en.wikipedia.org/filmove_triky

dokumenty z natáčení filmů

internetové prezentace trikových společností (www.upp.cz, www.avion.net)

<http://www.videocopilot.net/>

<http://www.vfx-hq.com>

Vedoucí teoretické části:

ak. mal. Boris Masník

Ústav animace a audiovize

Vedoucí praktické části:

Mgr. Art. Július Liebenberger, ArtD.

Ústav animace a audiovize

Datum zadání bakalářské práce:

5. prosince 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

14. května 2013

Ve Zlíně dne 5. prosince 2012

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

děkanka



Nemeška
MgA. Libor Nemeška
ředitel ústavu

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

.....
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 nevdělečně 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 nahlázení 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 pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(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, užije-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 přihledne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tématem teoretické části bakalářské práce jsou pokročilé filmové triky a efekty. Práce je pokračováním předchozí, absolventské, práce „Filmové triky a efekty“ napsanou během ukončování studií na Vyšší odborné škole filmové ve Zlíně v roce 2009. Již v této práci došlo k rozdělení pojmů „trik“ a „efekt“ (viz rozdělení v kapitole ÚVOD), ve kterém tato dále pokračuje. Nyní je však více zaměřena na filmový trik (tedy trikový postup, který má divákovi zůstat skrytý). První práce rozebírá tyto postupy od raných optických a kopírovacích triků, tato pokračuje moderními, dnes nejvíce využívanými trikovými postupy, většinou realizovanými digitální postprodukcí. Praktickou částí je kamera na sportovním dokumentu [A]WAKE.

Klíčová slova:

filmový trik, filmové efekty, digitální postprodukce, film.

ABSTRACT

The topic of theoretical part of bachelor's thesis is advanced film tricks and effects. This work is continuation of previous graduate work called „Film tricks and effects.“ Since this work are terms „trick“ and „effect“ separated (see explanation in introduction chapter), in which this work continues. Now, it is more focused on film tricks (VFX procedure that has to remain unrecognized by viewers). Previous work analyzes these techniques from early optical and copy tricks, while this one starts at modern, digital postproduction tricks, commonly used these times. Practical part is directing of photography on sport documentary movie [A]WAKE.

Keywords:

film trick (VFX), movie effects, digital postproduction, movie.

Děkuji vedoucímu práce akad. mal. Borisu Masníkovi a to jednak za vedení této písemné části bakalářské práce, stejně tak i za flexibilitu v konzultacích i přes pracovní vytížení. Stejně tak děkuji Mgr. art. Júliusu Liebenbergerovi, ArtD. za vedení praktické části bakalářské práce a užitečné rady poskytnuté při natáčení filmu [A]WAKE. Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 TRIKY OBECNĚ.....	11
1.1 HISTORIE TRIKŮ.....	11
1.2 SMYSL TRIKŮ.....	11
1.3 ROZDĚLENÍ TRIKŮ.....	12
2 KOMPOZIČNÍ A 3D MODELOVACÍ SOFTWARE.....	13
2.1 KOMPOZIČNÍ SOFTWARE	13
2.2 3D MODELOVACÍ SOFTWARE.....	13
3 KLÍČOVÁNÍ (KEYING).....	15
3.1 BAREVNÉ KLÍČOVÁNÍ (CHROMA KEY).....	15
3.2 JASOVÉ KLÍČOVÁNÍ (LUMA KEY)	15
3.3 VLIV KVALITY VSTUPNÍHO OBRAZU NA VÝSLEDEK KLÍČOVÁNÍ	16
3.4 NOVINKY V OBLASTI KLÍČOVÁNÍ	17
4 MOTION CONTROL.....	18
5 VRSTVENÁ KOMPOZICE (COMPOSITING)	19
5.1 VÝHODY PRÁCE S VRSTVENOU KOMPOZICÍ	20
6 REÁLNÉ MINIATURY.....	21
7 3D MODELY (3D MODELS).....	22
7.1 POZADÍ POD 3D MODELEM V PŘÍPADĚ NAHRAZOVÁNÍ	22
8 PARTICLE SYSTÉMY	24
9 MOTION CAPTURE.....	25
9.1 TECHNIKY SNÍMÁNÍ POHYBU	25
10 EFEKT BULLET-TIME	27
11 EFEKT ZMRAZENÍ ČASU (ADVANCED TIME FREEZE).....	28
ZÁVĚR	29
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	30
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	32
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	33

ÚVOD

Tématem práce jsou Pokročilé filmové triky a efekty. Práce se zabývá většinou dnes používaných moderních trikových postupů v kinematografii a to jak jejich postupy snímání, tak jejich následnými postprodukčními kroky. U všech dále zmíněných triků jsou finální kroky postprodukce realizovány digitální cestou (většinou tzv. compositingem, neboli vrstvenou kompozicí). Jednotlivé trikové postupy jsou znázorněny na konkrétních obrazových přílohách a to jak ze známých celovečerních filmů, tak i z mých vlastních prací. Nejzajímavější z ukázek budou rozfázovány téměř krok po kroku tak, jak při skládání výsledného obrazu postupuje postprodukční studio. Většina z těchto příloh byla získána z dokumentů z natáčení těchto jednotlivých filmů, neboť doposud vydané knihy a publikace o tomto tématu zastarávají velkou rychlostí.

Rozdělení pojmů trik a efekt proběhlo již v předchozí, absolventské, práci „Filmové triky a efekty.“ I přes následné dělení triků na utajené a zjevné, zavádím tak ještě termín filmový efekt jako celistvou kompilaci triků, různých technik snímání (například extrémní rychloběhy, náročné pohyby kamery), mnohdy doplněné velice dokonalou zvukovou složkou a působící na diváka jako jednotný celek. Některé filmové efekty se dostaly takové divácké oblibě, že se ve filmech opakují stále znovu a znovu od prvního použití, pouze v různých dalších provedeních. Nejznámější z nich dostaly již i svůj název (např.: efekt Bullet-time). Tyto efektové pasáže jsou mnohdy již natolik zaměřeny na zážitek užít si formu ztvárnění určitého momentu, že je jim často odpouštěna i jistá nereálnost, chyby ve fyzických zákonech, či nesmyslnost. Takové efektové pasáže si pak našly své diváky, kteří mnohdy dají přednost zážitku z těchto momentů, než obsahu celého díla (filmu).

