

Aspekty užití stereoskopie při tvorbě animovaného filmu

BcA. Oto Dostál

Diplomová 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Oto DOSTÁL**
Osobní číslo: **K09559**
Studijní program: **N8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby**
Studijní obor: **Animovaná tvorba**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **1. teoretická část:**
Aspekty užití stereoskopie při tvorbě animovaného filmu

2. praktická část:
Jack a citronovník – 3D animovaný film

Zásady pro vypracování:

1. Teoretická část:

Rozsah práce a pokyny k vypracování: minimálně 30 normostran textu + přílohy, odevzdat v elektronické podobě 1 ks na CD nosiči ve formátu PDF, 1 ks pevná vazba v tištěné podobě (barevně) 2 ks v kroužkové vazbě (čb). Vypracujte výtvarné návrhy, obrázkový a pracovní technický scénář audiovizuálního díla jako přílohu teoretické části.

2. Praktická část:

Film realizujte v minimální délce 3 min a 30 vt. Praktickou část práce odevzdejte:

1) 1x data na médiu CD-R nebo DVD – výstup ze stříhového programu Premiere Pro 1.5: file-export-movie-settings: general: Microsoft DV AVI, video: pixel aspect ratio – dle formátu obrazu 720x576 D1/DV PAL 4:3 (1.067) nebo 720x576 D1/DV PAL 16:9 (1,422) 25fps anebo formát HDV codec mpeg2 – 1280x720 HDV 720p 16:9 (1,0) 25fps; audio: uncompressed, 48000 Hz

2) 1x formát DVD – pro stolní DVD přehrávač

Součástí prezentace praktické části je výtvarný návrh plakátu formát 70x100 cm,

v digitální podobě PDF (příprava pro tisk–rozlišení: 300 dpi, režim: CMYK barva).

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 v publikacích 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 v 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:

Jak číst film – Monaco James, Albatros Plus, Praha 2004, ISBN 80-00-01410-6

Rozhovory Hitchcock – Truffaut, Čs. Filmový ústav, Praha 1987

Animace a doba 1955-2000 – Sdružení přátel odborného filmového tisku, FILM A DOBA, Praha 2004

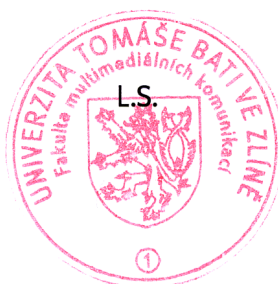
Vyprávění v kontextu – Jedličková Alice-Sládek Ondřej (edit.), Ústav pro českou literaturu, ISBN 978-80-85778-60-1

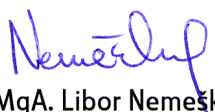
Meze interpretace – Eco Umberto, UK, Karolinum, Praha 2004, ISBN 80-246-0740-9

Vedoucí teoretické části: **MgA. Jan Živocký**
Ústav animace a audiovize
Vedoucí praktické části: **Mgr. Tomáš Binter**
Ústav animace a audiovize
Datum zadání diplomové práce: **3. prosince 2012**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2013**

Ve Zlíně dne 3. prosince 2012


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka





MgA. Libor Nemeškal
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 užit 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 ...28.2.2013.....

Oto Doštal 
.....
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 nevýdělečně 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 požítovat 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 užit 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 výtěžku jím 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 výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Abstrakt

Práce pojednává o základních principech technologie stereoskopického zobrazení. Poukazuje na jeho specifika a vliv na jednotlivé složky audiovizuálního díla.

Klíčová slova: Stereoskopie, 3D, animace, záběrování, omezení, konverze, komfort

ABSTRACT

This text discusses the basic principles of stereoscopic technology. It points on specific aspects of stereoscopy and their influence on individual elements of audiovisual piece.

Keywords: Stereoscopy, 3D, animation, layout, limitations, conversion, comfort

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CO JE STEREOSKOPIE?.....	10
1.1 PRINCIP STEREOSKOPICKÉHO VNÍMÁNÍ.....	10
1.2 PROJEKČNÍ TECHNOLOGIE.....	10
1.3 POJMY	11
1.4 STEREOSKOPIE VE FILMU OBECNĚ.....	14
2 SPECIFIKA STEREOSKOPIE – VIZUÁLNÍ NÁSTROJE.....	16
2.1 PRÁCE S PROSTOREM OBECNĚ.....	16
2.1.1 Příklady užití prostoru.....	16
2.2 ZÁBĚROVÁNÍ.....	17
2.3 STŘIHOVÁ SKLADBA.....	19
2.4 VNITŘNÍ KOMPOZICE ZÁBĚRU.....	20
2.5 CELKOVÉ POJETÍ SCÉN – REŽIJNÍ ZÁMĚR.....	20
2.6 INTEROCULAR ANEB VZDÁLENOST OČÍ.....	21
3 STEREOSKOPIE A VÝTVARNÉ ŘEŠENÍ.....	23
3.1 ANAGLYPH.....	24
4 TECHNOLOGICKÁ OMEZENÍ.....	25
4.1 KOMFORT.....	26
4.2 CUT-OUT EFEKT.....	27
4.3 HLoubKA OSTROTI, ROZMAZÁNÍ.....	28
4.4 JEDNOTA STEREOSKOPIE.....	29
4.5 PŘENOSITELNOST STEREOSKOPIE.....	30
4.6 TITULKY.....	30
4.7 JINÁ (DÍLČÍ) OMEZENÍ.....	31
5 STEREOSKOPIE VERSUS 2D ZPRACOVÁNÍ.....	34
5.1 ÚVODNÍ ROZHODNUTÍ.....	34
5.2 PROBLEMATIKA KONVERZE ZE 2D DO 3D.....	34
5.2.1 Hraný film.....	34
5.2.2 Animovaný film.....	36
5.3 PROBLEMATIKA KONVERZE ZE 3D DO 2D.....	37
5.4 KONVERZE – VYPLATÍ SE?.....	39
6 TECHNOLOGIE.....	41
6.1 ROVNOBĚŽNÉ NEBO SBÍHAVÉ KAMERY.....	41
6.1.1 Sbíhavé kamery.....	41

6.1.2	Rovnoběžné kamery.....	43
6.1.3	Rovnoběžné kamery s posunutím obrazu.....	44
6.2	TROCHA ČÍSEL A MATEMATIKY.....	44
6.2.1	Maximální separace.....	45
6.2.2	Pravidlo 1/30.....	45
ZÁVĚR.....		46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		47
SEZNAM OBRÁZKŮ.....		48
PŘÍLOHY.....		49

ÚVOD

Tato práce není, a ani se nesnaží být příručkou stereoskopie, provázející nás krok za krokem výrobou stereoskopického animovaného filmu. Jejím cílem je poukázat na specifika této úžasné technologie. Stereoskopie má bohatou minulost, stále se však nachází ve fázi mapování a zkoumání. Současní pionýři stereoskopie své znalosti publikují po fragmentech, často se řeší pouze dílčí problémy, jejichž řešení si navíc častokrát dokonce protiřečí. Ke každému pravidlu lze najít více výjimek než fungujících příkladů a ani sami experti někdy připouští neodůvodnitelnost fungování či nefungování stereoskopie v určitých specifických případech. Vyabstrahovat z tohoto vířícího chaosu alespoň nějaké použitelné informace se zdá být jako nadlidský úkol.

Při přípravě svého 3D animovaného filmu jsem byl postaven před absenci ucelenějšího souboru informací netechnického rázu. Tato práce je tedy jakýmsi shrnutím, podávající ucelenější obraz o tom, co přítomnost stereoskopie znamená jak pro jeho autora, tak pro dílo samotné. Nabízené informace se mohou zdát mělké a povrchní, což je dáno obrovskou složitostí tématu, kdy je možno odkrývat stále další a další vrstvy a prohlubovat své znalosti. Právě kvůli nadměrnému množství témat se text může zdát hutný, má ale sloužit jako jakýsi výčet poskytující čtenáři alespoň základní představu.

Následující řádky jsou tedy jakýmsi pootevřením dvířek do světa stereoskopie a počítá se čtenářovou aktivní spoluúčastí. Odborné termíny jsou povětšinou ponechávány v angličtině, což usnadní vyhledávání podrobnějších informací. Snadno dostupné, pro práci irelevantní informace z historie a technologií byly také upozaděny, a text se tak soustředí převážně na praktické důsledky použití stereoskopie v audiovizuálním díle.

Doufám, že text této práce bude informačně hodnotným a uceleným zdrojem informací, a to nejen pro laika, ale i pro někoho, kdo se stejně jako já rozhodne pro tvorbu stereoskopického filmu.

1 CO JE STEREOSKOPIE?

V tomto oddílu se velmi povrchně zaměříme na ty nejzákladnější principy stereoskopie jako takové. Text této kapitoly je spíše strohý, věnuje se jen nezbytnému minimu a počítá se čtenářovou obeznameností se základními pojmy nebo jeho s již zmíněnou aktivní účastí. Tím je snad ospravedlněna absence různých květnatých definic převzatých z internetu či absence opomenutí historie stereoskopie. Ačkoliv jsou to dějiny překvapivě obsáhlé, poutavé a plné zajímavých informací, jsou to informace irelevantní a jen by odváděly pozornost čtenáře mimo zamýšlenou problematiku.

1.1 Princip stereoskopického vnímání

Stereoskopie je technika vytvářející a prohlubující iluzi hloubky využívající možností binokulárního vnímání světa. Většina metod stereoskopie využívá prezentování dvou navzájem posunutých obrazů každému oku odděleně. Tyto dva dvourozměrné obrazy jsou pak našim mozkem zkombinovány a vzniká tak iluze hloubky a prostoru. Tvorba těchto dvou podobných, přesto odlišných obrazů, které náš mozek využívá k syntéze prostorové informace, má však svá přísná pravidla, kterým je ostatně věnována podstatná část následujícího textu.

1.2 Projekční technologie

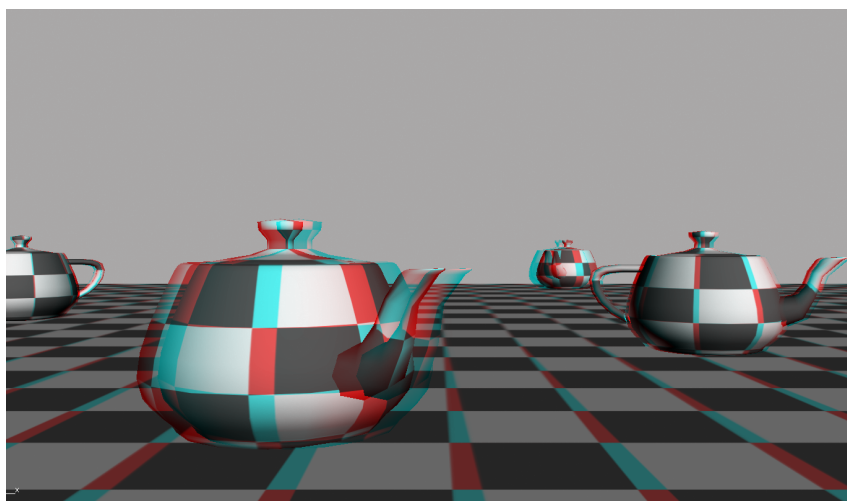
Existuje celá řada exotických a neotřelých možností projekce stereoskopie, my se opět zaměříme technologie pro nás relevantní. Jsou dvě.

První technologie využívá polarizovaného světla. Princip je technicky jednoduchý, technologicky však velmi náročný. Proto se s ním setkáme spíše v kinosálech. Obrazy pro levé i pravé oko jsou promítány s rozdílnou polarizací světla. Obraz pro pravé oko je polarizován horizontálně, pro levé vertikálně. Plátno ze speciálního materiálu zachovává polarizaci odraženého paprku, stačí tedy, aby před každé oko byl umístěn polarizační filtr, který propustí jen správně polarizovaný paprsek světla. Tím je dosaženo, že se do každého oka dostane pouze ten obraz, který je pro ně určen.

Druhou, komerčně dosažitelnější variantou, je použití střídavě se zatmavujících brýlí a speciálního zobrazovacího zařízení (monitor/projektor). Obraz je promítán dvojnásobným kmitočtem (50 snímků za sekundu), střídavě pro každé oko. Dále je potřeba speciální zařízení, které pomocí infračerveného signálu synchronizuje zatmavování jednotlivých skel brýlí. Takže zatímco pravé oko vnímá obraz pro něj určený, levé je blokováno černými

tekutými krystaly a naopak. Tato metoda ale vyžaduje speciální brýle s baterií, které jsou nepoměrně dražší než brýle s polarizovanými skly, navíc dochází ke zdatelnému poklesu jasů obrazu a interferencí se zářivkami, oscilujícími na podobné frekvenci.

Existuje ještě jedna možnost stereo zobrazení, nekladoucí žádné přehnané nároky na projekční technologie. Jedná se o „anaglyph“. Před každé oko se umístí barevný filtr (opačné barvy, často červená a azurová) a tento filtr vyruší příslušnou barvu. Aplikace této techniky si však žádá razantní zásahy do barevné palety, častokrát úplné odbavení a ponechání pouze těchto dvou barevných složek. To je také hlavní důvod, proč se od něj upouští a preferují se výše zmíněné technologie.



