

Vývoj filmu a médií v následujících třiceti letech

BcA. Georg Jiří Überall

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ústav animace a audiovize

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Georg ÜBERALL**

Studijní program: **N 8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby**

Studijní obor: **Střih a zvuk**

Téma práce: **1. Teoretická část:
Předpokládaný technický vývoj ve filmovém oboru
a v médiích obecně v rozmezí následujících třiceti let**

**2. Praktická část:
Střih krátkého filmu**

Zásady pro vypracování:

1. Teoretická část práce:

Rozsah práce: 25 – 35 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-ROM. 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 práce:

Za praktickou část práce je možné považovat krátký film o délce nejméně cca 15 min. v profesionálním postprodukčním provedení.

Audiovizuální výstup předložte na 3 ks DVD ve formátu DVD-video a 1 ks MiniDV (nosiče řádně popište).

Součástí celé práce budou vyplněné formuláře pro OSA, NFA a Licenční smlouva k audiovizuálnímu dílu.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Literatura vychází z profesního a tematického zaměření práce.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Mgr. Ludovít Labík, ArtD.

Ústav animace a audiovize

Datum zadání diplomové práce:

11. ledna 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

17. května 2010

Ve Zlíně dne 11. ledna 2010

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

děkanka



doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

ředitelka 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

16.7.2010

JIRÍ LIBERALL *Liberal J*

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 nevydělečně 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). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

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

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

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

ABSTRAKT

Práce je rozdělena do tří částí, pojednávajících o vývoji filmu a médií obecně v následujících třiceti letech.

Do roku 2020 můžeme očekávat revoluci v ovládní multimediálních zařízení, a to pomocí vícedotekových, velice tenkých zobrazovacích panelů. Nejen z hlediska střihu tento vývoj otevírá nové možnosti.

V další dekádě lze předpokládat zdokonalení fotorealisticke 3D animace, která umožní rozsáhlé použití virtuálních herců. Důležité je zde nejen hledisko vizuální, ale hlavně automatizovaná animace a umělá inteligence.

V období po roce 2030 již ve větší míře nastupuje opravdová virtuální realita, zdokonalující propojení diváka s médiem.

Klíčová slova:

dotekové obrazovky, multi touch display, pinch to zoom, 10/GUI, iPhone, Apple, střih, virtuální realita, fotorealismus, animace, umělá inteligence, digitální čočky, rozšířená realita

ABSTRACT

This work is divided into three parts, dealing with the evolution of film and media generally in the next 30 years.

Before year 2020 we can expect a revolution in controlling electronic devices through extremely thin multitouch displays. Not only in editing – which is my branch – this will open up new possibilities.

In the next decade, photorealistic 3D animation might be perfected, enabling the use of virtual actors. More so, this is not only a visual matter, but also a term of automated animation and artificial intelligence.

Finally, by the year 2030, we will be increasingly confronted with actual virtual reality, connecting the real world with digital technology on a new level.

Keywords:

touchscreen, multitouch, fingers, pinch to zoom, editing, 10/GUI, iPhone, Apple, virtual actors, 3D, model, animation, artificial intelligence, virtual reality, digital contact lenses, augmented reality

ÚVOD

Málokdo si v dnešní době uvědomuje, do jak převratného století jsme před deseti lety vstoupili. Já sám, který velice důkladně sleduji technologický vývoj, jsem až při rozsáhlé rešerši předcházející tuto diplomovou práci zjistil, v jak pokročilém stádiu vývoje technologií budoucnosti se vědci nacházejí.

Hned zpočátku bych chtěl čtenáře upozornit na skutečnost, že není problematické předpovědět technologický vývoj hned několika nastávajících dekad. Téměř bez výjimky totiž můžeme konstatovat, že masovému rozšíření určité technologie předchází náročný a velice dlouhý vývojový proces.

Také bych chtěl upozornit na skutečnost, že mnohé v tomto dokumentu sdružené poznatky jsou výsledkem dlouholetého sledování technologického vývoje. Některé pasáže vycházející z těchto znalostí proto přirozeně nebylo možné přiřadit konkrétnímu zdroji. Náтура mnohých analyzovaných témat si pak pro absenci literatury přímo vyžaduje určitou míru vlastní invence.

1 DO ROKU 2020

Nástup technologic

multitouch

1.1 Trocha z historie polohovacích zařízení

Vynecháme-li útlé začátky výpočetní techniky, ovládanou pákami a později automatizované systémy využívající děrné štítky a zaměříme-li se na výpočetní techniku způsobilou pro běžné každodenní ovládání, zjistíme, že se od dob zavedení elektronické klávesnice a počítačové myši mnoho nezměnilo. Až nyní si lidé pomalu zvykají na přímější a mnohdy přirozenější, ale ne vždy praktičtější kontakt s elektronikou pomocí vlastních rukou.

1.1.1 Počítačová myš a okna

Mezi rokem 1965, kdy byl navrhnut první prototyp počítačové myši, a jejím masovým rozšířením v devadesátých letech 20. století stojí pozoruhodných 30 let. Je sice pravda, že firma Apple úspěšně navrhla nezbytné grafické uživatelské prostředí operačního systému již mnohem dříve, ale vítězná cesta digitálního ukazatele do běžných domácností lze připsat až rozšíření počítačů s operačním systémem Microsoft Windows 95.

Informační technik Douglas Engelbart v šedesátých letech od základu změnil ovládání počítačů, čímž bylo ulehčeno jejich využití mimo vědecké laboratoře. Jeho jméno je spojeno s dalšími uživatelsky příznivými vynálezy, jako je právě počítačová myš, grafické uživatelské rozhraní skládající se z „oken“, telekonference, hypermédia (spojování textů, grafiky a dalších médií pomocí odkazů) či počítačové sítě, email a internet.

To vše je nezbytný základ pro jakékoli další návrhy mechanismů ovládání a uživatelských rozhraní, zjednodušujících naši každodenní práci s výpočetní technikou.

1.1.2 Zrození dotykové vrstvy

I technologie dotekových panelů má poměrně dlouhou historii. Pomineme-li vývoj elektronické klávesnice, která do jisté míry také disponuje schopností zpracovat více současných impulzů, tak první pokusy s více dotekovými body (multi-touch) sahají až do roku 1982, kdy byl první funkční systém testován na Univerzitě v americkém Torontu. Ve srovnání s genezí počítačové myši se nyní nacházíme v přechodném období, kdy se vícebodové ovládání již používá na vybraných mobilních zařízeních a ve vybavenějších muzeích a informačních centrech, ale opravdu masové nasazení, hlavně pro kreativní činnost a později v běžných domácnostech, zatím stále stagnuje.

Začátky obyčejných jednobodových dotykových řešení sahají ještě dále – až do padesátých let minulého století – ale i v tomto případě se jejich rozšíření doposud omezovalo na informační panely, grafické tablety a hrstku mobilních zařízení.

Opravdová dotyková revoluce nastala až s uvedením mobilních zařízení iPhone a iPod Touch.

1.2 První kontakt s technologií multitouch

1.2.1 iPhone a další dotykové mobilní zařízení

O existenci vícedotykových panelů se dozvěděla větší skupina lidí až s uveřejněním prvního mobilního telefonu firmy Apple s názvem iPhone v roce 2007. Naprosto intuitivní a promyšlené ovládání tohoto zařízení těží hlavně z dovedností šikovných softwarových designérů, ale až taková maličkost jako je zvětšování a zmenšování obsahu dvěma prsty dodala přístroji onu špetku revoluční technologie, která u mnohých milovníků elektronických hraček navozovala nemalé stavy vzrušení. Až později byla smysluplnost snímání vícero dotekových bodů posunuta o krůček dále, když byly vyvinuty interaktivní hry, vyžadující současné použití i více než dvou prstů.

