

Zpracování videa na počítači

Štěpán Kuděj

diplomová práce

**SOUKROMÁ VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA
A OBCHODNÍ AKADEMIE s.r.o.**

České Budějovice 2005

PODĚKOVÁNÍ

Zde bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce PaedDr. Petru Pexovi za rady, připomínky a náměty při vytváření této diplomové práce.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu jsem uvedl v Seznamu použité literatury.

Štěpán Kuděj

OBSAH:

1 ÚVOD:	6
2 ZRAK A SLUCH A ZÁKLADNÍ VELIČINY:	7
2 ZRAK A SLUCH A ZÁKLADNÍ VELIČINY:	7
2.1 Zrak:	7
2.2 Sluch:	8
2.3 Barva a světlo:	9
2.4 Spojitý obraz a diskrétní obraz:	10
3 CAPTURING:	12
3.1 CCD prvek:	12
3.1.1 Řádkové snímače:.....	14
3.1.2 Multi-shot:.....	15
3.1.3 Multi-CCD:	15
3.1.4 Barevná mozaika:	15
3.2 Analogové formáty videa:	16
3.2.1 Princip digitalizace:.....	17
3.2.2 Capturing z analogových kamer:.....	19
3.3 Capturing z digitálních kamer:	24
3.3.1 Timecode:.....	26
3.4 Offline a online střih:	27
4 EDITING:	29
4.1 Timeline:	29
4.2 Filmový a televizní střih:.....	30
4.3 Source view a Master view:	31
4.4 Zdrojové materiály ke střihu:.....	33
4.5 Práce na časové ose:.....	35
4.6 Dvojitá funkce myši:.....	37
4.7 Práce se zvukem:.....	37
4.8 Výroba a práce s titulky:.....	39

4.9 Efekty a triky:	42
4.9.1 Přechodové efekty:	42
4.9.2 Klipové efekty:	44
4.9.3 Rendering:	46
5 EXPORTING:	49
5.1 Ztrátová a bezztrátová komprese:	49
5.2 Kódování a dekódování videa:	50
5.3 Huffmanovo kódování:	50
5.4 MJPEG, prázáklad MPEG:	51
4.5 MPEG:	52
5.5.1 Tvorba MPEG:	52
5.5.2 Typologie MPEG:	53
5.6 DivX a jiné kodeky:	55
5.7 Formát AVI:	56
5.8 Exporting v praxi	56

1 Úvod:

Počítače a výpočetní technika našli své uplatnění snad ve všech oborech lidské činnosti. Jen těžko by jsme dnes hledali obor, ve kterém se počítače nevyužívají. Ani práce s videem a audiovizuální tvorba není výjimkou. Příchod dnes velmi výkonných počítačů pak umožňuje stále větší využití právě v tomto oboru. Dříve spíše okrajové využití je dnes nahrazeno možností video zpracovat na počítači kompletně.

Zlevňování výkonných počítačových sestav a především pak příchod a zlevnění digitálních kamer pak umožňuje i laické společnosti práci s kvalitním videem. Digitální video a jeho zpracování se tak stalo téměř fenoménem dnešních dnů. Tvůrci programů reagovali na tuto skutečnost velmi intenzivně a v současné době máme na výběr mnoho programů umožňující střih i ostatní zpracování videa. Programy jsou tvořeny nejen pro profesionální tvorbu, ale existuje i celá řada programů určených pro laiky a širokou veřejnost. V principu je však fungování programů podobné, liší se jen v několika málo bodech.

Cílem této diplomové práce je obecně a chronologicky popsat postup při zpracování videa na počítači a tvorbu audiovizuálního díla. Zmínit se chci také o vlastnostech některých lidských smyslů, které umožňují vnímání obrazu a zvuku, dále pak o některých formátech videa.

I když je tato práce psaná v teoretické rovině, lze ji použít i jako návod k použití u většiny stříhových programů. Nejvíce se pak opírá o práci s programy řady Pinnacle Liquid a Pinnacle Edition, které umožňují zpracování videa na vysoké úrovni. Tyto programy jsou několikrát v textu zmíněny a obrazová dokumentace je tvořena právě z prostředí těchto programů.

2 Zrak a sluch a základní veličiny:

Ačkoliv by se mohlo zdát, že tato kapitola přímo nesouvisí s tématem této absolventské práce, je podle mého názoru nepostradatelná (velmi důležitá). Chtěl bych v ní obecně poukázat na vlastnosti lidského zraku a sluchu, které umožňují existenci videa, nebo chcete-li, obecně audiovizuálních děl a to nejenom na počítačích. Můžeme tvrdit, že tyto vlastnosti jsou podstatě nedostatky těchto lidských smyslů. Nedokonalost lidského zraku a sluchu pak vede ve své podstatě k tomu, že v dnešní době může existovat záznam reality, její iluze a abstrakce, a to ať vizuální, tak zvuková.

2.1 Zrak:

Oko je párový orgán zraku a zároveň nejsložitější smyslový orgán lidského těla. Jeho hlavní částí je spojná optická soustava, která na sítnici vytváří skutečné, zmenšené a převrácené obrazy předmětů. Oko je spojeno zrakovým nervem s mozkem. Zrakový nerv je umístěn v zadní části oka. Zobrazená informace se přenáší zrakovým nervem do mozku v podobě impulsů. Každé oko vnímá sledované předměty z trochu jiného úhlu a vysílá tedy do mozku nepatrně odlišné informace.

V raném věku dítěte se mozek učí tyto dva odlišné obrazy skládat dohromady, jinak by člověk viděl dvojité. Díky složení dvou obrazů lze sledované předměty vnímat prostorově. Díky zpracování přiváděných impulsů v mozku vnímáme sledované předměty ve správné orientaci. Při průchodu světla čočkou se totiž světelné paprsky lámou a rozkládají a na sítnici dopadne obraz vzhůru nohama. Protože je však nepohodlné chodit po hlavě jen proto, abychom předměty viděli správně orientované, mozek obraz otáčí. Mozek ale potřebuje určitý čas, aby se naučil obraz otáčet, a tak malé děti vidí vzhůru nohama.

Člověk má zrak uzpůsoben k vnímání pásma vlnových délek asi 400 – 750 nm (modrofialová - červená). Při dostatečném osvětlení vidíme naše okolí plně barevně (fotopicky), což je zajištěno čípkami (orgány na rozeznávání barev) zelené a červené světlo, při malé intenzitě světla se aktivují tyčinky (orgány citlivé na světlo), které reagují pouze na intenzitu dopadajícího světla a zajišťují černobílé vidění za šera. Největší hustota čípků je v okolí žluté skvrny, kde vidíme obraz nejostřeji a oko instinktivně zaměřuje promítání obrazu na sítnici do tohoto bodu. Naopak ve slepé skvrně nejsou žádné světločivné buňky, a tedy obraz promítnutý do tohoto bodu mozek vůbec neregistruje.

Krátkodobý zrakový vjem při běžném osvětlení předmětu se zachová po dobu asi 0,1 s. Toto zachování vjemu je potřebné pro každodenní život a umožňuje vnímat posloupnost rychle se střídajících obrazů jako plynulý děj. A právě toho pak začal využívat film a následně i televize. Pohyblivé obrázky videa "využívají" právě této nedokonalosti lidského zraku, kdy jedna vteřina videozáznamu se skládá z pětadvaceti snímků, z nichž každý je tvořen dvěma horizontálně prokládanými pulsnímkami. Při této snímkové frekvenci lidské oko nestačí zaznamenat, že v jednotlivých pulsnímcích je obrazová informace mezi řádky "napřeskáčku". Naopak, toto provedení přispívá dojmu plynulého obrazu více, než kdyby byl obraz promítán najednou. Toto je právě ten problém, kdy to, co je pro video výhodné, je naopak špatné pro statický obraz.

2.2 Sluch:

Podnětem pro sluch jsou zvukové vlny, tj. podélné kmitání molekul vzduchu. Sluchem jsme schopni rozeznat zvuky a tóny, jejich intenzitu, výšku, zabarvení, směr, odkud přicházejí. Člověk slyší a rozlišuje při středních hlasitostech tóny od kmitočtu 16 Hz asi do 20 000 Hz. Maximální citlivost je pro tóny okolo 1000 - 3 000 Hz.

Sluchové ústrojí se anatomicky, vývojově i funkčně dělí na 3 základní části:

1. zevní ucho - ušní boltec, zevní zvukovod, který je ukončen bubínkem;
2. střední ucho - se skládá z dutiny bubínkové, v níž jsou uloženy tři kůstky, Eustachova trubice spojuje středoušní dutinu s nosohltanem;
3. vnitřní ucho - je vlastním sensorickým orgánem ucha. Jeho složitý labyrint je uložen v dutinách a chodbičkách pyramidy kosti spánkové, která tvoří jeho ochranné pouzdro.

Labyrint má 2 části:

- a. část statická - vestibulární
- b. část sluchová - kochleární - představovaná hlemýžděm

Zvukové vlny rozechvívají na konci zevního zvukovodu, z něj se kmity přenesou kůstkami středního ucha (kladívko, kovádlínka, třmínek, které jsou mezi sebou pohyblivě spojeny ve dvou kloubech) na perilymfu vnitřního ucha, její rozvlnění rozkmitá membrány Cortiho orgánu v hlemýždi. Tímto mechanickým pohybem se podráždí vláskové buňky Cortiho orgánu a ty pak aktivují dostředivá vlákna sluchového nervu. Sluchové počítky a vjemy vznikají ve spánkovém laloku mozkové kůry.

2.3 Barva a světlo:

Viditelné světlo je elektromagnetické vlnění s frekvencemi mezi 380 až 720 nanometrů. Ze světelného zdroje po odrazu světla nebo po jeho rozptýlení v atmosféře či na částicích prachu (aerosolů) v atmosféře dopadne do lidského oka vždy určitá část vlnění, v němž jsou jednotlivé složky spektra zastoupeny s různou intenzitou. Různé intenzity způsobují to, co člověk vnímá jako barvu. V dopadajícím spektru obvykle nad ostatními převládá nějaká, tzv. dominantní frekvence. Tato frekvence je rozhodující pro to, co člověk vnímá jako barvu světla. Čím více tato frekvence převládá nad ostatními, tím větší má intenzitu (jas,

anglicky hue) a čím užší je toto frekvenční pásmo, tím je barva čistší - říkáme, že má větší sytost (anglicky saturation). Světlo bývá klasifikováno do dvou tříd, na světlo achromatické neboli nebarevné a chromatické, nesoucí barevnou informaci. V achromatickém světle jsou všechny intenzity zastoupeny rovnoměrně, výsledná barva je vnímána jako různě jasný odstín od černé přes různé stupně šedé až po barvu bílou.

Vezmeme-li ideálně bílý povrch nějakého tělesa a budeme na něj svítit několika barevnými světly, bude výsledná barva tělesa vnímána jako součet těchto složek. Tomuto způsobu kombinace barev říkáme aditivní a na tomto principu pracuje například monitor. V něm se do každého bodu obrazovky promítají tři různě barevné zdroje a podle jejich intenzit se tvoří výsledná barva. Pokud budeme na pokusné zrcadlové těleso svítit všemi barvami spektra s plnou intenzitou, získáme barvu bílou.

Druhý způsob skládání barev je charakteristický například pro tiskárny (na rozdíl od monitoru, který barevné světlo přímo vyzařuje, efekt barvy na papíru vzniká tím, že určité barevné složky jsou pohlcovány) a říká se mu skládání subtraktivní neboli rozdílové. V tomto modelu dojde přidáním další barvy k jejímu odečtení, a tak, pokud aplikujeme všechny barvy celého spektra najednou, získáme barvu černou.

2.4 Spojitý obraz a diskrétní obraz:

V počítačové grafice se osvědčilo chápání obrazu jako spojitě funkce dvou proměnných a vžil se pro něj pojem obrazová funkce. Definiční obor obrazové funkce je uzavřená (a souvislá) množina, nejčastěji obdélníková oblast v intervalu od nuly do jedné na osách x a y . V oboru hodnot je možno pracovat pouze s jedinou hodnotou, např. od nuly do jedné, a chápat ji jako intenzitu jasu, nebo se třemi hodnotami zároveň (nejčastěji se používá červená, modrá a zelená -RGB), ale někdy je výhodné použít i jiné tři hodnoty (HSV, CMY), při barevném tisku se obvykle používají čtyři hodnoty (CMYK).

S obrazovou funkcí ve spojitě podobě, ačkoli je nesmírně důležitá pro všechny oblasti počítačové grafiky, se však setkáváme zcela výjimečně. Z digitální podstaty většiny technických zařízení a především obrazovky plyne, že daleko výhodnější nežli spojitá reprezentace obrazu je jeho diskrétní reprezentace v rastrové podobě.

Diskrétní rastr se skládá ze základních obrazových prvků, kterým se říká pixely. Toto slovo vzniklo zkrácením anglického picture element a zcela zdomácnělo snad ve všech jazycích. Navíc jeho používání vedlo k vytvoření více či méně úspěšných analogií. Například v trojrozměrném prostoru se pro objemový prvek používá pojem voxel, o některých texturách se říká, že se skládají z texturních prvků neboli texelů, ve trojrozměrném zpracování dvojrozměrných obrazů se někdy pracuje se spicely (space intensity cell) aj.

Počet pixelů, které reprezentují náš diskrétní obraz, se nazývá rozlišení obrazu (angl. resolution) a bývá zvykem udávat ho jako počet pixelů na ose X a počet pixelů na ose Y. Například 728x576 je rozlišení obrazu videa a 1024x768 je dnes běžné rozlišení obrazovek osobních počítačů.