Obrázek 1: výsledná podoba anaglyphu

1.3 Pojmy

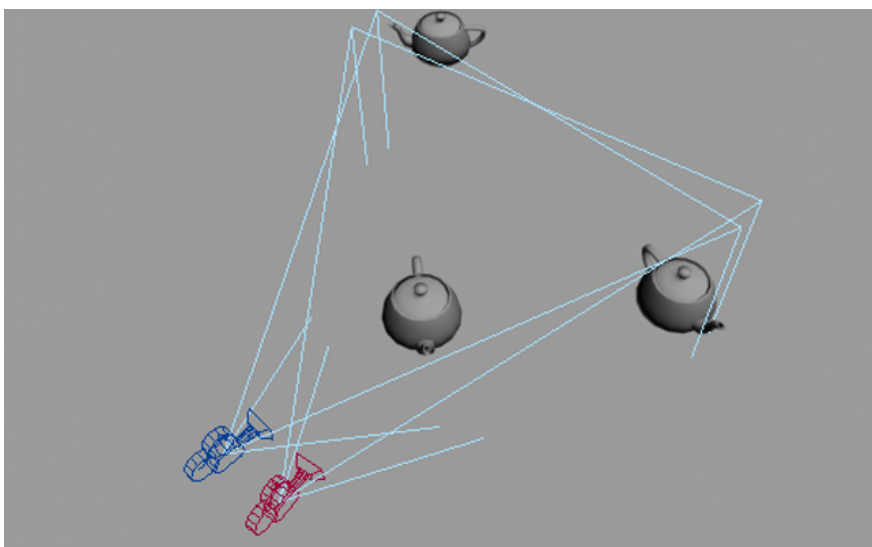
Tento oddíl je jakýmsi anglicko-českým slovníkem vybraných výrazů pojících se se stereoskopií. Pojmy jsou zde uvedeny anglicky ne proto, že by neměly český ekvivalent (což někdy skutečně nemají), ale proto, aby si čtenář mohl svobodně vyhledávat další fakta o problémech, na jejichž důkladnější rozebrání nezbyl prostor. Dosažitelné informace jsou v drtivé většině pouze kusé a roztroušené různě po internetu, proto je nutné pojmenovat fenomény tak, jak se o nich píše a usnadnit tak jejich lokalizaci. Dále v textu (pokud je to alespoň trochu možné) se objevují počeštěné varianty, proto je tento slovník spíše vodítkem „co hledat“. Přístupme nyní k jednotlivým pojmům:

point of interest – (PoI) místo v záběru, kam je soustředěna divákova pozornost. Většinou to bývá tvář mluvících postav, nebo místo kam se postavy dívají. Pečlivě promyšlená práce

s PoI, kdy nemusí diváci při střihu přeskakovat pohledem do jiného místa, přispívá k celkové plynulosti.

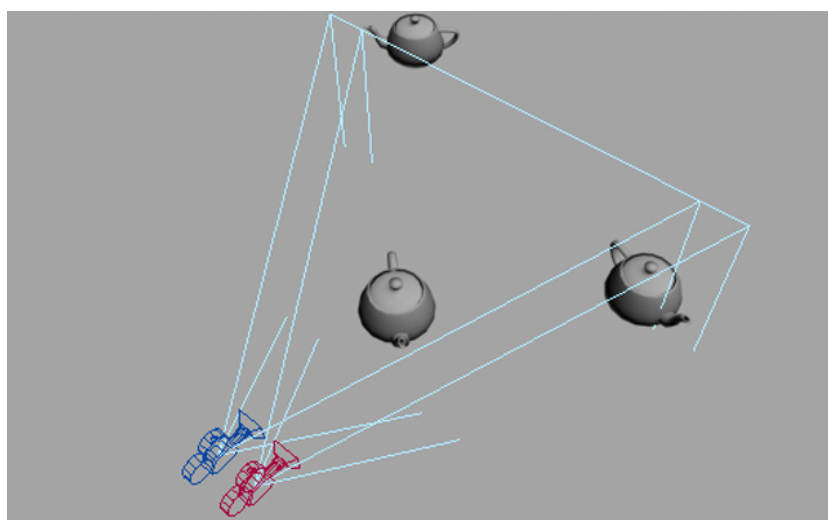
depth cues – hloubková vodítka – specifické prostředky, které u 2D používáme pro specifikování pozice předmětu v hloubce. Jedná se například o vzdušnou perspektivu, vzájemný překryv objektů a tak dále.

converged cameras – sestava stereoskopických kamer, kdy jsou obě kamery vytočeny a míří do jednoho bodu – bodu konvergence



Obrázek 2: konvergentní kamery

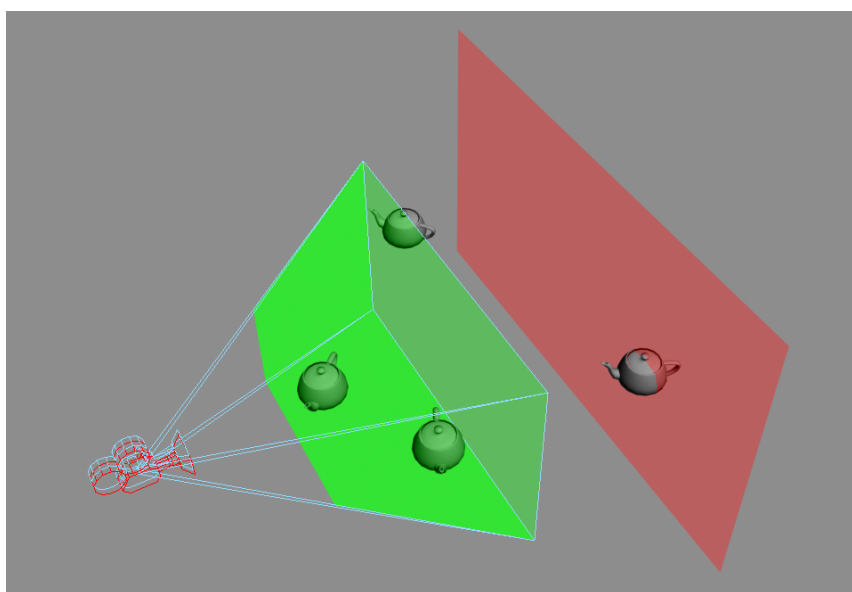
parallel cameras – rovnoběžné kamery – kamery jsou na stativu umístěny rovnoběžně



Obrázek 3: paralelní (rovnoběžné) kamery

interocular – vzdálenost očí/kamer od sebe

comfort zone – komfortní zóna – obrazy objektů umístěných uvnitř komfortní zóny si náš mozek převede do prostorové informace bez jakékoliv další zbytečné námahy. Celá stereoskopická scéna by měla být umístěna uvnitř hranic komfortní zóny (jedna hranice před plátnem a druhá v hloubi za ním)



Obrázek 4: komfortní zóny

maximal separation – maximální separace – jak daleko od sebe mohou být obrazy objektů v pohledech jednotlivých očí, aby si je náš mozek ještě dokázal spojit do stereoskopického vjemu.

selective focus – specifické rozmazání – často koresponduje s hloubkou ostrosti. Požívá se pokud je třeba posílit prostorový vjem, nebo naopak snížit míru detailu určitého objektu a tak divákovu pozornost přesunout na jiný objekt.

zero parallax – hloubka s nulovou separací, bod sbíhavosti neboli konvergence – hloubka, kdy jsou obrazy téhož objektu v levém i pravém obraze umístěny na tomtéž místě – mají nulovou separaci. Hloubka s nulovou separací je vždy umístěna v rovině plátna

positive/negative parallax – kladná a záporná separace – objekty umístěné před plátnem mají zápornou separaci, objekty za ním pozitivní. Pozitivní paralaxa většinou bývá vnímána méně důrazně, proto maximální pozitivní separace bývá často i dvojnásobná oproti negativní. Jinými slovy komfortní zóna před plátnem je poloviční oproti komfortní zóně za ním.

frame violation – narušení okraje filmového políčka – pokud prostorově výrazný objekt umístíme tak, že bude ořezán okrajem filmového políčka, vznikne pro mozek nepříjemná situace. Objekt bude vypadat jako rozseknutý gilotinou. Tento efekt je velmi výrazný v prostoru před plátnem. Dochází k tomu, že se v kinosále vznáší useknutý fragment objektu a celkový dojem je velmi rušivý.

1.4 Stereoskopie ve filmu obecně

Za normálních okolností je vizuální složka filmu vnímána jako plochý 2D obraz doplněný zvukem. Na toto množství vnímaných informací jsou dnešní diváci zvyklí. Stereoskopický film má ale navíc ještě jednu poměrně zásadní informaci. Prostor.

Film přestává být „pouhým“ pohyblivým plochým obrazem, ale paleta vjemů je rozšířena o prostorovou informaci. Ta je pro diváka sama o sobě poměrně náročná na zpracování, nemluvě o věčném souboji uvnitř našeho mozku. Plátno je jakýmsi oknem do cizího prostoru, který nás má v ideálním případě pohltnout a dát nám zapomenout na přítomnost. Naproti tomu naše periferní vidění neustále vnímá okraje tohoto okna a hlavy diváků okolo a v řadách před námi, což je v přímé kontradikci s tím, co se nám tvůrci stereoskopického filmu snaží namluvit. Ono vlastně celé současné stereoskopické 3D je opravdu pouze ohraničeným oknem do jiného prostředí, které je navíc neustále vnímáno jako taková propracovanější divadelní scéna plná rekvizit a neživotných postav. Tento jev sice do značné míry eliminuje obrovské plátno v sálech IMAX, které nám zaplňuje téměř celé zorné pole. I zde nás ovšem siluety diváků před námi pevně vrací do sedadel kinosálu a nedovolují našemu mozku tak snadno přijmout iluzi, kterou nám tvůrci podsouvají.

Dalším prvkem, který je pro diváka zásadní, je střih. Tedy střih v kombinaci s prostorem je obrovským zdrojem problémů. Stereoskopie nám poskytuje prostorovou informaci, jako diváka se nás snaží přímo fyzicky umístit někam do imaginárního prostoru a obklopit nás jím, ale při střihu (kdy se změní úhel kamery) se uspořádání celého okolního prostoru změní. A tato změna je pro mozek daleko náročnější na zpracování než klasický střih v obyčejném 2D obraze. Změní se úhel pod kterým na věci nahlížíme, změní se naše poloha a bohužel častokrát se změní i měřítko. S každým střihem se nejenom teleportujeme po scéně, navíc se celé okolí zmenšuje a zvětšuje. Sice sedíte jako přikovaní v sedačce kinosálu, ale prostor kolem vás se co chvíli přeskupí a váš mozek si musí znovu vytvořit všechny prostorové vztahy. A to vždy při každém střihu, tedy každých pár vteřin. To je také důvod, proč hledáme pevný bod právě v okrajích plátna a divácích před námi,

a dochází tedy k výše zmíněnému souboji protichůdných informací. Toto je ovšem ten nejhorší možný scénář, existuje celá řada postupů, které tyto neduhy více či méně eliminují. Kromě těchto problémů vyplývajících ze samotné podstaty stereoskopie, je ještě celá řada jiných komplikací, hlavně technického rázu.

Ale stereoskopie nemá pouze tyto zmiňované negativní aspekty, pak by s ní nikdo neztrácel čas. Existují i pozitiva. Tedy spíše jedno hlavní, které vyváží poměrně dlouhý výčet negativ – prostor. Audiovizuální díla tak získávají do slova a do písmene „nový rozměr“. Rozdíl mezi 3D a 2D je zkrátka vidět na první pohled. Je to neokoukané, moderní. A pro filmaře se otevírá spousta možností, spousta nových výrazových prostředků. A právě jimi, ale i výše popsanými omezeními se budeme podrobněji zabývat dále.

2 SPECIFIKA STEREOSKOPIE – VIZUÁLNÍ NÁSTROJE

2.1 Práce s prostorem obecně

Stereoskopie obohacuje vizuální jazyk audiovizuálního díla o nové prvky, kterým se obecenstvo teprve učí rozumět. Vlastně i celkový dojem z obrazu je diametrálně odlišný v závislosti na absenci či přítomnosti stereoskopie. Je až s podivem, jak různě působí tentýž obrázek, pokud jej vidíte stereoskopicky a následně monoskopicky.

Tvůrce již není nucen budovat prostor, hloubku pomocí jasných úběžníků či vzdušné perspektivy, prostorová informace je u stereoskopie přítomna a není třeba mozku předkládat jiná hloubková vodítka (takzvané depth-cues), jako je například zmíněná vzdušná perspektiva či barevné oddělení plánů. Některá tyto vodítka dokonce u stereoskopie fungují spíše kontraproduktivně, než aby pomáhala. Vůbec schopnost předvídat dopředu, co bude ku prospěchu věci a co naopak nebude fungovat, lze získat pouze zkušeností, protože vzniklé problémy nebývají na první pohled patrné a projeví se až při stereoskopické projekci.

Další podstatnou odlišností je fakt, že objekty, které jsou umístěny v popředí, jsou opravdu prostorově blíže, zatímco u 2D zobrazení je vše v rovině plátna. Nepříjemnou skutečností z tohoto vyplývající je divákův přirozeně větší zájem o objekty, které jsou mu blíže, než o objekty vzdálenější. Na toto je třeba dávat pozor a příliš předměty, které nemají být v zájmu publika, nevystřikovat před plátno, případně je co nejvíce upozadit (jak bude demonstrováno níže).

Rozšíření diváckého zážitku o nový rozměr, tedy automaticky znamená, že i tvůrci svému myšlení tuto novou dimenzi přidají a nebudou se držet pouze vyšlapaných cestíček klasické kinematografie.

