

Kino pod gigabajt

Všechno začalo porušením zákona. Hackerům se podařilo "cracknout" kodek MPEG4 od Microsoftu a začali ho šířit přes internet pod mrkající zkratkou DivX ;-). Brzy se z něj stala absolutní jednička, protože dokáže to, co se dříve zdálo prakticky nemožné. Umí totiž zkomprimovat film z DVD ve velmi dobré kvalitě na jeden jediný CD. Proto byl tento zázračný kodek filmovým průmyslem nejprve zavrhován jako nástroj pro nelegální kopírování filmů. Dnes je ale všechno jinak a MPEG4 je považován za technologii budoucnosti.

Má to dva důvody. Zaprvé je komprese s kodekem MPEG4 několikanásobně efektivnější než komprese s kodekem MPEG2. Kodeky MPEG4 totiž používají celou řadu technik, které MPEG2 nabídnout nemůže. V tabulce na straně 29 se dozvíte, o jaké techniky přesně jde.

Zadruhé získali výrobci hardwaru po schválení příslušného standardu jistotu týkající se kompatibility jejich zařízení - standard MPEG4 stanovuje všechny potřebné parametry. Tuto příležitost využívají především malí výrobci DVD přehrávačů a přicházejí na trh s přístroji, které umějí přehrát i MPEG4 filmy. Průkopníkem byla firma KiSS se svým přehrávačem DP-450. V letošním roce ji následují další firmy, např. Lite-On a Xoro. Největší trumf v rukávu má ale výrobce čipů firma Equator. Její videoprocessor totiž kromě MPEG4 umí přehrát, a dokonce i nahrát filmy ve streamingovém formátu Windows Media 9.

Nicméně i přes standardizaci není ke konverzi filmů vhodný každý kodér MPEG4. Některé kodéry, jako například plug-in Premiere od firmy Ligos (www.ligos.com), využívají úroveň Simple Profile Level 3 standardu MPEG4. Kvůli omezení tohoto profilu nezvládá Ligos bitrate nad 384 kb/s. Dokonce i velmi kvalitní kodek MPEG4 potřebuje alespoň 500 kb/s, aby dokázal vytvořit obraz v přijatelné kvalitě. Jiný příklad: appleovský Quicktime 6 Pro sice již obsahuje kodér MPEG4, ale i ten je omezený. Při kódování videa totiž umožňuje jako maximální nastavit rozlišení 320 x 340, jinak zobrazí varování. Takové rozlišení je ale pro dobrý obraz příliš malé.

Další problémy způsobuje standardizace právě těm nejlepším z námi testovaných kandidátů, kodekům DivX Pro a XviD. Jejich pomocí vytvořené filmy nelze přehrát na každém softwarovém či hardwarovém přehrávači MPEG4, ačkoli oba kodeky využívají úroveň Advanced Simple Profile Level 5 standardu MPEG4. Důvodem je to, že kodeky používají techniky komprimace, které dekodér neumí přehrát. Navíc funkce jako GMC (Global Motion Compensation), jejichž existenci úroveň Advanced Simple Profile standardu MPEG4 předpokládá, do spousty přehrávačů MPEG4 zatím vůbec nejsou integrovány. V rámečku na straně 30 najdete vysvětlení různých technik komprimace.

Ještě jeden problém představuje zvuková stopa. Standard sice nepředepisuje žádný formát, nicméně výrobci filmů stále častěji používají AAC (Advanced Audio Coding). Nástupce MP3, vyvinutý firmou Dolby ve spolupráci s Fraunhoferovým institutem, dokáže výrazně zkomprimovat i zvuk ve formátu 5.1. Na rozdíl od MP3 ale pro formát AAC neexistuje žádný použitelný filtr DirectShow. Proto tento formát nebude umět přehrát ani Windows Media Player, ani žádný jiný přehrávač DivX. Musí se tedy použít přehrávač MPEG4 typu Quicktime, který má svůj vlastní kodek AAC. Jak získáte film ve formátu MPEG4 včetně zvuku ve formátu AAC, který si pak budete moci vychutnat na svém počítači, si přečtete ve vedlejším infoboxu.

U kodeků s vysokým poměrem komprese zatím uživatelé nemají příliš velký výběr. Kromě "hacknutého" kodeku DivX;-) 3.11 mají k dispozici ještě kodeky DivX 5.03 a XviD. Oba jsou výsledkem projektu Open- DivX, který si vzal za cíl vyvinout zcela nový kodek jako alternativu ke kodeku 3.11. Možnými konkurenty kodeku MPEG4 se pomalu stávají streamingové kodeky z dílen největších firem v oboru: Real Video 9 od firmy RealNetworks a Windows Media 9 od Microsoftu. Tyto programy jsou schopny poskytnout obraz ve srovnatelné kvalitě a své soupeře dohánějí, i pokud jde o bohatství funkcí. Zda skutečně šlapou na paty kodekům typu DivX a který z kodeků je nejlepší co do kvality obrazu, se dočtete v tomto testu.

