

Authoring płyt CD, DVD, Blu-ray i nie tylko...

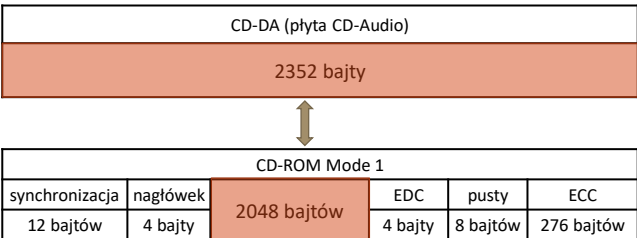
1

CD-Audio

2

Płyta CD-Audio

- dane audio są zapisywane w próbkach
 - każda próbka to 4 bajty
- pojedynczy blok płyty audio to 2352 bajtów
- na jedną sekundę nagrania przypada 75 bloków
- minimalny czas trwania utworu: 4 sekundy
- na płytę 700MB można zmieścić do 80 minut muzyki
 - ograniczona ilość danych korekcyjnych



3

Przygotowanie płyty CD-Audio

- praktycznie dowolny program do wypalania płyt
- pliki wejściowe mogą być w "dowolnym" formacie
 - zostaną skonwertowane "w locie" do formatu stereo/16 bitów/44.1kHz
- nagrywać z minimalnymi dopuszczalnymi prędkościami (inaczej rośnie liczba błędów przy odczycie)
- korzystać z trybu Disc-At-Once
 - dostęp do CD-Textu
 - dowolnie ustawiana długość przerw między utworami
 - wymagany przez tłocznie
- jeżeli na płycie chcemy zawrzeć dane – wykorzystać format CD-Extra
 - w trybie Mixed-Mode dane zawiera pierwsza ścieżka
 - w trybie CD-Extra dane są niewidoczne przez odtwarzacz CD

4

Płyta CD-ROM z danymi

- oprogramowanie – polecany ImgBurn
 - system plików: Joliet lub **UDF 1.02**
 - nazwy plików do 64 znaków
 - także polskie znaki w nazwach
 - kompatybilność z DOS'em
 - format dysku: Mode 1 lub Mode 2
- pamiętać o prędkości odczytu (1x -> 150kB/s)
- żeby płyta sama się uruchamiała, trzeba umieścić na niej plik autorun.inf
 - obecnie Windows odchodzi od autoruna...

```
[Autorun]
open=setup.exe
icon=setup.exe,0
label=Nazwa
```

```
[Autorun]
shellexecute="prezentacja.pps"
icon=ikonka.ico
label=Prezentacja
```

5

Inne rodzaje płyt CD (historyczne)

- DTS-CD/DD-CD
 - możliwe jest przygotowanie plików dźwiękowych zakodowanych w DTS lub DD i wypalenie ich jako CD-Audio
- Video-CD
 - wizja w MPEG-1
 - do 80 minut filmu na płycie 700MB (jak CD-Audio)
 - wizja: przepływność 1150kbit/s;
 - 352x288 pikseli; 25kl./s (PAL)
 - 352x240 pikseli; 30kl.s (NTSC)
 - fonia: 224kbit/s (stereo), 44.1kHz
 - menu, podział na rozdziały, plansze w 704x576 i 352x288 (704x480 i 352x240)
- Super Video CD (SVCD)
 - wizja: 480x480 lub 480x576