2.1.1 Příklady užití prostoru

Je určitý druh záběrů, který přidáním prostoru podstatně získá na atraktivitě. V počátcích stereoskopického filmu byly právě tyto záběry důvod, proč lidé plnily kinosály a platily ne zrovna nízké vstupné. Jak už to ale ve světě businessu chodí, začalo se recyklovat, a to až do té míry, že se z těchto záběrů stalo klišé. Bylo to opět vítězství formy nad obsahem. Samozřejmě, prostor se dá používat velmi nenuceně a rafinovaně, jediným měřítkem kvality je kvalita režiséra. Ale o tom až dále. Nyní se zaměříme na ony ikonické záběry, které dodnes definují tak nadužívaný přívlastek „3D“.

Prvním a nejklassičtějším stereoskopickým „šprýmem“ je metání předmětů do publika. Většinou se jedná o vystřelený šíp, letící zakrvácený krumpáč, useknutou lidskou hlavu, hejno netopýrů či jiný hrozivý předmět, letící přímo na nás. Samozřejmě se má nicnetušící divák leknout, strachem sebou trhnout, absolvovat okamžik hrůzy, a poté, když se překvapivě nic nestane si pobaveně oddychnout a přejet pohledem okolní návštěvníky kina, kteří s námi právě zažili tentýž neopakovatelný okamžik. Jistě před lety to fungovalo. Jenže co fungovalo jednou, dvakrát, na některé jedince možná třikrát, již dnes ani zdaleka nefunguje tak, jako kdysi. A tak jediné, co je možné obměňovat jsou ony létající předměty. Seznam nepoužitých ostrých i tupých předmětů a tělních tekutin se povážlivě tenčí a publikum se stává čím dál lhostejnějším.

Dalším evergreenem je rychlý pohyb prostorem. Většinou se jedná o zběsilou jízdu na horské dráze, nebo nekonečně dlouhý pád, často doprovázené kamerou rotující do těch nejnepřirozenějších úhlů. To vše by mělo evokovat dojmy ze skutečně navštívených horských drah, či prožitých pádů/skoků z výšky a přivodit ten povědomý tlak v podbřišku. Podobně jako předchozí, i tento efekt je již notně otřepaný a diváka baví tak prvních pět vteřin a tu zbylou minutu již jen hledá poslední zapomenutá zrníčka v pytlíku s popcornem. Derivací zmíněného jsou všeliké nájezdy z vesmíru až do talíře, či rozvleklý průlet rozsáhlým podzemním komplexem, kdy máte pocit, že si o každý těsně minutý žebřík urazíte hlavu.

Dalším, podobným, ale o poznání méně častým záběrem je pohled do propasti. Pomalá jízda shora přes rameno postavy která nám dramaticky odhalí bezednou hlubinu na jejíž hraně balancujeme, navíc doprovázeno „opilou“ vrávorající kamerou a sugestivním zvukem.

To jsou ale jen ty nejvíce zprofanovaná klišé, mnohá další co nevidět přijdou. Nenechme se ale zmást laciností a prázdnotí, s jakou jsou tyto scény vnímány. V ruce střídavého a talentovaného režiséra, který je schopen s nimi citlivě pracovat, se zajisté opět stanou skoro tak působivými jako bývaly kdysi.

2.2 Záběrování

Volba stereoskopického zpracování hraje naprosto zásadní roli už při layoutu a plánování záběrování. Stereoskopie je pouze prostředkem, nikoliv hlavní atrakcí, proto by měla být co nejnenápadněji začleněna do celkového audiovizuálního díla. Náš mozek je neustále klamán falešným prostorovým vjemem, informace z očí je v přímém rozporu

s informací ze středního ucha a do toho všeho se ještě na plátně odehrává příběh. Nejdůležitější by tedy mělo být minimalizace neuhů a poskytnutí maximálního diváckého komfortu.

Asi největším problémem je samotný střih, tedy konkrétně okamžik, kdy se skokově mění obsah záběru a jím nesená prostorová informace. Toto přemístění se v prostoru je pro mozek samo o sobě šok, který musíme minimalizovat. Stejně, jako se při klasickém střihu dbá například na dodržování osy, nebo spojitosti pohybu, musí se při stereoskopii dbát navíc i na kontinuitu hloubky.

Plynulosti klasické 2D sekvence záběrů je dosaženo návazností tzv. Point of Interest (zkráceně PoI - bodu, kam se divák zrovna dívá). O problematice Point Of Interest a vůbec práci s pohledem diváka by se dalo napsat mnoho, pro naše účely ale stačí pochopit základní princip. V okamžiku střihu je v následujícím záběru v místě předchozího PoI opět PoI nového záběru, a divákovy oči nemusí prohledávat nový záběr, aby našli nějaký zajímavý objekt na který se soustředit. Divák tedy střih nevnímá tak silně, není dezorientován, nemusí nic hledat a sekvence je jakoby bezešvá.

Stejný princip, ale navýšený ještě o jeden rozměr, je potřeba uplatnit i ve stereoskopii. Point of Interest nejen že musí být ve stejném místě (myšleny souřadnicové osy x a y), ale navíc musí být umístěn i stejně na ose z, tedy stejně hluboko jako v předchozím záběru. Dodržování principu návaznosti PoI je ale spíše čestnou výjimkou u klasických 2D filmů. Dnešní divák je už na střih jako takový zvyklý, už nepotřebuje tolik času, aby přečetl čerstvě střižený záběr a našel si vlastní Point of Interest. Střih je celkově dnes svižnější a chaotičtější, aniž by to divákům činilo potíže.

Obecně lze říci, že doba, kterou divákovi trvá zpracovat obrazové vjemy, je u stereoskopie delší, než u klasického 2D filmu. Podobně jako se liší křivka zrání záběru u hraného a u animovaného filmu (který má často velmi výraznou výtvarnou stylizaci), liší se i křivka zrání mezi plochým a hlubokým stereoskopickým záběrem. Pokud se tedy jedná o výrazně výtvarně stylizovaný animovaný stereoskopický film, zabere divákovi opravdu velmi dlouho, než si v záběru přečte všechny podstatné informace. Proto je potřeba střih neuspěchat a poskytnout obecnstvu dostatek času na vstřebání vizuální složky.

Publikum je ale zvyklé vnímat plošný vjem, oči jsou navíc zaostřeny pořád stejně daleko. Což by u stereoskopického filmu nemuselo vždy platit. Ve 3D musí divákovi oči s každým střihem přeastřovat do jiné hloubky, a navíc i „skenovat“ celý nový prostor

se všemi složitými prostorovými vztahy, aby si našli svůj Point of Interest. Což je velice matoucí, nemluvě o faktu, že nutnost po dobu devadesáti minut každých pár vteřin přeastřit, není pro naše oči z fyziologického hlediska realizovatelná.

Faktu, že při špatném střihu je divákův mozek jakoby ztracen a tápe se dá ale využít i pozitivně. V pasážích, které mají působit zmatečně a překotně, je i ve 2D kinematografii využíváno zmateného a rychlého střihu k vyvolání stejných emocí u publika. Stejný princip lze uplatnit i ve stereoskopickém zpracování filmu, jen kvůli výše zmíněné fyziologické náročnosti na diváka nesmí být tyto pasáže příliš dlouhé. Dojem zmatku a nepřehlednosti je ale díky výhodám stereoskopie daleko silnější, než by tomu bylo u 2D filmu.

2.3 Střihová skladba

I když byla velká část problematiky střihu popsána už v předchozím oddílu věnovanému záběrování, mohlo by se zdát, že jsou již všechny potenciální problémy při editaci videa zažehnány. Ale není tomu tak.

Stejně, jako musí střihač ladit časovou jednotu a návaznosti pohybů na okénko přesně, musí stejně pečlivě přistupovat i k návaznosti prostoru, konkrétně k návaznosti hloubky, ve které je umístěný Point of Interest. Této návaznosti je podřízeno vše. Záběr, který by mohl být střižen o nějakou tu sekundu dříve, musí zůstat déle, právě než se Point of Interest dostane do místa, které bylo v layoutu vybráno a navazuje tedy na následující záběr. Střihač se zkrátka musí vyvarovat toho, aby Point of Interest skákal v hloubce jak je mu libo. To je poměrně svazující a jedním z důsledků je i celkové zpomalení tempa střihu. Tam, kde by se dalo různě prostřihávat, je při stereoskopii volen jeden širší záběr, a vše se odehrává v něm. Tímto sice odpadá problematický střih, ale celkově sekvence ztrácí dynamiku a rychlost, kterou by ji dodalo rychlejší tempo střídání záběrů.

Existuje však jedna výjimka, která střihačům usnadňuje práci se stereoskopickým materiálem. Zdá se, že lidské oko lépe snáší skokové přeastření blíž, naopak přeastření dále vyvolává dojem ztracenosti a zmatku. Střihač tedy nemusí čekat, až se Point of Interest dostane do přesně dané hloubky, pokud je v následujícím záběru PoI o kousek blíže, může střihat rovnou. Tento „kousek“ se ale bohužel nedá nijak exaktně definovat, je třeba výslednou situaci vidět, což v dnešní době, kdy je součástí střihového pracoviště živý 3D náhled, není problém.

Jedinou komplikací může být situace, kdy po pár střizích se Point of Interest v malých krůčcích přesune do úplně jiné hloubkové roviny, než bylo při layoutu zamýš-

leno. Dříve či později pak logicky následuje střih, kdy PoI skočí směrem od nás, čehož je potřeba se za každou cenu vyvarovat, nebo alespoň neopakovat tento prohřešek příliš často. Jedním ze způsobů (kromě dokonalého naplánování a určité eliminace střihačovi improvizace) je umístění záběru, ve kterém se Point of Interest plynule přesouvá napříč hloubkovými rovinami, a střihač si tedy tento záběr může nasadit, jak potřebuje, aniž by se chaoticky přesouvala pozice PoI.

2.4 Vnitřní kompozice záběru

Stereoskopie do příprav filmu přináší spoustu nových a nečekaných souvislostí. Téměř by se dalo říci, že vše souvisí se vším. Už ve fázi layoutu by mělo být jasné, jak budou výsledné záběry vypadat; ať už pomocí skic, nebo fotek. Na základě těchto informací je potřeba rozvrhnout jednotlivé záběry i prostorově. 2D previzualizace má zpravidla zabraňovat špatným střihům (hlavně z hlediska osy), 3D previzualizace má opět za úkol udělat stereoskopii zase o něco více stravitelnou. Ve stereoskopii je totiž velice důležité pohlídat si, jak prostorově členité záběry přijdou v jakém sledu.

Na sebe navazující záběry by měly mít zjednodušeně řečeno stejnou hloubku. Na průhled koridorem, který je navíc prostorově rozbit spoustou rekvizit, střihneme plochý záběr tabule na stěně. V tomto případě nebude střih mezi záběry vůbec příjemný, a nezáleží, jestli byly Point of Interest obou záběrů perfektně hloubkově srovnány či ne. Je žádoucí ploché záběry prostorově rozčlenit, nebo naopak předchozí prostorově ořezat, aby následný střih nebyl tolik do očí bijící.

Prostoru se ale většinou nechceme zbavovat, proto musíme prohloubit potenciálně ploché záběry. To se děje většinou změnou úhlu kamery, podporujícího perspektivní zkratku. Druhým způsobem je obyčejné rozšíření záběru, kdy začíná hrát i okolí. Například záběr do knihy se rozšíří, vpředu nám jej rámuje rameno postavy a u okrajů knihy se objevují náznaky okolního prostředí. Tato metoda je také poměrně častá, proto některé stereoskopické filmy vypadají, že v nich není použit ani jeden velký detail, a všechny záběry jsou o jeden krok širší, než by bylo potřeba. Toto je daň kterou musíme zaplatit, chceme-li mít příjemný a fungující stereoskopický film.

2.5 Celkové pojetí scén – režijní záměr

K prostorové informaci musí režisér přistupovat jako dalšímu výrazovému prostředku. Prostorové členění je stejně důležité, jako barevnost, hladina a směr svícení

či pozice kamery.

Princip je v zásadě obdobný, jako členění obrazu a plány. Režisér ve spolupráci s kameramanem budují scény pomocí množství prostoru, který do filmového políčka zachytí – střídají se záběry plošší, prostorově členité, klaustrofobicky uzavřené a naopak vzdušné otevřené scénérie. Všechny tyto prostory (v kombinaci s úhlem kamery samozřejmě) na diváka nějakým způsobem působí, přičemž toto působení je použitím stereoskopie ještě zesíleno. Pokud se k tomu ještě přidá práce s interocularem (vzdálenost očí – viz dále) jsou tyto záběry velmi sugestivní.

Režisér má navíc možnost si celý filmový prostor přizpůsobovat dle svého. Je strašná škoda, že valná většina dnešních filmů bere prostor velice exaktně a používá jej jen jako prostředek prohloubení realistického vjemu – pouze pro suchý popis místa. Představme si jak by mohl vypadat například německý expresionismus s využitím stereoskopie. Jak by pokroucená architektura a halucinogenní vize mohli vypadat ve spojení se stejně neotřelou prací s prostorem. A to je jen jeden z mnoha příkladů – stereoskopie je jen nástroj, jak jej použít už záleží jen na tom, kdo jej má v rukou.

2.6 Interocular aneb vzdálenost očí

Člověk má vzdálenost očí od sebe přirozeně konstantní. Ale jak už to chodí, animace a technologie nám dávají takřka neomezenou svobodu, a to dokonce měnit i tak těžko představitelnou veličinu, jako je vzdálenost našich očí. Toto s sebou přináší několik poměrně zajímavých možností.

Pro ilustraci použijme oblíbený příměr – slon a myš. Pokud porovnáme velikosti těchto zvířat a i vzdálenosti jejich očí, začne nám být pomalu jasno.