XviD 0.9.1

Projekt XviD pokračuje tam, kde DivX skončil. Přitom zcela sází na myšlenku otevřeného kódu. Před svými konkurenty se rozhodně nemusí krčit v koutku, neboť novinky v poslední verzi programu umožňují využívat i techniky typu GMC nebo QuarterPixel (pohyb je odhadován s přesností na jednu čtvrtinu pixelu). Body získal i díky zavedení tzv. B-frames. Zkušenější uživatelé se mohou ponořit do konfigurace

toku obrazových dat, a dokonce vytvořit svoji vlastní kvantizační matici. XviD navíc umí zakódovat úvodní a závěrečné titulky filmu při vyšší kvantizaci a černobíle, čímž šetří další místo.

Bohužel ale neumí multipass (opakované kódování), což ho připravilo o pár bodů. Režim 2 Pass (dvojitě kódování) se navíc konfiguruje jinak než u DivX. Nevychází z bitrate, nýbrž z požadované velikosti souboru. Ta pak určuje rozsah komprese. Výsledek je obvykle velmi přesný. Pro uživatele je tak jednodušší vměstnat film na jeden CD, zatímco u DivX je výpočet složitější. Přesnost výpočtu občas pokulhává pouze při zapnutých B-frames. Co se týká kvality obrazu, jsou oba kodeky, XviD i DivX, v současné době na dost vysoké úrovni. Pouze u náročných filmů, jakým je například Terminátor 2, není výsledek komprese na jeden CD vždy zcela optimální. Rozdíly v kvalitě obrazu mezi XviD a DivX jsou minimální. XviD se výrazně zlepšil a nabízí větší ostrost detailů. Zato se ale u explozí objevují bloky a na okrajích detailů vzniká lehké chvění, které je u nižších bitrate ještě výraznější.

DivX ;-) 3.11:

"Hacknutá" klasika mezi kodeky je stále ještě oblíbená, neboť nabízí prostřednictvím programu Nandub (což je upravená verze programu na úpravu videa VirtualDub) širokou škálu možností pro konfiguraci. Uživatel může například přesně nastavit, jak má kodér rozdělit bitrate mezi klidné scény a akční sekvence. O to se stará funkce nazvaná Smart Bitrate Control (SBC). Funkce SBC umožňuje přepínání mezi DivX LowMotion (pomalý pohyb) a HighMotion (rychlý pohyb). DivX ;-) 3.11 tvoří vlastně dva kodeky - LowMotion pro klidné scény a HighMotion pro akční sekvence.

K dosažení optimálního výsledku potřebuje funkce SBC dvojitě kódování. Během prvního kódování kóduje DivX LowMotion film s maximálním bitrate 6000 kb/s a výsledek zapisuje do statistického souboru, který slouží jako základ pro komprimaci při druhém kódování. Teprve po něm vytvoří DivX ;-) filmový soubor ve formátu AVI.

Kvalita obrazu však už není schopna držet krok s novými verzemi kodeků DivX a XviD. Zejména v akčních sekvencích a při explozích vznikají nepěkné bloky, kterých se nelze zbavit ani při vysokém bitrate kolem 1 Mb/s. Na rozdíl od ostatních kandidátů v našem testu se kodek pokouší zobrazit i jemné detaily. Díky tomu se bloky objevují dokonce i na klidném velkém pozadí.

Starý kodek DivX ;-) 3.11 je nástroj pro staromilce. Kdo se naučil pracovat s funkcí SBC, je schopen dosahovat výsledků, na které se dá dívat. Než ale uživatel získá dostatek zkušeností, aby dokázal přizpůsobit kodek pomocí programu Nandub svým představám, musí zakódovat desítky filmů.

RealVideo 9:

V oblasti streamingu založila firma Real projekt Helix, fungující na bázi open source. Za tímto projektem se skrývá další vývoj programu RealProducer, pomocí něhož mohou uživatelé konvertovat filmy a hudbu do formátu Real.

Kvalita obrazu vytvořeného pomocí kodeku RealVideo 9 působí dobrým dojmem. Bloky a artefakty se objevují jen zřídka, protože se kodek zaměřuje na důležité objekty v popředí obrazu. Barevné průběhy na pozadí zato působí, jako kdyby byly nasnímány změkčující předsádkou objektivu. Zejména u pohyblivého pozadí, např. u kouře, se detaily a ostrost zcela ztrácejí. Struktura programu RealProducer jakožto uživatelského rozhraní pro kodek je jednoduchá. Uživatel vybere film, v nabídce Audiences nastaví profil a klikne na tlačítko Encode. Funkce programu zahrnují alespoň to nejdůležitější: cropping (oříznutí obrazu) a resizing (změna rozlišení), nebo třeba základní obrazové filtry pro prokládané řádkování a potlačení šumu. Jediným problémem tohoto formátu je zatím stále ještě nezbytný přehrávač, neboť bez RealOne Playeru se filmy přehrát nedají. A implementace RealVidea 9 do hardwaru je zatím v nedohlednu.