6

DVD-Video

7

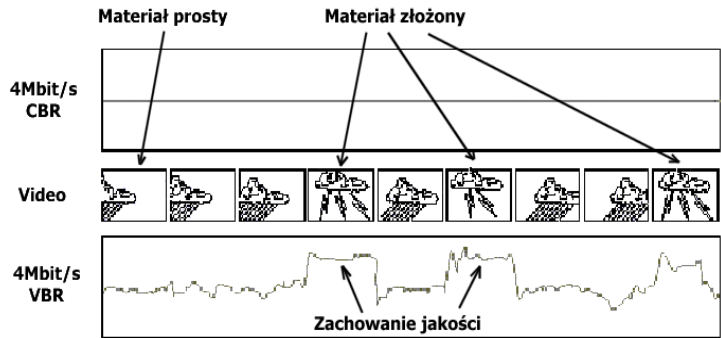
DVD-Video

- maks. 133 minuty filmu w standardzie MPEG-2 z dźwiękiem surround (na płycie 4,7GB) - *teoretycznie*
- formaty obrazu: 4:3, 16:9
- dźwięk – do 8-miu wersji językowych
- napisy – do 32-ch wersji językowych
- przyjazny dla użytkownika system menu sterującego odtwarzaniem
- do 9-ciu różnych ujęć tej samej sceny
- cyfrowe i analogowe zabezpieczenia przed nielegalnym kopiowaniem (CSS, Macrovision)
- blokada rodzicielska dla „cenzurowanych” filmów
- kodowanie regionalne
- konieczny „authoring” płyty - ściśle określona struktura

8

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- wizja
 - typowo MPEG-2, ale także MPEG-1
 - kodowanie CBR (*Constant Bit Rate*) lub VBR (*Variable Bit Rate*)
 - kodowanie
 - programowe (np.: TMPGEnc, ProCoder) – także wiele przebiegów
 - sprzętowe (np.: sprzętowe karty wideo, stacjonarne nagrywarki DVD)



9

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- dźwięk
 - wiele formatów do wyboru
 - najpopularniejszy format: AC-3
 - można znaleźć darmowe oprogramowanie do kodowania, np. EncWAVtoAC3 (nie jest rozwijany)
 - nie każdy program do authoringu zaakceptuje każdy z formatów

	Liniowy PCM	Dolby Digital (AC-3)	MPEG-1	MPEG-2	DTS
Częstotliwość próbkowania	48 lub 96 kHz	48 kHz	48 kHz	48 kHz	48 kHz
Kodowanie	16/20/24 bity	kompresja stratna	kompresja stratna	kompresja stratna	kompresja stratna
Maksymalna przepływność	6,144 Mb/s	448 kb/s	384 kb/s	912 kb/s	1,5 Mb/s
Maksymalna liczba kanałów	8 w praktyce 2	6.1	2	7.1	7.1

10

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- rozdzielczości obrazu:
 - MPEG-2: 720x576; 704x576; 352x576; 352x288
 - MPEG-1: 352x288
 - możliwe wykorzystanie materiału VCD (konieczne przepróbkowanie fonii)
 - dla NTSC odpowiednio ...x480 i ...x240
- przy zgrzaniu materiałów z kaset VHS nie ma potrzeby stosować rozdzielczości 720x576
 - maksymalna rozdzielczość VHS – 240 linii
 - lepiej użyć trybu 352x576 i wykorzystać zysk z większej przepływności -> 2 x mniej pikseli do zakodowania
- pamiętać o tym, że na DVD piksele nie są kwadratowe
 - nie zapisywać materiału 16:9 w 4:3 z pasami u góry i dołu ekranu
 - uważać na ustawianie Aspect Ratio

11

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- rozdzielczości obrazu:
 - MPEG-2: 720x576; 704x576; 352x576; 352x288
 - MPEG-1: 352x288
 - mo
 - dla NT
- przy zg
 - rozdzie
 - maksy
 - lepiej
 - 2 x m
- pamięć
 - nie za
 - uważa