Tomuto tématu se v písemné práci věnuji již podruhé, protože je mi velmi blízké a po celou dobu svého působení v AVD tvorbě se v něm snažím dále rozvíjet. Dnešní nejmodernější trikové postupy jsou však natolik finančně náročné (zejména z důvodu množství potřebných lidí v postprodukci, extrémně drahé technologii a technice pro snímání), že ve svém oboru a v české produkci obecně najdou málokdy svůj prostor.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TRIKY OBECNĚ

Možnosti trikových postupů jsou dnes již neomezené. Tím je myšleno opravdu to, že nyní není možné vymyslet něco, co by trikově nešlo ztvárnit a do AVD díla realizovat. Jediným limitujícím faktorem je a vždy bude cena (rozpočet) daného triku či záběru. Jak už bylo zmíněno v úvodu, vzhledem k vysoké ceně trikové techniky, ateliérů používaných k realizacím trikových záběrů, následné náročnosti postprodukce, vyžadovanému výpočetnímu výkonu a množství lidí pracujících například na jednom jediném záběru, se tak ceny za náročná triková díla pohybují tak vysoko, že ne každý film, či každá produkce, si může takový postup dovolit. Nejnáročnější trikové realizace jsou tak prozatím jen výsadou vysokorozpočtových Hollywoodských filmů či obecně reklam. AVD reklama má díky svým poměrům rozpočtu na celkovou stopáž díla rovněž dobrý potenciál pro nákladné trikové realizace. Je však pravdou, že tato nedostupnost trikových realizací začne snad být již brzy minulostí, a to nejen díky snižování cen za kvalitní kamery vhodné pro trikové realizace, snižování cen výkonné výpočetní techniky, ale i díky nově vzniklým menším atelierům, které se začínají předhánět ve výhodných cenách svých nájmu.

1.1 historie triků

Triky ve svém počátku nejprve sloužily pouze pro divákovu pobavení a upoutání pozornosti. Za zakladatele trikové tvorby v kinematografii, je považován Alfred Clark, který v Edisonově studiu v r. 1895 provedl první stop-trik (film *The Execution of Mary, Queen of Scots*), či Georges Méliès rok poté. Ten se pak dalšími pokusy na stovkách krátkých filmů dostal až ke kamerovým dvojexpozicím, prolínání obrazu, perspektivním trikům, či ručním dokreslovačkám. Velkým pokrokem do trikové tvorby byl vynález optické kopírky a následně rozvoj výpočetní techniky v 90. letech 20. století. Počítače hned krátce po svém nástupu jednak umožnily nové postupy, mnoho dosud známých jich však také výrazně zjednodušily. Prudký nárůst výpočetního výkonu tak brzy umožnil zpracovávání pohyblivého obrazu i v reálném čase. (viz práce FTE1)

1.2 smysl triků

Je hned několik možných důvodů, proč se rozhodnout záběr realizovat trikovou cestou. Snižování rizika pro herce/kaskadéry, náhrada těžko dostupných lokací, rozšíření tvůrčích

možností režiséra či kameramana, ztvárnění nereálných scén, bytostí apod. Někdy může trik pomoci pouze snížit náklady za dílo, které by jinak, sice nákladnou cestou, ale realizovat šlo. Často se však dnes už triky využívají pro ztvárnění objektů za hranicemi reality. Trik by však nadále měl zůstat pouze jen jako nástroj k dosažení žádaného výsledku, neměla by se z něj ve filmech stát očekávaná a příběh nahrazující hříčka.

I přesto, že jsou dnes některé filmy založené na tricích a efektech, nemělo by se z nich dělat více než nástroj pro jednodušeji, či kvalitněji sdělený obsah. Právě pak plní trik svůj účel nejlépe a je divákem dobře akceptován. Trik, to je nástroj filmařů, který má za úkol zjednodušit jejich práci a obohatit film, či obecně audiovizuální dílo.

1.3 rozdělení triků

Hledisek, k rozdělení triků do skupin je více, jedním z nich je působení na diváka, dle tohoto kritéria se triky dělí na:

- **triky divákovi utajené** (postupy, které vytvoří dojem skutečného obrazu či herecké akce, aniž si divák uvědomí, že jde o filmový trik)
- **triky divákovi zjevné** (utvářející situace, jež v reálu neexistují a divák si tak uvědomuje, že jde o filmový trik, který je obohacením filmu)

Dalším možným hlediskem k rozdělení je dle technologických postupů a metody vzniku. Takto se triky dělí na **scénické, optické, kamerové, kopírovací, fotografické, laboratorní, a počítačové**. Všechny vyjma posledního (triků počítačových) popisuje předchozí práce FTE1. Tato práce se již, dle tohoto rozdělení, zabývá pouze triky počítačovými (vyjma triku použití reálných miniatur a popisu zařízení Motion Control).

2 KOMPOZIČNÍ A 3D MODELOVACÍ SOFTWARE

2.1 kompoziční software

Kompoziční software jsou aplikace běžící ve standardních operačních systémech PC / Mac, používané ke skládání jednotlivých trikových vrstev ve výsledný celek (záběr), úpravě těchto vrstev, vkládání efektových vrstev, nebo eventuálně k základním barevným korekcím a tvorbě jednoduchých 3D modelů. Vrstev na jeden trikový celek bývá v náročnějších případech až několik desítek. Tyto aplikace jsou navrženy pro tvorbu krátkých, ale velice náročných sekvencí, nejlépe vždy pouze jednoho záběru. Pro ukládání náhledu a práci na časové ose většinou využívají přímý zápis bez komprese do aplikační paměti (RAM), proto jsou na tento parametru u grafických stanic velmi náročné. Nejznámějšími z těchto aplikací jsou Adobe® After Effects, Autodesk® Flame, Apple Shake a Nuke od společnosti The Foundry.