Stále ovšem nelze hovořit o masovém rozšíření. Až začátkem druhé dekády 21. století se – opět díky novince firmy Apple – dostává ovládání prsty do širšího povědomí běžného (i když bezpochybně movitého) uživatele a v důsledku toho i do domácností. Extrémně tenké zařízení s názvem iPad však primárně slouží k prohlížení obsahu a ne k jeho vytváření.

Seriózní tvorba pomocí prstů přímo na menší obrazovce totiž skrývá četné překážky, které lze při konzumaci médií do značné míry tolerovat, ale pro kreativní účely je třeba hledat alternativní cestu.

1.2.2 Výhody a nevýhody dotykového ovládání

Zásadní dogma zní, že „Vše je k něčemu dobré, ale horší k něčemu jinému“. ¹

Hlavním záměrem vývoje alternativních způsobů ovládání není co nejdříve nahrazení počítačové myši, která je naopak pro mnohé úkoly velmi efektivní.

Zásadní trend dnešních elektronických zařízení je sjednocování více přístrojů do menšího množství těch multifunkčních. Stačí si jen uvědomit, že rozšíření osobního počítače do většiny domácností způsobilo ústup samostatných hudebních a videopřehrávačů či dokonce televizních přijímačů. Dotykové panely tomu napomáhají v tom smyslu, že lze namísto fyzických tlačítek ovládací prvky vykreslit přímo na displej. Obměňující se grafické rozhraní pak umožňuje, aby nám digitální pomocník sloužil k ještě více účelům než stolní počítač či notebook. Současné mobilní telefony vyšší cenové kategorie již zvládají vše a ještě víc, než bylo ještě před nedávnem výbavou běžného obývacího pokoje.

Dotekové ovládání ve své nynější rané fázi ovšem rozhodně ještě není svatý grál.

Ač je jakkoli lákavé a bezpochyby přirozenější se elektronického zařízení dotýkat přímo částmi lidského těla, preferovaně horními končetinami, tak je třeba se seznámit s několika omezeními, které se ovšem týkají zvláště menších, mobilních zařízení.

¹ „Every thing is best for something and worst for something else“

<http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>

V prvé řadě je nezbytné, aby měl uživatel při zadávání dat se zařízením neustálý vizuální kontakt a obě ruce volné. Psaní na mobilním telefonu poslepu a jednou rukou tak, jak je to možné na hardwarové klávesnici je kvůli chybějící fyzické odezvě takřka nemožné. Vyžaduje se tedy mnohem vyšší pozornost uživatele.

Dále postrádá lidská ruka i přes svou pověst dokonalého nástroje v tomto případě určitou přesnost. Však i psaní či kreslení bez použití tužky nebo štětce je populární nanejvýše u dětí předškolního věku, některých současných umělců a neandertálců.

Do třetice všeho špatného je problematické, že si uživatel v daném okamžiku interakce s obrazovkou svými prsty zakrývá ovládací prvek či dokonce přímo část vytvářeného či prohlíženého objektu.

Činí tato omezení dotyková zařízení nevhodnými nástroji pro seriózní práci a tvorbu? Nikoli, jen je třeba dalšího vývoje výkonnosti hardwaru a **hlavně** promyšlené a dotáhnuté grafické uživatelské prostředí, které s výše zmíněnými překážkami počítá, dokáže je inteligentně eliminovat a spolehlivě odhadnout záměr uživatele. Postupem času tomu budou v čím dál větší míře přispívat i hlasové pokyny, které umožňují ovládání bez jakékoli fyzické interakce a jsou tudíž například při jízdě autem bezpečné a pohodlné.

Už v dnešní podobě začínají být mobilní počítače a telefony sofistikovaným pomocníkem ve všech životních situacích. V konečném důsledku vše závisí na zdokonalení kombinace dotekové a hlasové komunikace tak, aby přístroje v čím dál větší míře „rozuměli“ lidským výrazovým prostředkům. Podrobný rozbor tohoto tématu by si zasloužil mnohem více prostoru, než mu mohu na těchto řádkách věnovat. Podstatné je, že souběžně s razantním

nárůstem digitalizace a miniaturizace můžeme v následujících letech očekávat naprostou změnu v interakci s výpočetní technikou.

Stejně zajímavá bude implementace do rozměrnějších zařízení, které poskytnou větší prostor pro manipulaci s obsahem. Všechny zmíněné překážky se tím pádem eliminují z toho důvodu, že na displeji rozměrů plazmové televize je nejen velikost špičky prstu zanedbatelná, ale vytrácí se i zmíněná nepřesnost. Lidská ruka je nesrovnatelně lepším nástrojem než počítačová myš, jen je třeba ji dát dostatečný prostor. Samozřejmě že vaše jméno napíšete tužkou podstatně lépe a například grafické práce budou stále vyžadovat další periférii jako je elektronické pero. Pro většinu úkolů, které dnes splňuje počítačová myš je lidská ruka ovšem podstatně lepším řešením.

1.2.3 Přednosti více dotekových bodů

Vše závisí na dostupnosti vhodného a cenově dostupného hardwaru a softwaru. Všechny aktuální operační systémy již podporují alternativní dotekové i hlasové způsoby ovládání, ale vzhledem k malému rozšíření dotekových displejů či podložek se



Obrázek 1

vývojáři kreativních softwarů stále zdráhají investovat do vývoje aplikací tomuto uzpůsobených. Asi by bylo třeba větší propagace, což například firma Wacom, jež je předním světovým výrobcem grafických tabletů, v minulém obchodním kvartálu pochopila a uveřejnění své nové multidotekové podložky jménem „Bamboo“ podporuje rozsáhlou reklamní kampaní, orientovanou na mladší publikum, které je novým přístupům ve výpočetní technice otevřenější než profesionální klientela z kreativní branže. Kromě

citlivosti na elektromagnetický impuls doteku lidské ruky dokáže podložka přijmout i signál digitálního pera.

Mohlo by se zdát, že díky tomuto prozatím unikátnímu, všestrannému a cenově velmi příznivému výrobku můžeme začít plně experimentovat. Bohužel tomu tak není, a to proto, že je (stejně jako u většiny dnes dostupných dotekových mobilních telefonů) počet současných dotekových příkazů omezen na dva body. K dispozici jsou jednoduchá gesta jako otáčení a alternace velikosti obsahu, ale pro složitější operace za použití tří a více prstů budeme muset počkat na sofistikovanější vstupní panely.

Francouzská firma Atmel začátkem tohoto roku představila technologii maXTouch, která je schopna snímat takřka neomezený počet dotekových bodů, a to díky extrémně vysoké citlivosti dokonce nad úroveň dotekové vrstvy. Pouhé přiblížení elektromagnetického pole lidské pokožky může vyvolat reakci. Další výhodou je extrémě rychlá odezva a vysoká přesnost, jež je předpokladem pro případné nasazení v kreativním sektoru. Větší panely budou brzy dostupné a rozšíření v jiných zařízeních než mobilních telefonech je otázka několika málo měsíců.

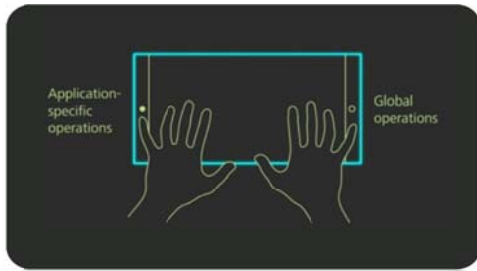
O pracovní verze a vizionářské návrhy grafických uživatelských rozhraní není nouze. Z masy vystupuje velice zajímavý koncept s názvem 10/GUI, využívající podložku schopnou zpracovat velké množství současných dotekových impulsů. Tato grafická studie uživatelského rozhraní (ne-li dokonce zřetel nového operačního systému) se slovy těžko popisuje a podrobná analýza ani není předmětem této kapitoly – můžu čtenáři jen doporučit shlédnutí videoprezentace, dostupné pod příslušným odkazem v seznamu použité literatury.