12

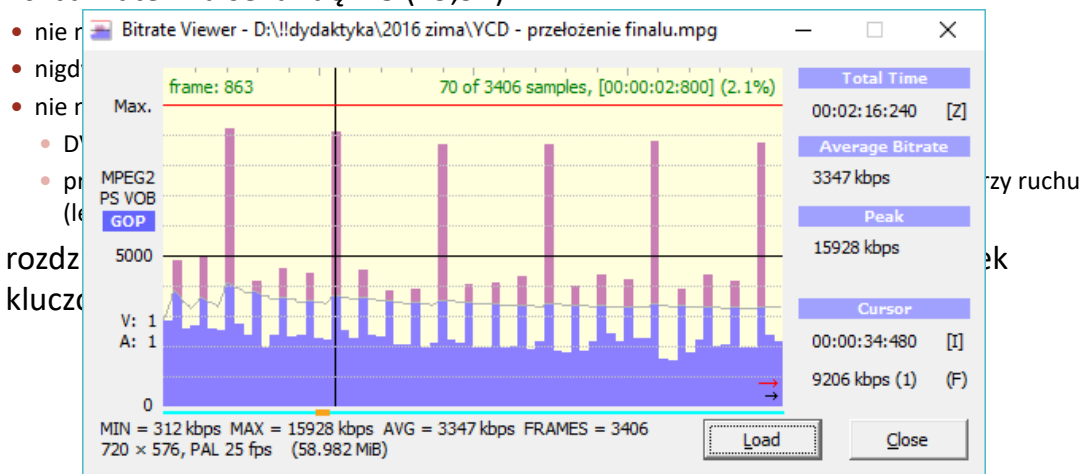
Formaty audio i wideo na DVD-Video

- maksymalna przepływność: 9800kbit/s (10080kbit/s z fonią)
 - unikać stosowania przepływności powyżej 8500kbit/s
- liczba klatek na sekundę: 25 (29,97)
 - nie można mieszać na płycie materiałów w PAL-u i NTSC
 - nigdy nie zmieniać klatkażu materiału bez (bardzo) wyraźnej potrzeby
 - nie ma sensu usuwać przeplotu przy renderowaniu materiału na DVD
 - DVD używa „upper field” jako pierwszego
 - przy niepoprawnym ustawieniu pól (np. konwersja z DV) obraz nienaturalnie skacze przy ruchu (lekarstwo: ReStream)
- rozdziały (chapters) muszą być ustawione w miejscu wystąpienia ramek kluczowych („I”) materiału wideo

13

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- maksymalna przepływność: 9800kbit/s (10080kbit/s z fonią)
 - unikać stosowania przepływności powyżej 8500kbit/s
- liczba klatek na sekundę: 25 (29,97)



14

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- w przypadku kodowania do AC-3
 - uważać na dodatkowe opcje
 - kompresja dynamiki
 - normalizacja dialogów
 - downmiks do 2.0
 - kwestia współczynników miksowania kanału centralnego i kanałów surround
 - pozostawić co najmniej dwie sekundy cyfrowej ciszy (*digital black*) na początku pliku
 - dzięki temu systemy odtwarzające mają dość czasu na rozpoczęcie dekodowania
 - kodowanie materiału
 - wielokanałowego z przepływnością bitową 448 kbit/s (ew. 384kbit/s, jeżeli sygnał wideo wymaga większej przepływności)
 - stereo z przepływnością bitową 192 kbit/s
 - monofonicznego z przepływnością 64-96kbit/s

Metadane informacji strumienia bitów	
Center mix level	-3.0 dB (default)
Surround mix level	-3 dB (default)
Dolby Surround mode	Not indicated (default)
Kompresja dynamiki i normalizacja dialogu	
Dialog normalization	31 (default)
Dynamic Range Compression profile	None (default)

Formaty audio i wideo na DVD-Video

- napisy w postaci bitmap
 - zaledwie 16 kolorów
 - niewiele programów do authoringu pozwala na dodawanie napisów
 - napisy do DVD najłatwiej przygotować w SubtitleCreator
 - można się synchronizować do oryginalnych napisów
 - konwersja napisów z DVD do pliku tekstowego wymaga użycia OCR-a (np. SubRip)

Authoring

- oprogramowanie w większości płatne
- półprofesjonalne: Vegas Architect
 - możliwość dodawania napisów
 - prosta (w miarę obsługa)
- darmowe „amatorskie”: DVDStyler, DVD Flick
 - duża liczba obsługiwanych kodeków
 - dość prosta obsługa
 - spore możliwości (także napisy – DVD Flick)
- darmowe „zaawansowane”: IfoEdit, ReJig, MuxMan
 - bardzo skomplikowana obsługa
 - spore możliwości jeżeli chodzi o formaty dźwięku i obrazu
 - utrudnione dodawanie napisów
 - brak menu