Při použití velké vzdálenosti (tedy větší než lidských 6,5 cm) se okolní svět zdá jaksi menší – nikoliv rozměrově, ale prostorově. Připadá nám, že zabíráme jaksi víc místa – jsme onen velký slon a naše okolí se zcvrklo, začíná připomínat domeček pro panenky, či kulisy nějakého loutkového filmu. Pokud půjdeme až do krajnosti, je dokonce možné, aby celé město natočené shora z balonu působilo jako kolejiště modelářské železnice. Tento efekt se nazývá „giganticismus“.

Pokud se „interocular“ zmenší, budou nám naopak dobře známé všední předměty připadat velké, až nepřirozené. Prostě uvidíme svět doslova z žabí perspektivy.

Aby to ovšem nebylo příliš jednoduché, použití zoomu na kameře nejen že u 2D potlačuje perspektivu, ale navíc u 3D i zplošťuje prostor. Toto se musí kompenzovat zvětšením interocularu. Naopak u záběrů na „krátké sklo“, tedy rybí oko, je třeba interocular snížit, aby byl výsledný dojem takový, jaký má být. Možnost měnit u kamera rigů interocular je tedy stejně zásadní, jako možnost kamer zoomovat, a kombinací těchto dvou vizuálních prostředků lze získat neskutečnou svobodu.

Toto je výborná možnost pro režiséry, aby uplatnili svůj talent. Dává jim do ruky další silný, pro stereoskopii specifický, nástroj. Pravda, na první pohled se zdá, že není moc příležitostí pro jeho uplatnění. Opak je ale pravdou.

Rozdílného interocularu se využívá ve většině filmů, i když poměrně nečekaným způsobem. Pro ilustraci si vezměme záběr dialogu, zabíraný přes rameno herce. Prostor je poměrně členitý, hloubka mezi ramenem rámuujícím záběr a pozadím se poměrně velká a mluvící herec je jaksi utopen někde v hloubce za plátnem (nemluvě o problémech které způsobuje oříznuté rameno v popředí před rovinou plátna). Ke zvýraznění hlavního aktéra, použijeme se zajímavý postup – rozdílný interocular pro jednotlivé plány.

Herec v popředí, hlavní protagonista a pozadí se každé natočí zvlášť (na klíčovacím pozadí) s rozdílným interocularem. Výsledkem je, že herec v popředí se zploští, stejně tak jako pozadí, a hlavní protagonista se natočí s menším interocularem, což jej naopak prostorově zvýrazní. Při zvládnutí všech dílčích kroků je výsledkem vyvážená scéna, kde se divák dívá tam, kam má, neruší jej přílišná hloubka ani popředí ořezané okrajem plátna.

Sečteno a podtrženo, proměnlivý interocular nám dovoluje nepozorovaně ladit a vyvažovat vztahy v prostoru tak, aby náš mozek vnímal hloubku tak, jak měl tvůrce v úmyslu, bez limitací realitou. Jako se v sochařství a architektuře obchází perspektiva, je možné takto ve stereoskopii obcházet i fyzický prostor.

3 STEREOSKOPIE A VÝTVARNÉ ŘEŠENÍ

Některé pro animaci podstatné poznatky, většinou technického charakteru, již padly. Nyní se zaměříme na to, co použití stereoskopie znamená pro jednu z nejdůležitějších složek animovaného filmu – výtvarnou stránku. Stereoskopie totiž klade na výtvarné řešení specifické požadavky a přináší celou řadu omezení, na která se podrobněji podíváme dále.

Prvním, pro výtvarníka velice podstatnou limitací je minimalizace čistých ploch. Jednotvářebarevná plocha totiž neobsahuje žádné detaily, které by svým vzájemným posunem v obrazech (pro levé a pravé oko) dávali mozku jednoznačné vodítko, jak hluboko tuto plochu umístit. Mozek prostě vnímá onu plochu s nulovou separací, tudíž ji automaticky umísťuje na úroveň plátna. Protože se však jednoduše ploch používá zejména v pozadí, vyvstává nám poměrně zásadní problém.

Ten lze odstranit přidáním detailů do velkých oblastí jednoduše barev, například struktury papíru či drobného šumu (ten ale musí být identický pro obě oči, nestačí pouze přidat náhodný šum pro každé oko separátně). Stačí poměrně malá hodnota, a náš mozek si už výsledný prostorový vjem složí relativně bez potíží.

Další možností je rozdělit tuto velkou plochu na plochy menší. Pokud například přidáme linky, jejich separace je dostatečným vodítkem a jednoduše dílčí plochy uzavřené těmito linkami si mozek správně prostorově vyhodnotí.

Nutnost vyvarovat se jednoduše barevných ploch je pro výtvarníka jistě velmi omezující, je však jednou z mnoha nečekaných specifik, která s sebou stereoskopie přináší.

Dalším je možnost vypustit některá vodítka, která nám u 2D obrazu poskytují informaci, jak hluboko v prostoru se objekt nachází – tak zvané „depth-cues“.

U stereoskopie je prostor v obraze přítomen, proto není kupříkladu nutné objekty překrývat, aby bylo jasné, jaký je jejich vzájemný prostorový vztah. Snadno by mohla nastat situace, kdy je v obraze pro jedno oko objekt tím druhým překryt, v obraze pro druhé oko se však tyto dva objekty již nepřekrývají – což vede k diskomfortu.

Také není nutné používat silnou vzdušnou perspektivu. Vzdušná perspektiva objekty ve stereoskopii jaksi zahaluje a je tu riziko velkého snížení detailů, až na úroveň barevných ploch, čímž vzniká problém uvedený výše. Pokud vezmeme v úvahu i celkové snížení kontrastu vlivem projekčních technologií (popsáno dále), může náš obraz

být prostorově nečitelný.

U stereoskopie naopak nemusíme používat tak velké vzájemné kontrasty. Jak bylo řečeno, prostor je u 3D opravu přítomen a divák si nemusí vzájemné pozice rekvizit a postav tak složitě domýšlet. Navíc přílišné kontrasty mohou vést k určitým nežádoucím fenoménům, kterým se ale budeme věnovat dále v kapitole o technologických omezeních.

Co se týče těchto hloubkových vodítek obecně, rozhodně je třeba je používat velmi podobně jako u klasického 2D obrazu (ten ostatně musí fungovat kvůli případné 2D distribuci), ovšem je třeba mít na paměti již zmíněná omezení. I zde ovšem platí, že dřívější zkušenost se stereoskopickým filmem je k nezaplacení, protože problémy se mohou objevovat na zcela nečekaných místech. Je nezbytně nutné předcházet alespoň některým, a nepouštět se slepě do neprobádaných hlubin stereoskopie.

3.1 Anaglyph

Velmi zásadním omezením pro výtvarníka je volba technologie anaglyfu. Nebudeme se zabývat důvody, proč tato volba padla (většinou finance a snadná dostupnost) a zaměříme se to, co tato situace znamená pro vizuální stránku filmu. V závislosti na zvolených barvách brýlí (většinou červená a azurová) se nám barevná paleta, kterou máme k dispozici, zmenší právě o tyto dvě barvy a o barvy jim odstínově blízké. Což je u zmíněné modro-červené kombinace pro výtvarníka noční můra, Zkuste si představit film, kde nebude použito červených a modrých barev.

Řešení bývá černobílé. Doslova. Výtvarníkovi s režisérem nezbude nic jiného, než se s absencí většiny barevné palety vyrovnat jejím celkovým eliminováním na odstíny šedé a vzhledově se tak vrátit do počátků kinematografie. Což sice nemusí mít na některé žánry silný dopad, bohužel dnešní divák se na absenci barev dívá jako na určitý dramaturgický prostředek, jehož emocionální působení může být v přímém rozporu s působením zamýšleným.

Použití anaglyfu je velmi zásadním a někdy až nepřekonatelným zásahem do práce režiséra a výtvarníka a musí být bezpodmínečně dopředu konzultováno.

4 TECHNOLOGICKÁ OMEZENÍ

Kvůli svému výše popsanému technologickému principu je dnes stereoskopie vázána výlučně na hraný film, potažmo na 3D animaci. Oním principem je použití dvou obsahově identických obrazů, pouze zabraných z jiného úhlu. To se relativně snadno realizuje při natáčení hraného filmu (různé soustavy 2 kamer – takzvané kamera rigy), nebo v počítačové 3D animaci, kdy je princip totožný, a záběr se jen vyrenderuje ze dvou virtuálních kamer, opět suplujících divákovi oči. Použití při stop-motion animaci je též možné, protože je přímo analogické s použitím v hraném filmu. Nevhodnost stereoskopie pro klasickou kreslenou animaci je tedy zřejmá. V konečném důsledku by to znamenalo tentýž obrázek nakreslit dvakrát, perspektivně posunutý a přitom totožný. Aby si mozek spojil dva separátní obrazy do prostorového vjemu, musí být každý bod obrazu úplně přesně ukotven v prostoru, na obou obrazech na setinu milimetru přesně. Toto stereoskopie neodpouští. A lidská ruka není z principu schopna takovéto přesnosti, nemluvě o tom, že se tímto stírá jedna z hlavních deviz kresby – je odstraněn lidský prvek; obraz je sterilní, chladný a nedýchá. A navíc to znamená dvojnásobek práce. Vše se musí dvakrát animovat, fázovat, vyčistit a kolorovat, navíc ještě při neustálé kontrole, zda obě „oči“ alespoň uspokojivě sedí a vytváří požadovaný stereoskopický efekt. To vše bez předběžného náhledu a možnosti snadné editace. Jako kuriozitu uvedme technologii, kdy dva výtvarníci analogově tužkou a pastelkami na papír vytváří stereoskopický výtvarný návrh pro film *The Hobbit: An Unexpected Journey* (P. Jackson, 2012) . Jeden kreslí modrou pastelkou, vedle sedící kolega používá červenou pastelku a oba pánové si nasazenými anaglyf brýlemi kontrolují obrázek svého souseda. Celé je to krkolomné a až bizarní.

Jistě, je tu i jiná možnost. Klasickou kreslenou animaci promítnout na 3D geometrii a tuto pseudo 3D scénu vyrenderovat stereoskopicky. Což s sebou ale přináší další komplikace, které ovšem nejsou nepřekonatelné. Pokud by někdo chtěl realizovat kreslenou animaci stereoskopicky, je právě toto cesta.

Užití stereoskopie s sebou nese ještě jeden problém. Z výše zmíněného textu vyplývá, že užití jakýchkoli 2D elementů s sebou nese nečekané překážky.

Například užití dokreslovaček (matte-painting) je limitováno poměrně velkou vzdáleností od kamery, kdy už se absence prostoru nebude projevovat. Pro užití blíže ke kameře je nutné tyto malované elementy opět namapovat na jednoduchou prostorovou geometrii. Ta nemusí být nikterak přesná (tedy opět v závislosti na vzdálenosti), důležité je vzbudit pouze dojem prostorovosti, což v praxi znamená perspektivní rozdíl pouhých pár pixelů,

a divák přitom podvědomě vnímá tuto rekvizitu prostorově. Zkrátka drtivá většina scény musí být prostorová, užití plošných prvků je nežádoucí, protože při stereoskopické projekci bude jejich plošnost ještě více zvýrazněna.

A protože se prostor nedá obejít, je v hraném filmu použití různých perspektivních triků a dokreslovaček na sklo před kamerou, ze zřejmých důvodů nemožné.

Stereoskopie podobně komplikuje i následnou postprodukcí. Princip zní opět velmi jednoduše. Jakákoliv úprava provedená pro jedno oko, musí být naprosto totožně provedena i pro oko druhé. Což vypadá na první pohled snadno, ale opak je pravdou. Obrazy jsou si sice velmi podobné, přesto jsou úplně jiné. Navíc je potřeba zachovat stoprocentní přesnost, jinak se jednotlivé obrazy v mozku nespojí a nevznikne stereoskopický vjem. Například retušování čehokoliv (pomocné armatury a lanka loutek, rotskoping) je potřeba udělat dvakrát, protože retušované oblasti jsou v rámci jednotlivých očí o kousek posunuté a zabrané i z jiných úhlů. Navíc jsou tu i výše zmíněné nekompromisní nároky na přesnost, což práci ještě více znesnadňuje. Zkrátka všechny retuše, tracking a i některé barevné korekce se musí provést dvakrát, přesto velmi přesně.

4.1 Komfort

Divácký zážitek z filmu by měl být příjemný nejen dušeně, ale i fyzicky. Stereoskopie bohužel klade i určité „fyzické“ nároky, které sice nemusí být tak nápadné u krátkých filmů a hříček, ale u delších formátů by jim měla být přisuzována ohromná váha. Vždyť nikdo nechce, aby publikum opouštělo sál předčasně s nevolností, slzícíma očima či bolestí hlavy.

Stereoskopie s sebou přináší celou řadu nových vjemů. Nejde jen o prostor jako takový, ale i iluze pohybu prostorem je posílena, takže to co divák vnímá očima je v přímém rozporu s tím, co pociťuje. K této fyziologické nepohodlnosti se přidávají ještě dvě další – pro mozek nutnost syntetizovat dva obrazy do prostorového vjemu a potřeba očí neustále přeastřovat.

Pokud sledujeme stereoskopický film, může se zdát logické, že se před námi otevírá celý nový prostor a naše oči mají volnost, mohou putovat scénou dopředu a dozadu a vybírat si hloubku do které zaostří. Bohužel to tak není. Po celou dobu se naše oči sbíhají v rovině plátna, okolní prostor vnímáme sice jasně ale podružně. Existují určité hranice (comfort zone) ve kterých je stereoskopie pro diváka snadno čitelná. Tyto zóny jsou dvě – jedna před rovinou plátna a druhá za rovinou plátna – a vymezují hloubku prostoru, kterou

jsou naše oči i náš mozek schopny vnímat bez problémů. Pokud si chceme prohlédnout objekty umístěné za vzdálenější hranicí komfortu, musíme oči překřížit, naopak u objektů před plátnem je nutné vytočit oči od sebe. Toto je zapříčiněno příliš velkou separací (jednotlivé obrazy objektů pro levé a pravé oko jsou příliš posunuté od sebe). Náš mozek už není schopen si tyto dva obrazy spojit do jednoho prostorového objektu a potřebuje tedy mechanickou pomoc našich očí.