Obrázek 1 – nejčastěji používané kompoziční aplikace

2.2 3D modelovací software

Další skupinou aplikací, používaných k trikové tvorbě jsou 3D modelovací a animační prostředí. Mezi ně patří například Autodesk Maya a Softimage XSI, 3D studio Max, Cinema 4D, open-source Blender apod. Tyto se specializují již pouze na tvorbu virtuálních 3D modelů, jejich následné pokrývání texturami, barvami, či souhrnně materiály a jejich roz-pohybováním. K navržení chování a pohybu objektů, reagujících na reálnou fyziku slouží pomocné zásuvné moduly (tzv. plug-iny), simulující například chování tekutin, vlasů, oblečení apod. Všechny takové zlehčují animování scény s běžnými objekty. K modelování reálně se pohybujících postav, se zde používají pomocné kostry (tzv. bones), skládajících

se z pomyslných spojnic a kloubů. Ty jsou rozmístěny tak, jako u reálné figury v místech ohybu končetin. U takto navržených objektů (figur), lze pak například již jen připojit vstupní snímaná data pohybu kloubů a virtuální 3d model tak rozpohybovat dle skutečných pohybů snímaných z herce (viz trikový postup Motion Capture).

V aplikacích pro 3D modelování se pracuje výhradně s drátěnou, či velice hrubě vypočítávanou podobou modelů, neboť jejich přesné zobrazení (tzv. render) se všemi texturami, mapami nerovnosti, výpočtem odlesků, průhledností apod. je následně tak náročné na výpočetní výkon, že náhled v reálném čase není možný. Pro finální export se u delších děl musí používat tzv. renderovací farmy. To jsou velká serverová pracoviště skládající se z mnoha počítačů, disponující ohromným výpočetním výkonem.



Obrázek 2 – ukázka pracovního prostředí jednoho z kompozičních softwarů,
Adobe® After Effects CS6

Schopnosti kompozičních a 3D modelovacích aplikací se zčásti prolínají. Spíše tedy kompoziční softwary nabízí základní práci v 3D prostředí, jaké je pro mnoho úkolů dostačující. Jde-li však o náročná díla, tyto dva druhy aplikací mají mezi sebou jasnou hranici, pro jaký se v daném případě rozhodnout.

3 KLÍČOVÁNÍ (KEYING)

Klíčování je souhrnně reakce průhlednosti obrazu na zvolenou buď barvu (chroma key), nebo intenzitu jasu (luma key). Toto „zprůhlednění“ může být následně zapsáno do tzv. Alfa kanálu (neviditelná bitmapa obrázku), uchovávající informace o průhlednosti vrstvy pro každý její pixel.

3.1 barevné klíčování (chroma key)

Jedná se o nejčastěji používaný druh klíče. Ke zprůhlednění vrstvy dochází v místech obrazu, kde se nachází zvolená, nebo jí velmi podobná barva. Nejčastěji volené barvy pozadí pro klíčování jsou modrá a zelená (díky jejich absenci v pleťových odstínech), ovšem pro proces klíčování není problém zvolit barvu jakoukoliv jinou. V případě vhodnosti pro barevnost scény (objektů) a její co nejlepší odlišnost.



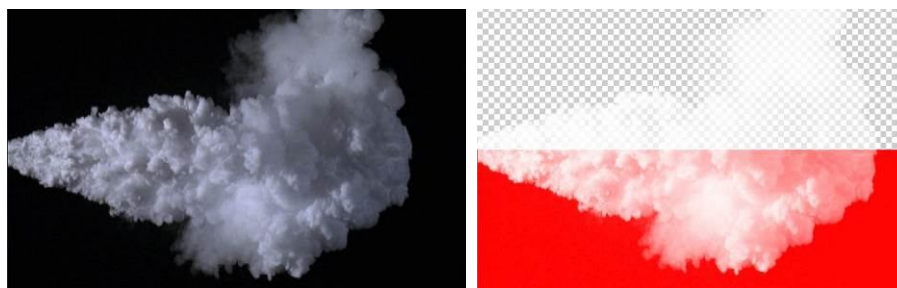
Obrázek 3 – ukázka základního použití barevného klíčování (videoklip Kryštof – Střepy, 2011)

Pozadí pro klíčování jsou většinou textilní materiály, natřené plochy nebo papírová pozadí. Ty se pro natáčení nasvěčují separátně od objektů v popředí. Požadavky na nasvícení klíčovací plochy jsou co nejlepší rovnoměrnost dopadajícího světla a absence stínů vrhaných objekty v popředí.

3.2 jasové klíčování (luma key)

Jasové klíčování se na rozdíl od barevného nezaměřuje na barvu (chromatičnost), ale na celkový jas. Dva základní druhy jeho nastavení jsou zachování světlého (key-out darker) a