Jen okrajově pokus o interpretaci základního nápadu:

Rafinovanost přístupu 10/GUI spočívá v lineárním uspořádání aktivních aplikací. Uživatel pak naviguje pomocí gest, které mají při stejném pohybu totožný efekt, ale adresují jiný prostor podle toho, kolik prstů uživatel použije. Tahem jednoho prstu je adresován obsah konkrétní aplikace (např. přesun objektu v grafickém editoru) a tahem dvou prstů v ní můžeme skrolovat. Použitím tří prstů lze přemístit celé okno v rámci lineárního pásu aktivních aplikací a konečně pomocí čtyř prstů pohybujeme celým pásem. To co zní poměrně složitě v psané formě, může být po několika málo minutách aklimatizace v novém prostředí úžasný a neuvěřitelně rychlý způsob navigace desktopem osobního počítače.

Výhoda možnosti využít ne jeden, ale hned deset ukazatelů je zřejmá. Navíc není třeba (jako u klasického kurzoru) se přesouvat z bodu A do bodu B. Prsty jsou doslova vždy tam, kde je zrovna potřebujeme.

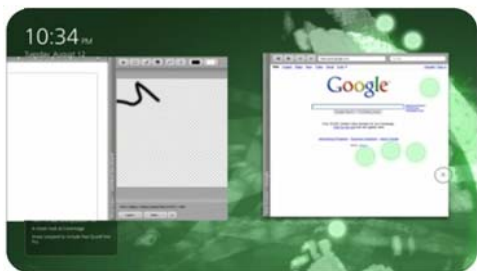
Rozhraní 10/GUI:



Obrázek 2



Obrázek 3



Obrázek 4



Obrázek 5

Různé slovníky dotekových gest budou nabývat na důležitosti nejen při ovládání operačního systému (tj. spouštění programů a manipulaci s daty), ale i na úrovni tvůrčích aplikací. Pokus o vytvoření konkrétního souboru gest – vhodného pro navigaci ve stříhové aplikaci – naleznete v následující kapitole.

1.3 Využití v praxi

Shromažďujeme čím dál více dat a zdá se jen přirozené, že budeme potřebovat nové metody, jak proplouvat tímto digitálním prostorem. Teprve čas ukáže, zda je ovládání počítačů přímo lidskými prsty tou správnou cestou, ale první krůčky ukazují, že minimálně impozantní dotekové stoly v moderních vzdělávacích centrech otevírají zcela nové možnosti při práci s digitálními médii.

1.3.1 Kolaborativní možnosti

Před zhruba deseti lety se začaly rozšiřovat interaktivní výstavy, založené na počítačových prezentacích. K dnešnímu dni jsme dospěli k špičkovým mnohohotekovým panelům, schopným rozlišit nejen jednotlivé body doteku, ale i různé osoby které zařízení ovládají.

Toto umožňuje uživatelům vzájemnou interakci s objekty, obrázky a

dalšími médii. Softwarové zázemí zajišťuje sada inteligentních programů, založených na vývojářských nástrojích úzce

spolupracujících s kreativními programy firmy Adobe. Centrálním

softwarem pro prezentační účely bývá interaktivní prohlížeč fotografií a videí, prostřednictvím kterého návštěvníci mohou volně pohybovat, otáčet a předávat si média, které lze čerpat nejen z lokální databáze, ale i z internetových galerií jako je flickr nebo youtube.

Návštěvníci muzeí a informačních center si jsou vědomi nových technologií a zvláště pak děti v čím dál větší míře očekávají interaktivní platformy.



Obrázek 6

Nasazení podobných kolaborativních řešení v profesionální tvorbě je k dnešnímu dni téměř nulové. Hardwarové vybavení (výše zmíněné „interaktivní stoly“) se prozatím pohybuje na tak nedosažitelné cenové úrovni, že se případným zájemcům vytrácí užitková hodnota. Problematický je i výroba potřebných programů, a to ze stejného důvodu, že jen málokterý vývojář má takovéto zařízení každodenně k dispozici.

Praktický užitek je přitom patrný. Představme si běžnou poradu v reklamní agentuře nebo architektonickém ateliéru. Zvláště při kreativní činnosti se tyto hromadné konzultace konají velice často a množství návrhů v tištěné formě je zahlcující. Zde se přímo nabízí možnost, danou problematiku prodiskutovat u interaktivní „tabule“, případně ve více lidech s návrhem živě manipulovat a následně upravený dokument rozeslat jednotlivým zaměstnancům studia elektronickou cestou.

1.3.2 Využití pro stříhovou skladbu a další kreativní profese

V tento okamžik je jediné, co se vzdáleně podobá stříhové skladbě pomocí dotykových gest, aplikace zvaná iMovie, kterou najdeme na mobilních zařízeních firmy Apple. Vzhledem k menšímu displeji je časová osa jednostopá a tudíž omezena na lineární řazení záběrů. Díky přehledné knihovně médií a pohodlné úpravě délky záběrů dvěma prsty se ale běžný nenáročný uživatel obejde bez širšího editačního prostoru. Výsledný vizuál lze doplnit působivými prolínáčkami, grafickými titulky a podložit hudební stopou.

Abychom ale soustavně nevychvalovali stejnou firmu, tak je třeba upozornit na to, že již poměrně dlouho jsou k dispozici počítače na bázi Microsoft Windows, spojující LCD displej s transparentním grafickým tabletem, ovládaným speciálním elektronickým perem. Zvláště v podobě přenosného zařízení, takzvaného tablet PC, jsem již před lety našel všestranného mobilního pomocníka pro občasné grafické úpravy nebo volný čas. Disponuje totiž otočným displejem, díky kterému se z klasického notebooku stane ploché zařízení bez klávesnice, umožňující pohodlnou práci s perem při diagonálním až horizontálním naklonění či čtení textů v příjemnější poloze než té vzpřímené u pracovního stolu.

O těchto zařízeních ale v této kapitole nebude řeč. Ač je pero pro grafické práce díky své přesnosti naprosto vhodným nástrojem, tak při stříhové skladbě, která vyžaduje manipulaci s tucty nejrůznějších objektů a ovládacích prvků, navigaci v časových osách, rychlý přístup a okamžité přepínání různých editačních nástrojů, se přímo nabízí využití široké škály možností onoho dokonalého nástroje, jimž lidská ruka bezpochyby je.

Naprosto zásadním předpokladem je nejen dostatečně rozměrné zobrazovací zařízení, ale hlavně perfektně propracované uživatelské prostředí, disponující velkými tlačítky uspořádanými tak, aby vyhovovaly rozložení prstů a anatomii lidské ruky vůbec. Ještě důležitější pak budou doteková gesta využívající kombinaci dvou a více prstů, což je vlastně nová podoba klávesových zkratk. Některé by měly být zcela intuitivní, další bude třeba se naučit. Pracovního prostředí se nejspíš bude zásadně lišit od známých editačních aplikací. Plochu si představme jako volný prostor, který není omezený pevnou pozicí funkčních oken. Můžeme předpokládat podstatně odlehčenější a přehlednější prostředí, obsahující minimum tlačítek.

Jak by to mohlo fungovat v realitě jsem sjednotil v následném seznamu vícedotykových gest. Je pouze prvním návrhem a nelze považovat za definitivní.