Pokud jsme nuceni podstupovat tento proces častěji během filmu, začnou být naše oční svaly i mozek unavené. Proto je bezpodmínečně nutné, aby veškerý obsah scény byl prostorově umístěn právě uvnitř komfortních zón.

To, že máme všechny předměty komfortně rozmístěny, ještě neznamená, že mozek nebude mít potíže si je poskládat dohromady. Jestliže je objekt před rovinou plátna, ale je umístěn na okraji filmového políčka – působí dojmem, že je jakoby rovně obstřížen a levituje v kinosále. A ačkoliv jej mozek vnímá prostorově správně, má potíže se s něčím takovým vyrovnat a správně předmět zasadit do kontextu prostoru ve scéně. Poučení z toho všešlé zní jasně: všechny objekty umístěné před rovinou plátna, včetně kouřů a různých mlh, nesmí být řezány okrajem filmového políčka. Zní to jednoduše, ovšem někdy je nutné po dobro filmové řeči toto pravidlo porušit. Ale v tomto případě je nutné minimalizovat důsledky – jak si ukážeme dále na příkladu záběru přes rameno.

Dalším velmi dobrým preventivním opatřením je nenutit diváka často skokově měnit hloubku, kterou sleduje. V každém záběru je objekt, na který chceme aby se obecenstvo dívalo. Při střihu je ale nutné, aby i v navazujícím záběru bylo ve stejné hloubce něco (ideálně něco zajímavého), co divákovy oči udrží v klidu a dovede je opět tam, kam je potřeba. Zkrátka již zmíněná dobrá práce s Point of Interest. Není nic bolestivějšího, než když na místě obličeje umístěného blízko roviny plátna, je po střihu jen změt' rozmazaných listů hluboko v pozadí.

Jen striktním dodržováním těchto několika pravidel bude zajištěno, že sledování stereoskopického filmu bude fyzicky příjemné a ne vyčerpávající a bolestivé, jak tomu bylo v pionýrských dobách stereoskopie.

4.2 Cut-out efekt

Někdy nastane situace, kdy i dobře nastavená stereoskopie nám bude připadat nedostatečná a budeme ji chtít posílit. Typickým příkladem je široký panoramatický záběr do krajiny, s absentujícím popředím. Obsah záběru je celý hloubkově posunut k zadní

hranici komfortní zóny a prostorový dojem nám může připadat jaksi nedostatečný. Přírodným řešením je zvýšení separace, čehož dosáhneme zvětšením interocularu. To má ale za následek vznik výše uvedeného *giganticismu*. Obraz sice získá větší prostor, ale tím se zvětší i celková vzdálenost mezi objekty. Jako by jste vzali pružný dlouhý koberec se puntíkovým vzorem, koberec poté uchopíte za přední a zadní konec a natáhnete. To, co se stane se vzorem na koberci je přímá analogie s tím, co se stane s pozicí objektů v prostoru. Mozek si toto nově vzniklé zkrácení neumí vyložit správně, a prostor si paradoxně rozčlení na „plány“. Hloubková vzdálenost mezi dvěma stromy v aleji se jeví větší, než by mozek předpokládal, proto tyto stromy působí jako by vystřižené z listu papíru – vznikne „cut-out“ efekt. Proto je třeba brát ohled na „přirozené nastavení“ stereoskopie a volit buď jen nepatrnou nebo vůbec žádnou míru přizpůsobení si prostoru. Některé záběry prostě budou vypadat plošší, bude to však ku prospěchu věci.

4.3 Hloubka ostrosti, rozmazání

Dalším technickým omezením, nebo spíše komplikací je specifická funkčnost hloubky ostrosti. U klasické 2D kinematografie je jí hojně využíváno k prohloubení prostoru, k navození odpovídajícího hloubkového vjemu. Toto velmi dobře funguje při plošné reprezentaci obrazu, protože oko je stále zaostřeno na rovinu plátna a prostor vnímá spíše jako doplňkovou informaci, kterou si dotváří až náš mozek.

U stereoskopického filmu, kdy je prostor podán naprosto exaktně, mohlo by se jakékoliv užití hloubky pole jevit jako nežádoucí. Oko sleduje objekt v určité hloubce, a jelikož je prostor v obrazu přítomen ve všech třech rozměrech, o rozmazání předmětů v popředí a pozadí se již postará naše oko automaticky. Divákovi oči jsou navíc zvyklé pracovat, nejsou fixovány po celou dobu do jediné roviny (plátna), a je potřeba počítat s tím, že si zvědavý divák bude chtít prostor prohlédnout sám.

Obecně platí, že předměty v popředí (před rovinou plátna) na sebe poutají mnohem více pozornost, než objekty v prostoru za plátnem. Pokud ale chceme divákovu pozornost soustředit do prostoru „vevnitř“, bez dodatečného rozmazu (často kombinovaného se ztmavením okrajů obrazu) se v tomto případě neobejdeme.

Typickým příkladem je záběr dialogu „přes rameno“, kdy je jedna strana obrazu rámována ramenem postavy, které nejen, že je před rovinou plátna, ale navíc je ořezáno okrajem filmového políčka – což vyvolává dojem, že rameno je obstřižené a levituje před plátnem. A poutá na sebe pozornost. Divák se soustředí na ořezané rameno před plátnem

a ne na mluvící postavu nyní jaksi „utopenou“ v prostoru kdesi hluboko za plátnem. V takovém případě je použití rozmazu (spolu se zmíněným ztmavením okrajů) a odstranění obrazové informace naprosto legitimní, má sloužit k tomu, aby se pozornost diváka upřela zpět tam, kde má být.

Trošku diskutabilní je rozostřování různých druhotných, nepodstatných předmětů, které jsou v záběru pouze na efekt – typicky poletující zrnka prachu. V tomto případě jsou tyto objekty ještě zvýrazněné pohybem (někdy i přes Point of Interest) a je velice pravděpodobné, že si divák tuto čmouhu bude chtít prohlédnout a identifikovat. Obrazová informace ale díky hloubce pole chybí, a tak se divák musí spokojit s tím, že se mu v prostoru před plátnem vznáší „nějaké rozmazané cosi“. Výsledek je velice rušivý a celá stereoskopická iluze tímto trpí.

Řešením je tyto efekty omezit a hloubku pole používat pouze tam, kde je ve prospěch komfortu stereoskopie a nikoliv proti němu (viz záběr přes rameno). Tato hranice může být někdy velice tenká a je těžké ji předem odhadnout, obzvláště když si jednotlivé záběry žádají individuální přístup.

4.4 Jednota stereoskopie

Stereoskopický vjem publiku „nabíhá“ postupně. Zatímco zpočátku se náš mozek podvědomě upíná na okolí a reálný prostor, po nějakém čase (v závislosti na kvalitě provedení 3D) je už plně pohlcen jinou realitou. Obecně platí, že publiku nějakou dobu trvá, než si na stereoskopii zvykne. Proto je důležité diváka z ní nevytrhávat. Celý zážitek musí být koherentní i z hlediska prostoru.

Je dobré si diváka předpřipravit stereoskopickými úvodními titulky, kdy je obrazová informace chudší, a postupně budovat prostor. Při prvním záběru filmu nebude skok v prostorovém uspořádání tak velký, a přechod bude plynulejší. Nebude to taková „rána“, jako když striktně 2D titulková sekvence přejde do prostorově členitého záběru. Ale lze to i jinak, jak je vidět například na filmu *Tron: Legacy* (J. Kosinski, 2010).

Film je sice stereoskopický, ale hned na začátku nás uvítá oznámením, že obsahuje 2D pasáže, a prosí diváky, aby si nesundávali brýle. Poté se už rozběhne velmi dobře technologicky zvládnutý film. Asi po hodině následuje krátká 2D retrospektivní pasáž, ale většina diváků si ani po deseti plochých záběrech nevšimne, že „je něco špatně“. Je to dáno tím, že přechod do 2D a zpět je pozvolný. Záběry okolo této sekvence nejsou nikterak prostorově členité, hloubka je v nich postupně ubírána (poté zase postupně při-

dávána). Toto jen demonstruje důležitost pozvolných přechodů mezi 2D a 3D, pokud jsou tedy vůbec nutné, například jako režijní záměr, jak bylo nastíněno výše.

4.5 Přenositelnost stereoskopie

Jak bylo zmíněno výše, stereoskopie je vázaná na fyzické rozměry místa, kde bude promítána. Tyto vztahy si podrobněji vysvětlíme dále v oddílu „Výpočty“. Zatím nám ale postačí vědět, že existují dvě naprosto zásadní proměnné – velikost plátna a vzdálenost diváka od něj. Na základě jejich vzájemných poměrů jsme schopni vypočítat maximální separaci a komfortní zóny. Je jasné, že se budeme pohybovat v naprosto rozdílných číslech, budeme-li optimalizovat náš film pro mnohametrové plátno, než když bude promítán přes internet na několika palcovém počítačovém monitoru.

To neznamená nic menšího, než si uvědomit, kde bude náš film promítán a tomu přizpůsobit všechny proměnné při nastavení stereoskopie. V praxi se tedy renderuje jedna verze pro klasická kina (používající rozměry jakéhosi fiktivního „průměrného“ kinosálu), verze pro IMAX (největší kinosály specializované na stereoskopickou projekci) a verze pro domácí kina (až film bude vydán na 3D Blu-ray). Někdy se dokonce vytvoří i verze pro osobní počítače nebo video brýle simulující virtuální realitu.

Z výše uvedeného jasně vyplývá, že pokud si například firma objedná stereoskopické propagační video, které bude promítané v jejím prezentačním sále, je potřeba se s rozměry tohoto sálu seznámit a celou následující výrobu optimalizovat na základě těchto údajů.

4.6 Titulky

Všechny stereoskopické filmy se snaží být distribuovány s dabingem. Autoři se snaží vyhnout titulkům, protože se zde naskytla jedna nečekaná komplikace. I u klasického 2D filmu je někdy problém sledovat dění uprostřed plátna a zároveň přeskakovat na text dole a číst dlouhé věty. Titulky jsou u stereoskopického filmu chtě nechtě umístěny v prostoru. A pokud divák sleduje bod v určité hloubce plátna, a pokaždé, když si chce přečíst titulek, musí přestřevovat na jinou hloubku. To je velmi fyzicky náročné, takže při nastupujících bolestech hlavy či slzení očí čtení titulků ve vlastním zájmu vypustí. Proto se každému titulku, někdy i ke každému řádku titulku musí přistupovat individuálně, umísťovat ho tak hluboko, aby byl skok v hloubce co nejmenší a nejpřirozenější. A právě poměrně velká fyzická náročnost čtení titulků v kombinaci se jejich obrovským množstvím je důvodem, proč distribuční společnosti tolik lpějí na dabingu.

Pokud je ale použití titulků nutné, je dobré jejich čtení co nejvíce usnadnit. V *Avatarovi* (J. Cameron, 2009) jsou například titulkované scény (kde mluví domorodci svým jazykem) stereoskopicky chudší, prostor je v nich potlačen, navíc je i ve většině záběrů Point of Interest blízko rovině plátna. Toto umožňuje relativně bezproblémové čtení titulků, ze zřejmých důvodů ale nelze tento přístup použít v celé stopáži filmu. Navíc převod titulků do mnoha desítek jazyků je nepředstavitelně nákladný, proto je potřeba se smířit s absencí stereoskopických filmů v původním znění.

4.7 Jiná (dílčí) omezení

Stereoskopie s sebou nese ještě celou řadu dalších dílčích omezení, která nemusí být na první pohled patrná, přesto mohou být zdrojem velkých problémů.

Prvním z nich je specifická funkčnost prolínaček. Prolínačka dvou statických plochých obrazů fungují diametrálně odlišně od prostorové prolínačky. Stereoskopie nám zprostředkovává dojem prostoru, dojem místa, výjevy ve 3D mají diváka pohltit a v rámci možností jej na dané místo přenést. Pokud se ale kolem nás začne měnit naše okolí a pomalu se prolínat do prostředí úplně jiného, má to úplně odlišný dopad. Zjednodušeně řečeno, prolínačka ve stereoskopickém díle má naprosto opačný účinek. Místo poklidného a jemného prolnutí dvou míst, dvou scénérií je nám předložena jakási hluboce zneklidňující rozvláčná „teleportace“ prostorem a časem. Tento efekt je někdy poměrně nevýrazný, jindy může být naopak velmi rušivý. Prolínačky jsou tedy u stereoskopického filmu spíše nežádoucí, a pokud to není režisérský záměr, měly by jsme se jich vyvarovat. Ve stereoskopii se stříhač prolínačkou z ničeho „nevylže“. Tedy nemůže na prolínačky spoléhat. Absence prolínaček je navíc poměrně limitujícím faktorem pro filmovou řeč a stříhovou skladbu, z čehož vyplývá ona již několikrát zmíněná nutnost prvotní a definitivní úvahy, zda bude film stereoskopický či nikoliv.