Windows Media 9

Se svým novým formátem se Microsoft poprvé v historii dostává do těsného závěsu za kodek DivX. Do Windows Media Encoderu je totiž nyní zabudován kromě režimu 2 Pass i variabilní bitrate. Další užitečnou novinkou je výrazně zdokonalený zvukový kodek, který vytváří velmi kvalitní vícekanálový zvuk s bitrate kolem 192 kb/s. Film se zvukem ve formátu 5.1 se tak vejde na jeden CD.

Velkým nedostatkem ale je, že kodér vyžaduje velmi výkonný počítač, pokud možno Pentium 4 se 3 GHz. Na slabších strojích trvá konverze filmu pomocí dvojitě kódování klidně i celý den. Kvalita obrazu dosahuje téměř úrovně DivX a XviD. Nepříjemná je ale stejně jako u RealVidea 9 ztráta detailů. Zato se dokonce ani v akčních sekvencích neobjevují prakticky žádné artefakty. Při klidných scénách s nepohyblivým pozadím vzniká mírné chvění, kterého si ale všimnete jen při pozorném sledování.

Chcete-li převést filmový DVD na jeden CD, musíte nejprve nastavit některý z mnoha profilů. Kodér chce vytvářet film podle amerického standardu NTSC, proto musíte nejprve přepnout na evropskou

normu PAL. Totéž platí i pro rozlišení. Standardně používá kodér rozlišení 768 x 576, ačkoli na DVD v systému PAL je k dispozici pouze rozlišení 720 x 576.

Shrnutí

S každým z testovaných kandidátů získáte kopii filmu na CD, která se před originálem na DVD rozhodně nemusí stydět. Všechny kodeky totiž i při výrazné kompresi poskytují přesvědčivě kvalitní obraz. Přesto pouze vítěz testu DivX Pro 5.05 dosahuje tohoto výsledku bez jakýchkoli dalších překážek. Kodek nás přesvědčil kombinací jednoduchého ovládání a skvělého výkonu. Jakmile se uživatel seznámí s funkcí multipass, musí se už jen rozhodnout, zda chce použít B-framy, nebo GMC, to je všechno. Ostatní kodeky mu to tolik neusnadňují. Ti, kdo chtějí správně ovládat kodek XviD, se musejí nejprve seznámit s poněkud náročnými postupy dvojího kódování 2 Pass, jinak výsledek nebude zrovna optimální. Ještě horší je to u kodeku DivX ;-). V jeho případě by měl uživatel přesně rozumět tomu, jak kodek vlastně funguje, aby z něj dokázal vyždímat maximum kvality. Jedině pak bude kvalita srovnatelná s kodeky DivX Pro 5.05 nebo XviD. Překvapivě dobrých výsledků dosahují streamingoví konkurenti od Realu a Microsoftu. Windows Media je ale už od přírody lenochod, kterého k pohybu přiměje pouze velmi výkonný počítač. U Realu je zase nepříjemné, že tento formát v dohledné budoucnosti zřejmě nebude podporovat žádný výrobce hardwaru. V jeho případě tak uživatel zůstává odkázán na svůj počítač a k tomu všemu si chťe nechťe musí ještě nainstalovat RealOne Player.

M. Mandau, P. Zákostelný

SOFTWARE NA CHIP CD

DivX 5.05 Basic, Pro freeware (verze Basic), adware (verze Pro)

DivX ;-). 3.11a freeware

Helix Producer Basic 9.0.1 freeware

Windows Media Encoder 9 freeware W

Windows Media Codecs 9 kodeky pro Media Player 7+, freeware

XviD (Nic's build 30.3.2003) freeware

VYTVÁŘENÍ FILMŮ MPEG4 PODLE STANDARDU ISO

V následujícím tipu vám ukážeme, jak se v souladu se standardem vytvářejí soubory MP4, které pak lze přehrát na libovolném přehrávači MPEG4 (např. Quicktime). I ty nejlepší kodeky MPEG4, DivX a XviD, totiž umějí vytvářet pouze formát AVI, nikoli MP4. Pokud budete navíc trvat na kvalitním zvuku ve formátu AAC, máte v současné době v podstatě jedinou možnost: projekt MPEG4ip, který zahájili pracovníci Technologického centra firmy Cisco Systems. Na internetové stránce projektu (<http://mpeg4ip.sourceforge.net>) dávají vývojářům k dispozici celou řadu nástrojů MPEG4. Pomocí nich pak můžete převádět video do filmů MPEG4 v souladu s normou ISO. Z licenčních důvodů jsou tyto nástroje k dispozici jen ve zdrojovém kódu, ale na stránce <http://es.geocities.com/dextstuff> si můžete stáhnout zkompilovanou verzi. Uživatelské rozhraní pro tyto nástroje (mp4UI.exe) zase najdete na stránce www.mediacruiser.de/mp4UI. Nástroje MPEG4ip sice obsahují i kodér AAC, ale ten akceptuje pouze čistý tok zvukových dat PCM. Proto je jednodušší vytvářet zvukové soubory AAC pomocí programu Quicktime 6 Pro (tato profesionální verze bude stát 30 eur) nebo PsyTEL AacEnc (www.doom9.org, demoware) či GUI AacMachine (<http://dspguru.notrace.dk>).