17

Planowanie zawartości płyty

- w jakim systemie powinny być zapisane ścieżki dźwiękowe?
- w jakim stopniu będą wykorzystane elementy interaktywne?
- ile jest wymaganych wersji językowych?
 - czy będą one polegały tylko na dodaniu napisów do filmu?
 - czy na zapisaniu ścieżek dźwiękowych w danym języku?
 - czy też na stworzeniu dodatkowego menu do sterowania parametrami odtwarzacza DVD w każdym wykorzystywanym języku?
- opracowanie wyglądu menu
- rozplanowanie logicznych połączeń między poszczególnymi obiektami/elementami
 - konieczne sprawdzenie poprawności działania poszczególnych elementów

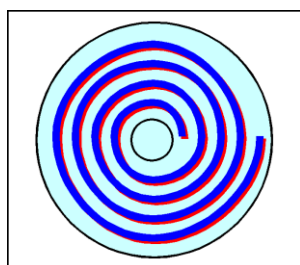
18

Authoring i co dalej?

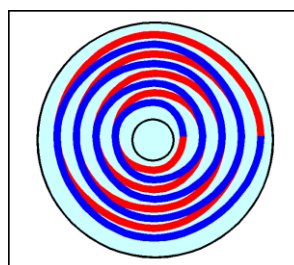
- nagrywarka DVD
 - obsługa DVD wprowadzana do wszystkich pakietów oprogramowania
 - tylko tryb Mode 1
 - obowiązkowo system plików UDF (*Universal Disc Format*)
 - aby uniknąć problemów na stacjonarnych odtwarzaczach – nie wypalać szybciej niż x8 (polecany **ImgBurn**)
 - kwestia właściwego ustalenia momentu zmiany warstwy dla płyt dwuwarstwowych
 - najlepiej w miejscu ustawienia chaptera
 - podział mniej więcej w połowie całkowitej pojemności płyty

20

Organizacja ścieżek na płytach DVD-DL



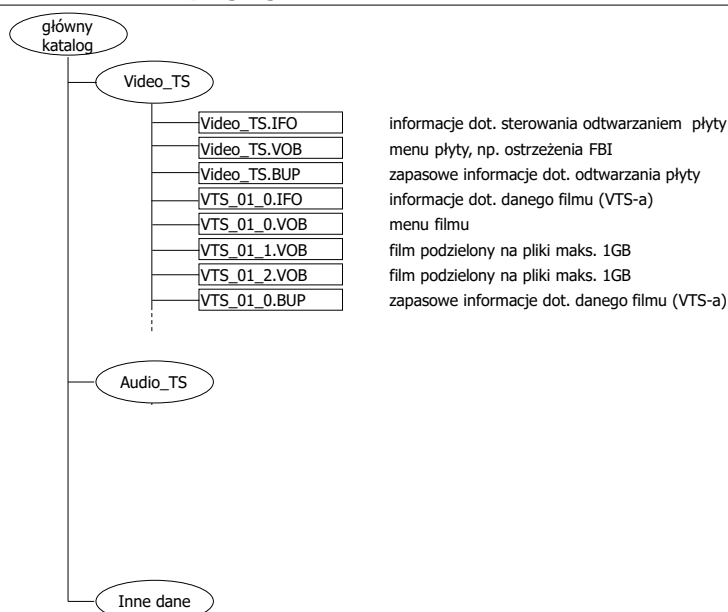
PTP – Parallel Track Path
 Ścieżki „nawijane” w tą samą stronę – zapewniają mniejszy czas dostępu do danych na płytach DVD-ROM



OTP – Opposite Track Path
 Ścieżki „nawijane” w przeciwnych kierunkach – zapewniają brak przeskoaku np. przy odtwarzaniu filmu przy przełączaniu strumienia danych z końca ścieżki jednej warstwy na początek ścieżki drugiej warstwy