	Záměr	Doteková akce a výsledek	Množství prstů
obecně	Kontextové menu	přidržení jednoho prstu a klepnutí druhého	2
	Přehrání / stop	klepnutí do náhledového okna	1
	Křivky	možnost volně definovat průběh tahem prstu	1 a více
Třídění materiálu	Import materiálu	označení klipů ve zdrojové složce a přesunutí na plochu editoru	1
	Navigace ve zdrojovém videu	štípnutí, jež vyvolá věnec obrázků kolem náhledového okna	2
	Výběr začátku / konce subklipu (in/out)	tah doprava / doleva v náhledovém okně	1
	Rychlý výběr in/out	tah dvěma prsty po věnci náhledů	2
	Vložení výběru do časové osy	tah	1
Časová osa	Přehrávání	dvojitě klepnutí	1
	Přesunutí kurzoru	tah po časové ose	1
	Přesunutí klipu	tah po časové ose	2
	Zoom časové osy	štípnutí	2
	Alternace délky záběru	tah začátku / konce záběru	1
	Alternace rychlosti	tah začátku / konce záběru	2
	Duplikát záběru	tah po časové ose	3
Efekt / Barvení	Prolínačka	přidržení začátku / konce záběru a současný tah dalšího prstu směrem „do záběru“	2
	Rychlá prolínačka	překrytí dvou záběrů na časové ose jednoduchým tahem	1
	Přidání efektu	přetažením z efektového okna nebo výběrem přes kontextové menu (viz obecné pokyny)	1
	Barvení	intuitivní manipulace s „barvicími koulemi“ a míchání barev tažením prstu	1 a více
Zvuk	Grafický ekvalizér	Definice křivky tahem prstu	1 a více
	Klasický ekvalizér	současný pohyb několika madly	1 a více
	Úrovně stop	současný pohyb několika madly	1 a více

1.3.3 Výhled do budoucnosti

Komunikační kanály mezi počítači a jeho uživateli se postupně dostávají na stejnou vlnovou délku. Tam, kde se dříve musel člověk plně přizpůsobit stroji, jsme se dnes díky počítačové myši potkali na půli cesty. Další úroveň – dotykové technologie a v čím dál větší míře i hlasové ovládání – je na dosah a již za několik málo let, během kterých tyto dva člověku nejbližší způsoby výměny informací budou zdokonaleny, můžeme očekávat větší přijetí ve veřejnosti.

Je možné, že masová adaptace trvá poměrně dlouho, protože se většina lidí zdráhá s počítačem komunikovat přirozenou cestou? Nejpravděpodobnějším důvodem je, že běžný uživatel výpočetní techniky nemá nejmenší tušení o možnostech, které jsou k dispozici již dnes, a to hlavně proto, že nedokáže držet krok s exponenciálním nárůstem rychlosti technologického vývoje. Je spokojený se současným stavem, ale jen tak dlouho, než postupem času zaručeně zjistí, o co přichází. Rozpoznání hlasových pokynů je již dnes na poměrně vysoké úrovni. Hlasové vyhledávání v mobilních telefonech společnosti Google je fascinujícím nástrojem a dočká se širšího nasazení, jen co bude k dispozici v dalších evropských jazycích.

Kapitola sama pro sebe je ovládání bez doteku, u které jsou pohyby rukou snímány infračervenými kamerami, a produkovaná gesta interpretována velice sofistikovaným softwarem. Konstantní vývoj zajišťuje postupující miniaturizace snímacích senzorů a okamžik, kdy se budeme pohybovat projekcí třídímenzionálního prostoru, který na nás bude reagovat, je podstatně blíže současnosti než se může zdát.

2 DO ROKU 2030

Extensivní digitalizace

filmové tvroby

2.1 Dosavadní úspěchy v digitální vizualizaci

Fascinace digitálních klonů známých hereckých tváří sahá až do osmdesátých let minulého století. Již v roce 1985 vytvořil Robert Abel reklamní spot humanoidního tvora zvaného „Sexy Robot“, jež se pohyboval neobvykle věrohodně. Zatímco digitální simulace v devadesátých letech dosáhla určitého vrcholu díky animovaným dinosaurům v Jurském Parku a prvním kompletně v počítači vytvořeném filmu Toy Story, digitální rekonstrukce celého člověka byla v této fázi v nedohlednu.

2.1.1 Plody nástupu výkonné výpočetní techniky devadesátých let

Zlomovým obdobím v digitalizaci filmových postav či jejich částí byly devadesátá léta a film Terminator 2, který představoval směs syntetických herců a živé animace, včetně počítačových modelů obličejů hlavních představitelů. Postupně se pak další filmy předbíhaly v prvenství fotorealistického ztvárnění fantaskních kreatur (Jurassic Park, 1993), simulovaného ohně a pokročilé retuše (Forrest Gump, 1994 – napalмовý déšť, odstranění nohou poručíka Dana), věrohodně simulovaných vodních ploch (Waterworld, 1995) či digitální dokreslovačky a hlavně prvních humanoidních modelů jakožto pasažérů na osudovém transoceánském křižníku (Titanic, 1997).

2.1.2 Pokročilá počítačová vizualizace (CGI – computer generated image)

Digitální dokreslovačky a úprava natočeného živého tvora je nesrovnatelně jednodušší než komplexní digitální rekonstrukce lidské tváře či dokonce celého těla bez reálného podkladu. Až nástup výpočetních možností 21. století poskytl základ pro vytvoření kompletně digitálního prostředí pomocí 3D modelingu. Současné kreativní aplikace umožňují realizaci a animaci složitých, fotorealistických scénérií, zatímco zlepšení hardwaru znatelně urychluje jejich výpočet, a to řádově v tisícovkách procent ve srovnání s minulou dekádou.

Geneze digitálního modelu zahrnuje tři základní kroky. Nejdříve musí být navržen takzvaný drátový model všech objektů ve scéně. Pro animaci pohyblivých částí je třeba do modelu vestavět kostru a klouby, a definovat takzvané animační proměnné, jež nesou informaci interakce mezi kostrou a drátovým modelem. Druhý krok spočívá v upřesnění vzhledu povrchu každého objektu – jeho barvy, textury, odrazivosti, průhlednosti a tak dále. Pro tento účel existují specializované nástroje, známé jako shadery. Posledním krokem je finální výpočet (render) scény, což je proces určující barvu každého jednotlivého pixelu. Potřebné parametry jsou doplněny animátorem, který definuje úhel pohledu a rozmístění světelných zdrojů. Počítač pak prostřednictvím procesu zvaném „ray-tracing“ vysílá imaginární paprsky světla, dopadající na objekty scény. Odraz na základě parametrů povrchu modelu vygeneruje barvu obrazového bodu. Speciální algoritmy pomáhají při automatické modelaci opakujících se struktur jako jsou stromy, hory, vlasy či lidská pleť. Dalším úspěchem moderního modelingu jsou partiklové systémy, generující pohyb velkých skupin objektů, potřebných při simulaci počasí či kouřových, kapalných, ohnivých a jiných

efektů. Největší výzvou i dnešních CGI technologií je simulace složitých pružných ploch jako je kůže lidského obličeje či povrch textilních materiálů.

Rád bych ještě ve zkratce nastínil animační technologii zvanou „motion capturing“ (zachycení pohybu), při které živý herec nese na těle i obličeji takzvané trackovací body. Snímáním speciální kamerou lze jeho pohyb i mimika živě přenést na virtuální model. Jedná se o nejpoužívanější metodu sofistikované animace.