Dalším limitujícím faktorem je celkové ztmavení a snížení kontrastu obrazu, vázané na projekční technologii. U technologií využívajících polarizaci obrazu (kinosály) i u střídavě se zatmavujících skel speciálních brýlí (domácí kina) dochází k poměrně markantnímu poklesu jasu a kontrastu výsledného obrazu. Jistě, některé moderní technologie nasazené v nejmodernějších kinosálech už tímto netrpí, ovšem pořád je nutno počítat s tím, že valná část publika uvidí náš film v kině vybaveném „starou“ technologií. Proto, pokud se náš film odehrává v přítomnosti, je třeba jej výtvarně stylizovat a „okořenit“. Pokud nepopravíme paletu, nepřidáme vyšší dynamický rozsah, tak poměrně velké množství

detailů obsažených v tmavších tónech zanikne. Toto může být omezující pro výtvarníky či kameramany, ovšem je třeba na tento fenomén brát zřetel, jinak by také divák z naší výtvarné snahy nemusel mít vůbec nic.

Se ztmavením nepřímo souvisí i opačný problém – problém příliš velkého kontrastu. Podobně jako tak zvané „plotování“ (dojem poskakování u pomalu lineárně se pohybující hranice kontrastních ploch, typicky kresba černou linkou na bílém pozadí) i tento problém vzniká na hranici dvou velmi kontrastních ploch. Na rozdíl od „plotování“ je tento fenomén ale vázán striktně na technologii. Konkrétně u domácích stereoskopických aparatur, využívajících klasické LCD displeje a zatmavující brýle. Krystaly v monitoru a brýlích nestačí vychladnout po předchozím snímku určenému pro druhé oko, a tak na místě, kde by měla být černá je nevychladnutá bílá – tedy šedá. Vzniká tak jakýsi duch, kdy v místech kontrastních ploch jakoby prosakuje obraz určený pro druhé oko – což mívá častokrát katastrofické následky pro stereoskopii. Pokud by jsme se tomuto problému chtěli vyhnout, znamená to pro nás opět zásah do palety a celkového výtvarného řešení, a snížení velkých kontrastů. To v kombinaci s předchozím omezením nechává použitelnou paletu velice úzkou, a pro výtvarníky je poměrně těžké se do ní se svojí vizí „vměstnat“. U technologií užívajících polarizace světla tento problém logicky nenastává.

Při stereoskopickém zpracování je třeba si dávat pozor ještě na celou řadu dalších drobných komplikací, které se ale mnohdy projeví až při zkušební projekci a je nutno je řešit tak říkajíc za pochodu. Za všechny jmenujme například optické jevy jako je odraz a lom světla. Z podstaty stereoskopie vyplývá, že se na scénu vlastně díváme ze dnou různých úhlů, tudíž i odrazy, lomy a odlesky budou pro každé oko jiné. To je přirozené a mozek je již na tento problém adaptován z reálného světa. Pokud ale budeme mít například záběr na mořskou hladinu, na které nízké slunce vytváří velké množství blikajících odlesků, tyto drobné odlesky budou pro každé oko úplně někde jinde. Protože pokrývají poměrně velkou plochu, riskujeme, že obrazy pro jednotlivé oči budou natolik rozdílné, že si je náš mozek již nedokáže spojit a interpretovat prostor zachycený v záběru správně. Je potřeba všem objektům, u kterých dochází k optickým jevům, věnovat speciální péči a přistupovat k nim jako k možnému zdroji problémů, které bude třeba řešit.

Mezi optické jevy se řadí i tak zvaný „lens-flare“ tedy jev způsobený odrazem světla uvnitř optické soustavy kamery. Ten opět díky rozdílným polohám a natočení kamer vůči zdroji světla může být odlišný pro levé i pro pravé oko, což opět mozku brání ve správné interpretaci stereoskopie.

Výše zmíněná omezení jsou ale jen špičkou ledovce. Je důležité podchytit ty nejdůležitější a nejzásadnější hned na začátku, protože (obzvláště pokud natáčíme) valná většina se nedá jednoduše a levně odstranit posléze.

5 STEREOSKOPIE VERSUS 2D ZPRACOVÁNÍ

5.1 Úvodní rozhodnutí

Naprosto zásadním pro film je úvodní rozhodnutí, jestli se bude jednat o film 2D nebo stereoskopický. Prostorové zpracování přináší velké množství nových výrazových prostředků, které zásadním způsobem ovlivňují snad všechny složky filmu. Nyní se budeme zabývat případem, kdy se z 2D filmu rozhodneme udělat 3D film. Důvody, proč ze 2D filmu dělat 3D, když už je vše nachystáno a rozběhnuto se nezdají příliš představitelné.

5.2 Problematika konverze ze 2D do 3D

5.2.1 Hraný film

Při přechodu z 2D do stereoskopického formátu se nejedná pouze o změny v záběrování, jak by se mohlo na první pohled zdát. Celý výrobní postup je přímým a zásadním způsobem ovlivněn druhem zpracování. Lze si to představit jako výrobní linku. Pokud se v polovině přípravy (a to už nemluvě o samotném natáčení) rozhodneme pro změnu technologie, znamená to vybourat z továrny všechny výrobní linky a nahradit je novými (a o mnoho komplikovanějšími). Vlastně to znamená zahodit téměř všechnu dosavadní práci.

Dodatečné převedení filmu ze 2D do 3D je sice technologicky možné, znamená to ovšem značné investice a výsledky jsou nejisté. Například nový remake *Souboje titánů* (*L. Letierrier, 2010*), který se za každou cenu chtěl pustit do stereoskopického souboje s *Avatarem*. Původní 2D záběry byly ručně okénko po okénku promítnuty na dodatečně vytvořenou 3D geometrii (která byla ale nepřesná, protože byla vytvořena na základě už hotových záběrů – původní kulisy už z větší části neexistovali) a výsledná pseudo 3D scéna byla vyrenderována stereoskopicky. Najatá armáda nekvalifikovaných východních dělníků mohla odvézt jakkoliv dobrou práci (což se nestalo), ale výsledek pochopitelně neodpovídal vynaloženému úsilí a množství vložených financí. Na vině je jednoduše to, že se stereoskopií zkrátka nikdo nepočítal předem, což se navíc projeví i ve všech „netechnických“ složkách filmu, jako je například již zmíněný střih a celkový divácký komfort vůbec.

Jak ale vypadá samotný proces? Obecně vzato se musí přidat prostorová informace tam, kde žádná není. Technologicky nejjednodušší, ovšem na zdroje nejnáročnější možností je rotoskopíng. Políčko za políčkem se každý jednotlivý objekt (nebo dokonce jeho fragmenty) oddělí od okolí a umístí do prostoru, podobně jako když vystřihujete papírové diorama. Jak si dokážete představit, práce je to zdlouhavá, monotónní, skoro až rutinní, přesto ale náročná na přesnost a kvalitu provedení. Postavy s plnovousy a dlouhými vlasy, hloubky ostrosti a rychlé pohyby – to vše přináší navíc spoustu komplikací, které rotoskopíng dále zpomalují a tím i prodražují. Pokud je navíc žádána i určitá minimální kvalita výsledku, je potřeba mít poměrně vysoké procento zkušených pracovníků, kteří budou schopni se vypořádat s výše uvedenými „špeky“, zatímco méně kvalifikovaná pracovní síla si odpracuje rutinní část. A jelikož množství zainteresovaných lidí je opravdu velké, tak i počet odborníků je relativně velký (například v porovnání s počtem senior animátorů) – a platit takové množství kvalifikované pracovní síly není zrovna zanedbatelné políčko v rozpočtu. Proto se čím dál častěji rezignuje na celkovou kvalitu, a filmy se jako na běžícím páse zpracovávají v Číně mezi továrnami na trička, s podobným kvalitativním výsledkem.

Nástavbou rotoskopíngu je jeho promítnutí na 3D geometrii. V základu se ořezané vrstvy pouze rozmístí do prostoru, ale jsou ploché, jakoby vystřižené, a výsledný stereoskopický obraz vypadá spíše jako pohled do diorama v životní velikosti se všemi „papundeklovými“ postavami a kulisami. Tomu se dá předejít tak, že se tyto dílčí elementy promítnou na prostorovou geometrii. Princip je stejný, jako když projektořem promítáte obraz na nějaký objekt. Jedná se sice o velmi hrubou, ale co do proporcí velmi přesnou repliku toho konkrétního objektu vytvořenou ve 3D programu, která se navíc musí hýbat úplně přesně jako objekt, který na ni budeme mapovat. Což s sebou opět přináší spoustu netvůřící práce, kdy se tento objekt musí políčko po políčku ručně umísťovat do přesných póz v prostoru, reprezentujících pózy zobrazené na promítaném materiálu. Tento proces můžeme označit za jakýsi 3D rotoskopíng.

Tato technologie s sebou nese ještě jeden menší problém. Představme si objekt (kouli), na který je projektořem promítán vzorek (například jemná šachovnice). Pokud se díváme v ose projektořu, je vše v pořádku. Pokud ale učiníme krok stranou, uvidíme, že zejména na okrajích objektu začíná být náš promítaný vzorek zkreslený. A přesně toto se děje při mapování rotoskopovaných dat na prostorový objekt. Každé naše oko vidí tento náš objekt jakoby ze strany a dochází k výše popsanému zkreslení. Toto zkreslení nebývá

v drtivé většině případů postřehnutelné, někdy je ale potřeba opět políčko po políčku tyto artefakty doretušovat. Což opět znamená poměrně dost práce a tudíž i poměrně dost vynaložených prostředků.

Pokud se jedná o trikový film, původně natočený ve 2D, je zde velká šance, že všechny digitální podklady (3D prostředí a rekvizity, matte-painting) půjdou relativně snadno přizpůsobit stereoskopickému zpracování, a jediné, co zůstává na náročném zpracování je živá akce, která je ale většinou natáčena před klíčovacím pozadím v ateliéru.

S vývojem technologií se přirozeně vyvinuly snahy vše výše uvedené alespoň částečně zautomatizovat. Existuje sice software, který sám rekonstruuje scénu na základě hotového záběru, toto je ale použitelné v případech, kdy je jasně a čistě definovaná paralaxa – například dlouhá rovnoměrná jízda kamery. V jiných případech tento software produkuje takové množství nepřesností, že je pro (na přesnost) náročnou stereoskopii nepoužitelný a napravování jeho chyb je mnohem náročnější než výše popsany postup „hrubou silou“.

Z výše uvedeného vyplývá, že ona poctivost při převádění s sebou přináší i poměrně velkou finanční zátěž. A ruku na srdce, kolik dnešních „konverzí“ investovalo jen do onoho prvního kroku konverze a předhodilo platicímu publiku pouze v Číně narychlo vyrobený polotovár?

5.2.2 Animovaný film

U animovaného filmu je situace z technologického hlediska na první pohled o poznání méně komplikovaná.

U 3D animovaného filmu se vesměs jedná o jiné nastavení kamery. Místo jedné kamery se použije tak zvaný „kamera rig“ spočívající ve spřažené dvojici kamer se specifickým nastavením. Obraz či jeho jednotlivé elementy se poté vyrenderují pro každé oko separátně a poté se složí v postprodukci do dvou výsledných obrazů – pro každé oko jeden.

Pokud se rozhodneme přidat prostor do klasické animace (ať už kreslené nebo ploškové), naše možnosti budou vycházet z již zmíněných možností pro hraný film. Ovšem s tím podstatným rozdílem, že všechny postavy a jiné obrazové plány máme již více či méně ořezány a zbývá je tedy jen rozmístit ve virtuálním prostoru, případně je promítnout na onu 3D geometrii.

Poslední oblastí je loutkový film. Ten se sice někdy natáčí před klíčovacím pozadím, ale nebývá to pravidlem. V opačném případě nám nezbude nic jiného, než s loutkovým filmem nakládat, jako by to byl film hraný se všemi omezeními a úskalími.

5.3 Problematika konverze ze 3D do 2D

V dnešní době najdeme velmi málo filmů, které by byl svým zaměřením čistě stereoskopický. To je dáno tím, že rozšíření 3D kinosálů a 3D domácích kin není nikterak velké, a vkládat obrovské množství energie a prostředků do exkluzivně stereoskopického filmu se nevyplácí (čest výjimkám jako jsou IMAX dokumenty). Obecenstvo, ke kterému by se náš 3D snímek dostal, by nám vložené úsilí finančně nevrátilo. Proto jsou všechny filmy sice koncepčně stereoskopické, ale následně zkonvertovány do „obyčejného 2D“, aby se dostaly k co nejširšímu publiku. A jak už bylo řečeno výše, 3D se od 2D liší i v těch nezákladnějších principech, které sice převod do plochého formátu obrazně řečeno nepřežijí, ale jejich vliv je tam neustále patrný.

Některé záběry bývají při stereoskopii používány naprosto samoúčelně, s důrazem na 3D efekt, ale v monoskopické kopii tento efekt pochopitelně chybí, a tyto záběry vyznívají do prázdna. Obecně řečeno se toto týká hlavně záběrů, jejichž obsah není důležitý a podřizuje se plně stereoskopickému efektu. Typickým příkladem jsou předměty trčící před plátno. Pokud je záběr ochuzen o svůj prostorový aspekt, jeho plošná varianta už takový efekt nemá. Divák se více soustředí na obsah, a je mu jasné že tady se právě prodával onen prostorový efekt. Pokud například sekvence začíná záběrem na holou skálu, ze které trčí hořící louče, která zjevně měla trčet před plátno, každému dojde, že se nás tvůrci snažili „opít 3D rohlíkem“. A pokud celou dobu postava svůj ofenzivní monolog doprovází mácháním meče do publika, je jasné, že tato scéna bude na člověka sledujícího ji ve 2D působit úplně jinak.