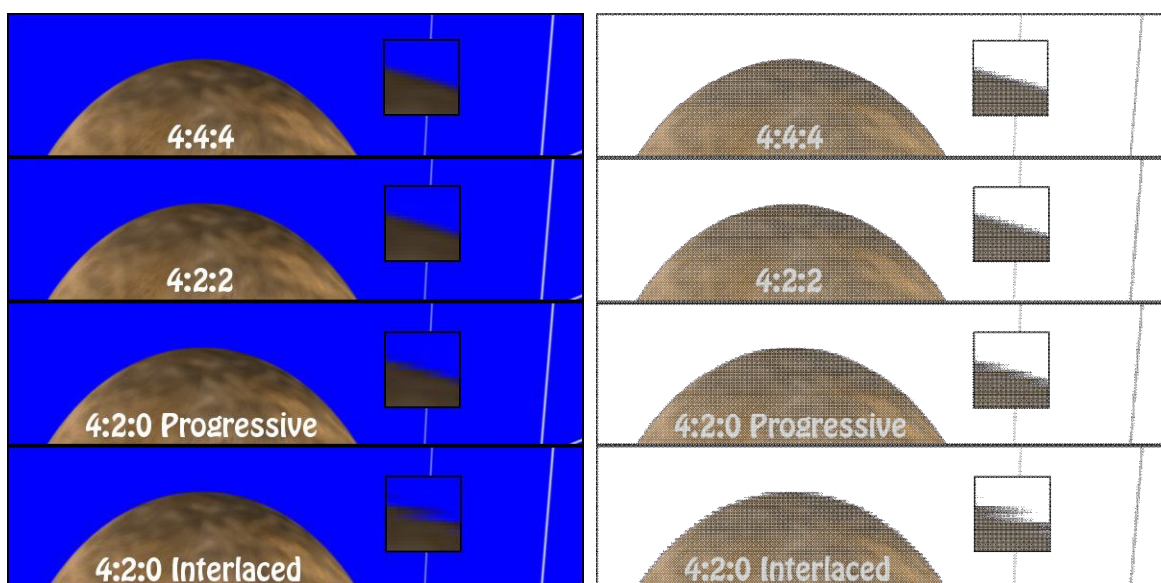
zachování tmavého (key-out lighter). Mezi nimi lze ještě nastavovat strmost přechodu mezi zachovanou a odkličovanou plochou, nebo ponechat přechod čistě lineární.



Obrázek 4 – použití jasového klíčování, vrstva následně obsahuje pouze kouř

3.3 vliv kvality vstupního obrazu na výsledek klíčování

Komprese zápisu vstupního obrazu má razantní vliv na proces klíčování. Nejlepších výsledků pochopitelně dosahuje nekomprimovaný 4:4:4 obraz. Ten se využívá u nejnáročnějšího filmového snímání a zejména u trikových postupů. Ovšem je třeba brát v potaz, že technika klíčování se hojně využívá například i v televizní tvorbě, kde je zase použití takového nekomprimovaného signálu z hlediska množství obrazových dat, nemyslitelný. Naopak opačným extrémem jsou pokusy klíčovat prokládaný signál (interlaced video), kde už dochází zejména na šikmých liniích k takovým chybám, že nekvalitní výsledek klíčování by diváka vyloženě rušil.



Obrázek 5 – znázornění vlivu kvality vstupního obrazu na výsledek klíčování

3.4 novinky v oblasti klíčování



Poměrně čerstvou novinkou v oblasti klíčování je používání tzv. retrofektivní fólie za subjektem a barevného světelného prstence okolo objektivu. Technologii nabízí firma Reflecmia a pro jednoduché použití barevného klíčování přináší tento postup hned několik výhod. Jednou z nich je, že zde není potřeba nasvěcovat plochu barevného klíče (v tomto případě šedé retrofektivní fólie). Ubyde tak několik jinak potřebných světel apod. Retrofektivní fólie vrací takové množství odraženého světla ve směru ke zdroji, že i slabý světelný tok barevného světla vycházející z prstence okolo objektivu silně a rovnoměrně rozzáří celou klíčovací plochu. Další výhodou je, že tato odrazná fólie nepřijímá vržené stíny, naopak nevýhodami této technologie jsou možnost pouze malého klíčovacího pozadí, vysoká cena retrofektivní fólie a nemožnost použití více kamer. Z tohoto vyplývá pro technologii Reflecmia použití pouze v broadcastových (televizních) studiích a ne u velkých filmových dekoracích.



Obrázek 6 – ukázka technologie Reflecmia a jejího použití v televizní tvorbě

4 MOTION CONTROL

Název Motion Control je názvem zařízení, nikoliv trikového postupu. Jeho použití však pro filmaře označuje jasný trikový postup, proto se z tohoto názvu rozumí i následné zpracování. Jde o zařízení sloužící k dokonale přesnému naprogramování (a následnému opakování) pohybu kamery. Nejdokonalejší Motion Control systémy dokáží vytvářet a naprogramovat kamerový pohyb ve všech možných osách kamery, včetně rotace kolem pomyslné osy procházející objektivem. Stejně tak v případě potřeby mohou v závislosti na časové ose uchovávat informace o stavu objektivu (ostrost, clona, transfokátor). Motion Control zařízení se využívá ve studiových podmínkách a to většinou k duplikaci objektů (herců) v záběrech s kamerovým pohybem. Duplikace objektů (snímaných na více průchodů) není v případě kamerového pohybu jinak, než s použitím Motion Control systému možná.



Obrázek 7 – zařízení Motion Control a jejich velikosti

Při použití Motion Controlu k duplikaci herce (herců) ve scéně se postupuje tak, že se natočí celý průchod kamery zvlášť pro každý klon (včetně jednoho prázdného – pomocného průchodu). Různými pomocnými postupy se dbá na to, aby se jejich pozice neprolínaly. Následně dojde ke spojení vrstev ve výslednou kompozici. Data z pohybu kamery Motion Controlem mohou být využita také k 3D zpracování obrazu a zjednoduší tak práci o 3D trackování kamery.



Obrázek 8 – použití Motion Control systému k duplikaci herce
(videoklip Christina Aguilera - Candyman, 2006)

5 VRSTVENÁ KOMPOZICE (COMPOSITING)

Vrstvená kompozice je základní dnes používaný trikový postup. Většinou využívá a kombinuje mnoho dalších technologií a postupů a skládá je pak ve výsledný obraz. Nejjednodušším příkladem jsou dvě statické vrstvy (předmět a pozadí). U běžně realizovaných filmových kompozic však jde o desítky vrstev postupně skládaných dle divákovy perspektivy pohledu ať už plošně (na sebe), či už ve virtuálním 3D prostoru. Mnohem náročnější práci s vrstvenou kompozicí činí kamerový pohyb ve scéně.



Obrázek 9 – ukázka náročnějších vrstvených kompozic (Sherlock Holmes: A Game of Shadows, 2011), v obou případech vertikální pohyb kamery

V případě pohybu kamery musí být všechny vrstvy a jejich masky následně putující. Často se drží tzv. trackovacích bodů, což usnadňuje práci a zdokonaluje její přesnost.