1. Správná komprimace videa

Tok obrazových dat vytvoříte jako obvykle. Doporučujeme použít program VirtualDub (www.virtualdub.org), protože v něm máte přímý přístup k nastavení kodeku. Jako kodek použijte DivX nebo XviD. U XviD se ale musí jednat o novější verzi, která byla zveřejněna po říjnu 2002. Při konfiguraci nastavte B-frames, doplňkové techniky komprimace, jako např. QuarterPixel nebo GMC, naopak vypněte. S nimi má totiž dekodér MPEG4 od firmy Quicktime problémy a nechce pak filmový soubor přehrát.

2. Vytvoření zvukové stopy ve formátu AAC

Spusťte program Quicktime a v nabídce File vyberte Import. V následujícím okně změňte typ souboru z Movies na Audio Files. Potom vyberte zvukovou stopu filmu - musí být k dispozici jako soubor ve formátu WAV - a klikněte na Convert. Nyní se otevře nové okno programu. Před konverzí přejděte v nabídce File na Export. V následujícím okně vyberte v nabídce Export možnost Movie to MPEG4. Bitrate nastavíte v Options. V nabídce MPEG4 Settings vyberte Audio. Pomocí posuvníku nastavte bitrate na 128

kb/s. Potom už jen zadejte cíl, kam se má soubor uložit, a program Quicktime vytvoří pomocí zabudovaného kodéru AAC zvukový soubor ve formátu MP4.

3. Mixování obrazu a zvuku

Spustíte program mp4UI.exe a na kartě Options nastavíte v poli External Tool cestu k aplikaci mp4creator.exe, která je součástí nástrojů MPEGip. Na kartě General vyberte stisknutím tlačítka Open zvukový soubor ve formátu MP4, který jste vytvořili pomocí programu Quicktime. Nyní se v hlavním okně objeví struktura souboru MP4. Kliknutím na Add vložte soubor AVI, který obsahuje obrazová data filmu, do souboru MP4. Aplikace mp4creator pak automaticky spojí zvuková a obrazová data do jednoho souboru MP4. Na výsledek se pak můžete podívat v programu Quicktime 6.

DivX Pro 5.05

Kodek nabízí všechno, co milovník filmů potřebuje: vynikající kvalitu obrazu, rychlou konverzi a jednoduché ovládání.

Kodek DivX Pro 5.05 se vyznačuje dobrou kvalitou obrazu v kombinaci s promyšlenou ergonomií. Zejména u podrobnějšího nastavení není třeba prakticky nic měnit, a přesto je výsledek optimální. Kvalita obrazu je i při bitrate kolem 800 kb/s a nižším rozlišení natolik dobrá, že se výraznější artefakty objevují pouze v akčních scénách. Slabinou kodéru jsou ale detaily. Obličejí ve velkých záběrech působí jako nalíčené a kontrast se ztrácí. Od verze 5.03 umožňuje i opakované kódování (multipass), které kodéry MPEG2 nabízejí již dlouho. Po třetím nebo čtvrtém kódování však už nelze očekávat nějaké výraznější zlepšení. Zabudované profily mají zajišťovat především kompatibilitu s různým hardwarem. Nevýhodou profilů je, že jsou vypnuty funkce sloužící k optimalizaci kvality obrazu, např. GMC (Global Motion Compensation) nebo QuarterPixel (odhad pohybu s přesností na čtvrtinu pixelu). Chybí i možnost přímého přístupu k funkci Data Rate Control a tím pádem i možnost manuálně nastavovat kvantizaci. Verze 5.05 prvně obsahuje doplňkový program EKG, pomocí kterého zkušení uživatelé analyzují logovací soubory kodéru a přidají bitrate tam, kde se ho viditelně nedostává. Verzi 5 přibližování ke standardu MPEG4 pravděpodobně skončí. Výrobce, firma DivX Networks, se totiž nechala slyšet, že dosáhla mnohem účinnějšího kódování s využitím svých vlastních algoritmů. Proto se verze DivX 6.0, která by měla přijít na trh teprve v roce 2004, s parametry standardu MPEG4 zřejmě rozejde.

- Celkové hodnocení 4/5
- Poměr cena/výkon velmi dobrý
- Cena zhruba 20 USD
- Informace www.divx.com
- + vynikající kvalita obrazu
- + jednoduché ovládání
- + funkce Multipass
- + nové techniky konverze
- málo funkcí pro náročné uživatele