3 Capturing:

3.1 CCD prvek:

Předtím než můžeme video zpracovávat, musíme nějaké pořídit. K tomu nám slouží videokamery nejrůznějších typů. Ale všechny dnešní videokamery, jak analogové tak digitální, mají něco společného – snímací (CCD) prvek.

Snímací prvky se objevují ve velkém množství nejrůznějších zařízení. Asi nejvíce jsme si CCD spojili s digitálními fotoaparáty a skenery. Najdeme je však i ve videokamerách a používají se v různých obměnách v některých jiných zařízeních. Jejich funkce je zdánlivě jednoduchá. Jak jméno popisuje, tyto obvody snímají dopadající světlo a převádějí jej do podoby digitálního obrazu.

Zkratka CCD v sobě skrývá slovní spojení Charge Coupled Device. Tyto fotocitlivé obvody převádějí dopadající světlo na elektrický náboj. Ten je pak měřen a převáděn do digitální podoby. Každý snímač je složen z velkého množství samostatných miniaturních buněk zaznamenávajících světlo samostatně. Digitální obraz je vždy složen z jednotlivých bodů (anglicky pixel). Každý bod má svojí barvu a jednotlivé body dohromady vytvářejí mozaiku obrazu.

Jedna buňka snímače vyprodukuje právě jeden bod na výstupu, pokud se budeme bavit o obdélníkových snímačích. Z toho plyne jednoduchá rovnice. Čím více buněk má snímač, tím větší získáme obraz. Rozlišení snímače se udává v celkovém počtu buněk. Například pokud máme snímač s rozlišením 850.000 bodů (snímacích buněk), produkuje obraz s rozlišením 1024x768 bodů. Moderní snímače mají rozlišení 2-3 milióny bodů a špičkové snímače mají až 10 miliónů buněk.

Podívejme se zblízka na jednu buňku snímače. Ta je vyrobena z několika desítek různých velice tenkých vrstviček materiálu. Celá buňka má velikost několika desetin milimetru. Na této malé ploše se odehrává převod světla na elektrickou energii. Zjednodušeně řečeno se odečítá rozdíl napětí vzniklý na dvou

oddělených vrstvách. Tyto dvě vrstvy jsou doplněny celou řadou filtrů a dalších komponent, aby výsledkem byla hodnota napětí reprezentující dopadající světlo.

U digitálních fotoaparátů a kamer se nejčastěji setkáme s plošnými snímači. Jde o prvky obdélníkového tvaru složené z miliónů snímacích buněk. Buňky samotné jsou buď obdélníkové (video snímače), čtvercové (klasické pro DF) nebo plástvové (Super CCD). Každá buňka měří dopadající světlo a podle jeho intenzity generuje elektrický náboj. Ten se musí ze snímače odvést na analogově-digitální převodník, který zpracuje elektrický náboj na digitální informaci. V případě analogových kamer tento AD převodník odpadá. Podle toho, jakým způsobem se provádí zpracování náboje se rozlišují dva základní typy snímačů.

Prokládané snímače (interlaced) byly původně vyvinuty pro televizní a video techniku, ale můžeme se s nimi setkat i u mnoha digitálních fotoaparátů. Jejich konstrukce je přizpůsobena tomu, jak se zpracovává televizní obraz, tedy řádkově. Televizní obraz je rozložen na řádky a zvlášť se přenášejí liché a zvlášť sudé řádky. Pro tuto technologii jsou uzpůsobeny prokládané snímače. Ty po expozici nejprve zpracují liché řádky obrazu a pak zpracují sudé.

U videokamer je to postup zcela přirozený a expozice sudých a lichých řádků je prováděna separátně stejně jako zpracování. U digitálních fotoaparátů je potřeba obraz zpětně složit. Úplně nejjednodušší variantou je pracovat pouze s lichými řádky, ale protože rozlišení snímače je příliš cenné, je to postup velmi výjimečný. Složitější cestou je elektronicky obraz složit. Samozřejmě je potřeba zaručit, že po dobu zpracování všech řádků se obraz nezmění, což se musí realizovat mechanickou závěrkou.

Druhou velkou skupinu snímačů tvoří takzvané progresivní snímače. Ty zpracovávají celý obraz najednou, což je sice technologicky složitější, ale přináší to velké výhody. Progresivní snímače se vyrábějí poměrně velmi komplikovanou technologií v malých sériích, takže jsou velmi nákladné. Co je důležité, informace se zaznamenává a zpracovává ve všech buňkách současně. To přináší vyšší ostrost, přesnost podání obrazu a samozřejmě to umožňuje použití elektronické

závěrky s velmi krátkými časy. Celkově se tedy dá říci, že progresivní snímač je zatím nejlepším řešením pro digitální fotografii, které je k dispozici.

Zpracování může probíhat více způsoby. U nejdražších modelů se např. používá technologie FTD (Frame Transfer Device), u které se ze všech buněk najednou odvede náboj do pomocných registrů a pak se dále sériově zpracovává. Je to nejlepší a také nejkomplicovanější alternativa, takže se s ní můžeme setkat jen opravdu zřídka.

Snímače jako takové barvu dopadajícího světla nerozlišují. Každá buňka registruje pouze intenzitu světla, nikoli jeho frekvenci, která udává barvu světla. Snímač samotný je tedy barvoslepý a přirozeným výstupem je obrázek ve škálách šedé. S černobílou fotografií a videem se v současnosti vystačit nedá, takže je k dispozici celá řada technologií, jak rozlišovat barvu světla dopadajícího na snímač.

Všechny dále popsané postupy vycházejí z použití barevných filtrů. Barevný filtr slouží k odfiltrování určité části spektra a propouští pouze vybrané frekvence. Například červený barevný filtr propustí pouze světlo s vlnovou délkou odpovídající odstínu červené barvy, všechny ostatní vlnové délky pohltí. Protože snímače pracují s dopadajícím světlem, jeho barvu zaznamenávají v takzvaném RGB barevném režimu.

3.1.1 Řádkové snímače:

Nejjednodušším použitím barevných filtrů jsou třířádkové snímače. Tyto prvky mají tři řádky buněk a nad každou řádkou je umístěn jeden barevný filtr. To znamená, že první řádka zaznamenává pouze červenou složku světla, druhý řádek zelenou a třetí řádek modrou. K získání barvy jednoho konkrétního bodu je tedy potřeba, aby se snímač 3x posunul tak, aby požadovaný bod změřila v každém řádku jedna buňka. To je přesně princip jednopřechodových stolních skenerů vybavených CCD snímačem.

3.1.2 Multi-shot:

Multi-shot, ve volném překladu znamená více-snímková digitalizace. Princip je poměrně jednoduchý. Snímač jako takový není vybaven žádným barevným filtrem, ale barevný filtr je součástí optické soustavy. Snímání neprobíhá v rámci jedné expozice, ale celkem ve třech expozicích. Při každé expozici se vymění filtr se základní barvou a provede se snímání. Po dokončení všech tří expozic se pak obraz složí elektronicky dohromady.

3.1.3 Multi-CCD:

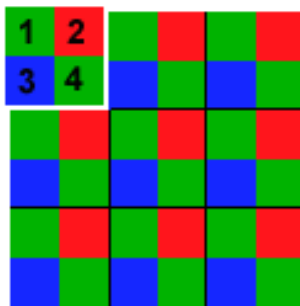
Multi CCD je použití více snímačů současně. Jde v podstatě o obměnu Multi-shotu, která zároveň odstraňuje její největší nevýhodu. V jednom přístroji je umístěno více snímačů a před každým je jiný barevný filtr. Světlo přicházející z objektivu je pomocí optického hranolu rozloženo na jednotlivé snímače. V rámci jedné expozice je tedy možno provést snímání na všech CCD. Nejběžnější je varianta se třemi snímači, při které je před každým snímačem jeden z RGB filtrů. Tuto technologii využívala donedávna pouze profesionální videoteknika, dnes se však na trhu objevují i celkem cenově dostupné modely pro normální uživatele.

3.1.4 Barevná mozaika:

Základem je použití barevných filtrů ve třech základních barvách RGB. Aby bylo možné provést měření všech základních barev současně v průběhu jedné krátké expozice světlem, jsou na snímači současně všechny tři filtry uspořádané do mozaiky. Nejde o filtry celistvé, uložené přes celou plochu snímače, ale nad každou buňkou je umístěn jeden miniaturní filtr, který je nad buňku posazen již při výrobě. Nejčastěji používaný je vzor G-R-G-B Bayer, který vychází ze 4 sousedních bodů. Dva z nich mají zelený filtr, jeden červený a jeden modrý. Tento

vzor se opakuje po celé ploše snímače. Poměr barev 2:1:1 vychází z fyzikálních vlastností světla, jeho vnímání lidským okem a také tvaru čtverce 2x2.

Každá buňka při tomto uspořádání nepřechte celou barevnou informací, ale pouze část. Na obr. 3 tak buňky 1 a 4 čtou pouze informaci o intenzitě zelené barvy, buňka 2 měří intenzitu červené a buňka 3 modré. Pokud použijeme všechny informace získané dohromady ze 4 buněk, můžeme určit barvu dopadajícího světla. Pokud například všechny buňky naměří hodnotu 255, tak jde o bílé světlo.



obr. 3 – Barevná mozaika

3.2 Analogové formáty videa:

Předtím než se budu věnovat digitálnímu videu, je zapotřebí se alespoň jednou kapitolou zmínit o jeho analogové formě. A to i přesto, že většina lidí předpokládá, že digitální video je nejnovější a nejlepší, a tedy, že analogové video je starý a postradatelný přežitek.

Analogové video je možná starý přežitek, ale možná, že právě Vy máte ještě nějaké opravdu dobré staré video na analogové pásce. Vaše dcera na střední škole se už asi znovu nechystá udělat své první krůčky, tak jestliže právě to máte zdokumentováno na analogovém nosiči, budete pravděpodobně chtít najít způsob jak ho přeměnit na digitální. Jestliže jste používal, nebo nadále používáte VHS, VHS-C, S-VHS, 8MM, nebo HI-8 videokamera, můžete záznamy nahrát do

vašeho počítače, kde je můžete editovat, zpátky nahrát na kazetu, nebo je dokonce vypálit na DVD. Všechno, co opravdu potřebujete, je správný hardware. Tato kapitola popíše, jak zpracovat ten dávný analogový záznam na Vašem novém (nebo dokonce ne tak novém) počítači.

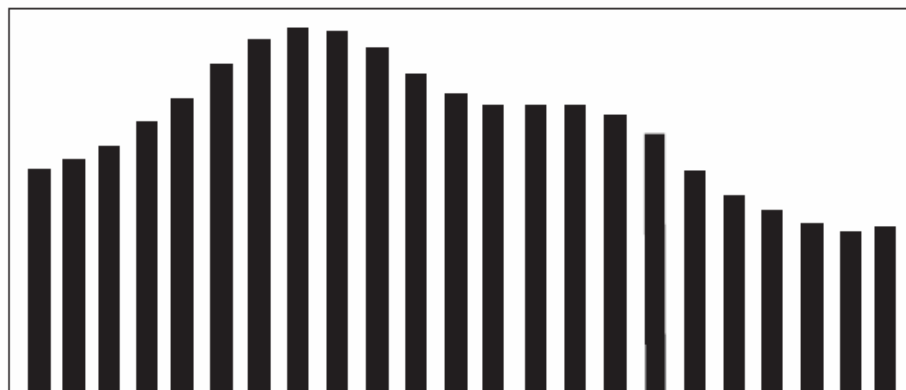
Práce s analogovým videem je ve své podstatě úplně stejná jako s digitálním. Rozdíl je pouze s jeho nahráním do počítače. Obraz je nutno nejdříve digitalizovat, aby si s ním stříhový program a především počítač věděl rady.

3.2.1 Princip digitalizace:

Člověk vnímá svět analogově. Pokud vidíme nekonečnou krásu růžové zahrady, posloucháme smutný hlas houslí, či sledujeme ladný pohyb ptáků na obloze, můžeme říci, že pouze přijímáme trvalý tok nekonečně proměnných dat skrze naše smysly. Samozřejmě je nevnímáme jako data, ale spíše jako světlo, zvuk, nebo vůni. Počítače jsou oproti lidskému mozku krásně hloupé. Nemohou vnímat analogová data okolního světa, jediné čemu rozumí je 0 (vypnuto) a 1 (zapnuto). Přes toto omezení jsme schopni přinutit naše počítače k tomu aby zobrazovali obrázky, přehrávali zvuky, popřípadě video. Nekonečně proměnlivé zvuky, barvy a tvary však musí být převedeny do jazyka počítačů, tedy jedniček a nul. Tomuto procesu říkáme digitalizace.



obr. 1 – Analogový záznam



obr. 2 – Digitální záznam

Digitalizace, tedy přechod od spojité funkce k diskrétní a skládá se ze dvou kroků, ze vzorkování a kvantizace. Vzorkování spočívá v odebrání jediné, zástupné hodnoty ze spojité funkce v krocích o konstantní velikosti, zatímco při kvantizaci spojujeme určité intervaly oboru hodnot a přiřazujeme jim jedinou hodnotu.

Vzorkování může být tzv. bipolární (kladné a záporné napětí), dnes se však používá tzv. unipolární vzorkování (pouze kladné napětí). V jedné vzorkovací periodě jsou dva body. Pokud tedy budeme uvažovat že máme 625 řádků, poměr stran je 4:3 a počet snímků za sekundu je 25, dostaneme 13 miliónů bodů za sekundu. To při dvou bodech v jedné vzorkovací frekvenci činí 6,5 MHz.

Už v roce 1954 Schannon zjistil, že není třeba signál přenášet spojitě a že stačí když budou přenášeny jen některé vybrané body. Dal tím základ nejen digitalizaci, ale třeba také digitálnímu televiznímu vysílání. Podle tzv. Schannonova teorému je třeba, aby vzorkovací kmitočet byl roven nebo větší než vzorkovací frekvence. Výsledkem je 13 MHz, tedy 13 miliónů vzorků za sekundu (pro 625 řádků, 25 snímků za sekundu a poměru stran 4:3).