Výše zmíněné tzv. trackování, je proces sledování pohybu předmětů ve scéně (nebo naopak pohybu kamery, kterou byla základní vrstva natočena). Trackování je založeno na sledování určitého tvaru, či malého výřezu obrazu. V případě trackování pohybu kamery jsou dnes již v kompozičních aplikacích k dispozici zabudované trackovací nástroje k analýze pohybu kamery v 3D prostředí. Díky získaným datům o pohybu objektu/kamery lze následně do scény zasahovat vrstvami, které dokonale „drží“ v nasnímané vrstvě.



Obrázek 10 – pracovní náhled 3D trackování pohybu kamery

5.1 výhody práce s vrstvenou kompozicí

Jednou z hlavních výhod práce s vrstvenou kompozicí je možnost upravovat každou vrstvu zvlášť. Díky tomu lze vrstvy jednotlivě natočené a získané na různých místech (např.: na filmové lokaci, v atelieru, na různých trikových dotáčkách, či z obrazových bank) složit do jednoho výsledného obrazu a vytvořit tak celistvou iluzi. Po všech potřebných předchozích úpravách a zasazování do sebe se tyto vrstvy mohou barevně zkorigovat, kdykoliv měnit své pořadí, či vliv na další související vrstvy apod. Další možností, kterou práce s takto navrstvenou kompozicí přináší je kupříkladu možnost práce s ostrostí mezi jednotlivými plány.



Obrázek 11 – jedna z výhod práce s vrstvenou kompozicí, přeastřování mezi vrstvami

6 REÁLNÉ MINIATURY

Předvojem pro mnoho dnešních trikových postupů jsou stále používané reálné miniatury. Dodnes se využívají jako jedna z možností náhrady náročných 3D modelů. Nejčastější využití dnes nachází při trikovém ztvárnění destrukcí velkých objektů, explozí atd. Jejich výroba bývá často velmi složitá, naopak následné snímání je pak už jednodušší. Model se vyrobí dle skutečné podoby daného objektu v určitém měřítku zmenšení a rychloběžným snímáním se natočí jeho samotný pád, demolice, exploze. Ty se mohou doplnit o reálné kouřové, ohňové efekty atd. Vrstva se následně zasadí do výsledné kompozice. Kdysi měly miniatury mnoho dalších trikových využití, ty už jsou v dnešní době nahrazeny 3D modelováním.

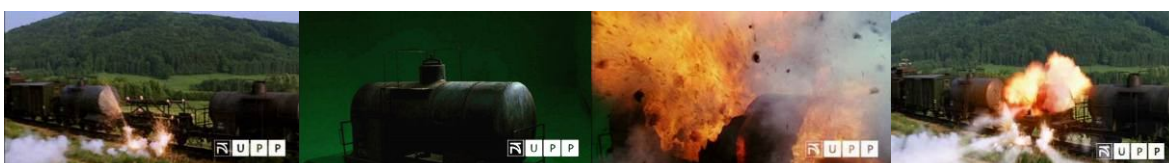


Obrázek 12 – destrukce reálného modelu a výsledná podoba záběru

Požadavky na reálné miniatury jsou:

- velikost modelu stanovena množstvím detailů, charakterem povrchu a patiny, výrobními možnostmi a plánovanou akcí ve scéně
- přesné nasvícení dle charakteru světla výsledné scény
- správný úhel pohledu kamery, perspektivy
- v případě destrukcí - rychloběžné snímání pro dosažení iluze padajícího objektu skutečné velikosti, přibližná volba zpomalení je dle vzorce:

$$\circ \quad \text{snímaná fps} = \sqrt[2]{\frac{1}{\text{zmenšení modelu}}} * \text{výsledná fps}$$



Obrázek 13 – exploze vlakové cisterny s použitím miniatury (Tmavomodrý svět, 2001)

7 3D MODELY (3D MODELS)

3D modely jsou virtuální, v počítači vytvořené modely (objekty), které se po vytvoření a vygenerování (vyrenderování) vkládají formou vrstvy v kompozičním programu do výsledné kompozice. Eventuálně je možné modely renderovat napřímo do záběru, tato cesta se však v praxi téměř nepoužívá. Důvodů k vytváření 3D modelů namísto reálných objektů či miniatur je hned několik. Jedním z nich může být již zmiňované snížení nákladů za reálné, dobové, či obří objekty. Jindy může 3D model nahradit živoucí monstrum, které by jinak ani dokonalou prací filmových modelářů nešlo rozpochybovat. V extrémních případech může virtuální svět nahradit kompletně celé záběry, či sekvence filmu (např.: film *Avatar*, 2009).



Obrázek 14 – ukázka vytvoření jednoduchého virtuálního 3D modelu (videoklip *Nebe* – Legosvět, 2011)

Pro ulehčení hercům, kteří mají ve scéně interakci s virtuálním 3D modelem se pro zdokonalení výsledku a ulehčení herecké akce přidávají do scény pomocné předměty, nahrazující určitou část následně doplněného 3D modelu. V ukázce na obrázku 14 šlo o krajní část nápisu z lega, do něhož herečka doplnila poslední kostku, jindy to mohou být například samotné oči virtuální postavičky, aby mohl herec správně směřovat svůj pohled atd.

7.1 pozadí pod 3D modelem v případě nahrazování

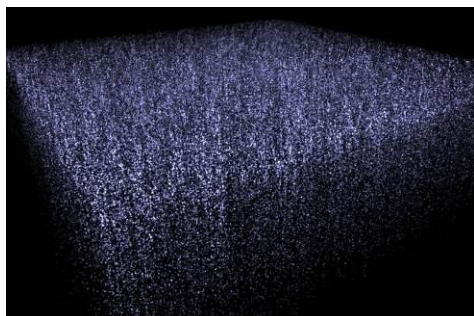
V případě, že dochází k výměně již natočeného objektu za 3D model (jako v případě obrázku 15), je třeba mít před vkládáním nového modelu do obrazu dokončené pozadí i v místech, kde byl doposud jiný nebo pomocný objekt (herec). V případě statického záběru jde jen o natočení prázdné scény bez nahrazovaného objektu, v případě kamerového pohybu je dobré využít Motion Control zařízení a natočit jeden kamerový průběh bez objektů. Není-li k dispozici žádný z těchto podkladů, pozadí se postprodukčně doplní klonováním. Tato plocha nemusí být nijak dokonalá, neboť ji nakonec bude z velké části překrývat nový model.