2.2 Nástup fotorealistických digitálních modelů

Krátce po zahájení nového tisíciletí se filmový divák střetnul s kompletně digitálním hereckým souborem, disponujícím doposud neviděnou mírou reality. Tato japonsko-americká koprodukce s názvem „Final Fantasy – The spirits within“ z roku 2001 ovšem byla zároveň důkazem toho, že opravdová automatizovaná simulace reálného herce je stále v nedohlednu. Ani individuální výpočet šedesáti tisíc jednotlivých vlasů na hlavě hlavní hrdinky a snaha o rekonstrukci lidské pleti s póry, chloupky a mírnými nedokonalostmi nezabránila tomu, že se charaktery v klidnějších scénách podobaly spíše voskovým figurínám než tvorů z masa a kostí. A tak se opravdu zdařené napodobení reality prozatím omezuje na nasazení digitálních dvojníků v rychlých akčních scénách, na které si netroufají ani zkušené kaskadéři. Protože se z animačního hlediska jedná hlavně o napodobení pohybu a ne herecký výkon v pravém slova smyslu, je iluze takřka dokonalá.

Velice pokročilé jsou již i techniky dokreslení a fotomontáže pro účely oživení zesnulých herců, což je problematika, která si zvláště z etického hlediska zaslouží širší prostor a budu se jí věnovat později.

Následující rozhovor z časopisu „Entertainment Weekly“² s režisérem velkofilmu Avatar, Jamesem Cameronem, velice přesně popisuje stav CGI technologie a současné možnosti, které dle jeho slov doposud ani nebyly plně vyčerpány.

² Rozhovor přeložen z angličtiny: <http://www.comicbookmovie.com/fansites/BillyBlack/news/?a=13375>

Entertainment Weekly: Od začátku jste tvrdil, že vaším cílem při práci na filmu Avatar bylo zdokonalení technologie, jak co nejpřesněji přenést herecký výkon na syntetický počítačový charakter. Jak jste na to přišel?

James Cameron: Vyrůstal jsem pod silným vlivem scifi a fantasy literatury a když jsem později během vykonávání své profese nebyl spokojený s výsledky make-upu a trápila mne skutečnost, že herci museli každý den strávit půl dne v maskárně, začal jsem intenzivně komunikovat s odborníky vizuálních efektů. Tato technologie se nesnaží nahradit živého herce, nýbrž dovolit mu proměnit se a dosáhnout jiné, napínavější kreativity. A mimochodem, vytvořili jsme obří modré lidi se špičatými uši, ale mohli jsme stejně tak zrekonstruovat naprosto dokonalou lidskou bytost.

EW: Opravdu? Motion capture bylo perfektním nástrojem při oživení King Konga nebo Golluma, ale nezdá se být dostatečně vyspělé v případě lidského obličej.

Cameron: Za předpokladu stejného pracovního úsilí při tvorbě lidského charakteru jako jsme vykonali v případě rodu Na'vi, by byl výsledek naprosto nerozeznatelný od reality. Otázkou je, proč bychom to probouha dělali? Nuže, dejme tomu že by Clint Eastwood chtěl natočit ještě jeden poslední díl „Dirty Harry“, s vizáží stejnou jako v roce 1975. Nyní by absolutně neměl problém. A to by bylo bezva.



Obrázek 7

EW: Pokud by to byla pravda, mohli bychom vkládat naděje v další trilogii Hvězdných válek, s obsazením jako před třiceti lety? A co třeba návrat Jokera v Batmanovi 3? Ať si o Avatarovi myslíte cokoli, určitě zanechal významné stopy pro budoucnost filmového průmyslu.

Redaktor časopisu Entertainment Weekly si bohužel neuvědomuje, že pan Cameron nehovořil o návratu již zemřelých herců na filmové plátno. Obsazení filmů, o kterých se režisér zmínil, je stále naživu a jejich hereckou akci lze pomocí Motion Capturingu přenést na mladší virtuální protějšek.

Musíme zde přísně rozlišovat mezi vizuálními možnostmi CGI, které jsou pro zmíněné záměry již k dnešnému dni naprosto dostatečné (i když dle mého názoru stále ne totožné s realitou) a animace 3D modelu, která bez živého exempláře naklonovaného herce nemůže být totožná s originálem. Náhradník se může zkusit naučit typický styl chůze či gesta ze záznamů zesnulého, ale geniální grimasy a specifický hlasový projev Heatha Ledgera jakožto Jokera v Batmanovi nedokáže nasimulovat žádný doublér a už vůbec ne současně dostupné animační technologie a hlasové generátory. S tímto tématem se ještě budeme zabývat v poslední kapitole této sekce.

2.3 Animační techniky

Animace, jak ji známe dnes, je časově i finančně velice náročná, a to z toho důvodu, že se většinou provádí manuálně. Přesná pozice objektů v prostoru je zachycena pomocí klíčových bodů, které musí animátor pracně definovat. V lepším případě se můžeme setkat s již zmíněnou metodou Motion Capturingu, jež značně usnadňuje zachycení pohybových sekvencí. I tento proces je ale nutno pracně doladovat a neobejde se bez reálných aktérů.

Nové animační technologie pomáhají při kontrole a koordinaci velkých skupin objektů. Prostřednictvím složitých algoritmů se programátoři snaží napodobit fyzikální vlastnosti nejrůznějších v přírodě se vyskytujících jevů – například při animaci partiklů umělého sněhu, deště či exploze a následného vlivu na okolní prostor. Jiné algoritmy se starají o pohyb velké masy digitálních modelů lidí či zvířat, přičemž čerpají z databáze nejrůznějších pohybových sekvencí, nahraných pomocí neutrálních hereckých výstupů, které na sebe navazují a mohou být náhodně spojovány v působivý celek.

Se zajímavým přístupem přišla v roce 2008 Kalifornská firma ImageMetrics, jež představila revoluční alternativu k Motion Capturingu, která nevyžaduje trackovací body ani speciální kamery. Přesto dokáže pomocí obyčejného videozáznamu zachytit nejmenší změny pohybu lidské tváře. Na příslušném odkaze v seznamu použité literatury si račte prohlédnout videoprezentaci, ve které figuruje virtuální slečna Emily.

Stále se ale držíme reálného podkladu. Opravdu napínavým se toto téma stane až v okamžiku, kdy animační programy naučíme nejen komplexního slovníku obsahujícího

množství pohybových sekvencí, ale kdy se podaří pomocí složitých algoritmů těmto úryvkům vdechnout život. Pro dosažení tohoto cíle je potřeba ještě podrobnější digitální model lidské anatomie, než máme k dispozici dnes. Každá kůstka, každý sval, každý milimetr lidské pokožky je třeba detailně zmapovat, aby mohl být požadovaný pohyb generován co nejuvěrněji. Ovšem i za předpokladu, že bude tohoto cíle v příští dekádě dosaženo, se ztvárnění složitější pohybové situace nikdy neobejde bez zkušené ruky herecky vzdělaného animátora, který dokáže vycítit dramaticčnost okamžiku a v hlubinách jedniček a nul vytvořit odpovídající emotivní reakci.

Ale kdo ví, možná že s pomocí databáze milionů filmů a po komplexní analýze miliard hereckých akcí nás automatizovaná animační technologie již v blízké budoucnosti překvapí věrohodným generovaným hereckým projevem, založeným pouze na několika málo údajích technického scénáře. A pokud ne, tak si budeme muset počkat na opravdovou umělou inteligenci, která – jak bude zřejmé ze závěru této práce – je blíže než se může zdát.

2.4 Etické otázky a dopad na klasický film

2.4.1 Z říše mrtvých

Kromě modelování lidských tvarů v počítači se filmařům zamlouvá i nápad oživení zesnulých herců pomocí manipulace archivního filmového materiálu. Již v roce 1994 jsme překvapeně přihlíželi, jak se Tomovi Hanksovi ve filmu „Forrest Gump“ dostává audience u Johna F. Kennedyho a Richarda Nixona. K tomuto účelu byly záznamy ze zpravodaje přepracovány pixel po pixelu tak, aby byla umožněna interakce se zesnulými americkými prezidenty. Ve filmu „Superman se vrací“ (2006) se můžeme setkat s plnohodnotným 3D modelem hlavy Marlona Branda, vznášející se v křišťálovém sloupci. Pro dosažení efektu bylo využito originálních záběrů z prvního Supermana z roku 1978, které se následně spojily s třídimenzionální replikou hercovy hlavy. Aby pohyby pusy odpovídaly dialogu, musela být ústní partie vyměněna, manuálně rozpohybována a nově otexturována. Výsledek rozhodně není k zahození.