21

Struktura płyty DVD



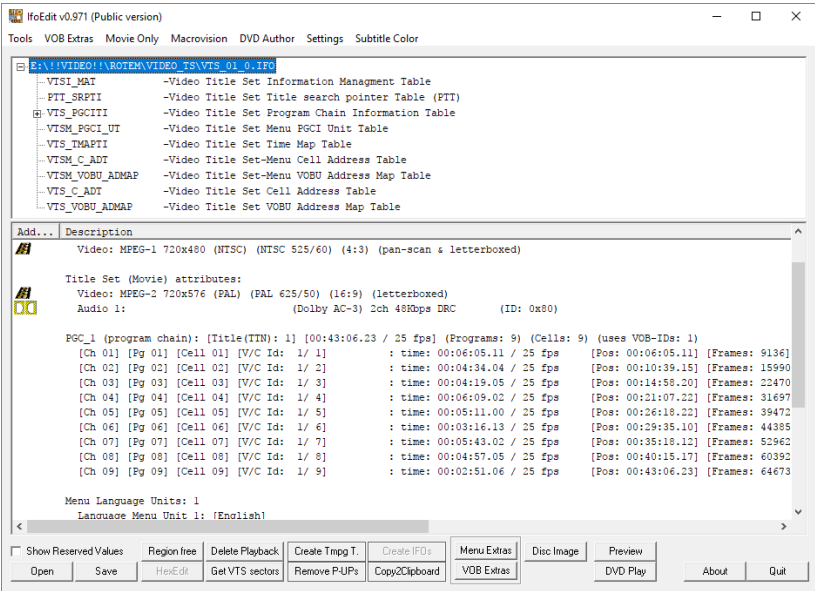
22

Dobre rady na temat tworzenia płyt

- IfoEdit – najlepszy program do edycji plików IFO
 - możliwość ustawienia właściwego AR
 - możliwość wyeliminowania reklam przez odpowiednie ustawienie „First Play PGC”
 - możliwość usunięcia ograniczeń odtwarzania
- Womble MPEG Video Wizard DVD - do edycji plików MPEG
 - ogranicza rekompresję materiału
 - strona producenta nie istnieje...
- nie da się zabezpieczyć płyty DVD-Video przed skopiowaniem – zwłaszcza w warunkach domowych
- kopiowanie płyt DVD-Video
 - wykonanie kopii zapasowej – DVDFab HD Decrypter (darmowy), starsze płyty: DVDDecrypter (darmowy)
 - darmowy DVDShrink umożliwia zmieszczenie płyty DVD9 na płycie DVD5