	MPEG2	
Standardizován od	listopad 1994	leden 1999
Typická oblast použití	Multimediální CD-ROM, DVD, VCD, S-VCD, digitální kabelové a satelitní televizní vysílání (DVB)	Streamingové video (videokamery, mobilní audiovizuální komunikace pro broadcasting apod.), muzeum, internet, interaktivní videohry
Výhody	Vícekanálový zvuk, při vyšším bitrate dobrá kvalita obrazu, rozšíření a kompatibilita s běžným hardwarem	Extrémně vysoká komprese, vysoké rozlišení a zvukových stop, podpora interaktivní audiovizuální aplikace
Nevýhody	Pouze průměrná efektivita kódování, při nižším bitrate horší kvalita obrazu	Relativně vysoké nároky na hardware, zatím brání různorodost technologií kodeků
Profily	7 profilů pouze pro obraz	Přes 30 profilů pro obraz, zvuk a titry
Typické profily pro filmy	Simple Profile (I-Frames a P-Frames) / Main Profile (navíc B-Frames)	Simple Profile (I-VOP a P-VOP) (navíc ještě B-VOP, GMC a P-VOP)

Rozlišení obrazu	352 x 288 až 1920 x 1152 (HDTV)	Zatím implementováno rozlišení
Bitrate	Běžně: 500 kb/s až max. 10 Mb/s, rozšiřitelné na 80 Mb/s	Běžně 20 kb/s až 40 Mb/s, r
Techniky komprese	DCT, Motion Estimation, kvantizace, GOP, kódování CBR, VBR a multypass	DCT, Motion Estimation, kva komprese algoritmy Wavelet
Typický formát filmů	DVD	DivX 5 Home Theater Profile
Příslušné rozlišení obrazu	720 x 576 (PAL)	750 x 576 (PAL)
Příslušný tok obrazových dat	Max. 10 Mb/s	Max. 9 Mb/s
Formáty zvuku	MPEG1 Layer 2 (MP2), AC3 až 768 kb/s při vzorkovacím kmitočtu 48 kHz	Nejsou specifikovány, obvyk kb/s a 160 kb/s, navíc i Ogg
Vícekanálový zvuk	Max. osm stop (Dolby Digital AC3/DTS)	Max. šest stop (AAC, AACpl
Průměrná doba přehrávání na médium *	Max. 120 minut na jednu vrstvu (4,7 GB)	60 až 130 minut na jeden CD
Podporovaný hardware	PC / DVD přehrávač	PC / pouze některé DVD přehrávače DX, XORO HSD 400 / modif

* V závislosti na poměru komprese a počtu, resp. kvalitě zvukových stop.

MPEG4 POUŽÍVÁ LEPŠÍ TECHNIKY NEŽ MPEG2

Cílem standardu pro kompresi obrazu je docílit maximální kvality obrazu při co možná nejmenším objemu dat. Ukážeme vám, jaké techniky používají dva nejdůležitější standardy - MPEG2 a MPEG4. Dozvíte se, proč je komprimace podle standardu MPEG4 lepší než podle starého standardu MPEG2.

Diskrétní kosinus transformace (DCT)

Kodéry nejprve rozdělí obrazová data do bloků po 8 x 8 pixelech. V každém bloku přemění tzv. diskrétní kosinus transformace informace o jasů a barvách na kmitočty, které charakterizují jejich průběh. Plochy s jemnými detaily, které lidské oko téměř nevnímá, se změny na vysoké kmitočty. Následná kvantizace tyto vysoké kmitočty odfiltruje, čímž se objem dat výrazně sníží.

Skupiny obrázků (GOP)

MPEG kodéry spojují jednotlivé obrázky (frames) do tzv. skupin obrázků (GOP - Group of Pictures). Kromě tzv. intra-frames, v nichž jsou uloženy všechny informace o jednotlivých obrázcích, se používají ještě tzv. předpokládané (predicted) a obousměrné (bidirectional) framy. Tyto P a B framy tvoří podstatnou část skupiny obrázků, přitom ale zabírají minimum místa. Neobsahují totiž žádné informace o obrázcích, nýbrž zobrazují pouze změny oproti předchozímu a následujícímu okénku.

Odhadování pohybu

Funkce odhadování pohybu (Motion Estimation) vychází u standardů MPEG2 a MPEG4 z bloků. To znamená, že MPEG kodér rozdělí obraz do makrobloků po 16 x 16 pixelech. Poté kontroluje, jak se mění pozice těchto makrobloků oproti předchozímu a následujícímu okénku. Tyto informace ukládá v podobě pohybových vektorů a diferenčních obrázků (P a B frames), čímž opět šetří spoustu místa.

Kódování tvarů

Důvodem pro lepší kvalitu obrazu, které dosahuje kodér MPEG4, je tzv. kódování tvarů (Shape Coding). Místo analyzování a komprimování obrazových scén pouze na základě nezávislých bloků používá MPEG4 rozpoznávání jednotlivých objektů na obrázku. Ty se pak kódují samostatně a nezávisle na zbyvajícím obsahu obrázku. Pohyby složitých objektů tvořených mnoha makrobloky (tzv. rovinami obrazového objektu) na měnícím se pozadí pak lze popsat několika málo údaji.

Celková kompenzace pohybu

Zvláštním případem kódování tvarů je použití techniky zvané Global Motion Compensation (GMC). Nájezdy a rychlé změny směru kamery se zaznamenávají pomocí několika málo parametrů a při zachování velké části již získaných informací o obrazu. Na rozdíl od odhadování pohybu (Motion Estimation) se u techniky GMC kódují pouze jednou nejen makrobloky, ale i celé části výchozího obrazu (i při měnící se velikosti).