Druhým krokem digitalizace je kvantizace. Naměřené vzorky jsou podle velikosti rozděleny do kvantizačních stupňů. Díky tomu, že jsou naměřené hodnoty vlastně zaokrouhlovány (například dva vzorky s hodnotami 4 a 4,3 jsou ve stejné kvantizační úrovni a je jim tedy přiřazena hodnota 4), dochází zde k tzv.

kvantizačnímu zkreslení. Při vhodné volbě kvantovacích úrovní však neovlivní výsledný efekt při dalším zpracování digitalizovaného signálu. Počet kvantizačních stupňů je roven 2^n a velikost n je u videotechniky rovna 8 a u audiotechiky rovna 16 (dnes u profesionálních zařízeních dokonce 32). Počet kvantizačních stupňů je tedy u videosignálu 256 a u audiosignálu 65 000, popřípadě více.

Posledním krokem digitalizace, který bývá někdy zařazený jako součást kvantizace, je kódování. Není to nic jiného než převedení naměřených hodnot do jazyka počítačů, tedy dvojkové soustavy. Jeden zobrazovací bod pak činí jedno 8-bitové slovo. Při přenosu se u 8-bitového signálu přidává jeden bit navíc. V něm je uloženo, jestli součet předchozích bitů je sudý nebo lichý. Pokud dojde při přenosu k chybě je možnost špatný bit opravit podle bitu posledního. Tuto činnost obstarává tzv. samoopravné zařízení.

Digitalizaci, nebo chcete-li vzorkování, kvantování a kódování, kterému se také někdy říká tzv. pulsnímková modulace, nebo PCM (Pulse Code Modulation), provádí v praxi AD (Analog-Digital) převodníky, ať už ve formě externího hardwaru nebo PCI karet.

3.2.2 Capturing z analogových kamer:

Prvním a nejlevnějším způsobem je použití TV karet, které obsahují zpravidla tuner pro příjem TV signálu a analogové vstupy pro připojení videokamery. Tyto karty mají mnoho podob, nejrozšířenější jsou PCI karty, které jsou také z této skupiny nejvýhodnější. Ty totiž přežijí několik upgradů počítače, protože PCI sloty jsou většinou přítomny. PCI rozhraní je také dostatečně rychlé pro přenos nekomprimovaných dat video signálu. Tyto karty vyrábí např. firmy AVerMedia, Pinnacle, Hauppauge, ATI a mnoho dalších výrobců. Při koupi se rozhodně nevyplatí šetřit a kupovat neznačkové a nezavedené výrobce. Hardwarová stránka karet bývá sice často velice podobná, protože se používá jen několik typů čipsetů (např. Conexant BT878, Conexant CX?????, Philips SAA713x). Záleží totiž

hlavně na kvalitě ovladačů a neznámí výrobci si s nimi příliš hlavu nelámou a použijí referenční ovladače výrobce čipsetu, které jsou často plně chyb.

Existují i kombinované TV karty s grafickými kartami. Ty mají tu nevýhodu, že jsou výrazně dražší než samostatné grafické karty a při výměně grafické karty, což je dnes docela častá záležitost, musíme kupovat znovu tuto kombinaci. Navíc přicházíme o svůj vyzkoušený postup zachytávání, použijí se nové ovladače a nový software. Jejich nevýhodou je také nemožnost zpracování obrazu v reálném čase. Umožňují totiž zobrazit video na obrazovce pouze bez účasti procesoru a přenosu video dat po sběrnici (tedy jen uvnitř karty), což je výhodné z důvodu minimálního zatížení počítače a dovoluje tak zároveň provádět jiné úkoly, to ale v dnešní době výkonných počítačů není problém ani u samostatných PCI karet. Kombinované karty ale neumí provádět filtrování zobrazeného videa, což umožňují některé programy (ATV2000, DScaler). Nejznámějším výrobcem těchto karet je ATI s jejich řadou All In Wonder, nyní se do této oblasti pustila i firma nVidia, dříve byly oblíbené i karty Marvel od Matroxu, tato firma ale už tuto oblast opustila.

Další skupinou jsou externí zařízení. Připojují se výhradně na USB rozhraní. Pokud používají starší USB 1.1 s omezeným datovým tokem, tak dokáží zachytávat pouze v polovičním rozlišení. Vyplatí se tedy pouze nákup novějších pro rozhraní USB 2.0. Jejich výhodou je, že zpracování a digitalizace signálu probíhá vně počítače a tak nejsou tolik rušeny počítačem. Nevýhodou je to, že při přenosu po USB dochází u některých zařízení často ke komprimaci videa, což je nevýhodné pro další zpracování. Jejich použití je hlavně pro notebooky, pokud máte stolní počítač, použijte raději PCI kartu.

V poslední době se objevují PCI i USB zařízení, které dovoluují zachytávat přímo do MPEG komprese. Pozor na to, že většina výrobců deklaruje zachytávání do MPEG, ale jedná se pouze o softwarovou kompresi. Jde většinou o předchozí typ karty, pouze je přejmenovaná a o kompresi se stará software a tedy procesor. Rozhodně se tedy nevyplatí upgrade, pokud již nějakou kartu vlastníte. Jiná

situace je s kartami, které opravdu obsahují čip pro hardwarovou kompresi. Kvalita komprese je u nich zpravidla velice dobrá a zátěž systému je minimální (sice jsou dnes procesory dostatečně rychlé, aby zvládly kompresi v reálném čase, přesto díky různým optimalizacím nedosahují kvalit offline enkodérů, které si mohou dovolit i víceprůchodové zpracování). Tyto karty se hodí většinou tehdy, pokud nepožadujete další střih a video rovnou uložíte např. na DVD. Pokud ale vyžadujete další střih a zpracování, je lépe zachytávat bez komprese nebo s kodekem, který je určen pro další střih.

Nejlepší řešení pro další střih, nejkvalitnější, ale také nejdražší jsou zařízení pro zachytání v DV kodeku, který se používá u DV kamer. Tato zařízení jsou buď externí, připojují se na IEEE-1394 (nazývaném též Firewire) rozhraní. Pracuje se s nimi pak stejně jako s digitálními miniDV kamerami. Existují i interní řešení do PCI slotu, ty jsou v podstatě stejné jako ty externí, ale navíc obsahují Firewire radič. Jsou určeny především pro střihové programy (Pinnacle Studio, Ulead Video Studio, Sony Vegas, Adobe Premiere apod.). Často je lze nahradit digitálními kamerami, které obsahují analogové a zároveň digitální vstupy.

V dnešní době existují i externí zařízení připojené přes USB2.0. Tyto převodníky pak mají nejen analogové vstupy a výstupy, ale je na nich standardně i rozhraní Firewire pro připojení digitálních videokamer. Je nutno podotknout, že práce s DV nabíracími zařízeními je nejpohotovější a kvalitativně převyšují předchozí kategorie. Pokud se tedy chcete věnovat střihu trochu více, určitě se vyplatí jejich nákup. Typickými výrobci těchto zařízení jsou např. Canopus nebo Pinnacle.

Profesionální střihové stanice, mají navíc hardwarovou podporu pro mixování více video toků najednou a podporu pro grafiku - obrázky a titulkování, takže dokáží většinu i složitějších operací provádět v reálném čase. Často obsahují i hardwarový MPEG enkodér a SDI a kompozitní vstupy a výstupy. Je u nich dbáno především na rychlost a produktivitu práce. Cenově se však pohybují řádově o několik desítek až stovek tisíc výše než předchozí kategorie a to i přesto,

že jsou mnohdy dodávány se stejným softwarem. Mezi nejznámější výrobce patří Pinnacle, AVID a Canopus.

Při zachytávání se ukládá video většinou do souborů typu AVI (Audio/Video Interleave), což je asi nejrozšířenější formát. Jedná se vlastně o kontejner, který popisuje uložení videa a zvuku. Ty jsou mezi sebou prokládány, proto pojem Interleave. Mezi jeho přednosti patří konstantní počet snímků za sekundu (anglicky framerate), libovolná velikost obrazu a možnost použití komprese pro obraz i zvuk.

Před začátkem grabování je třeba nastavit parametry obrazu. Jedná se především o nastavení velikosti obrazu, jeho kódování, kompresi a nastavení maximální velikosti nagrabovaného souboru.

Velikost obrazu je dána jeho rozlišením. Rozlišením je chápán počet pixelů a to na X-ové a Y-ové. Standardně se nastavuje poměr pixelu 1:1, rozlišení je pak v poměru 4:3, což je poměr stran dnešního TV vysílání. Standard PAL má 576 viditelných řádek, z toho vypočteme počet bodů horizontálně $576 \cdot 4/3 = 768$, rozlišení je tak 768x576 a dává maximální kvalitu. Velmi často se ale používá rozlišení 720x576, které přibližně odpovídá kvalitě televizního vysílání a používá se i u DV kamer. Některé programy umožňují nastavit jakékoliv rozlišení (např. VirtualDub, ATV2000), jiné pouze standardní. Pokud netrváte na zachování poměru stran pixelu 1:1, doporučené rozlišení je 720x576, některá zachytávacích zařízení podporují maximální rozlišení 720x576 a nedovolují použít 768x576 (např. ATI All In Wonder, PCI karty založené na čipsetu SAA713x).

Pod pojmem kódování obrazu si můžeme představit způsob jak je digitalizovaný obraz uložen do paměti, především z barevného hlediska. Nejčastější je RGB, při kterém je jeden bod obrazu reprezentován třemi barevnými složkami (červená, zelená a modrá). Kvantizace, resp. počet bitů každé barevné složky určuje max. počet barev, které lze tímto formátem vyjádřit. U RGB24 je každé přidělen jeden byte, což je dohromady $3 \cdot 8 = 24$ bitů. Obdobně pro RGB15 ($3 \cdot 5$), RGB16 ($5+6+5$). RGB32 je stejné jako RGB24, ale každý bod je

zarovnán na 4 byty kvůli lepšímu zpracování v dnešních 32bitových počítačích, jeden byte je nevyužit (nebo se používá na průhlednost - alpha). Toto ale nejsou příliš místo spořicí formáty, proto se používá kódování YUV (Yellow Under Violet), které vychází přímo z analogového video signálu. Nepoužívá se už kódování pomocí červené, zelené a modré, ale obsahuje jasovou složku a dvě složky pro definici barvy. Barevná složka je navíc často společná pro více bodů najednou. Těchto formátů existuje spousta a velikost jednoho bodu je u nich také různá, např. YUY2, UYVY (16 bitů), YUV12, BTYUV (12 bitů) nebo YUV9 (9 bitů). Jejich výhodou je značná rychlost zpracování, hodí se proto především pro další kompresi. RGB se pak používá pro filtraci, efekty, zpracování a stříh.

Kompresi se používá proto, aby se zmenšila velikost souboru na disku a snížil se tak datový tok na disk, protože pomalejší disky by takový tok nemusely zvládnout uložit. K tomu se používají kodeky (koder-dekoder), které převedou nekomprimované video (RGB, YUV) do speciálního formátu. Například při nahrávce velikosti 768x576x24bitů bude datový tok $768 \cdot 576 \cdot 3 \cdot 25 = 31,6 \text{ MB/s}$. Nehledě na to by 1 hodina záznamu zabrala na disku cca. 110GB, což i při dnešních kapacitách disků je docela hodně. Pokud tedy chceme zmenšit zabrané místo na disku, nebo máme pomalejší disk, použijeme kompresi. Typům a principu komprese chci věnovat samostatnou kapitolu. Pro tuto chvíli je potřebné pouze sdělit, že kompresi při capturingu je nutné volit především z ohledem na další zpracování obrazu.

Maximální velikost souboru je dána historickým vývojem. V době, kdy pevné disky měli malou kapacitu, šlo podle specifikace systému souborů vyrobit disk s maximální velikostí 2GB a z toho také vyplivala maximální velikost souboru, tedy 2GB. Proto podle tehdejšího AVI formátu (AVI 1.1) nešlo vytvořit větší soubor než 2GB. Formátu AVI 1.1 předcházela verze 1.0, která umožňovala maximální velikost pouze 1GB. S příchodem větších disků a systémem souborů FAT32 se logicky zvýšila i tato velikost na 4GB. Na svět přišel tedy i nový formát označený jako AVI 2.0, který má neomezenou maximální velikost a omezením tedy byl pouze systém souborů. Problém vyřešil až nový systém souborů NTFS,

který velikost souborů neomezuje (omezením je pouze velikost disku). Formát AVI 2.0 se někdy označuje jako OpenDML. Nové programy samozřejmě OpenDML podporují, některé starší programy tento problém řeší rozložením videa do více segmentových souborů.

Poslední často ovlivnitelnou částí je kvalita zvuku. Tu určuje především smplovací frekvence, která je udávána v Hz, nebo kHz. Nejčastěji máme na výběr z 11000, 22025, 32000, 44100 nebo 48000Hz. Dále můžeme zvolit nahrávání do stereo či mono stopy. Někdy je možná i komprese zvuku při nahrávání. Při dnešních kapacitách disků je však komprese zvuku zbytečná, nehledě na to, že se tím zatěžuje procesor a může tak docházet k chybám v obraze (tzv. drop-outům, lidově droupům).

3.3 Capturing z digitálních kamer:

Celková koncepce digitálních kamer je stejná jako u jejich analogových předchůdců. Optická část včetně stabilizátoru obrazu a jeho zpracování je téměř totožná, záznam probíhá stále na pásku stejným způsobem do šikmých stop. Rozdíl je ale v tom, co se na pásku ukládá.