Faktem je, že ve výše zmíněných případech bylo rekonstrukce zesnulého využito z důvodu ojedinělého efektu. V jiných případech se setkáváme s nucenou rekonstrukcí herce zesnulého během natáčení. Může se ovšem stát, že se v blízké budoucnosti dočkáme filmů, natočených primárně za účelem oživení dávných hereckých hvězd. Jistě by se po zvukovém filmu, zavedení barvy a nedávném rozšíření 3D zobrazení jednalo o další filmovou atrakci s obrovským obchodním potenciálem.

Otázkou ovšem zůstává, na jak dlouho, respektive po jakém počtu remaků či vysněných pokračování známých filmů divácké ohromení opět vyprchá? Může se dokonce stát, že se

značný počet fanoušků bude bránit digitální exhumaci svého miláčka a vznikne bojkot filmů tohoto typu (ale lze předpokládat že čistě ze zvědavosti snímek přesto shlédnou).

Filmová studia budou v neposlední řadě konfrontovány se skutečností, že digitální klony světových hvězd jsou pod právní ochranou a správou pozůstalých až 70. let po jejich smrti.

2.4.2 Obavy herců o jejich profesi

Rozepře v Hollywoodu nastaly krátce po uveřejnění již zmíněného filmu Final Fantasy. Napjatá situace vyvolala ohlasy i v tisku, jež dokumentovaly panickou hrůzu členů hereckého sdružení „Screen Actors Guild“ z nové digitální herecké elity. „Velice mě to znepokojuje“, citovala New York Times známého herce, bez jakéhokoli náznaku naděje.

Tato technofóbní nálada se zdánlivě staví do diametrálního odporu k všeobecně panujícím technickému nadšení a sním spojenou diskuzi okolo digitálnímu fotorealismu. Kdo ovšem přihlédne blíže, zjistí, že se oba diskurzy doplňují a podněcují. Jinak řečeno: tematika digitální revoluce je manéží třídních bojů v továrně snů.

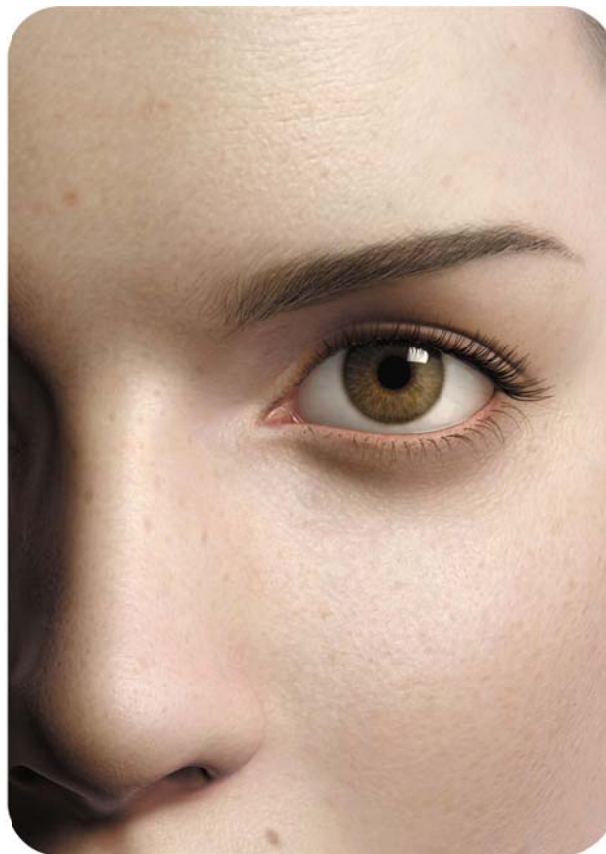
Film „Hollow Man“ režiséra Paula Verhoevena je pro toto spojení ukázkovým příkladem. Po většinu filmu „průhledný“ herec Kevin Beacon, jež ztvárnil hlavní postavu neviditelného muže, byl naprosto zastíněn digitální technikou. Přesto se údajně jednalo o jeho nejtěžší natáčení a v souvislosti s nekonečným sledem akrobatických scén, absolvovaných v těsných speciálních oblečcích určitě nelze hovořit o zbytečnosti herce z masa a kostí.

Podobně je na tom například Spiderman, který pro jeho představitele Tobeyho Maguira představuje práci jen v tom případě, že se objeví bez převleku. V opačném případě napíná své síť mezi mrakodrapy výtvar filmových techniků.

Polemici uvádí finanční důvody. Digitální herectví vychvalují do nebes a uvádí, že s virtuálními hvězdami nejsou potíže, je na ně spolehnoutí a šetří výdaje. Tento poslední argument je absurdní už jen z toho důvodu, že film Final Fantasy vznikl ve 40 milionu dolarů drahém, jen pro tento účel vybudovaném studiu, ve kterém bezpočet animátorů a dalších kreativců čtyři roky pracovalo na 300 milionů dolarů drahém veledíle.

Sdružení amerických herců si o své chráněnce tedy prozatím nemusí dělat starosti v tom ohledu, že by přišli o práci.

Nářky se týkají spíše toho, že čím dál více filmů vzniká už pouze v halách pro klíčovací úmysly zeleně či modře vytapetovaných. Herci ve službách techniky by se tak mohli stát otroky efektového průmyslu a snažení hereckých sdružení by mohly být katapultovány o 70 let zpět, kdy pracovní a tvůrčí život herců diktovali producenti.



Obrázek 8

3 DO ROKU 2040

Virtuální realita / symbióza diváka s médiem

3.1 První krůčky ve virtuální realitě

S nástupem nové dekády se znamenitě posunuly možnosti reprodukce obrazu a zvuku. Napodobení čichových a haptických vjemů se ale v dohledné době nedočkáme.

3.1.1 Současný trend 3D efektu

Tématika stereoskopie ve filmu by hravě mohla naplnit samostatnou diplomovou práci. Vzhledem k letošnímu zvýšenému zájmu o tuto technologii a s ní spojené masové rozšíření něčeho, co můžeme nazvat vstupní branou do virtuální reality, je mou povinností ji představit alespoň ve zkratce. Jak demonstroval největší veletrh spotřební elektroniky 2010 CES v Las Vegas, tak jsou monitory a projektory schopných zobrazení prostorového vjemu jednoznačným trendem letošního roku. Přední výrobci elektroniky velice rychle pochopili, že diváci chtějí zážitky z filmu Avatar a jeho mnohých následovníků vychutnávat v pohodlí vlastního domova, a tak své novinky nejen chrlí na trh v rámci zvyšování tržeb, ale hlavně usilovně pracují na uvedení technologií, umožňujících vytvoření 3D reality odpovídající skutečnosti bez použití speciálních brýlí, nýbrž pouhým okem.

Světově první 3D film se promítal již v 80. letech v Disneylandech po celém světě. Natočen pod taktovkou Francise Forda Coppoly a v produkci George Lucase, se jedná o nejdrazší film všech dob – vztaženo na jednu minutu filmu, která přišla na 1,76 milionu dolarů. Za vizionářským dílem, které bylo doplněno synchronizovanými laserovými a kouřovými efekty, stojí celá řada dalších zvučných jmen, předně Michael Jackson v hlavní roli, po jehož smrti v roce 2009 se patnáctiminutový snímek opět zařadil mezi atrakce zábavného

parku. Divácké odezvy jsou ohromné a film údajně dokonce přesahuje vizuální sílu tak obdivovaného Avatara.