Roviny obrazových objektů

Podobně jako model GOP zavádí MPEG tři roviny obrazových objektů (VOP - Video Object Planes) - I, P a B. Tímto způsobem lze uložit informace o změnách polohy, tvaru a textury se stejnou úsporou místa jako u P a B-frames. VOP jsou popsány ve vlastní vrstvě a mohou být spojovány do obrazových objektů (VO - Video Objects), které se optimálně rozloží po celé délce filmu.

Komprimace pomocí algoritmů Wavelet

Ke kompresi obrazu používá kodek MPEG4 kromě diskretní kosinus transformace i velmi účinné algoritmy Wavelet, které používá například i standard JPEG2000. V porovnání s DCT se zvyšuje kvalita obrazu, neboť algoritmy Wavelet nerozdělují obraz do bloků, nýbrž zpracovávají ho jako celek. K tomu však potřebujete velmi výkonný počítač.

Ch. Grugel

Jak jsme testovali kodeky MPEG

Testy jsme prováděli na počítači s procesorem Athlon 1,4 GHz. Kodeky běžely pod operačním systémem Windows XP. Jako software pro konverzi jsme použili program VirtualDub pro kodeky DivX 5.03 a Xvid a program GordianKnot pro kodek DivX ;-) 3.11. U kodeků od firem Microsoft a Real jsme použili jejich vlastní programy.

Kvalita obrazu

Toto nejdůležitější kritérium jsme testovali na akčním filmu Terminátor 2. Jednou jsme film se zvukovou stopou ve formátu MP3 (resp. WMA a RA) "smrskli" tak, aby se vešel na jeden CD. Druhou verzi se zvukovou stopou ve formátu AC3 jsme zkomprimovali tak, aby se vešla na dva CD. Hodnotili jsme především, zda a kolik artefaktů se objevuje a jak věrně, resp. ostře jsou zobrazeny detaily.

Rychlost

Kodeky MPEG4 vyžadují výkonný počítač. Měřili jsme, jak dlouho potřebují kodeky na konverzi filmu Terminátor 2. Nastavili jsme kódování 2 Pass, pokud možno B-frames a nejvyšší úroveň kvality.

Funkce

Kdo se v kodecích dobře vyzná, chce mít hodně možností pro konfiguraci, aby mohl docílit maximální kvality obrazu. Do jaké míry může uživatel zasahovat do interních mechanismů kódování? Jaké moderní metody komprese kodek kromě toho ještě nabízí?

Ergonomie

Musí být uživatel expert, aby dokázal s kodekem správně pracovat? Nebo obsahuje kodek již předem nadefinované profily? Jaký software podporuje uživatele při práci s kodekem a konečně na jakém hardwaru se dají hotové filmy přehrávat?

Nejúspěšnější MPEG2 kodéry

Přesto, že jsme právě pěli chválu na nový formát MPEG4, je nutno říct, že MPEG2 stále žije a ještě dlouho bude. Především díky kompatibilitě s (cenově velmi přístupnými) DVD přehrávači zatím nemá pro běžné uživatele konkurenci. Pro připomenutí tedy přinášíme i tři nejlepší zástupce MPEG2 kodérů.

SOFTWARE NA CHIP CD

Cinema Craft Encoder SP 2.66 demo na 30 dní, vkládá do videa logo, www.cinematicraft.com

TMPGEnc 2.512 freeware, www.tmpgenc.net

LSX MPEG Encoder 3.5 demo na max. 30 dnů a 1 min. záznamu, www.ligos.com

bbMPEG 1.24 beta 18 freeware, www.doom9.org, www.mp3dev.org/mp3

DVMPEG 6.0 demo na max. 250 snímků, www.darvision.com

Honestech Encoder 5.0 demo omezeno na 1 min. záznamu, www.honestech.com

Cinema Craft Encoder SP 2.67

Cinema Craft Encoder (CCE) je na nejvyšším stupínku co se týče rychlosti, protože tento nástroj je částečně napsán v assembleru. Pokud není komprimace moc velká, pracuje kodér rychleji, než je reálná doba nahrávky. Jak ukázala naše měření u SVCD, je u variabilního bitrate (VBR) dokonce o krok napřed.

Ale rychlost u MPEG kódování moc neznamená, pokud kvalita obrazu pokulhává. Nicméně i v této oblasti je japonský kodér na úrovni a oslní sytými barvami a jasným obrazem. Artefakt je pro CCE cizí slovo. Pohrává si s možností nastavení variabilního bitrate jako žádný jiný. Kodér může optimalizovat videotok v celkem devíti průbězích (tři ale úplně stačí), kdy pro zvýšení kvality přizpůsobí bitrate v každém průběhu. Pro puntičkáře má kodér k dispozici také možnost nastavit bitrate ručně. Kodér je ale extrémně drahý (1950 USD) a má také nedostatky - neumí např. změnit velikost obrazu. Profily pro VCD a SVCD lze vybírat teprve poté, když je vstupní soubor k dispozici v odpovídajícím obrazovém formátu (pro SVCD/PAL 480 x 576). Také v oblasti audio není CCE žádný mistr. Odpovídající není ani kvalita zvuku ani multiplexing. Výsledek zní tak, jako kdyby překladatel zaspal začátek.