Obraz je sejmut CCD prvkem v rozlišení 720x576 bodů pro PAL, popřípadě 720x480 bodů pro NTSC. Tato hodnota nebyla zvolena náhodou, ale tak, aby velikost obrazu odpovídala normálnímu TV vysílání. Protože nekomprimovaný obraz by zabíral na pásce příliš mnoho místa, dochází ještě ke kompresi. Opět dohodou několika firem došlo k použití DV komprese (DV=Digital Video), která vychází z MJPEG, má ale pár vylepšení a především konstatní datový tok - každý snímek má stejnou velikost - 144000 bytů.

K propojení kamery s počítačem a přenosu videa (tedy dat) se používá rozhraní Firewire, které přivedla na svět firma Apple. Toto rozhraní bylo původně vyvinuto pro účely propojení externího zařízení s počítačem. Mezi tyto zařízení patřili např. scannery, externí harddisky atd. Protože v době vzniku nebylo k

dispozici žádné jiné rozhraní, které by přeneslo takový datový tok, USB1.1 bylo příliš pomalé a USB2.0 ještě neexistovalo, začlo se toto rozhraní používat také pro propojování digitálních kamer s počítači. Rozhraní Firewire bylo přijmuto za standard organizací IEEE a dostal označení IEEE1394. Výrobci kamer pak používají termín I-Link. Mezi jeho vlastnosti patří především rychlost (srovnání s USB viz. obr. 4), kompatibilita mezi Mac a PC systémy, Plug-and-Play připojitelnost, možnost ovládání kamery přes počítač (tzv. Device control) a možnost připojit a odpojit zařízení Firewire bez nutnosti vypínání a zapínání počítače.

Je třeba upozornit, že se nejedná o zachytávání resp. grabování videa jako je tomu u analogových zachytávacích zařízení (TV tunery a střižny). Nedochozí k žádnému převodu ani změně dat, pouze sériový přenos po propojovacím kabelu je přeměněn na paralelní data, která se v počítači ukládají.

K připojení digitální kamery k počítači potřebujete tedy mít Firewire rozhraní. V poslední době se objevují přímo základní desky, které ho obsahují, většinou to ale pravidlem nebývá a tak potřebujete počítač tímto rozhraním dovybavit. K dispozici jsou PCI karty nebo i PCMCIA karty, které lze použít u notebooků.

Tyto karty mají šestipinové konektory, které obsahují i napájení pro externí zařízení. Tímto zařízením nemusí být pouze kamera, ale i cokoliv jiného, např. pevný disk, vypalovačka apod. Na kamerách se používá pouze čtyřpinový konektor, který neobsahuje napájení. Je to z důvodu šetření místa na kameře, které jsou čím dál menší, ostatně kamera toto napájení ani nepotřebuje, protože má vlastní. K propojení tedy potřebujeme kabel 6pin-4pin, který lze většinou k Firewire kartám standardně dodává. U notebooků, které se dnes vyrábějí většinou už s integrovaným Firewire, je také z důvodu ušetření místa použit pouze 4pin konektor. Pokud je třeba připojit dvě kamery, nebo kameru s notebookem, je to možné pomocí kabelu 4pin-4pin.

Nutné je také vysvětlit způsob ukládání videa na pevný disk. Většinou se používá AVI soubor, který podporuje prokládání (multiplexování) několika

streamů (tedy video+zvuk). Ovšem z DV kamery již dostaneme jeden stream, kde je již video se zvukem zmultiplexováno, takže máme dvě možnosti. První možností je uložit tento jeden stream rovnou do AVI souboru, pak dostaneme DV AVI typ 1, druhou je pak rozložit tento stream do videa a zvuku a do AVI uložit jako dva streamy, pak se jedná o DV AVI typ 2. Nejvíce se používá typ 2, protože se s ním programům lépe pracuje. Některé programy ale používají typ 1, např. od firmy Ulead. Programy určené pro stříhání DV videa mají většinou DV kodek obsažen nebo používají DV kodek od Microsoftu, který je součástí DirectShow. Ten ale není kompatibilní se starším rozhraním kodeků (VCM), takže některé programy (např. VirtualDub) s ním neumí pracovat a je potřeba VCM kodek nainstalovat (např. od firmy Mainconcept). Tyto programy většinou neumí ani načíst AVI typu 1 nebo zobrazí jen video bez zvuku.

3.3.1 Timecode:

Slouží jako základní orientační mechanismus pro stříhače i stříhové systémy. Pokud se totiž pohybujeme v rámci určitého videozáznamu, bezpodmínečně potřebujeme pevné orientační body, podle nichž najdeme jednotlivé záběry, se kterými chceme dále pracovat. K tomuto účelu slouží právě Timecode, což je vlastně jakýsi časový čítač, který je společně s obrázkem lineárně zaznamenáván do zvláštní stopy na DV kazetě, a to ve formě HH:MM:SS:FF (hodiny : minuty : vteřiny : frame/okénko). Každé okénko záznamu tak doprovází unikátní časový kód, který po převodu do počítače zároveň slouží jako prostředek pro vymezení délky záběru. Provedeme-li určitý střih, počítač si námi definované ohraničení jednotlivých záběrů uloží do tzv. stříhové soupisky v podobě např. 01:10:12:20 - 01:10:18:11 a při přehrávání postříhané sekvence pak vlastně ze zdrojového materiálu přehrává pouze vybrané úseky, a to v pořadí, které jsme vytvořili při samotném střihu.

Při nahrávání zdrojového videa do počítače pak timecode umožňuje nejprve označení začátku a konce části videa (tzv. mark in a mark out), které chceme

z pásky nahrát, a poté co tak učiníme sám toto video nahraje. Při natahování jen jedné části videa výhodu nepocítíme, avšak při natahování více záběrů (nebo spíše klipů) je to velmi výhodné. Lepší programy totiž umožňují jednotlivé timecodey začátků a konců vybraných záběrů uložit do tzv. soupisky a následně pak sám počítač tuto soupisku automaticky zpracuje a vybrané záběry nahraje do počítače. Důležité při této operaci, které se říká zpětná digitalizace (anglicky Batch digitize), je, aby byl na kazetě souvislý timecode. Může se totiž stát, že na kazetě se vyskytuje jeden časový kód dvakrát a to pak způsobuje, že počítač při zpětné digitalizaci může přejít do jiné části kazety, než ve které jsme záběry vybírali a nahrát tak úplně jiné video, než jsme původně chtěli.

Timecode je rovněž velmi důležitý pro přesnou synchronizaci se zvukovou stopou a doslova nepostradatelný je i v případě, kdy provádíme prvotní střih v Off-line kvalitě.

S Timecodem se setkáváme i u analogových formátů, ale spíše v profesionální technice (BetaCam, atd.). Profesionální stříhové systémy pak dokáží i u analogových záznamů zachovat Timecode, který byl na kazetě. U jiných analogových formátů (např. VHS) je při capturingu do lepších programů timecode generován počítačem. Vzhledem k tomu, kolik má timecode možných kombinací je pravděpodobnost duplicity kódu malá.

3.4 Offline a online střih:

Video soubor reprezentuje obrovské množství informací – což znamená v digitálním světě hodně prostoru. Potřebujete rychlý hardware k úpravě videa, a ohromná disková pole k jeho ukládání. Pro ušetření místa na discích během úpravy, profesionálové dlouho používají trik zvaný offline editing.

Myšlenkou offline střihu je nahrát nižší-kvalitu "pracovní" kopie vašeho videa do počítače. Potom co, dokončíte všechny vaše úpravy a jste připraven udělat finální film, software sám vyhodnotí, které části původního videa potřebuje a ty

pak automaticky nahraje do počítače v plné kvalitě, popřípadě v kvalitě, kterou vyžadujete.

Obráceně, jestliže rovnou nahráváte do počítače video v plné kvalitě a na něm provádíte všechny úpravy, vykonáváte tzv. online střih (anglicky online editing). Offline a online úprava jsou technické pojmy užívané profesionály.

V praxi, velké množství programů sloužících k úpravě videa nedává svým uživatelům mnoho možností. Výjimkou je například Pinnacle studio, který má možnost offline úpravy, nazvanou jako SmartCapture. Ta pak umožňuje zmocnit se velkých sekcí videa v náhledové kvalitě, což má sice za následek, že video není tak ostré jako v plné kvalitě, ale především nezabírá na disku tak moc místa. Poté, co uživatel dodělá veškeré úpravy videa, SmartCapture se automaticky zmocní jen té části materiálu, kterou uživatel potřebuje pro svůj film. Tento materiál se uloží na počítači v plné kvalitě a veškeré úpravy provede stříhový program automaticky.

4 Editing:

Poté co jsme nahráli potřebné video do počítače, ať už bylo z jakéhokoliv zdroje, musíme před tím, než ho vyexportujeme na nějaké médium, zpracovat. S videem se dá v této fázi dělat téměř vše. Je to spíše otázka tvůrčí, umělecká a neexistuje žádný obecný návod, či šablona jak správně stříhat, aby vznikl hezký film. Chci se proto v této kapitole věnovat spíše popisu jednotlivých možností úpravy, společným pojmům a funkcím, které umožňuje většina dnešních programů pro editaci videa.

4.1 Timeline:

Jde o základní stavební prvek každého programu určeného ke stříhu videa. Na této časové ose uživatel sestavuje z částí zdrojových videí a z importovaných materiálů své audiovizuální dílo. Časová osa je ve vertikálním směru rozdělena na časové jednotky, kdy jeden díl může být samotný frame nebo i celá hodina. To lze samozřejmě měnit změnou měřítka. Aktuální pozici na časové ose znázorňuje svislá čára.

Dále je časová osa rozdělena ve směru horizontálním a to na tzv. stopy. Stopy mohou být obrazové, zvukové nebo obrazově-zvukové. Pokud tedy umístíme video do obrazové stopy, bude zobrazováno ve výsledném okně, následně pak nahráno zpátky na kazetu nebo vyexportováno do videosouboru. Obdobné je to i se zvukovými stopami. Většinou však máme video i se zvukem. Buď ho tedy umístíme do obrazově-zvukové stopy, popřípadě musíme po umístění do videostopy zvuk od videa oddělit. Toto spíše rozbalení klipu (anglicky Disband Clip) se provádí automaticky tak, že program umístí zvukovou stopu z klipu synchronně do nejbližší zvukové stopy ležící pod stopou obrazovou. Pokud žádná taková neexistuje, program ji vytvoří.

To, že klademe obrazovou a zvukovou stopu pod sebe je přirozené, programy však umožňují i kladení několika videostop nad sebe. Ve výsledném okně je pak

zobrazováno prioritně to, co leží výše. Pokud bychom tedy měli několik videí zakrývajících celou plochu výsledného okna, vidět by bylo video pouze ve vrstvě nejvyšší. Pokud ale video nezakrývá celou plochu výsledného okna, je částečně ořízlé, zmenšené, částečně vyklíčované nebo pokud obsahuje alpha kanál (např. titulky), je zobrazováno i video v nižší obrazové stopě. V principu si můžeme představit jako bychom kladli listy papíru na sebe. Stejného principu využívají i profesionální grafické programy, které také umožňují kladení, v tomto případě tzv. vrstev, nad sebe.

To, jak je časová osa vystavěna, co umožňuje a jak je uživatelsky modifikovatelná, je program od programu různé. Levnější stříhové programy mají například pevně daný počet obrazových a zvukových stop, přehlednost a přizpůsobivost uživateli jsou velmi omezené. U profesionálních stříhových systémů je počet obrazových i zvukových stop neomezen, uživatel může stopy přidávat i mazat, měnit jejich velikost, stopy pojmenovávat a dokonce i obarvovat pro přehlednost ve větších projektech.

Kvalita programů je určena také ovládacími prvky časové osy. U levnějších produktů může uživatel pouze pouštět a zastavovat film, skákat na jeho konec a začátek. Lepší programy pak umožňují i skoky po událostech v ose, což jsou nejen stříhy, ale také začátky a konce prolínaček nebo jiných efektů, pohyby o jeden frame, vkládání mark in, mark out a jiných značek, přehrávání pouze části osy, atd. Práce je pak díky těmto ovládacím prvkům a především jejich klávesovým zkratkám daleko snazší a rychlejší.

4.2 Filmový a televizní stříh:

Bývá nazýván různě a ne všechny programy umožňují jeho volbu. Jedná se o způsob chování časové osy, při vkládání klipů. Pokud budeme chtít vložit klip mezi již vložené klipy, můžou nastat dvě možnosti, jak se klip na osu vloží. Buď tak, že části klipů, které vkládanému klipu překážejí, přemaže, nebo je odsune za vložený klip. Druhé z možností se říká filmový stříh, což vychází z způsobu

jakým se zpracovává klasický filmový pás. Při vkládání záběru mezi dva jiné se totiž místo, kde vznikl střih posune na konec vkládaného záběru. Nemůže dojít ke ztrátě části starého záběru, pokud ho střihač fyzicky nevystřihne. K samovolnému přemazání může dojít tedy pouze v případě, kdy nemáme fyzicky filmový pás v ruce a pokud pracujeme pouze z imaginární napodobeninou ve formě právě časové osy.

Ač by se mohl filmový střih zdát jako výhodnější, přináší tento způsob práce mnoho nesnází. Pokud totiž budeme u většiny programů vkládat klip mezi již existující klipy, které pod sebou mají například synchronní audio stopu, dojde pouze k posunutí klipu na stopě, na kterou jsme klip vkládali a zvuková stopa ležící pod touto stopou zůstane neporušená. Dojde pak tedy velmi snadno k asynchronosti těchto stop, což většinou nebývá chtěným výsledkem. Proto je lepší každý takový krok v časové ose zkontrolovat, aby nedošlo k rozházení celého projektu.