Technologií nabízejících prostorový obraz je mnoho, ale žádná dosud běžně dostupná neumožňuje opravdu reálný zážitek bez speciálních brýlí nebo helmy. Způsoby zobrazení, které tyto doplňky nepotřebují, předpokládají nutnost diváka sledovat obraz z kolmé pozice, což neumožňuje projekci pro větší množství lidí. Na letošním technologickém veletrhu CeBit v Německu ovšem byly představeny pracovní verze panelů, které jsou schopny vysílat stereoskopický obraz ve směru několika desítek pozorovacích úhlů. Jiné varianty dokáží pomocí speciálních kamer umístěných nad displejem sledovat pozici i více diváků a nasměrovat korektní plastický vizuál na konkrétní pozice v prostoru.

Další již zmíněné doplňky umocňující prožitek virtuální reality jsou například infračervené kamery, mapující pohyb a gesta rukou v prostoru, což umožňuje bezdotykové ovládání zobrazeného virtuálního prostředí.

3.1.2 Obrazovky překonávající rozlišovací schopnost lidského oka

Dalším důležitým prvkem je detailnost zobrazení. Velmi zajímavý pokus byl uskutečněn v japonském Tokiu. Ulicemi metropole se pohybovalo vozidlo vybaveno speciální kamerou snímající obraz v rozlišení 8K (7 680 x 4 320 bodů), což představuje 33 megapixelů. Výsledné video bylo veřejnosti promítnuto na rušném náměstí pomocí pojekce se stejnými technickými parametry. Vjem byl tak realistický, že šokovaní kolemjdoucí měli pocit, že sedí v autě. Některé slabší povahy dokonce tak instinktivně reagovaly na odstředivé a setrvační síly, že se museli odchýlit na nejbližší toaletu.

3.2 Budoucí vizualizační prostředky

3.2.1 Současné formy rozšířené reality



Obrázek 9

Možná běžnější anglický termín „augmented reality“ představuje mezistupeň mezi realitou skutečnou a realitou virtuální. Obraz skutečnosti je přitom doplněn o umělé obrazce či jiné informace. V současnosti je nejčastějším provedením rozšířené reality speciální aplikace v mobilních telefonech vyšší úrovně, která slouží turistickým účelům a

dokáže pomocí kombinace fotoaparátu, signálu GPS, digitálního kompasu a polohového senzoru na displeji do živého obrazu doplnit informace například k památkám, a to samozřejmě v reálném čase.

Je zřejmé, že rozšířená realita nezůstane pouze doménou turistického průmyslu. Zajímavou implementaci stejné technologie již představují i první navigační systémy, poskytující řidiči informace spojené přímo s reálným prostředím. V dohledné době můžeme očekávat automobily vybavené tzv. HUD-displeji, zobrazující doplňkové informace o blížících se bodech zájmu přímo na čelním skle.

Zvláštní rozhraní představuje koncept Project 2020, jež se vyznačuje miniprojektorem vestavěným do prstenu na ruce. Pokud uživatel na některé slovo poklepe prstem, promítne nad něj jeho význam či překlad. Bohužel, projekty kombinující rozšířenou realitu s klasickými médii (dalším příkladem je projekce videoreportáže při čtení tématiky

shodného tištěného novinového článku) nejsou příliš perspektivní z toho důvodu, že lze očekávat silný pokles tištěných publikací.



Obrázek 10

Rozšířená realita je často označována za další vývojové stádium webu. Po dynamických webových aplikacích, jejichž vyvrcholením jsou portály sociálních sítí, označovaných jako „web 2.0“, se již nyní pomalu setkáváme s verzí číslo 3. I v tomto případě lze očekávat, že

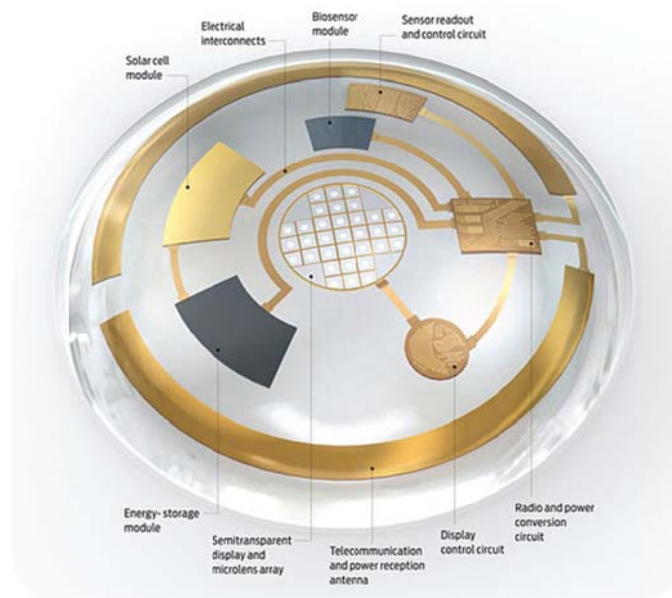
vyvrcholením spojení webu s realitou budou sociální funkce, schopné rozpoznat živou lidskou tvář a doplnit informace o dané osobě.

3.2.2 Rozšířená realita pomocí elektronické kontakční čočky

Lidské oko je schopno vnímat miliony barev, přizpůsobit se měnícím se světelným podmínkám a přenášet informace do mozku rychlostí přesahující nejvyslejší šikokopásmová síťová připojení. Evoluce ovšem nepočítala s vynalézavostí lidské mysli, která je na nejlepší cestě přírodu překonat.

Vize revolučních kontaktních čoček s vestavěnými elektronickými obvody a polotransparentními mikro-LED displeji překvapivě není hudbou dálné budoucnosti. Profesor Babak A. Parviz a jeho studenti z Washingtonské technické univerzity v Seattlu již nyní vyrábí prototypy čoček s prozatím jedinou bezdrátově napájenou diodou. Dosavadní úspěchy naznačují rozsáhlé možnosti při zavedení čoček se stovkami až miliony obrazových bodů, a to nejen pro zábavu, ale také pro profesionální účely například v lékařství, orientaci v neznámém terénu či pro zlepšení životní kvality tělesně postižených osob.

Na níže uvedeném konceptu vidíme kontaktní čočku, osazenou nejrůznějšími elektronickými prvky, jako je solární modul pro přísun napájecí energie, anténa pro příjem obrazového signálu a případně dalšího bezdrátového napájení, biosenzor pro analýzu a vzorkování rohovky a řídicí chip. Nejmarkantnějším prvkem by samozřejmě byl zobrazovací panel, realizovaný pomocí LED-technologie, která by ovšem musela být doplněna dalšími mikročočkami, přenášející obraz z oka ven do reálného zorného pole uživatele, a to z důvodu neschopnosti zdravého lidského oka zaostřit na vzdálenosti pod cca. 10cm. Všechny tyto prvky by musely být ve finálním stádiu transparentní či semi-transparentní. Alternativní a podstatně elegantnější je použití pole mikrolaserů, jež by díky minimálního světelného rozptylu laserového paprsku umožnily podstatně ostřejší projekci na sítnici. Speciální ovladatelné mikrozrcadla by koordinovaly paprsky červené, zelené a modré barvy, z nichž by se skládal obraz a zároveň je směřoval na správné místo sítnice.



Obrázek 11

3.3 Splynutí lidského vnímání s digitálním médiem

Kvalitně zpracované audiovizuální, literární, hudební či jiné umělecké dílo by mělo mít schopnost konzumenta vtáhnout i bez pomoci futuristických technologií.