CINEMA CRAFT ENCODER SP 2.67

Cena cca 1950 USD

Info www.cinematicraft.com

- + výborná kvalita obrazu
- + velmi rychlý
- + VBR multipass
- + profesionální nastavení
- špatná audio kvalita

TMPGEnc 2.512 - cenový tip

Ať se jedná o multiplexing nebo střihání resp. spojování MPEG souborů, tento kodér umí téměř všechno. Ani co se týče kvality se nemá TMPG za co stydět. Při MPEG2 sice obraz trochu šumí, ale barva a ostrost je v pořádku. Zvětšená tvorba bloků při změnách scén bohužel trochu kazí celkový dojem. Jinak tomu je ale u MPEG1, kdy je kodér opravdovou špičkou a produkuje vynikající kvalitu obrazu.

TMPG také přidal na rychlosti. Už od verze 2.50 je jeho pověst pomalého kodéru nepravdivá. Osvědčil se v porovnání s jinými testovanými kodéry například při náročné proceduře dvouprůchodového kódování s variabilním bitrate. Kodér disponuje všemi nutnými volbami pro bezproblémový převod VOB souboru z DVD do MPEG v příslušném SVCD formátu. Díky vestavěnému bitrate kalkulátoru může uživatel zjistit, od kterého bitrate je prázdný CD disk už naplněn a může, pokud je to nutné, tuto bitrate snížit. Navíc TMPG spolupracuje s konverzním nástrojem Vob2Avi a načítá jeho projektová data (D2V) přímo a může proto pracovat s VOB soubory, aniž by tyto musely být nejprve převedeny do AVI.

S označením freeware to u tohoto nástroje neplatí až tak úplně. TMPG "vlastní" MPEG2 schopnost jen 30 dní. Kdo chce víc, musí platit. Tento časový limit není ale žádný problém - po nové instalaci se jede dál.

TMPGENC 2.512 - CENOVÝ TIP

Cena freeware

Info www.tmpgenc.net

- + velký funkční rozsah
- + umí hodně formátů
- + velmi dobrá kvalita u VCD
- + oddělený multiplexing
- slabiny u variabilního bitrate

Ligos LSX MPEG Encoder 3.5

Kodér Ligosu je na trhu už řadu let a je proto veteránem mezi kvalitními MPEG2 kodeky. Nejrychlejším kodérem, jak tvrdí Ligos na svých internetových stránkách, ale LSX už opravdu není. Při konstantních tocích pokulhává, teprve při variabilních toto tvrzení "skoro" souhlasí. Tam se mu může rovnat snad jen Cinema Craft. LSX přitom využívá plně možnosti variabilních toků, neumí ale multipass (více průchodů) pokud kvalita na první průchod není úplně nejlepší, vylepšení už není možné.

To se stává ale jen zřídka, protože LSX boduje kvalitou obrazu, kterou překoná právě jen Cinema Craft. Obraz vykazuje jen malé šumění a brilantní ostrost. I při náročných scénách, jako exploze, jsou artefakty v normě. Problémy má LSX jen u průběhu barev, protože tam vytváří ostré hrany místo plynulých přechodů.

U AVI souborů, které jsou větší než 1 GB, selhává kodér úplně, a s chybovým hlášením spadne. Důvodem je to, že se kodér při dekódování AVI souborů řídí podle starého Video for Windows standardu,

který nepamatuje na soubory větší než 1 GB. Právě zde pocítíte, že software je na trhu už skoro tři roky. Ligos sice nabízí vylepšený kodér jako plug-in do Adobe Premiere, ale ten není k dispozici samostatně. Uživatel ho však může připojit i ke známému nástroji DVDx (www.doom9.org), čímž u SVCD docílí podstatně lepší kvality.