Každý ze způsobů má tedy svá specifika a je na uživateli, jaký způsob stříhu zvolí. Ne však každý program disponuje takovou volbou.

4.3 Source view a Master view:

Jedná se o náhledová okna s videem. Někdy se také nazývají editačními okny. Source view okno slouží pro náhled při přípravě videa, zvuku a grafiky před jejich umístěním do časové osy. Nejčastěji se používá k výběru části klipu, které má být do časové osy vloženo. Pro označení slouží značky mark in a mark out. Takto označená část klipu pak může být vložena do časové osy, nebo může být uložena jako tzv. subclip ke zdrojům projektu.

Při přípravě zvukových klipů je pak v okně znázorněna zvuková křivka, pro lepší a přesnější orientaci v klipu. Pokud je ovšem klip zvukový i obrazový, v okně se zobrazuje video, které bývá pro většinu programů prioritnější. Ostatní ovládací prvky k tomuto oknu bývají obdobné ovládacím prvkům časové osy.

Používání Source view není podmínkou, na časovou osu můžeme vložit celý klip a jeho část vystříhnout přímo na časové ose. Je to ale nepraktické a to hlavně v případě vkládání dlouhých klipů, nebo v případě, kdy potřebujeme vložit mezi dva klipy na ose klip o přesné délce.

Master view okno je pak vlastně náhledem časové osy. Je zde vždy zobrazena pozice na ní a všechny obrazové stopy. Pokud posuneme svislou čáru na pozici, kde není v žádné ze stop umístěno nic, nebo pouze zvuk, je toto okno černé (na rozdíl od některých grafických programů, kde je prioritně barva bílá). Zvuková křivka se v tomto okně nezobrazuje, což je logické, protože okno by pak neodpovídalo výslednému zobrazení, nebo by ve výsledném zobrazení v místě filmu, kde například hraje pouze hudba, nebo někdo mluví do tmy, byla vidět místo černé zvuková křivka, což by bylo asi ve většině případů nemyslitelné.

U některých program, většinou horších, je Source a Master view okno spojené do jednoho. V něm se pak většinou po poklepnání myši na zdrojový klip zobrazí tento klip a je možné ho samostatně upravovat. V případě že klepneme myši do časové osy a ta tak dostane focus, chová se toto okno jako Master view. Někdy však může tento způsob zobrazování znepráhlednit práci. Proto většinou výrobci lepších programů vycházejí z principu dvou oken. Některé programy umožňují zvolit, zda uživatel chce pracovat s jedním, nebo se dvěma okny. U některých programů se pak s těmito okny setkáváme jako s plovoucími, u jiných bývají jako fixní součást pracovní plochy. Někdy je také možné zvolit velikosti těchto editačních oken.

U obou oken se pak v mnoha případech setkáváme se dvěma časovými údaji. Prvním z nich je časový údaj o pozici. Tento údaj je v případě Source view okna údajem o pozici v klipu který je v okně otevřen. Zobrazuje se timecode originální, tedy ten se kterým byl klip nahrán do počítače. Timecode 00:00:00:00 tedy neodpovídá začátku klipu. V případě Master okna je to údaj o pozici na časové ose, timecode zdrojů nemá na tento údaj vliv. Nicméně ani časová osa nemusí

začínat časem 00:00:00:00, mnoho programů totiž umožňuje nastavení času začátku osy.

Druhým časovým údajem pak bývá doba trvání (duration) klipu v Source okně a celková délka časové osy. Tyto údaje jsou pak v obou měněny značkami mark in a mark out. Pokud jsou tyto značky použity, zobrazuje se délka klipu, nebo časové osy, mezi nimi.

4.4 Zdrojové materiály ke stříhu:

Je to vše, co potřebujeme použít k vytvoření našeho filmu. Základem je většinou natočený materiál, který dostaneme do stříhového programu pomocí Capturingu (viz. kapitola II.). Ale téměř pokaždé skládáme film i z jiného materiálu než je natočené video. Jsou to různé obrázky (jsem patří i titulky), animace, komentář nebo doprovodný hudební podklad. Tyto všechny rozdílné formáty jsou pak ve stříhových programech uloženy společně.

Každý program nazývá toto místo, které je vizuálně zobrazeno buď jako plovoucí okno, či jako statická část pracovní plochy, jinak. Někdy bývá pojmenováno jako bin, či jako folder nebo project. Tyto okna jsou však vizuálně podobná a jejich funkčnost je také obdobná. Je to jakýsi Listbox (nebo chcete-li seznam) importovaných materiálů, jehož struktura je podobná struktuře, kterou uživatelé znají z operačního systému Windows. Je to jakýsi strom, kde jsou jednotlivé zdroje zobrazeny jako soubory. Ty pak u většiny programů můžeme třídít do složek. To je výhodné hlavně u větších projektů z důvodů větší přehlednosti a rychlejší orientace ve zdrojovém materiálu.

Uživatel pak může měnit i způsob zobrazení těchto souborů. Můžeme si zobrazit pouze seznam, kde každý soubor je znázorněn pouze ikonou. V tomto seznamu jsou však vidět i vlastnosti souboru, jeho délka, počáteční i koncový timecode a cesta umístění v počítači. Mnoho stříhačů však používá zobrazení seznamu jako miniatur, kde je každý videosoubor představován malým obrázkem

prvního okénka sekvence, obrázek pak jako jeho náhled a zvuk jako ikona (většinou nějaký reproduktor). Toto zobrazení přináší rychlejší orientaci než seznam, zvláště pokud máme každý záběr uložen jako samostatný soubor. Někdy je možné měnit i velikost těchto miniatur.

Práce se seznamem je pak velmi intuitivní. Můžeme vytvářet adresáře pro soubory, soubory přejmenovávat, přesouvat a kopírovat. Tuto příkazy najdeme v místní nabídce, kterou zobrazíme stisknutím pravého tlačítka myši.

Importování materiálu je také velmi jednoduché. Příkaz, který se většinou jmenuje import, nalezneme buď vyvoláním místní nabídky okna, ve kterém jsou uloženy zdroje, nebo v menu celé aplikace. Po zavolání tohoto příkazu se otevře klasické okno pro otevírání souborů, ve kterém vybereme příslušný soubor. Některé programy mají toto okno modifikované a uživatel má pak možnost různých voleb, jako je například autodetekce animace, nebo způsob importování souboru (link, nebo copy).

Způsobem importování souboru se rozumí, zda má být soubor fyzicky zkopírován do programu, nebo zda má být vytvořen pouze odkaz na tento soubor. V programu samotném a při práci s oknem zdrojů to pak ale nepoznáme.

Automatická detekce animace je také velmi důležitá. Pokud totiž potřebujeme importovat pouze jeden obrázek a ten je buď součástí například nějaké targa, nebo bitmap sekvence, popřípadě je jeho název podobný s názvy jiných souborů v adresáři, mohlo by se stát, že místo importování zvoleného obrázku importujeme animaci, kde každý obrázek představuje pouze jedno okénko (frame).

Při správném importu obrázku je vytvořen soubor v okně zdrojů, který má délku ne pouze jednoho okénka, ale několika vteřin. Délku tohoto klipu lze u mnoha programů měnit ve vlastnostech programu, nebo projektu.

Vytvořené soubory můžeme přetáhnout myší do časové osy, nebo je otevřít a upravit v Source view okně. Vlastnosti souborů nalezneme v místní nabídce souborů (pravé tlačítko myši), kde také můžeme některé vlastnosti souborů měnit. Je to například nastavení zvuku, nebo volba zvukové stopy která má být s videem přehrávána.

Okna se zdrojovými materiály se liší program od programu tím, co všechno uživateli umožňují a částečně i tím jak vypadají. Je to dáno hlavně tím pro jaký typ uživatele je daný stříhový program určen.

4.5 Práce na časové ose:

Právě tato činnost, při které vzniká nový produkt, tedy film, je nazývána stříhem. Jak za sebe poskládat jednotlivé části videa, jak je spojit s grafikou a podmalovat hudbou, a jaké efekty při přechodu použít, je spíše otázkou uměleckou, latentní a neexistuje žádný obecný návod pro správný postup. Proto se chci zabývat spíše technickým postupem, jak čeho dosáhnout a umění nechat na každém uživateli zvlášť.

Kterýkoliv obrázek, video, či zvuk dostaneme nejsnadněji z okna, ve kterém máme zdrojové materiály, na časovou osu přetažením myší. Mezikrokem může být otevření zdrojového materiálu v Source view okně, ale to je užitečné pouze v případě, že chceme video, či zvuk nejdříve nějak upravit. Vhodné je to pak především v momentu, kdy z dlouhé pasáže chceme použít pouze krátkou část. Ve velké většině programů lze zdrojový materiál umístit na časovou osu umístit i přes místní nabídku daného klipu. Nutné ale je mít pozici na časové ose přesně v místě, kam chceme daný klip umístit. Proto doporučuji používat raději přetažení myší, aby nedocházelo například k přemazání již umístěných klipů na časové ose. Tento způsob mi zároveň přijde o mnoho rychlejší.

Při přetahování do osy lze zároveň použít tzv. magnetu. Jde o funkci, kdy se přetahovaný klip samovolně přitáhne k již nejbližšímu umístěnému klipu, popřípadě

stříhu, nebo události. Tuto funkci vyvoláme stisknutím a podržením některé z kláves, např. klávesy schift. To je ale u každého programu jiné a jednodušší verze programů tuto funkci ani neumožňují. U lepších programů lze funkci magnetu nastavit na stálo, stisknutím příslušného tlačítka lze poté tuto funkci zablokovat.

Funkce magnetu je praktická, nedochází při jejím použití k tzv. vznikům černých oken. Ty právě často vznikají, pokud si uživatel myslí, že klip umístil přesně vedle již umístěného klipu, ale díky malému měřítku není patrná neznatelná mezera třeba i jednoho okna mezi klipy. Ta pak přináší velké nesnáze, protože je i při přehrávání místa stříhu velmi špatně rozpoznatelná, ale působí na diváka rušivě.

Klipy lze na časové ose posouvat tahem myši při stisknutém levém tlačítku, zkracovat a prodlužovat tažením jejich konců a začátků. Není tedy nutné umisťovat na časovou osu klipy s přesně danou délkou. Klipy lze posouvat jak v horizontálním tak i ve vertikálním směru, tedy do jiných obrazových či zvukových stop. I při těchto operacích je možné použít funkci magnetu.

Pokud potřebuje uživatel učinit s umístěného klipu na časové ose klipy dva, téměř všechny programy mu takovou možnost umožňují. Rozstříhnutí klipu docílíme umístěním pozice do místa, kde stříh chceme provést a stisknutím příslušného tlačítka. To vypadá mnohdy jako žiletka, nebo nůžky, jde tedy intuitivně nalézt.

V případě, že na časové ose leží více klipů nad sebou a uživatel chce provést stříh pouze v některé z nich, musí ostatní stopy tzv. uzamknout. To se provádí v každém programu jinak. Často to bývá přepínatelným tlačítkem ve tvaru zámku, nebo se zamknutá stopa liší od aktivní např. barevným rozlišením.

4.6 Dvojitá funkce myši:

Jde spíše o specifickou záležitost časové řady u programů řady Pinnacle Liquid od firmy Pinnacle, ale z důvodu toho, že by mohla mnohým uživatelům tohoto programu přinést nemalé nesnáze, pokusím se tuto problematiku objasnit. Nehledě na to, že by se tato filosofie chování myši mohla vyskytnout i u některých jiných programů, ať v menší či větší obměně.

Kurzor myši má u tohoto programu dvě přepínatelné funkce. Jedná se o funkci, kterou můžeme nazvat polohovací a funkci editační. Jakou má myš aktuálně funkci, zjistíme kromě chování také tlačítkem ve tvaru kurzoru v panelu ovládacích prvků. Pokud je tlačítko stisknuté (má zlatou barvu, popřípadě ve verzi 6 barvu modrou), nachází se myš ve funkci editační. V opačném případě má myš polohovací funkci. Přechodně, tedy ne tím, že klikneme na tlačítko v ovládacích panelech, se dá funkce změnit stisknutím tlačítka ALT.

Pokud je myš nastavena jako polohovací, kliknutím kamkoliv na časovou osu docílíme toho, že se na toto místo přesune svíslá čára, která určuje pozici na časové ose. V tomto nastavení kliknutí na vložený klip nemá žádný vliv. Nelze ani označit více klipů najednou.

V druhém případě kliknutím na klip v časové ose docílíme editace tohoto klipu. Záleží pak na tom, kam na klip klikneme. Pokud na jeho okraj, můžeme klip prodlužovat (pokud je o co) nebo zkracovat. Jestliže pak klikneme na klip místě jeho středu, můžeme klip posouvat v horizontální i vertikálním směru. Když stiskneme tlačítko mimo klipy, můžeme tažením vytvořit blok a označit tak více klipů najednou. To je důležité především pokud potřebujeme posouvat již ustříhaný blok filmu.

4.7 Práce se zvukem:

Protože film je audiovizuální dílo, jeho tvůrci musí mít možnost ovlivňovat nejen jeho obrazovou část, ale i zvukovou. Vždyť právě zvuk je jeden

z nejsilnějších výrazových prostředků filmu, dokresluje nebo přímo vytváří atmosféru, ale zároveň má i důležitý informační kontext. V této kapitole chci obecně popsat základní práci se zvukem ve většině stříhových programů.

Zvuk je chápán podobně jako obraz. Je tedy uložen jako klip v okně zdrojů. Do něj se dostává pomocí Capturingu, tedy buď jako součást videa, nebo i zvlášť, pokud tak uživatel zvolí.