Jeden z hlavních rysů lidské bytosti ale je, že pokud může mít něčeho ještě víc, tak se nezastaví dokud toho nedosáhne. Rozšířená realita, na nejvyšší úrovni uskutečněna elektronickými kontaktními čočkami či implantáty v lidském oku již v nedaleké budoucnosti, odhadem za 15-25 let, výrazně ovlivní lidskou interakci s okolním světem. Při zaslepení reálného okolí nám navíc umožní vstoupení do fotorealistické virtuální reality, i když pouze na vizuální úrovni. Svými reálnými nohami přece jen budeme stát pevně na matičce zemi, i když mysl se bude vznášet ve virtuálních oblacích, například při sledování interaktivního filmu, jehož budeme součástí. Tyto možnosti vizualizace by měly být dle některých expertů dokonce dostupně již do roku 2030.

Předpokládaný technologický vývoj dekády po tomto datu, jež je předmětem této kapitoly, by mohl leckdo považovat za naprostou utopii. Berme ovšem na vědomí že následující fakta nejsou výmyslem scifi-autorů, ale odhady renomovaných světových vědců a expertů informační technologie jako je Ray Kurzweil, Stephen Hawking či Bill Gates.

- Výpočetní technika v hodnotě 1000\$ je srovnatelná s výkonem tisícovky lidských mozků. Hranice, kdy počítače lidský mozek překonaly co do čisté výpočetní schopnosti byla prolomena ve dvacátých letech.
- Nanotechnologie byla dovedena k dokonalosti a je základem většiny následně uvedených technologických úspěchů
- Další odkrytí tajemství lidského mozku pokračuje v tom smyslu, že byly identifikovány specializované funkce stovek podregionů.
- Elektronické brýle a sluchátka se staly zbytečnými – oční i ušní implantáty se stávají běžnou součástí každodenního života. Umožňují přímou interakci s počítači a mezilidskou komunikaci bez jakýchkoli fyzických zábran. Implantáty jsou navíc schopné záznamu, což eliminuje potřebu externích nahrávacích zařízení.
- Ke konci dekády se budeme setkávat s implantáty pro přímé spojení elektroniky s neuronálními obvody lidského mozku. Umožní též vylepšení přirozených smyslů a rozšíří vyšší mozkové funkce jako je paměť, rychlost učení a všeobecnou inteligenci.
- Výpočetní technika je nyní schopna učit se a bez přípomoci člověka shromažďovat nové poznatky.
- Přímé mozkové implantáty umožní uživateli plnohodnotnou virtuální realitu, zahrnující stimulaci všech pěti smyslů bez použití externích zařízení. Lidé budou

mít možnost se svobodně pohybovat nejen v dokonalé kopii existujícího světa, ale i v prostředích zcela smyšlených a imaginárních.

- Frekvence komunikace v kombinaci stroj-člověk předčí počet interakcí mezi reálnými lidmi.
- Výroba zboží, zemědělství a doprava jsou až na málo výjimek zcela automatizovány a zaměstnávají mizivé množství lidí. Po celém světě se zřídka setkáme s chudobou, válečným stavem, nemocemi či zločinem díky technologiím naplňujícím veškeré lidské potřeby.
- Vzestup umělé inteligence vyvolá hnutí „robotích práv“; vede se tedy vážná diskuze o právní ochraně strojů. Budeme si klást otázku zda stroje již předčili lidskou inteligenci ve všech směrech. Bylo veřejně uznáno, že umělá inteligence může mít vědomí.

Těžko by se mi v této sekci polemizovalo o budoucnosti filmu a médií. Radikální změny životního prostředí a vznik neomezeného počtu světů nových, virtuálních, náš čekají již v polovině současného století. Kinematografie v její klasické podobě asi nikdy nazzanikne, ale bude tak jako dnes klasická černobílá fotografie pouhým pozůstatkem dávné minulosti a lidé se k ní budou vracet spíše z nostalgie.

Lidská rasa se bezpochyby blíží naprosto přelomovému období své existence.

ZÁVĚR

Se vší neskromností můžeme konstatovat, že technologický vývoj nezůstává stát u relativně rychlých počítačů, celosvětové datové sítě a poměrně dlouhý život zajišťující medicíny, nýbrž čeká na nový zlomový bod v historii, jehož předzvěstí jsou technologie popsané v této práci. Začínáme se elektroniky dotýkat, hovořit s ní, spoléháme v ní při pozemské navigaci i dopravě vzdušným prostorem a vytváříme s její pomocí kopii reálného světa na filmovém plátně.

Skeptickému čtenáři se omlouvám, pokud jsem ho šokoval či dokonce pohoršil, zvláště z toho důvodu, že fantaskní výmysly do diplomové práce nepatří. Můžu ovšem i toho nejvášnivějšího odpůrce technologického vývoje ujistit, že návnady byly vrženy a není cesty zpět.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Bill Buxton: systémy multitouch, které jsem poznal a obdivoval
<http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>
- [2] Wayne Westerman: Hand tracking, finger identification and chordic manipulation on a multi-touch surface
<http://www.ece.udel.edu/~westerma/main.pdf>
- [3] Jimmy Cleuren: Multitouch video manipulatie
<http://aquilis.be/bachelorthesis/>
- [4] <http://www.ideum.com/products/>
- [5] 10/GUI revoluční multidoteková podložka
<http://techcrunch.com/2009/10/13/10gui-one-very-slick-desktop-multi-touch-concept-video/>
- [6] <http://gestureworks.com/about/developer-showcase/15-letters-drawing-app/>
- [7] Kombinovaný Multi-Touch „Bamboo“ tablet firmy Wacom
<http://www.wacom.com/bamboo/>
- [8] Atmel maXTouch – technologie podporující opravdový multitouch
<http://www.atmel.com/products/touchscreens/default.asp>
- [9]
<http://www.comicbookmovie.com/fansites/BillyBlack/news/?a=13375>
- [10] Realistická kopie herečky
<http://www.image-metrics.com/project/emily-project>

- [11] Frankensteins virtuelle Kinder (Frankensteinovi virtuální děti)
http://www.epd-film.de/33178_43930.php
- [12] Das Gesicht des digitalen Kinos (Obličej digitálního kina)
<http://www.heise.de/tp/r4/artikel/9/9178/1.html>
- [13] Shrnutí 3D technologie
<http://www.digitalnidomacnost.cz/3d-televize-bez-bryli-a-nebo-rovnou-4d/>
- [14] CeBit 2010 – 3D efekt bez brýlí
http://www.pcworld.com/article/190937/3d_imageswithout_glasses.html
- [15] Project 2020 – projekce skrze prsten na ruce
<http://augmentedblog.wordpress.com/2009/03/13/project-2020/>
- [16] Elektronické kontakční čočky
<http://spectrum.ieee.org/biomedical/bionics/augmented-reality-in-a-contact-lens>
- [17] Ray Kurzweil: Age of spiritual machines

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	15
Vizualizace technologie multitouch	
Obrázek 2	18
rozmístění prstů na dotykovém panelu 10/GUI	
Obrázek 3	18
dotykový panel 10/GUI kombinovaný s hardwarovou klávesnicí	
Obrázek 4	18
přemísťování aplikací v lineárním pásu aplikací operačního systému 10/GUI	
Obrázek 5	18
úvodní obrazovka operačního systému 10/GUI	
Obrázek 6	19
dotykový stůl Microsoft Surface	
Obrázek 7	30
srovnání digitálního modelu s jeho humanoidním vzorem na příkladu Avatara	
Obrázek 8	36
hlavní představitelka "Aki Ross" filmu Final Fantasy	
Obrázek 9	40
příklad rozšířené reality dnes dostupné	
Obrázek 10	41
příklad rozšířené reality spojené se sociální funkcí	
Obrázek 11	42
studie elektronické čočky	

SEZNAM PŘÍLOH

1x DVD s praktickou částí diplomové práce:

- portfoliem stříhové tvorby magisterského stupně studia
-