LIGOS LSX MPEG ENCODER 3.5

Cena 80 USD

Info www.ligos.com

+ velmi dobrá ostrost obrazu

+ rychlá práce u variabilních toků

+ komfortní obsluha

- pomalý průběh při konstatních tocích

- hrany v barevném průběhu

Produkt	DivX Pro 5.05	Xvid 0.9.1	DivX ;-) 3.11
Výrobce	DivX Networks	Xvid.org	anonymní
Internet	www.divx.com	www.xvid.org	není známo
Cena (přibl.)	adware / 30 eur	freeware	zdarma
Celkové hodnocení	89	86	79
Kvalita obrazu (50 %)	90	90	80
Rychlost (20 %)	90	80	90
Funkce (20 %)	86	87	77
Ergonomie (10 %)	90	80	60
Poměr cena / výkon	dobry	velmi dobry	velmi dobry
Shrnutí	DivX nabízí dobrou kvalitu obrazu v kombinaci se snadným ovládáním.	Podobně dobrá kvalita jako u vítěze testu, konfigurace je ale složitější.	Bohaté možnosti konfigurace pro zkušené uživatele, stržené body za kvalitu obrazu.
Kvalita obrazu	Zdařilý kompromis mezi vytvářením malého počtu bloků a přesným zobrazením detailů.	Dobry u ostrých záběrů a detailů, ale při nízkém bitrate nebo během akčních scén vznikají bloky.	Zdaleka nejlepší u ostrých záběrů a detailů, ale platí za to příliš velkým počtem bloků a artefaktů i během klidných scén.
Rychlost			
Terminátor 2 (2 hod. 27 minut), Athlon 1,4 GHz, 2 Pass	6 hodin 30 minut	7 hodin 19 minut	6 hodin 23 minut
Funkce			
Bitrate (CBR / VBR)	•/•	•/•	•/•
B framy / 2 Pass / Multipass	•/•/•	•/•/-	-/•/-
Další techniky komprese	GMC, QuarterPixel, Psychovisual Enhancement (zdokonalení obrazu)	GMC, QuarterPixel, Lumi Masking (odpovídá psychovizuálnímu zdokonalení obrazu)	Nastavitelné parametry pro přechod mezi HighMotion a LowMotion
Jemné nastavení kodéru	Maximální interval I framů, maximální a minimální kvantizace	Kvantizační matice, max. interval I framů, FourCC (identifikace kodeků)	Max. interval I framů, modulace bitrate, luma korekce (jas)
Cropping a resizing	•/•	-/-	-/-
Regulace bitrate	Modulace bitrate (rozdělení na akční a klidné scény), max. bitrate	Úvodní a závěrečné titulky, max. bitrate, I-Frame Boost (více bitrate pro I framy)	Úvodní a závěrečné titulky, omezení bitrate pro HighPass a LowPass
Filtry	Interlace (prokládané řádkování), preprocessing (předběžné zpracování)	Interlace, greyscale (stupně šedé)	Crispness Modulation (měkce kreslící objektiv)
Ergonomie			
Zabudované profily	•	-	-
Podpora hardwaru (DVD přehrávač KiSS DP-450 / modifikovaný X-Box)	• (ale bez B-frams) / •	• (ale bez B-frams) / •	-/•

Ovládání	Jednoduché ovládání, automatické nastavení je v pořádku.	Složité ovládání, zejména u funkce 2 Pass, jinak bohaté možnosti nastavení.	Velmi komplikované ovládání, vyžaduje cvik.
Nápověda	Nápověda na internetu	Chybí	Chybí
CLI (parametr pro příkazový řádek)	•	-	-
Režim dávkového zpracování	-	-	-

Produkt	RealVideo 9	Windows Media 9
Výrobce	RealNetworks	Microsoft
Internet	www.real.com	www.microsoft.cz
Cena (přibl.)	freeware	freeware
Celkové hodnocení	77	72
Kvalita obrazu (50 %)	85	85
Rychlost (20 %)	70	40
Funkce (20 %)	71	71
Ergonomie (10 %)	60	75
Poměr cena / výkon	velmi dobrý	velmi dobrý
Shrnutí	Dobrá kvalita i při nízkém bitrate, ale omezené možnosti jemného nastavení.	Nabízí i zvuk ve formátu 5.1, ale kodér pracuje příliš pomalu.
Kvalita obrazu	Málo bloků i artefaktů, zato ale šetří u detailů na pozadí, zejména v málo pohyblivých scénách.	Dokonce ani během akčních scén se netvoří prakticky žádné bloky ani artefakty, mírné chvění na pozadí, malá ostrost.
Rychlost		
Terminátor 2 (2 hod. 27 minut), Athlon 1,4 GHz, 2 Pass	8 hodin 23 minut	18 hodin 50 minut
Funkce		
Bitrate (CBR / VBR)	•/•	•/•
B framy / 2 Pass / Multipass	-/•/-	-/•/-
Další techniky komprese	Přímá konverze formátu MPEG2	Časová komprimace (roztažení nebo smrsknutí filmu na optimální dobu přehrávání)
Jemné nastavení kodéru	Max. interval I framů, počet framů za sekundu, streaming	Max. interval I framů, streaming, používání externích plug-inů
Cropping a resizing	•/•	•/•
Regulace bitrate	Úvodní a závěrečné titulky, max. bitrate, ABR, MBR, režim kvality	Max. bitrate, multibitrate (MBR: konverze filmu při různých bitrate)
Filtry	Interlace, Inverse Telecine pro NTSC, Noise Reduction	Interlace, Inverse Telecine pro NTSC
Ergonomie	€	
Zabudované profily	•	•
Podpora hardwaru (DVD přehrávač KiSS DP-450 / modifikovaný X-Box)	-/-	-/•
Ovládání	Jednoduché ovládání, přehledně uspořádaná pracovní plocha, rychlé pochopení.	Obsahuje pomocníky, jemné nastavení je ale nedostatečné, promyšlené ovládání.
Nápověda	Stručná, ale srozumitelná	Rozsáhlá nápověda
CLI (parametr pro příkazový řádek)	•	•
Režim dávkového zpracování	•	•