V zásadě existují dvě možnosti převodu stereoskopického filmu na 2D. V prvním případě se vezme polovina stereoskopické informace a vzniklý monoskopický film se prezentuje jako hotový, zatímco v druhém, mnohem složitějším se musí film znovu celý (nebo alespoň z valné většiny) přestříhat a optimalizovat pro 2D. Na oba způsoby se podrobněji zaměříme dále.

První možnost konverze ze stereoskopického do klasického 2D formátu je na první pohled z technologického hlediska primitivní. Jednoduše by se vzala obrazová informace pro jedno oko a ta je poté distribuována jako výsledný film. Ano, opravdu je to takto primi-

tivní, vždyť při stereoskopii je každému našemu oku promítám ten stejný film, pouze natočený ze dvou trošičku rozdílných úhlů. A pokud obě naše oči zachytí totožný vjem, je výsledek plochý, monoskopický. Podobně jako když se díváte na obraz v galerii.

Tímto primitivním, leč dnes hojně užívaným způsobem konverze filmu do 2D se nejvíce zvýrazní místa, kde tvůrci samoúčelně tlačili na pilu, a snažili se vyzdvihnout stereoskopický aspekt záběru na úkor obsahu. Příkladem budiž sekvence zběsilé jízdy na horské dráze, která zbavena stereoskopie bude působit zdloouvavě a samoúčelně. A to by se samozřejmě stávat nemělo. Opravdu dobře zvládnutá stereoskopie se pozná tak, že při 3D projekci neruší, zbytečně se nevystřkují různé části postav a rekvizit před plátno, a že na sebe zbytečně neupozorňuje. Takový film nás pak pohltí a nepustí. Nabízený bonus v podobě prostoru, se stává samozřejmostí, kterou pak už ani nevnímáme.

Ale právě největší ctností dobře zvládnutého stereoskopického 3D filmu je to, že stereoskopie je podřízena dílu - je nástrojem, který se podobně jako režie a střih nedere dopředu, ale spolupracuje s ostatními složkami ve prospěch celku.

Druhou možností je stará dobrá poctivá práce. Stereoskopické 3D má svá specifika – ať už se jedná o diametrálně odlišnou křivku zraní záběru, tempo střihu nebo práci s kamerou obecně. A tato specifika nejsou přenositelná do klasické 2D filmové řeči. Takže pokud chceme, aby náš film byl stoprocentně optimalizovaný pro klasické zobrazení, musíme začít úplně od začátku. Nejvíce patrné rozdíly mezi 2D a 3D verzí bývají ve střihu, ale někdy se nevyhneme dokonce použití úplně jiných záběrů, s čímž jde ruku v ruce změna například zvukové stopy. Zkrátka udělat perfektní 2D verzi filmu znamená udělat většinu filmu prakticky znovu. Například 2D verze *Avatara* je z 90% jiná než jeho 3D verze. Což s sebou logicky nese spoustu dalších výdajů, tudíž je lukrativnost tohoto druhu konverze diskutabilní.

U mnoha dnešních filmů je stereoskopie totiž jedním z hlavních komerčních tahácků, skoro až hlavní předností filmu, které se vše podřizuje. Pokud tuto složku posléze odstraníte, častokrát z průměrného stereoskopického filmu moc nezůstane, přišel o svůj hlavní tahák, řekněme o důvod svojí existence. Pokud je ale stereoskopie při konverzi do 2D odstraněna u dobře zvládnutého filmu, film pořád funguje bez větších zádrhelů a divák si ho užije (z hlediska obsahu) podobně, jako jeho plnohodnotnou 3D variantu. A právě na toto spoléhá většina tvůrců a jejich produkcí, a výsledkem je tu více, tu méně fungující monoskopický snímek.

Zkrátka stereoskopie by měla být pouhým doplňujícím nástrojem, prostředkem, a ne hybnou silou filmu. Film musí bez nejmenších zaškobrtnutí fungovat i bez ní.

5.4 Konverze – vyplatí se?

Obecně vzato, pokud chceme 2D i 3D verzi filmu, je nejlevnějším řešením natočit film optimalizovaný pro stereoskopii a jako 2D prezentovat jeho monoskopický derivát. Z profesionálního hlediska je samozřejmě nejlepší natáčet jako stereo (a rovnou natočit záběry použité speciálně pro 2D – pokud jsou tedy potřeba) a pak nezatížení stereoskopií sestříhat 2D verzi. Jednoduše k natočenému materiálu přistoupit, jako by se jednalo o úplně jiný film.

Konverzi z 2D do stereoskopické formy je potřeba se za každou cenu vyhnout. Jedná se o plýtvání zdroji i penězi (nemluvě o časové náročnosti), navíc výsledek už od podstaty nebude stoprocentní a riskujeme ztrátu důvěry publika a sponzorů. Jediným ospravedlněním tohoto riskování dobrého jména filmu je celkem jistá vidina obrovských zisků a svezení se na módní vně – to se povedlo například *Harrymu Potterovi (Harry Potter and the Deathly Hallows: Part 1, D. Yates, 2011)*.

Další možností je nasazení 3D verze filmu v rámci výročních projekcí. Ať se jedná o Titanik, nebo Jurský Park, přidání stereoskopie je výborný způsob, jak u příležitosti výročí filmu opět zaplnit kinosály a vytáhnout z publika nějaký ten peníz. Obě tyto konverze legendárních filmů byly naštěstí pod velmi přísným dohledem původních režisérů. Ti nedopustily, aby se z jejich dítek stal pouhopouhý tahák na peníze, a výsledná podívaná je opravdu plnohodnotným 3D zážitkem. Je tu ale ještě jeden výroční návrat, pro nás nejzajímavější – Disneyho *Lví král*.

Ačkoliv se jedná o klasický kreslený film, byl znovu distribuován do kin jako stereoskopický. Stereoskopie je v tomto případě pečlivá, většina záběrů jsou poctivě namapované 3D geometrie, jen opravdu zřídka zůstává u pouhých plochých plánů. Stereoskopie je v kombinaci s kresleným animovaným filmem ojedinělý a dech beroucí zážitek. I když je množství investovaných prostředků enormní (pro většinu záběrů se musely znovu naskenovat z původní folie), a i přes prakticky neexistující evropský marketing, se finančně jednalo o jednoznačný úspěch.

Díky velkým ziskům a s vidinou dalšího výtěžku se dokonce Disney rozhodl pro dodatečné 3D vydání *Krásky a Zvířete, Hledá se Nemo, prvních Příšerek s.r.o. a Malé mořské víly*. Bohužel filmy následovaly v malém časovém odstupu a publikum se postupně

přejídalo, až dokonce došlo na zrušení projektu *Malá mořská víla*. To jen dokazuje, že jakkoliv byl zážitek ze sledování Lvího krále silný a pro mne přelomový, společnost se velmi rychle nasytí a není možné takto možné peníze ždímat donekonečna.

6 TECHNOLOGIE

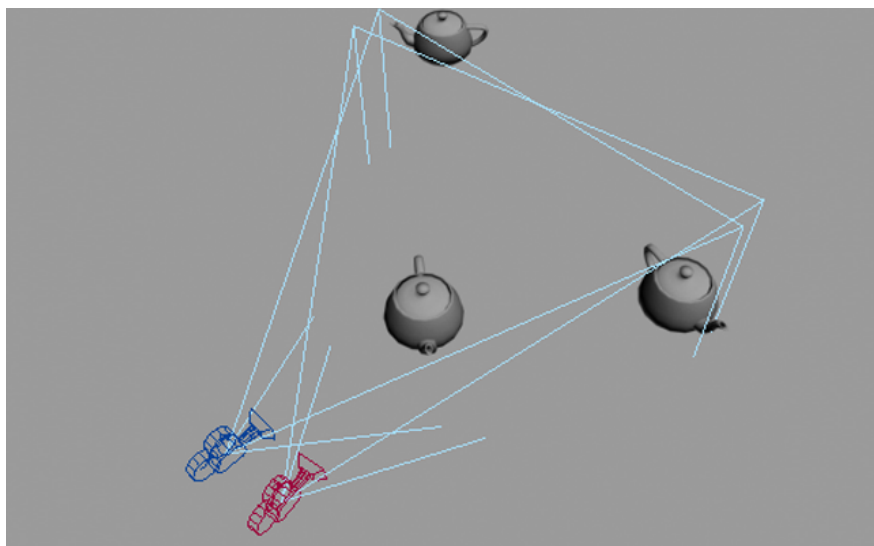
Tato kapitola bude navzdory očekávání poměrně krátká. Je sice pravda, že o technologii by se toho dalo napsat opravdu velmi, velmi mnoho, přesto se tato práce snaží poskytnout spíše obecné informace a nezatěžovat čtenáře složitým vzorečky plnými goniometrických funkcí a odmocnin. Zaměříme se tedy na nejzákladnější výpočty, které ovšem složí k tomu, aby si čtenář udělal obecnou představu o některých číslech. Nejprve se ale pozastavme u toho nejzákladnějšího – volby způsobu umístění kamer.

6.1 Rovnoběžné nebo sbíhavé kamery

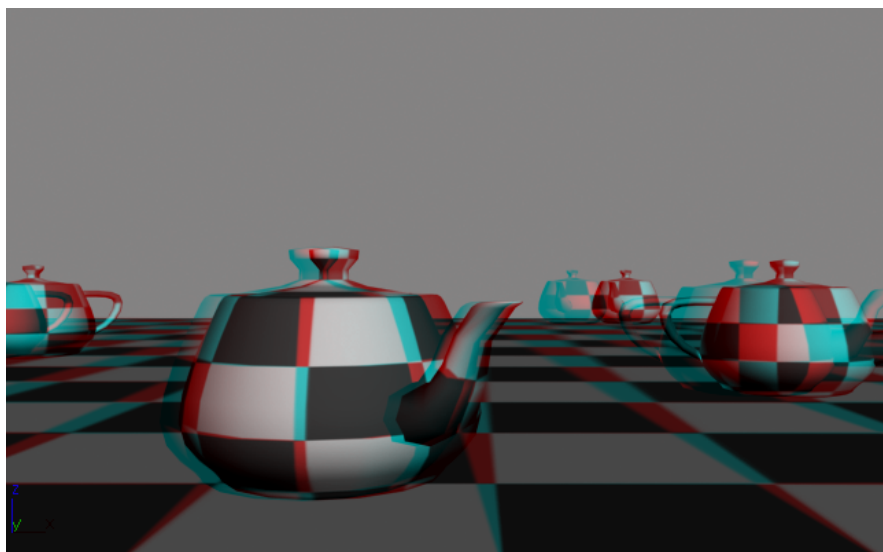
V tomto oddíle probereme dva základní způsoby, pomocí kterých je nám předkládán stereoskopický vjem. Nutno předeslat, že oba dva způsoby jsou naprosto legitimní a správné, je třeba brát v úvahu určitá jejich omezení.

6.1.1 Sbíhavé kamery

Přirozeným řešením je přistupovat ke kamerám stejně jako k našim očím a umožnit jim se vytáčet směrem dovnitř a ven (toed-in/converged cameras). Ačkoliv se tento způsob může zdát ideální, přináší s sebou jednu komplikaci.

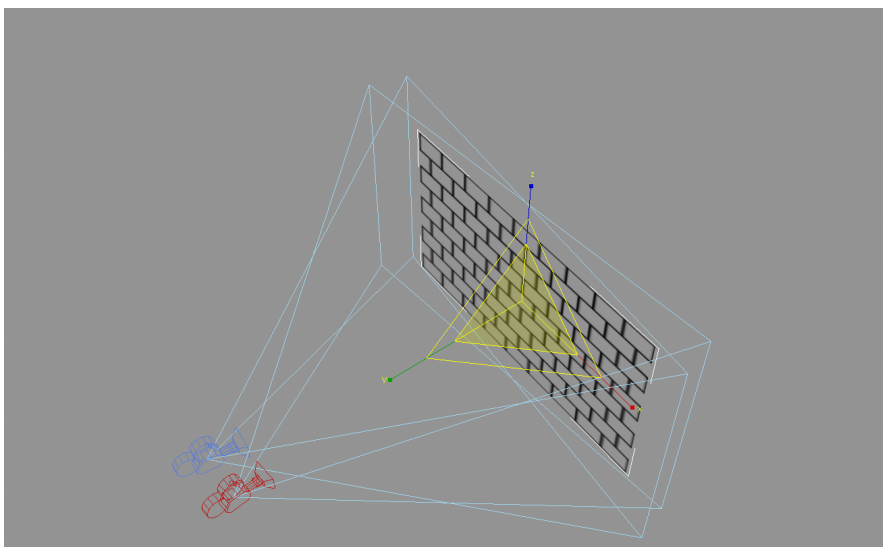


Obrázek 5: konvergentní kamery

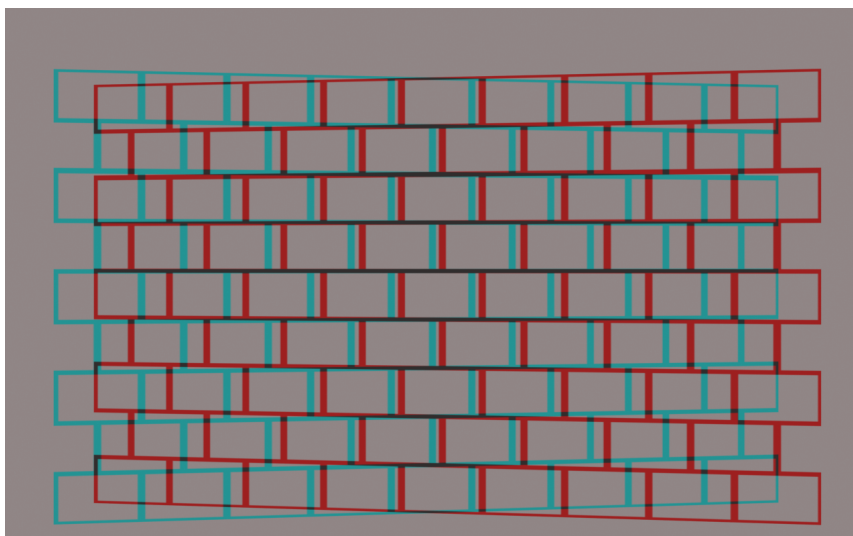


Obrázek 6: výsledný obraz konvergentních kamer

Kamery zabírají objekt z podstatně odlišných úhlů, takže pro jedno oko jsou viditelné některé jeho části, které jsou oku druhému skryty. Navíc nastane i perspektivní posun („keystoning“ - viz obrázek níže) a separace na okrajích obrazu už může být za hranicí komfortu. Jistě náš mozek je od přírody zvyklý tento problém kompenzovat, ovšem jen do určité míry.