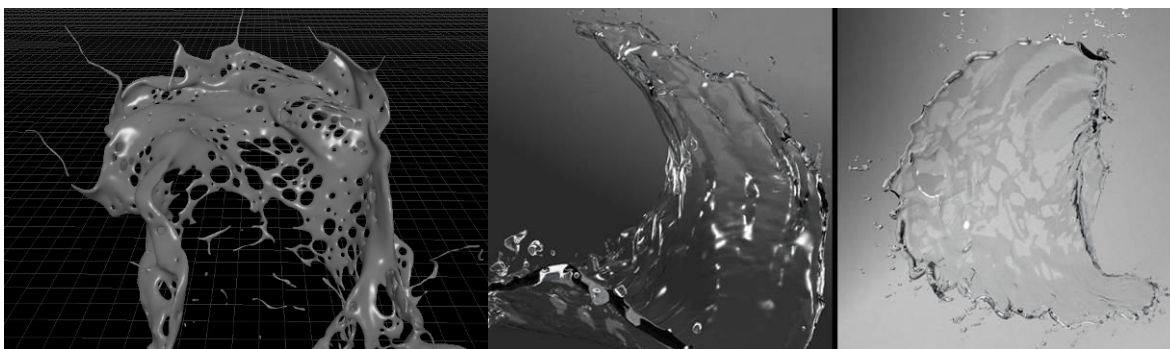
Obrázek 15 – ukázky 3D modelů (Transformers 2: Revenge of the Fallen, 2009 a Transformers 3: Dark of the Moon, 2011)

Na levé straně obrázku 15 je znázorněn vývoj triku, kdy se z herečky během dlouhé kamerové jízdy v jednom záběru stává nepřátelský robot. Jeho vymodelování (4. snímek ukázky) není až tak pracnou částí celého triku, jako postupný „rozpad“ herečky v průběhu celého záběru. Do sejmuté vrstvy bylo třeba vymodelovat a na hereckou akci nasadit pomocný model herečky (tzv. technika rotomation, 2. snímek ukázky), a skloubit jej s plánem rozpadu herečky samotné, jakožto vrstvy. Následně už dochází jen k postupnému objevování 3D modelu robota, kopírujícího její pohyby. Na pravé straně ukázky postupné doplňování 3D modelů proti směru pohledu (tedy jejich překrývání).

8 PARTICLE SYSTÉMY



Particly jsou drobné částičky, které ve velkém množství pomáhají vytvářet náročné, většinou na fyziku reagující objekty. Particly jsou vysílány tzv. emitorem (zdrojem), který může mít libovolný tvar, směr, intenzitu, či rychlost se kterou tyto particly vysílá (emituje). Particly pak samy o sobě mají vlastní tvar, barvu (eventuálně bitmapu), váhu, reakci na reálnou fyziku a reagují na kolize mezi sebou a kolize s okolím. Krom čistě efektového využití (obr. 17) vytvářejí objekty jako mlha, déšť, úlomky předmětů, plamen, prach, kouř aj. Použití particlů je téměř neomezené, ovšem jejich realistické vytvoření vyžaduje náročnou a zkušenou práci. Velké postprodukční firmy proto mívají na tento druh práce specializované umělce. Particly lze do scény (záběru) vkládat jak už v 3D prostředí, což je dokonalejší díky reakci vytvořených objektů na pohyb kamery, nebo pak již formou 2D platů (vyrenderovaných vrstev) do výsledné kompozice. Takové vrstvy se často vyskytují formou bank s alfa-kanálem (výbuchy, plameny, kouře, prach atd.).



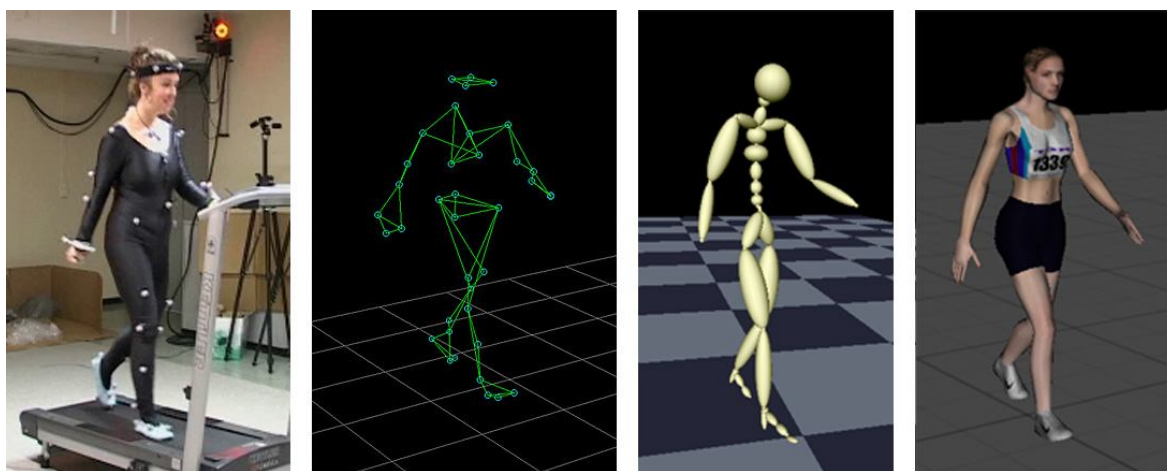
Obrázek 16 - voda vytvořená particle systémem (reálné chování, reakce na okolní fyziku)