Do okna zdrojů můžeme zvukový soubor také importovat. V při importu musí uživatel brát ohled na to, zda daný stříhový program podporuje daný formát, tedy kompresy, ve kterém je zvuk uložen. Dnešní stříhové programy však umožňují import většiny známějších typů souborů, jako je např. *.wav, nebo *.mp3. Při importu je zároveň rozpoznáno, zda se jedná o stereo soubor, nebo zda je zvuk monofoní. Podle toho je pak tedy vytvořen daný klip.

Zvukový klip si pak můžeme otevřít v Source view okně (pokud daný program toto okno má). V něm je pak vykreslena zvuková křivka (v případě stereo souboru dvě nad sebou ležící), díky které má pak uživatel lepší orientaci v klipu. Source view okno je pak ale výhodné použít pouze pokud potřebujeme vybrat a vystříhnout pouze část ze zvukového klipu.

Lepší programy pak dokáží vykreslit zvukovou křivku i na časové ose, čímž opět velmi usnadňují orientaci zejména ve větších zvukových klipech. Oddělení zvuku od obrazového souboru (pokud zvuk obsahuje) je popsána v kapitole III.I.

Jednou z nejdůležitějších vlastností zvuku je hlasitost. Ta je měnitelná u mnohých programů pomocí speciálního okna pro práci se zvukem. Toto okno se otevírá pomocí tlačítka v ovládacích prvcích časové osy, nebo z menu celé aplikace. Často nebývá fixně součástí pracovní plochy, protože úprava zvuku není ve stříhových programech prioritní a okno by zbytečně zabíralo místo. V tomto okně bývá graficky znázorněn jakýsi jednoduchý mixážní pult, kde každé táhlo (slangově šavle) představuje jednu stopu na časové ose. Zatáhnutím za táhlo změním úroveň hlasitosti v daném místě a v dané stopě. Tím také vytvoříme na

tomto místě tzv. keyframe, neboli klíčový bod (uzel). Principem keyframů a práci s nimi se budu zabývat v některé z dalších kapitol.

Zvuková křivka v časové ose zůstává po změně hlasitosti většinou neměnná a úroveň hlasitosti je znázorněná vodorovnou čarou na klipu. Podobně bývá znázorněno i tzv. panorama. Uživatel má dokonce volbu, jaká z čar má být zobrazena.

Úroveň hlasitosti se dá změnit i přímo v časové ose. Kliknutím na čáru zobrazující úroveň hlasitosti se v daném místě vytvoří keyframe a tahem za něj pak může uživatel hlasitost měnit. Pokud potřebujeme měnit hlasitost celého klipu, bývá to programy umožněno stisknutím a podržením některé klávesy, např. SCHIFT. Stisk a držení jiných kláves pak někdy umožňují i jiné možnosti, např. zeslabení hlasitosti plynule ke konci, či začátku klipu.

Ostatní práce se zvukovými klipy na časové ose, jako je zkracování, prodlužování a posun, je obdobná jako práce s obrazovými klipy.

4.8 Výroba a práce s titulky:

Existuje jen malé množství audiovizuálních děl, ve kterých by se jejich tvůrci obešli bez použití textu, tedy titulků. Titulky umožňují sdělovat divákovy fakta, která by jinak byla sdělitelná jen obtížně, například hlasovým komentářem. Titulky také mohou při jejich vhodném použití posunout vzhled sestříhaného díla, mohou zvýšit jeho grafický vzhled a hodnotu.

Programátoři aplikací pro stříh videa odkazují výrobu titulků na jiné aplikace, které jsou následně propojeny přímo se stříhovým programem a program je s nimi samozřejmě dodáván. Existuje jen málo stříhových softwarů, které by zároveň přímo sloužily k výrobě titulků. Strategií firem zabývajících se výrobou programů určených ke zpracování videa dokonce bývá použití jednoho programu na výrobu titulků ve více stříhových programech. Jeden a ten samý program na titulky pak můžeme nalézt v různých programech na stříh.

Provázání se stříhovým programem bývá buď přes tlačítko nebo odkaz v menu aplikace. Pokud tedy uživatel klikne na tento odkaz, spustí se nové aplikační okno s programem určeným pro tvorbu titulků.

Titulkovací programy jsou si v mnoha ohledech podobné. Největší část aplikace zabírá okno, představující náhled videookna, do kterého se titulky píší. Je to tedy podobné jako např. list papíru v programu Microsoft Word, nebo v jiných textových editorech. Lepší aplikace pak zobrazují okno dokonce tak, že podkladem tohoto okna je obrázek z Master view okna právě v momentu spuštění aplikace. To je velmi výhodné hlavně pokud potřebujeme přesně komponovat titulek na určité místo. Pak stačí pouze před spuštěním aplikace pro tvorbu titulků umístit pozici na časové ose tak, abychom v Master view okně viděli obrázek, do kterého chceme titulek komponovat.

V titulkovacím programu pak máme možnost pracovat s titulky jako s textem v textových editorech. Můžeme měnit font písma, jeho řez i velikost. Tyto možnosti úpravy nalezneme většinou ve formě panelu nástrojů, popřípadě v menu. Grafická úprava písma bývá ale propracovanější než známe z klasických textových editorů. Můžeme měnit nejen barvu písma, ale i např. barvu a velikost jeho obrysů. Dále je zde možnost nastavování stínu písma, jeho velikosti i směru a barvy. Uživatel má většinou i volbu z mnoha přednastavených fontů, což je pohodlnější především při titulkování tzv. domácího videa, kde není tak často kladen důraz na originalitu.

Pozici napsaného titulku není nutné měnit pouze striktně po řádcích, ale označením textu a táhnutím myši můžeme pozici určit na pixel přesně. Někdy pro opravdovou přesnost umožňují některé programy posun označeného textu pomocí šipek na klávesnici.

Jednou ze základních voleb v titulkovacích programech je volba způsobu zobrazení titulku v časové ose. Volit můžeme standardně ze třech možností. První a přednastavená bývá Static, tedy že titulek bude neměnný po celou dobu zobrazení. Další možností je Crawl, což znamená že napsaný titulek bude

převeden do jednoho řádku a ten se bude zobrazovat zprava do leva. Poslední možností je Roll, tedy že titulek se bude zobrazovat od spodní části obrazovky po její horní okraj (známé např. při titulcích na konci filmu).

Bývá zvykem umožnit uživateli tvorbu nejen textu, ale i jiných grafických objektů, jako je kolečko, čtvereček, atd. Bývá mu i umožněno importovat do programu fotky a obrázky klasických formátů, jako je *.bmp, *.jpg, atd.

Pro lepší kompozici všech těchto grafických objektů dohromady, dali tvůrci většiny programů možnost jejich uživatelům pracovat nejen na ose X a Y, ale i na ose Z. Práce s tzv. vrstvami není tak propracovaná jako u grafických programů, ale umožňuje uživateli posouvat objekty buď o jednu vrstvu výše nebo níže, popřípadě přímo posunou objekt pod, nebo nad všechny ostatní.

U profesionálních titulkovacích programů je možnost vytvářet animované titulky. Práce je opět založena na principu keyframů a bývá i velmi náročná. Cíleného efektu lze však většinou dosáhnout i jinak, např. editací statického titulku pomocí 2D nebo 3D efektu ve stříhovém programu.

Po dotvoření titulku máme možnost uložit titulek do formátu aplikace a tak se kdykoliv vrátit k jeho rozpracované formě. Můžeme ale titulek pouze vyexportovat do formátu pro video. Nebývá to žádný speciální formát, většinou se jedná buď o formát *.bmp, nebo *.tga. Ať už se jedná o jakýkoliv formát, vždy musí obsahovat alfa kanál, tedy kanál průsvitnosti. Pokud by tento kanál neobsahoval, titulkovací program by byl zcela nepotřebný. Vyexportovaný soubor se objeví jako klip v okně zdrojů ve stříhové aplikaci. Tento formát pro video se však už nedá upravovat v titulkovacím programu.

Další práce s titulky se vůbec neliší od práce s jinými klipy. Můžeme je vložit do obrazové vrstvy, dále zkracovat, prodlužovat, používat efekty, atd. Některé stříhové aplikace umožňují úpravu titulku (např. vyvoláním místní nabídky), ale to pouze v případě, že titulek byl uložen také do formátu aplikace pro tvorbu titulků.

4.9 Efekty a triky:

Je to způsob jak posunout film do jiné vizuální podoby. Bohužel, použití triků je mnohdy tak nešetrné, že výsledný vizuální vjem je někdy horší než byl původně ustříhaný materiál. Tedy i zde platí, že méně je někdy více. Cílem této diplomové práce však není hodnocení umělecké úrovně filmů, jde mi spíše o to, popsat jednotlivé možné postupy při zpracování videa.

Obecně můžeme efekty rozdělit do dvou skupin podle principu na kterém pracují. První skupinu můžeme nazvat přechodovými efekty, protože se používají při přechodu z jednoho klipu na druhý. Druhou skupinou jsou potom tzv. klipové efekty, které se používají na úpravu či deformaci jednotlivých klipů a nesouvisí tedy nijak s klipy sousedními.

4.9.1 Přechodové efekty:

Všechny efekty spadající do této kategorie vycházejí ze stejného principu, tzv. principu prolínačky. Prolínačkou se rozumí doba přechodu jednoho záběru do druhého, přičemž první ze záběrů se postupně ztrácí a v tu samou chvíli se druhý objevuje. Tento princip vychází z historie, tedy ze zpracování klasického filmového materiálu a přechodem ke stříhu počítačovému se moc nezměnil.

Pokud stříhač klasického filmového materiálu chtěl (a chce) mezi sebou prolínout dva záběry, které jsou představovány dvěmi filmovými pásy, nemohl tyto pásy pouze k sobě přilepit (tedy dát vedle sebe). Tyto pásy musel položit přes sebe tak, že začátek druhého záběru musel přeložit přes konec prvního a to přesně tolik okének, kolik chtěl, aby daná prolínačka trvala. Konec a začátek klipu, který se vzájemně překrývali se pak nazývali odstřih a nástřih. Pro lepší pochopení uveďme příklad:

Pokud budeme chtít mít ve filmu vedle sebe dva záběry, každý o délce 4 vteřiny ($4 \cdot 25 = 100$ okének) a zároveň budeme chtít tyto záběry mezi sebou na jednu vteřinu prolínout, budeme si muset připravit záběry o každý o délce 5 vteřin.

Je to z toho důvodu, že vteřinu z každého záběru spotřebujeme právě na prolínačku. U prvního záběru se pak tato vteřina nazývá odstřihem a u druhého záběru nástřihem.

Tak jako uvažuje střihač při střihu klasického filmu, musíme uvažovat i my při zpracování videa na počítači. Pokud tedy položíme dva klipy vedle sebe na časovou osu a budeme je chtít prolnout, nepovede se nám to do té doby dokud tyto dva záběry patřičně nezkrátíme. Nicméně jistý optický rozdíl tu je. Pokud budeme chtít dva klipy vedle sebe ležící prolnout na jednu vteřinu, nemusíme každý z nich zkrátit o celou jednu vteřinu, ale pouze o půl vteřiny. Prolínačka je totiž graficky znázorněna podobně jako klip (např. malý obdélník ležící na dvou prolínaných klipech). U některých programů má pak přechodový efekt vyhrazen speciální stopu (tzv. efektovou). Prolínačka pak v obou případech začíná v momentu najetí pozice na tento klip a končí až vyjetím pozice za tento klip. Musíme ale brát v potaz to, že půl vteřiny je pod prolínačkou opticky znázorněn první z klipů (tedy vlastně část odstřihu) a druhou polovinu prolínačky je to druhý klip (tedy půl nástřihu). Prolínačka tak vlastně značí délku nutného nástřihu a odstřihu. Jde však pouze o grafické vyjádření, princip prolínačky je úplně stejný jako u klasického filmového pásu.

Některé programy automaticky zkracují prolínačky podle toho, co jim klipy, které chceme prolnout, umožňují. Když chce střihač prolnout dva klipy, které umožňují prolnutí např. jen na 15 framů, přechodovým efektem o délce celé vteřiny, program automaticky zkrátí tento efekt na maximální možnou délku, tedy na již zmíněných 15 framů. Jiné programy, které toto automatické zkracování neumožňují, pak alespoň graficky znázorní, že prolínačka není v pořádku a některé dokonce ani neumožní tuto prolínačku provést.

O správné prolnutí dvou klipů se tedy postará do jisté míry samotný střihový software, ale to pouze v případě, že každý klip představuje právě jeden záběr. V síle programů však již není rozpoznat jednotlivé záběry v rámci jednoho klipu a to vede velmi často ke špatnému prolnutí dvou klipů. Jakmile totiž máme více

záběrů v jednom klipu a chceme prolnout dva záběry, program to umožní. Na nás je pak ale správné nastavení délky prolínačky a správné zkrácení záběrů tak, aby prolínačka byla správná. Pokud tak neučiníme, může se stát, že během prolínačky tzv. problikne další záběr, který buď v klipu předchází záběru nastříhávanému, nebo následuje po záběru odstříhávanému. Program tuto chybu nerozpozná, protože považuje každý klip za záběr a nevyhodnocuje obrazovou informaci v klipu. Toto probliknutí působí pak na diváka velmi rušivě, i kdyby se jednalo jen o jedno jediné okénko. Stříhač v takovém případě musí vizuálně takovou prolínačku zkontrolovat a chybu odstranit náležitým zkrácením prolínaných záběrů.

Tato chyba, se často stává amatérským stříhačům, kteří často z lajdáctví, ale někdy i z neznalosti této problematiky tuto chybu přehlídnu. Celý film se takovou chybou vizuálně rozpadá a divák bývá při jeho sledování nervózní a rozpačitý, i když ani on sám kolikrát neví proč.