Obrázek 7: Výchozí sbíhavé kamery

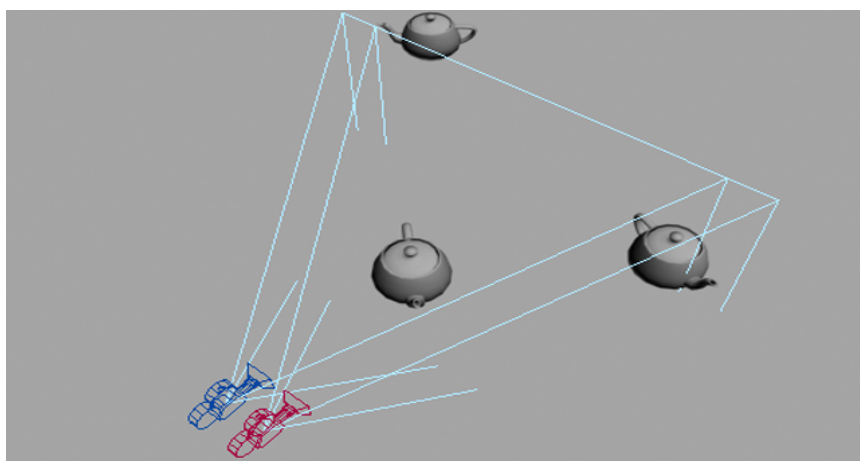


Obrázek 8: složený obraz s přílišnou separací na okrajích

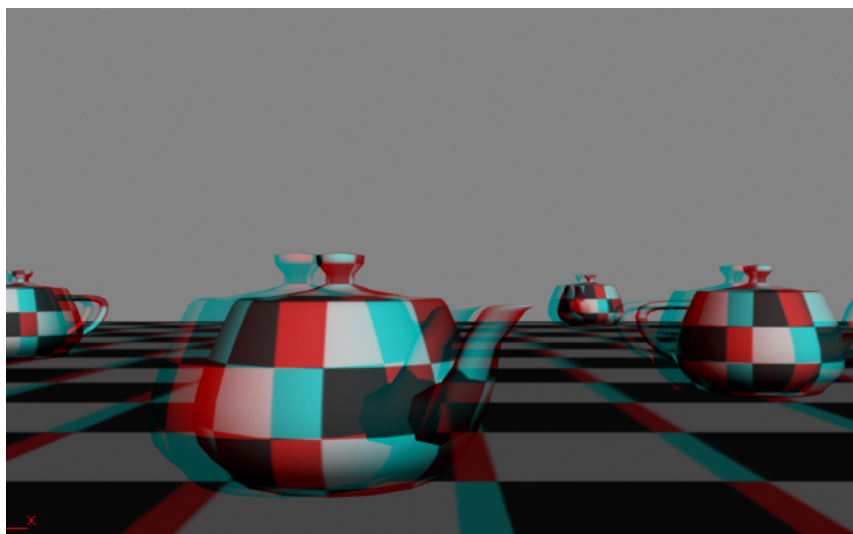
Dalším podstatným omezením je nemožnost jakýchkoliv korekcí sterea v postprodukcii. Interocular, nulová paralaxa i komfortní zóny jsou napevno zabezpečeny do natočeného materiálu a není již možno s nimi v postprodukcii hýbat. Vše musí být dopředu spočítáno a napoprvé provedeno správně.

6.1.2 Rovnoběžné kamery

Druhým přístupem je umístění kamer rovnoběžně, aniž by se jejich osy sbíhaly. Toto eliminuje vznik „keystoningu“. Stereoskopický efekt je stejně přirozený jako v případě prvním. Opět se ale nejedná o řešení bezproblémové. Podobně jako se koleje sbíhají v nekonečno, je v nekonečno umístěna i nulová paralaxa (rovina nulové separace, rovina plátna), takže veškerý obsah scény je umístěn před plátnem, což rozhodně není ideální. Rozhodneme-li se tento problém řešit, dostaneme se k níže popsanému ideálnímu řešení.



Obrázek 9: paralelní kamery



Obrázek 10: výsledný obraz rovnoběžných kamer

6.1.3 Rovnoběžné kamery s posunutím obrazu

Tento „Svatý grál“ stereoskopie, toto ideální řešení kombinuje výhody výše uvedených řešení a eliminuje většinu jejich negativ. Principiálně je jednoduché. Vezmeme hotové obrazy z rovnoběžných kamer a jejich vzájemné posunutí po vodorovné ose nám umožní svobodně měnit nulovou paralaxu, která již není napevno definovaná natočeným materiálem. U paralelně natočených zdrojů navíc nedochází ke „keystoneingu“.

Mezi negativa jistě patří nutnost, kvůli vzájemnému posunu obrazů jednotlivých očí, výsledný obraz ořezat. S tímto je potřeba počítat při natáčení. Dále je třeba brát v potaz komfortní zóny, které se stále musejí dodržovat. Svoboda tedy není nikterak velká, ovšem výsledek je pohodlná a vyvážená stereoskopie.

6.2 Trocha čísel a matematiky

Jak už bylo řečeno, tato kapitola bude velice strohá. Výpočty, které se museli provádět, za nás dnes již automaticky vypočítá příslušný program, některé „camera-rigy“ používaná ve 3D programech nám dokonce zobrazí přední i zadní hranici komfortu a dokonce i náhled stereoskopie v reálném čase. Tato automatizace dovoluje tvůrcům se soustředit na pro ně podstatné věci, a neztrácet čas a energii se zdoluhavým a nepřesným výpočtem kamer. Tuto práci lze dnes s důvěrou přenechat nástrojům obsaženým ve 3D programech. Přesto si zde několik nejzákladnějších výpočtů uvedeme.

6.2.1 Maximální separace

Maximální separace (maximal separation) udává o kolik může být obraz objektu posunutý v dílčích obrazech pro jednotlivé oči. Mezi proměnné patří horizontální rozměr plátna (šířka obrazu), interocular a horizontální rozlišení projekčního zařízení.

$$\textit{(Interocular / šířka obrazu) * rozlišení = max. separace}$$

jako příklad si uveďme HD domácí kino. Interocular je 2,5 palce, horizontální rozměr obrazovky je 24 palců (je třeba zachovávat stejné jednotky) a rozlišení je full HD tedy 1920 pixelů. Výpočet bude následující:

$$(2.5 / 24) * 1920 = 200 \textit{ pixelů}$$

Pokud místo domácího kina bereme v úvahu kinosál s plátnem širokým 30 stop (360 palců) bude výsledek:

$$(2.5/360) * 1920 = 13,3 \textit{ pixelů}$$

Jak vidíme, rozdíl je to podstatný a jasně nám ilustruje závislost stereoskopie na prostředí, ve kterém se bude promítat.

6.2.2 Pravidlo 1/30

Pravidlo jedné třicetiny se používalo v dřevních dobách stereo-kinematografie a slouží k alespoň orientačnímu zjištění komfortních zón. Vzoreček je jednoduchý:

$$\textit{interocular * 30 = minimální vzdálenost objektu od kamery}$$

nebo obráceně (pokud se s objektem u kamery nedá hnout):

$$\textit{vzdálenost objektu / 30 = interocular}$$

K tomuto pravidlu se ale váže velké množství omezení (rovnoběžné kamery, obraz menší než 65 palců atd.) že je lepší se spolehnout na tabulky či již hotová řešení.

ZÁVĚR

Doufám, že tato práce čtenáři přinesla, co přinést měla. Nebyla myšlena jako „kuchařka“ stereoskopie, ale měla poskytnout základní představu o tom, co vše je nutné podstoupit před tím, než se vrhneme do přípravy stereoskopického audiovizuálního díla. Měla také čtenáře připravit na alespoň zlomek útrap, které ho na dlouhé cestě vedoucí ke stereoskopickému filmu čekají.

Zároveň ale věřím, že poměrně velké množství problémů a komplikací zmíněných v textu výše budoucího autora neodradí. Byla by to totiž velká škoda. Stereoskopie je fascinujícím filmovým prostředkem, který za vloženou snahu odmění tvůrce nevídanými a neokoukanými výsledky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Jak čist film - Monaco James, Albatros Plus, Praha 2004, ISBN 80-00-01410-6

Rozhovory Hitchcock - Truffaut, cs. Fimový ústav, Praha 1987

Animace a doba 1955-2000 - Sdružení přátel odborného filmového tisku, FILM A DOBA
Praha 2004

Vyprávění v kontextu – Jedličková Alice-Sládek Ondrej (edit.), Ustav pro českou
literaturu, ISBN 978-80-85778-60-1

Meze interpretace - Eco Umberto, UK, Karolinum, Praha 2004. ISBN 80-246-0740-9

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: výsledná podoba anaglyphu.....	10
Obrázek 2: konvergentní kamery.....	11
Obrázek 3: paralelní (rovnoběžné) kamery.....	11
Obrázek 4: komfortní zóny.....	12
Obrázek 5: konvergentní kamery.....	39
Obrázek 6: výsledný obraz konvergentních kamer.....	40
Obrázek 7: Výchozí sbíhavé kamery.....	40
Obrázek 8: složený obraz s přílišnou separací na okrajích.....	41
Obrázek 9: paralelní kamery.....	41
Obrázek 10: výsledný obraz rovnoběžných kamer.....	42

PŘÍLOHY

TECHNICKÝ SCÉNÁŘ

<i>harmonika</i> I was born here, on the Isle of Lore but I'm too good, I want much more.	01 VC titulky v mlze mlha se rozestupuje, je vidět ostrov
<i>ringtone</i> I won't miss cold, stones or the moss, I have my job, I'll be the boss.	02 C na molo přichází sebevědomý Jack a ona, ohlíží se na Lucy ale zazvoní mobil
<i>lodní siréna</i> Finally on board, alone at last, first came the fog, than came the blast!	03 D rozhlíží se okolo, zkontroluje hodinky. 04 C loďka, J pořád telefonuje. Přijde mlha náraz a J přepadne, za ním spadne kufřík a mob.
<i>Náraz + dopad</i> I was alive, woke up in a cave, No time to waste, I must be brave.	05 D otevírá oči a vstává 06 C rozhlíží se po jeskyni vystrašený střídá odhodlaný výraz sbírá mobil, zelené světlo
<i>Mobil</i> Need make a call, boss will be mad, I'll try to climb out...oh this is bad!	09 D „no signal“ 10 PC dívá se nahoru na díru ve stropě 11 PC>VC vyleze na velrybě na širém moři 12 PD krabík jej okukuje 13 C racci krouží okolo a zvědavě jej o'ukávají, J šermuje mobilem, červené svělo mobilu
<i>velryba</i> Trapped in the whale, lost at the sea, even the birds are laughing at me.	14 D „low bat“ 15 PC sklíčeně sedí, začne pršet, zhasne světlo, zatmívačka.
<i>low battery</i> Battery's empty, I can just wait, my career is gone cause I will be late.	16 C roztm. Zarostlý J sedí na velrybě s udicí 17 PD krabík mu přijde nabídnout citron, J odmítne. Stín
<i>hromy</i> Weeks passing by, just lemmons as food, they want to be friends, I'm not in the mood.	18 VC blíží se obří kontejnerová loď, J vyskočí 19 PC Jack nervózně poskakuje a ukazuje dolů <i>kreslenkou v bublině u hlavy ukázané, že když se potopí, zabije stromeček, kra- bika a racky smete loď</i>
<i>Siréna, otřesy</i> All of a sudden the big danger came, we must act fast.that isnt a game <i>!pop!pop!pop!</i> She wantsus to hide, avoid our fate, im not so sure, i think its late.	20 PC J, krab a racci sedí na ostrůvku. Rána. Tma PD z díry vyběhne krab, vykoukne J s rackem na hlavě
<i>rána</i> We are alright, just thanks to her, she seems to be happy, despite shes's hurt.	21 C velryba má bouli, ale vypadá šťastně, velryba začne zpívat, krab žongluje s citrony, racci krouží ve formaci
<i>Zpěv, smích</i> We all are dancing, she sings a song, I'm starting to see, I was so wrong.	22 D Jack se zarazí a zamyslí se - bublina 23 D J přivazuje mobil na stožár 24 D J vytrhává dráty z bójky, jeden už má v puse PD>C vykoukne ze sudu, Na anténě mobilu přivázaném na stožáru bliká světlo. Plují domů. Prichazi mlha
<i>Žárovka nad hlavou</i> Journey is long, but ill find a way there are some thinks i do need to say	28 PC potkají se na mole 29 C-VC odjezd od ostrova
<i>ringtone</i> She waited for me, I couldn't ask more, I know I'm home on the Isle of Lore.	
<i>harmonika</i>	

VÝTVARNÉ NÁVRHY