Obrázek 17 – čistě efektová využití particle systémů

9 MOTION CAPTURE

Jedním z nejnovějších průlomů moderní trikové kinematografie je technologie Motion Capture. Její základní použití spočívá ve spojení pohybu skutečného herce s kostrou virtuálního 3D modelu. Technologie má drobná úskalí a to například nutnost snímání pohybu herce speciálním oblekem, náročnost na představivost herce v jakém prostředí a situaci se aktuálně nachází „jeho“ virtuální model apod. Technologie se postupem času vyvinula tak daleko, že již neslouží jen k rozpohybování celkové kostry modelů v 3D prostředí, ale pomocí snímání mnoha barevně výrazných bodů na hercově obličeji (a jejich následném trackování z tohoto obrazu) dokáže propůjčit virtuálnímu charakteru i drobné reakce mimiky obličeje přesně tak, jak je zahrál herec. Není tak divu, že v dnešní kinematografii se již občas stává, že herci hrají určitou postavu, aniž bychom je ve filmu vůbec zahlédli, přesto lze z takové bytosti vycítit chování onoho určitého herce. Jde tak například o film Vánoční koleda s Jimem Carry v podobě animované postavičky, nebo Podivuhodný případ Benjamina Buttona, v jehož části si Brad Pitt touto technologií hraje svoji vlastní přestárlou podobu.



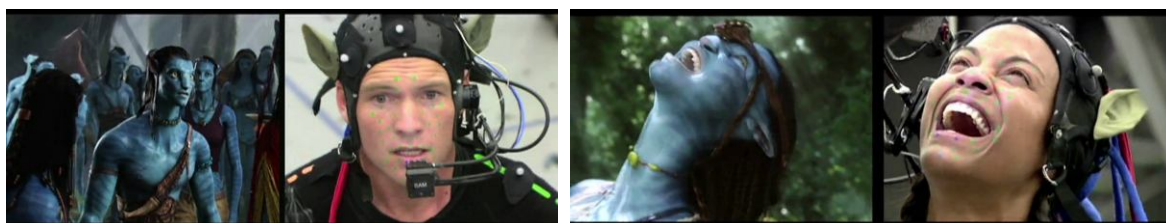
Obrázek 18 – princip technologie Motion Capture, optické snímání

9.1 techniky snímání pohybu

Technologie má několik druhů snímání pohybu herce (mechanické, optické a elektromagnetické obleky). Každá z těchto technik má své výhody a nevýhody, kdysi se začínalo s mechanickými obleky (oblek samotný snímá úhly natočení jednotlivých kloubů herce),

jeho velkou nevýhodou však je snímání pouze relativní polohy všech bodů. Absolutní souřadnice se pouze dopočítávají a tak je snímání výskoků a podobných pohybů nepřesné.

Jedním z nejnáročnějších užití této technologie jsou Pandorské sekvence filmu Avatar z roku 2009. Ten svojí stopáží a technologickou náročností takto realizovaných scén na dlouhou dobu předčil všechny ostatní užití Motion Capture. Herci, jenž ve filmu i sami hrají, hrají pak touto technologií i svoje podoby tzv. Avatarů a to nejen koster celých modelů, ale i toho nejpřesnějšího kontinuálního snímání mimiky obličeje. Pro natáčení bylo také vyvinuto speciální zařízení náhledu virtuální kamerou, s nímž šlo procházet scénou mezi herci a sledovat narychlo vypočtený náhled virtuálního světa z daného úhlu pohledu této „kamery“.



Obrázek 19 – jedno z nejnáročnějších využití Motion Capture (Avatar, 2009)

10 EFEKT BULLET-TIME

Jak již bylo zmíněno v úvodu, efekt Bullet-time je již po dlouhou dobu opakovaným populárním efektem. Poprvé se objevil ve filmu *The Matrix*, z roku 1999, kde sklízel velký obdiv. V průběhu efektu dochází až už k postupnému, či skokovému zpomalení času (rychloběhu kamery), až do extrémních úrovní, kdy divák sleduje zpomalený let vystřelené kulky (kulek), nebo hercovo uhýbání přímo před ní, zatímco kamera pokračuje dále v pohybu. Toto je nemožné zachytit, proto efekt vždy vzniká v několika vrstvách a alespoň ona vystřelená kulka eventuálně doplňená a vířící vzduch v dráze jejího letu jsou doplněny až v 3D prostředí. Většinou jde o vrstvy zpomaleného výstřelu (úhybu) herce na zeleném pozadí, o 3D modely doplněných kulek a nábojnic, (eventuálně o vrstvu víření vzduchu) a vrstvu standardní rychlosti nasnímané kamerové jízdy daného pozadí.

Efekt se nejčastěji realizuje v kruhové jízdě a bývá doplněn o velice důraznou zvukovou složku, častokrát založenou na velmi hlubokém tónu subbasového kanálu.



Obrázek 20 – ukázka efektu Bullet-time (*Bad Boys II*, 2003) a fáze výroby historicky prvního a nejznámějšího použití efektu (*The Matrix*, 1999)

11 EFEKT ZMRAZENÍ ČASU (ADVANCED TIME FREEZE)

Protože efekt zmrazení času má podobný princip a postupy vzniku, jako efekt Bullet-time, dělí je tak od sebe pouze tenká pomyslná hranice objektu na který se zaměřují. Zatímco efekt Bullet-time se zaměřuje na krátký časový interval letu vystřelené kulky (všechny ostatní objekty nechává v pozadí), v efektu zmrazení času jde většinou o stoprocentní pozastavení času, avšak hlavních předmětů, či postav záběru.