4.9.2 Klipové efekty:

Na rozdíl od přechodových efektů jsou pouze na úrovni jednoho klipu. Tento klip se dá pomocí těchto efektů zdeformovat (např. 2D a 3D deformace), nebo pouze upravit jeho vzhled (např. barevná korekce). Můžeme pak tedy mluvit o dvou skupinách klipových efektů, o skupině deformačních efektů a korekcích. Obě skupiny mají společného jmenovatele a tím je tzv. princip keyframů.

Princip keyframů (neboli klíčových oken) se používá i v mnoha jiných programech a je založen na zadávání klíčových hodnot vlastností uživatelem a na jejich přechodu mezi nimi. U stříhových softwarů funguje tento princip tak, že uživatel, po otevření editačního okna efektu, může zadávat pro každý frame klipu různé hodnoty mnoha vlastností daného efektu. Vizuálně toto okno vypadá tak, že uživatel vidí náhledové okno s klipem a dále pak seznam vlastností a jejich hodnot. V neposlední řadě je, většinou pod náhledovým oknem, vyobrazena časová osa s timecodem v délce trvání efektovaného klipu. Na tuto osu může

uživatel klást značky a na každé značce pak může měnit hodnoty vlastností daného klipu. Téměř u všech programů získává efektovaný klip automaticky dva základní keyframy a to na prvním a posledním framu klipu. Efekt pak spočívá v tom, že hodnoty vlastností se nemění skokově, ale plynule přecházejí mezi keyframy z jedné hodnoty do druhé. Tím následně vzniká dojem plynulého pohybu. Pro lepší pochopení je dobré uvést jednoduchý příklad:

Mějme klip o délce pěti vteřin a použijme na tento klip 2D efekt. Po otevření editačního okna efektu umístíme keyframe na čas 01:00 (ss:ff) a 04:00. Předpokládejme že klip už má klíčové framy na svém začátku konci (tedy na časech 00:00 a 05:00). V seznamu vlastností nalezneme velikost klipu a hodnotu této vlastnosti zmenšíme na polovinu. Toto provedeme u všech keyframů. Na prvním keyframu (čas 00:00) nalezneme vlastnost Position (pozice středu klipu) a hodnotu této vlastnosti změníme tak, že zmenšený klip bude v náhledovém okně zobrazen v levém horním rohu. Tuto změnu provedeme i druhého keyframu (čas 01:00). U třetího a čtvrtého keyframu (čas 04:00 a 05:00) změníme vlastnost Position tak, aby klip byl umístěn v dolním pravém rohu. Po uzavření editačního okna efektu a případném přepočítání efektu na časové ose (tzv. rendering viz. některá z dalších kapitol) si daný klip s efektem můžeme přehrát. V Master view okně vidíme zmenšené okno s videem, které jednu vteřinu stojí v levém horním rohu obrazovky a pak plynule přechází po úhlopříčce obrazovky do jejího pravého dolního rohu. Cesta mu trvá tři vteřiny a po zastavení ještě jednu vteřinu setrvává na místě. Video v okně se přitom nijak nezměnilo, ve zmenšeném okně se děje přesně to, co by se dělo, kdybychom video přehráli bez efektu.

Každý program bývá dodáván s balíčkem efektů, jak přechodových, tak klipových. Ty umožňují téměř vždy deformaci v 2D a 3D prostoru, nastavení průsvitnosti klipů, jejich ořezávání a vykreslování obrysů a stínů klipů. Dále pak umožňují rozmazání klipů a nastavování barevných korekcí. Balíčky efektů obsahují zároveň i efekty pro zvuk, jako je základní ekvalizér, normalizér a efekt pro tvorbu ozvěny a dozvuku. Pro kvalitnější práci se zvukem je však lepší použít

programy k tomu určené a hotové zvukové stopy pak do stříhového programu pouze importovat.

Některé přednastavené efekty bývají editovatelné, některé úpravu uživatelem neumožňují a je třeba je používat tak jak jsou. Firmy, zabývající se tvorbou stříhových programů, podobně jako u titulkovacích programů, dodávají k více stříhovým programům stejný balíček efektů (např. Pinnacle Hollywood FX). Tyto balíčky je možné pořizovat v různých edicích (Basic, Plus, PRO, atd.) i je následně rozšiřovat (samozřejmě za příplatek). Většinou si ale vystačíme se základní sadou efektů a jejich editací.

4.9.3 Rendering:

Videozáznamy nahrané do počítače stříhovými programy bývají většinou uloženy na pevný disk jako videosoubory ve formátu AVI. Tyto soubory bývají uloženy buď do složky dokumentů nebo do adresářové struktury programu. Uživatel má při instalaci programu, ale i po ní, možnost nastavit cestu k ukládání těchto souborů.

Stříhový program se na tyto soubory pouze odkazuje, fyzicky je nemění. V momentu kdy uživatel na časové ose např. rozstříhne klip na dvě části, nebo pokud smaže jednu audio stopu, fyzicky se zdrojové soubory nezmění a to umožňuje i rychlou funkci undo a redo (tedy o krok zpět a znovu). Dokonce i při mazání klipů z okna zdrojů jsme mnoha programy dotázáni, zda chceme smazat pouze klip, nebo i fyzický soubor na disku.

Jiné je to ale při použití efektů, ať přechodových, tak klipových. Protože vzniká nový obraz a program jej potřebuje přehrát v reálném čase, vzniká nutnost vytvoření nového videosouboru na disku. Stejný požadavek vzniká i při použití více videostop na sebou a to i v případě, že obsahují klipy bez efektů. Program tedy vytvoří nový soubor a uloží jej opět do uživatelsky definovatelného místa. Poté se místo na zdrojový soubor odkazuje na tento nově vytvořený.

Z časového hlediska je tato operace dosti náročná, velmi při ní záleží na složitosti a počtu změn oproti původním klipům, ale také na výkonnosti počítače. Velmi se zde uplatňuje například technologie HT (Hyper Threading) od společnosti Intel a dosti záleží i velikosti operační paměti.

Způsobů, jak program vypočítává nové soubory je více. V principu se ale používají dva způsoby. Buď program vytvoří jeden videosoubor a do něj uloží výsledné video, nebo nejdříve spočítá a uloží změny pro každou stopu zvlášť a až následně vytvoří soubor obsahující video složené ze všech stop.

Druhý ze způsobů má velikou výhodu v tom, že pokud po spočítání provedeme změnu v některé ze stop, program přepočítá pouze tuto stopu a následně pak výsledné video ze všech stop. Ostatní stopy, které zůstaly beze změn znovu program nepočítá. Tento způsob se nazývá jako tzv. inteligentní rendering a může se s ním pochlubit například firma Pinnacle u své produktové řady nazvané Pinnacle Liquid. Velmi grafických kvalitní rendering má např. i program Edius od firmy Canopus.

Střihové programy můžeme rozdělit dále podle toho kdy video přepočítávají (tzv. renderují). Tak např. Pinnacle Liquid přepočítává místa nutná k přepočítání vždy když jsou systémové prostředky nevyužity. Střiháč tedy může dále stříhat a video se zatím samo přepočítává. Druhou stranou např. program Edius video nepřepočítává do té doby, dokud je schopné jej přehrát, a pak v momentu, kdy střiháč chce přehrát místo na časové ose, které již program nepřehraje, program se uživatele zeptá zda má toto místo přepočítat. V době přepočítávání musí uživatel počkat, dokud program přepočítávání nedokončí.

S příchodem dnešních velmi výkonných počítačů vznikla možnost využití tzv. Real-time renderingu. Při něm se fyzicky neukládají data na pevný disk, nýbrž dochází k jejich přepočítávání přímo při přehrávání. Dříve byla tato vymoženost výsadou opravdu velmi drahých profesionálních střihových systémů, které využívaly výpočetního výkonů procesorů na svých střihových kartách. Dnes se využívá výpočetních výkonů nejen procesoru, ale i grafických karet, které dnes již

dosahují dostačujících výkonů. Real-time rendering je však velmi omezen počtem videostop a složitostí efektů, nicméně velmi zrychluje práci střihače.

Rendering je velmi náročná operace a u mnohých programů se čas od času stane, že nově vytvořené video je spočítáno špatně. Z tohoto důvodu je vždy lepší místa s velkým počtem efektů a videostop vizuálně zkontrolovat a popřípadě je nechat přepočítat znovu. Některé programy dokonce umožňují označení pouze části časové osy a přepočítání právě jen tohoto místa.

Protože se při přepočítávání videa vytváří na disku mnoho souborů (nejen již zmíněné videosoubory, ale i malé binární soubory používané programem), je lepší čas od času adresář s těmito tzv. rendery fyzicky promazat. Nemělo by se stát nic drastického, protože programy pouze nenajdou již přepočítané soubory a začnou je počítat znovu. Toto je výhodné udělat zejména v případě, že jsme video často na časové ose předělávali, protože programy pak uchovávají mnoho souborů které již nepoužívají. Programy většinou obsahují i funkci pro smazání renderů, ale protože jich bývá opravdu velké množství (stovky až tisíce malých, ale i velkých souborů), často se stává že některé soubory program zapomene smazat. Je tedy lepší to po nich občas překontrolovat.

5 Exporting:

Pokud máme film ustříhán do finální verze, včetně titulků a efektů, určitě ho nebudeme chtít mít jen na svém počítači. Budeme cítit potřebu ho nějakým způsobem prezentovat, či uchovávat na některém z dnešních velkokapacitních medií.

To, co činí export videa velmi složitým, je výběr formátu výsledného videa. Uživatel by měl dopředu vědět, jak bude s vyexportovaným videem nakládat a co od něj bude očekávat. Podle toho by měl zvolit vhodný formát při exportu. Chyba při této volbě znamená i v dnešní době rychlých počítačů, někdy i hodiny času strávených čekáním při exportu.

Formátů videa a typů jeho kompresí je velké množství, budu se tedy zabývat jen principy některých z nich.

5.1 Ztrátová a bezztrátová komprese:

Obecně můžeme kompresy (a nejen videa) rozdělit na ztrátovou a bezztrátovou. První z typů komprese, tedy ztrátová vychází z nedokonalosti lidského zraku. Funguje tedy na principu, že z jednotlivých snímků videa odstraňuje lidským zrakem jen těžko postřehnutelné detaily.

Druhou kompresí je bezztrátová komprese, která oproti ztrátové zachovává všechny původní data, pouze volí úspornější metody jejich ukládání. S touto kompresí se můžeme setkat ve všech typech archivačních programů, jako je např. WinZIP a WinRAR. Tyto oba programy pak slouží ke komprimaci všech typů souborů.

5.2 Kódování a dekodování videa:

Proto abychom mohli převádět video do různých komprimovaných formátů a později jej opět přehrát slouží tzv. kodeky (angl. codec – vzniklo složením slov coder a decoder). Data (v našem případě video a zvuk) pak bývají často doplněny o tzv. metadata, tedy data o datech, pomocí nichž lze jejich běh sladit.

Některé z těchto kodeků jsou zdarma a jejich balíčky jsou pak volně stáhnutelné z internetu. Mezi nejznámější patří Codec Pack All in 1, K-Lite Codec Pack, Koepi'sXviD Codec aj.

5.3 Huffmanovo kódování:

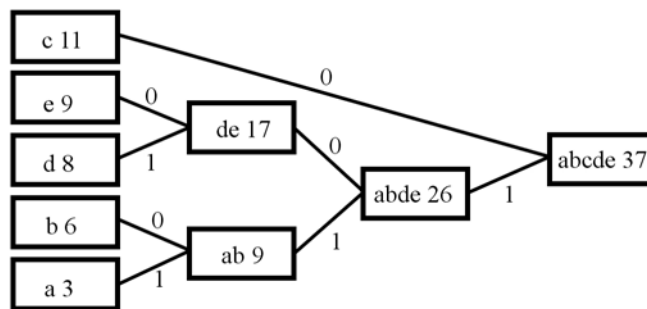
Patří mezi nejznámější a nejpoužívanější bezztrátové komprese a to i přesto, že vzniklo již v polovině minulého století. Využití našlo např. v JPEG, MP3, PKZIP a v mnoha jiných multimediálních kodecích.

Princip Huffmanova kódování je jednoduchý a snadno pochopitelný. Nejprve je potřeba zjistit četnost jednotlivých symbolů, tedy kolikrát se jednotlivé symboly v datech vyskytují. Znaky se pak podle četnosti seřadí a vždy dva z nejmenší četností se spojí a spojnice se ohodnotí 0 a 1. Postup se opakuje a vzniká tak jakýsi strom. Hrany (cesty) ke znaku pak dávají jeho kódování. Znak s nejvyšší četností se bude kódovat pomocí nejkratší posloupnosti.

Pro lepší pochopení uveďme jednoduchý příklad. Mějme posloupnost znaků a,b,c,d,e, jejichž četnosti jsou uvedené v tabulce:

a	b	c	d	e
3	6	11	8	9

Znaky seřadíme do stromu podle četností, vytvoříme dvojice a hrany označíme čísly 0 a 1:



Vytvoříme tabulku, do které zaznamenám cestu k jednotlivým znakům. Podle ní se pak budou jednotlivé znaky kódovat:

a	b	c	d	e
111	110	0	101	100

Řetězec „abeced“, který má délku 6B, tedy 48b, se zakóduje jako řetězec „1111101000100101“, který má délku pouze 16b.

Huffmanovo kódování používá např. kodek HuffYUV, který patří mezi nejznámější kodeky z kategorie bezztrátových. Vyznačuje se vysokou rychlostí a dokáže video zmenšit až o jednu polovinu. Tento kodek si poradí s barvami ve formátu RGB, ale i YUV.

5.4 MJPEG, prazáklad MPEG:

Patří mezi nejznámější ztrátové kodeky. Funguje podobně jako komprese JPEG pro statické obrázky. To je patrné i z názvu, zkratka MJPEG vznikla ze slov Motion JPEG.