Aby efekt zmrazení času nepůsobil, pouze jako pozastavené přehrávání, musí nějaký prvek zůstat dále v pohybu. Nejlépe takto funguje a nejčastěji se používá pokračování pohybu kamery, zatímco celý zbytek scény „zamrzne.“ Postupů k dosažení tohoto výsledku je několik, jedním z nich, nejjednodušším, je pozastavená herecká akce a kamera dále snímá normální rychlostí. To by samo o sobě však divákovi často nestačilo, proto se do scény dodělávají drobné 3D modely, které již při natáčení zastavit nelze (rozlévající-se voda,



vyhozená mince, letící míč atd.). Takovéto spojení herecké akce několika málo dodělaných objektů již na diváka funguje úspěšně. Nejdokonalejší a zároveň nejsložitější cestou k zastavení času je však použití lineární řady

kamer (většinou fotoaparátů) spuštěných v ten samý moment a následné složení jednotlivých snímků do časové osy. Takto vytvořený výsledek má vynikající kvalitu i v případě zastavování rychlé akce (fotoaparáty mohou být nastaveny na extrémně krátkou závěrku). Je však technicky dost náročné zajistit „odpálení“ všech fotoaparátů současně a náročnost na jejich počet je velmi vysoká.



Obrázek 21 – ukázka zmrazení času technikou řady 52ks digitálních fotoaparátů (reklama RipCurl Mirage BoardShort, 2010)

ZÁVĚR

V této práci se pokouším zmapovat moderní trikovou od dob práce v digitálním prostředí. Byla obsažena většina z aktuálně používaných postupů. Píší většina, neboť s nástupem digitálního zpracování obrazu se rozvoj i v oblasti triků tak razantně zrychlil a zpřístupnil širší masě tvůrců, že momentálně již těžko sledovat veškerou probíhající trikovou tvorbu. Z toho vyplývá i velký nedostatek knižní literatury, kterou však kompenzuje internet jakožto výborný zdroj těchto informací.

Rozdělení termínů „trik“ a „efekt“ se může jevit jako subjektivní (obzvláště v anglickém jazyce jako nefunkční: „trik“ často překládán jako „special effect“), přesto však má stále, dle mého názoru, své opodstatnění a pochopitelnost.

Vzhledem k drobným odlišnostem v ovládnání jednotlivých postprodukčních aplikací, nemohou být brány mnou psané popisy jako přesné návody k vytvoření daných triků, jde jen o obecný rozbor technologie, či vzniku trikového díla. Konkrétní postup práce si již každý trikař zvolí vlastní, ke stejnému obrazovému výsledku také nevede jen jedna možná cesta.

Toto téma jsem si vybral, jelikož mne velice baví a myslím si, že k povolání kameramana má i poměrně blízko. Některé ze zmíněných postupů se pokouším do své tvorby zapojit a tak je mi na place i prospěšné znát následující kroky zpracování triku, již pro správné nasnímání.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- R. M. Hayes: Trick Cinematography: The Oscar Special-Effects Movies, ISBN-10: 0786404736
- Dr. Manfred Leier, 100 slavných filmů světové kinematografie, 1. vydání Rebo International, Nizozemsko 2008, ISBN 978-80-7234-855-8
- Raymond Fielding: Technique of Special Effects Cinematography (Library of Communication Techniques), ISBN-10: 0240506162

SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

- http://en.wikipedia.org/filmove_triky
- <http://www.videocopilot.net/>
- dokumenty z natáčení filmů: Transformers (Dark of the Moon), Sherlock Holmes (A Game of Shadows), Avatar, Hugo,
- reklamní showreely postprodukčních firem
- <http://www.moving-picture.com/>
- <http://www.upp.cz/>
- <http://www.mrmoco.com/products/rigs/> (použity propagační fotografie zařízení Motion Control)
- <http://filmovetriky.wz.cz> (rozdělení triků dle technologického postupu)
- <http://www.adobe.com>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

VFX Visual effect

FTE1 Písemná absolventská práce Filmové triky a efekty z roku 2009

3D Třírozměrný prostor

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – nejčastěji používané kompoziční aplikace.....	13
Obrázek 2 – ukázka pracovního prostředí jednoho z kompozičních softwarů, Adobe® After Effects CS6.....	14
Obrázek 3 – ukázka základního použití barevného klíčování (videoklip Kryštof – Střepy, 2011).....	15
Obrázek 4 – použití jasového klíčování, vrstva následně obsahuje pouze kouř.....	16
Obrázek 5 – znázornění vlivu kvality vstupního obrazu na výsledek klíčování.....	16
Obrázek 6 – ukázka technologie Reflecmedia a jejího použití v televizní tvorbě.....	17
Obrázek 7 – zařízení Motion Control a jejich velikosti	18
Obrázek 8 – použití Motion Control systému k duplikaci herce (videoklip Christina Aguilera - Candyman, 2006)	18
Obrázek 9 – ukázka náročnějších vrstvených kompozic (Sherlock Holmes: A Game of Shadows, 2011), v obou případech vertikální pohyb kamery	19
Obrázek 10 – pracovní náhled 3D trackování pohybu kamery.....	20
Obrázek 11 – jedna z výhod práce s vrstvenou kompozicí, přeastřování mezi vrstvami	20
Obrázek 12 – destrukce reálného modelu a výsledná podoba záběru.....	21
Obrázek 13 – exploze vlakové cisterny s použitím miniaturní (Tmavomodrý svět, 2001).....	21
Obrázek 14 – ukázka vytvoření jednoduchého virtuálního 3D modelu (videoklip Nebe – Legosvět, 2011).....	22
Obrázek 15 – ukázky 3D modelů (Transformers 2: Revenge of the Fallen, 2009 a Transformers 3: Dark of the Moon, 2011)	23
Obrázek 16 - voda vytvořená particle systémem (reálné chování, reakce na okolní fyziku).....	24
Obrázek 17 – čistě efektové využití particle systémů	24
Obrázek 18 – princip technologie Motion Capture, optické snímání	25
Obrázek 19 – jedno z nejnáročnějších využití Motion Capture (Avatar, 2009).....	26
Obrázek 20 – ukázka efektu Bullet-time (Bad Boys II, 2003) a fáze výroby historicky prvního a nejnámějšího použití efektu (The Matrix, 1999).....	27
Obrázek 21 – ukázka zmrazení času technikou řady 52ks digitálních fotoaparátů (reklama RipCurl Mirage BoardShort, 2010).....	28