Každý snímek videa se kóduje pomocí ztrátové komprese JPEG. Jako u JPEG komprese má pak uživatel možnost zvolit stupeň komprese a v důsledku tedy přímo ovlivnit velikost a kvalitu výsledného videa. Protože každý snímek je komprimován zvlášť, tedy není závislý na sousedících snímcích, je tato komprese vhodná pro budoucí stříhové zpracování. Tento způsob komprese se nazývá jako tzv. „intraframe komprese“. Nevýhodou MJPEG komprese je však nekopatibilita.

Každý výrobce definuje svou vlastní variantu s soubory zkomprimovaného videa různých stříhových systémů pak nejsou přímo přenositelné na jiný systém.

4.5 MPEG:

Zkratka vzniklá ze slov Motion Picture Expert Group, což je název výboru mezinárodní organizace ISO, která se zabývá definováním standardů pro kompresi videa.

Rozdílů mezi MJPEG a MPEG kompresy je hned několik. První z nich je ta, že oproti MJPEG kompresy došlo u MPEG ke standardizaci, která umožňuje přímou přenositelnost dat z jednoho systému na druhý. Druhým a velmi podstatným rozdílem je způsob analýzy a komprese signálu. V MPEGu nejsou jednotlivé snímky komprimovány odděleně, ale dochází zde ke kompresi celých sekvencí snímků. Jednotlivé snímky jsou komprimovány v přímé závislosti na snímcích okolních. Tento způsob komprese se nazývá jako tzv. „interframe komprese“. Tento způsob komprese sebou nese zároveň výhodu i nevýhodu. Výhodou je, že komprese je efektivnější, protože potřebujeme daleko menší objem dat pro dosažení stejné (někdy i lepší) kvality výsledného videa. Nevýhodou je daleko složitější stříh takového souboru, protože data jednotlivých snímků nejsou přístupná odděleně.

5.5.1 Tvorba MPEG:

MPEG-stream, tedy tok dat se skládá z několika vrstev. První z nich obsahuje informace časové a informace potřebné ke správné synchronizaci obrazu a zvuku. Tato vrstva se nazývá jako systémová. Dále je MPEG-stream tvořen obrazovou a zvukovou vrstvou. Nejdůležitější a nejsložitější je vrstva obrazová. Ta se při MPEG kompresi rozdělí na tři druhy snímků.

Prvním ze tří druhů snímků je tzv. „Intraframe snímek“, zkráceně I-snímek. Ten obsahuje kompletní informaci sám o sobě a nikterak se neodkazuje na snímky

okolní. Komprimován je podobně jako JPEG. Slouží pak jako záchytný bod pro ostatní snímky a také pro náhodný přístup do sekvence.

„Predictive snímky“, neboli P-snímky jsou kódovány technikou forward prediction (dopředná předpověď). Tato technika znamená, že P-snímek je kódován s ohledem na přechodzí I- nebo P-snímek. Vycházejí z předpokladu, že následkem pohybu zobrazených objektů se jen některé bloky přesunuly na jiné místo v obrázku. Této technice se říká pohybová kompenzace.

Třetím a posledním typem snímku je tzv. B-snímek (angl. bidirectional). Ty se odkazují obousměrně na nejbližší předchozí i následující I- nebo P-snímky. Tyto snímky zabírají nejméně místa.

Princip komprese video sekvence se pak skládá ze dvou kroků. Nejdříve se snímek rozdělí do tzv. makrobloků ve velikosti 8x8 a nebo 16x16px. Algoritmus pak hledá na následujících obrázcích stejné, nebo podobné bloky. Pokud je nalezne, jsou nahrazeny pouze vektorem, který udává tento posun. Tato technika je pro MPEG kompresi stěžejní a výrazně snižuje množství dat pro další kompresi. V druhém kroku se hledají změny a opakující se informace na úrovni makrobloků. Používá se k tomu algoritmus DCT (diskrétní kosínová transformace).

Sekvence I-,P- a B-snímku se nazývá jako tzv. GOP (angl. Group Of Pictures). GOP může být jakékoliv délky a struktury, nutností pouze je, aby obsahoval alespoň jeden I-snímek. Dokonce se používá i MPEG, který obsahuje pouze I-snímky a používá se ve stříhových systémech, protože umožňuje přesný stříh bez nutnosti náročných technických řešení.

5.5.2 Typologie MPEG:

Nejstarší variantou je MPEG-1, který vznikl koncem roku 1991 a následující rok byl přijat jako norma. Je definován s ohledem na možnosti Video-CD, jeho datový tok tedy činí 1150 kb/s, což je základní přenosová rychlost CD. Rozlišení

obrazu je 352x288 bodů, tedy čtvrtina rozlišení normy PAL. Počet snímků za vteřinu zůstal na 25. V principu je však norma MPEG-1 definována až do velikosti 4095x4095 bodů při frekvenci až 60 snímků za vteřinu.

Jako druhý v řadě vznikl MPEG-2, který byl navržen jako standard pro kompresi digitálního videa s ohledem na použití u dálkových a satelitních přenosů signálu při zachování televizní kvality. Umožňuje rozlišení až 16383x16383 bodů a datový tok dosahuje hodnot mezi 2 až 10 Mb/s. Toto jsou pouze teoretické hodnoty, využívá se klasického rozlišení plného PAL, či NTSC. Hodnoty pro PAL pak tedy činí 768x576 při 25 snímcích za vteřinu. Oproti normě MPEG-1 umožňuje MPEG-2 použití prokládaných snímků, což je velkou výhodou při použití televizních přijímačů, které prokládání snímků používají. Některé zdroje uvádějí, že další výhodou oproti předchozí normě je podpora dvou typů datových toků, tedy CBR (Constant Bit Rate) a VBR (Variable Bit Rate). MPEG-2 zajisté podporuje oba tyto typy, ale volba mezi CBR a VBR existuje už i u normy MPEG-1.

Další normou by logicky měla být MPEG-3. Tato norma byla sice původně určena pro oblast HDTV (High Definition Television), nicméně tuto oblast potřeby pokryla i norma MPEG-2 a proto se následně od normy MPEG-3 upustilo a dále se nevyužívá.

Posledním a nejmladším zástupcem je norma MPEG-4, která byla publikována v roce 1998. Je zaměřena na přenos videa s malým datovým tokem, tedy v rozsahu od 10kb/s do 1Mb/s. Využití našla při přenosu videa pomocí modemu. Základní rozlišení je 176x144 bodů při rychlosti pouhých 10 snímků za vteřinu. Definice formátu MPEG-4 se stala zdrojem mnoha dalších kodeků, např. velmi známého DivX.

5.6 DivX a jiné kodeky:

Dnes velmi známý a používaný kodek DivX vychází z kodeku MPEG-4. Byl podstatě vytvořen nabouráním MPEG4v3, o které se postaral francouz Jerôme Rota. Později se DivX verze 3 rozdělil na Fast Motion a Slow Motion. U prvního z jmenovaných se při pomalých scénách rapidně snižuje datový tok a tak při scénách rychlých může být datový tok o to větší, což vede i při malé velikosti souboru k větší kvalitě videa.

DivX verze 4, který spatřil světlo světa v roce 2001, používá již 3 druhy komprese. Jedná se o jednorůchodovou s daným datovým tokem, jednorůchodovou s danou kvalitou a dvourůchodovou kompresí. U první komprese je snaha o udržení daného datového toku, u druhé pak je snaha o udržení určené kvality, což má za následek, že uživatel dopředu nemůže znát velikost výsledného souboru. Třetí možnost, jak již název napovídá, pracuje ve třech krocích. Nejdříve se analyzuje zdrojový videosoubor a při druhém průchodu se pak na základě získaných informací volí optimální datový tok.

V březnu roku 2002 vznikl formát DivX verze 5 a to hned v několika verzích. I tento formát má své konkurenty. Největším z nich je v současné době Open Source kodek XviD.

Dalším nástupcem MPEG4v3, tentokrát přímo od firmy Microsoft, je Windows Media Video (WMV). S tímto formátem se v současné době setkáváme čím dál častěji. WMV kodek také umožňuje při kompresi filmu použít dvourůchodové zpracování.

Jedním z nejnovějších formátů je Windows Media High – Definition Video (WMV-HD). Díky vysoké kvalitě algoritmů lze v tomto formátu uložit na jeden disk DVD stejně dlouhý film v několikanásobně vyšším rozlišení než pomocí MPEG2.

5.7 Formát AVI:

Tento formát určený pro uchovávání obrazu společně se zvukem je jeden z nejstarších. Byl použit firmou Microsoft už v operačním systému Windows 3.11. Data byla původně bez komprese s rozměrem 160x120 bodů při 15 snímcích za vteřinu. Časem byl tento formát doplněn o vyšší rozlišení. Zkratka AVI vznikla ze slov Audio-Video Interleave. Patří do skupiny formátů RIFF (Resource Interchange File Format), kterou zavedla firma Microsoft. Tento formát umožňuje v souborech uchovat několik vzájemně se střídajících datových stop, v tomto případě stop audio a video. Data jsou zde uloženy na přeskáčku, soubory jsou tedy prokládané. Při přehrávání postačuje sekvenční čtení ze souboru, protože data, která mají být přehrávána ve stejném okamžiku se nachází v souboru blízko sebe.

Soubory ve formátu AVI mají společné taktovací hodiny, které hlídají synchronní přehrávání stop. Při přehrávání má větší prioritu audiostopa, ve videostopě může dojít na slabších strojích k vynechání některých snímků.

I s ohledem na velikost dnešních pevných disků je práce s bezkompresními AVI soubory nereálná. Z tohoto důvodu bylo do standardu AVI předáno několik komprimačních schémat, které se využívají dodnes. Těchto schémat existuje velké množství, ale u většiny schémat se setkáváme s ukládáním snímků do tzv. key-frames a delta-frames. Klíčové framy obsahují informace o celém snímku, používají se jako výchozí body a delta framy obsahují pouze rozdíly od příchozího snímku. Tyto dva typy framů se vzájemně střídají tak, že po jednom klíčovém framu následuje několik delta framů. Toto prokládání využívají například kompresní schémata Intel Indeo Interactive, Intel Indeo 3.2 a Cinepak.

5.8 Exporting v praxi

Samotné zavolání příkazu k exportu není uživatelsky náročné. Programy umožňují export jak celé časové osy (od prvního framu až po poslední okénko videa), tak export pouze části časové osy. Tuto část uživatel vybírá pomocí značek

Mark IN a Mark OUT. Příkaz k exportu nalezneme většinou v nabídce programu, někdy bývá tento příkaz skryt pod tlačítkem na pracovní ploše.

Programy se snaží k exportu videa přistupovat intuitivně a uživatelsky přívětivě. Pouze profesionální programy umožňují jejich uživatelům přístup až do úplné hloubky nastavení jednotlivých kodeků a komprimačních schémat. Programy určené spíše nenáročným uživatelům většinou dávají pouze na výběr úroveň výsledné kvality a neumožňují podrobnější nastavení.

Pokud si uživatel není přesně jistý tím, jaký formát videa od programu očekává a za jakým účelem výsledné video potřebuje, je ideálním řešením uložení videa do formátu, se kterým střižna vnitřně pracuje. U většiny dnešních stříhových programů je to formát AVI. Některé programy tuto volbu umožňují samostatně. Například program Pinnacle Edition má ve své nabídce kromě možnosti exportovat časovou osu i možnost nazvanou jako Fuse sekvence. Zde uživatel pouze zvolí cestu, kam se mají výsledné soubory uložit, zda chce uložit celou časovou osu nebo pouze část mezi značkami MARK IN a MARK OUT, zda chce zvuk uložit odděleně od obrazu a jestli chce vytvořené video importovat zpátky do zdrojů videa.

Při exportu na disk DVD, pokud takový program podporuje, je uživatel většinou veden také intuitivně. Většinou je uživateli dovoleno změnit pouze datový tok videa, či zda má být datový tok konstantní či variabilní. Jen některé programy umožňují tvorbu DVD menu, při jejíž volbě je uživatel veden speciálním průvodcem. Již zmíněný Pinnacle Edition tvorbu DVD menu nabízí. Průvodce tvorby se spouští pomocí tlačítka na pracovní ploše. Uživatel nejprve zvolí obrazový podklad menu. Na výběr má buď z přednastavených obrázků, nebo může podklad vytvořit otevřením svého obrázku. Dalším krokem při tvorbě DVD menu je tzv. nalinkování kapitol. Program uživateli pomůže tak, že nejdříve autolinkem vytvoří novou kapitolu všude tam, kde nalezne na časové ose stříh. Z tohoto důvodu doporučuji DVD menu tvořit tak, že hotový film nejdříve vyfusujeme a znovu načteme. Tím vlastně docílíme toho, že zmizí veškeré stříhy

a autolink tak vytvoří pouze odkaz na začátek filmu. Jednotlivé linky lze upravovat, mazat či přidávat. Každý link je v následujícím kroku průvodcem převeden na jednotlivé položky DVD menu. Ty můžeme graficky upravovat, měnit jejich font, polohu atd. Aby měl uživatel jistotu, že DVD menu funguje správně, je v průvodci možnost simulace stolního přehrávače DVD disku. Na něm si uživatel může vyzkoušet správnou funkci jednotlivých položek. Po vytvoření DVD menu a uzavření průvodce uživatel pouze v nabídce programu zvolí export na DVD. Otevře se speciální nabídka, ve které uživatel zvolí nastavení. Může měnit téměř vše, od velikosti datového toku, komprese zvuku, až po nastavování velikosti a struktury GOP. Pokud počítač obsahuje vypalovací mechaniku na DVD, je uživateli dána možnost disk přímo pomocí této nabídky vypálit.