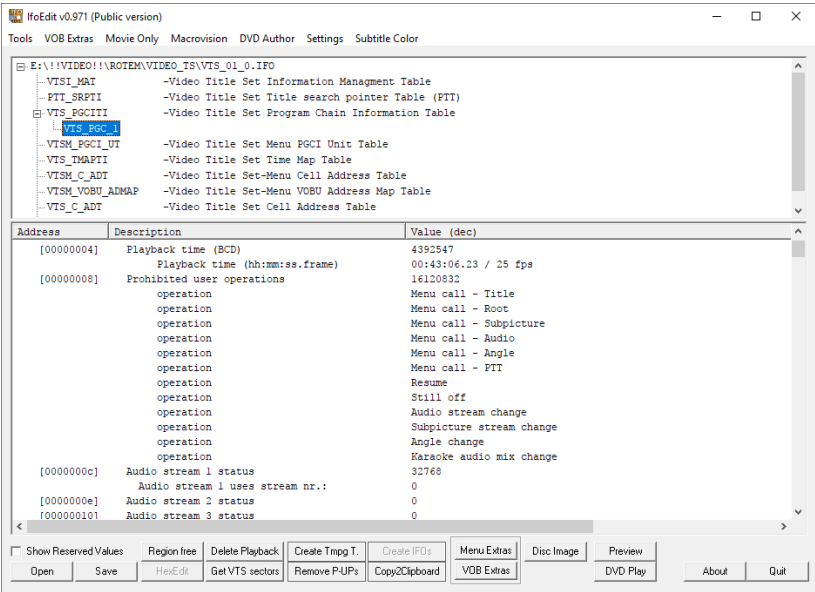
23

Authoring - IfoEdit



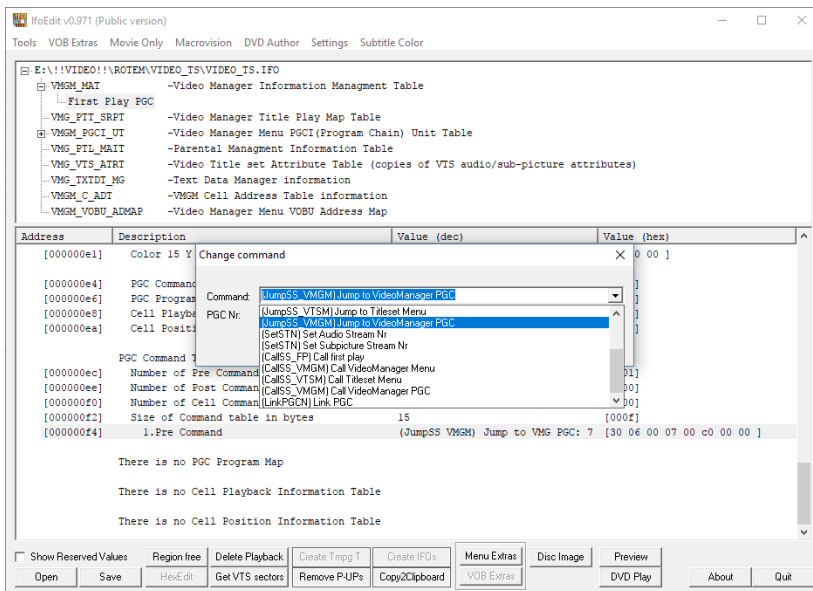
24

Authoring - IfoEdit



25

Authoring - IfoEdit



26

Overscan

- niecały obraz emitowany przez nadawcę jest widoczny na ekranie
- wynika to z (historycznych) problemów z ustawieniem położenia i wielkości obrazu na ekranach CRT



27

Overscan

- monitory studyjne mają możliwość załączenia funkcji underscan i pozwalają widzieć cały obraz
- **trzeba pamiętać, żeby nie zbliżać napisów czy ważnych elementów menu do krawędzi**
 - nie zbliżać także ważnych elementów akcji
- overscan „stosuje się” także w przypadku HDTV:
 - 1920x1080 -> 1877x1000
 - 1280x720 -> 1200x675
- w telewizorach LCD można wymusić tryb mapowania 1:1 (czyli bez overscanu)

28

Płyta DVD-Audio

- połączenie danych fonicznych i wizyjnych
- możliwa kompatybilność z odtwarzaczami DVD-Video
 - wówczas dźwięk o niższej jakości
- niewiele programów do authoringu
 - Samplitude

kodek	LPCM	MLP (packed PCM)	
		dane skompresowane	dane źródłowe
częstotliwość próbkowania	48/96/192 kHz 44,1/88,2/176,4kHz	48/96/192 kHz 44,1/88,2/176,4kHz	
kwantyzacja	16/20/24 bitów	n.d.	16/20/24 bitów
przepływność	9,6 Mbit/s	9,6 Mbit/s	13,824 Mbit/s max
liczba kanałów	maksymalnie 6 przy 44,1/48/88,2/96 kHz maksymalnie 2 przy 176,4 i 192 kHz	maksymalnie 6 przy 44,1/48/88,2/96 kHz maksymalnie 2 przy 176,4 i 192 kHz	

29

Płyta SACD

- nośnik jak dla płyty DVD
- pasmo sygnału fonicznego 100kHz, dynamika 120dB
- kodowanie DSD (*Direct Stream Digital*) – kwantyzacja 1-bitowa z częst. próbkowania 2,8224 MHz
 - zapis dźwięku 2.0 i 5.1 na jednej warstwie DSD
- „hybrid CD/DVD” czyli płyta audio odczytywalna zarówno w czytnikach DVD jak i w standardowych odtwarzaczach CD
- dodatkowe teksty, grafika, video

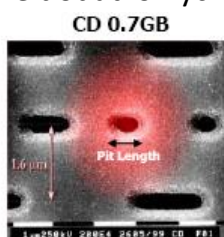
30

Blu-ray

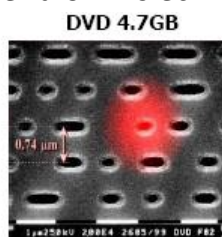
31

Blu-ray

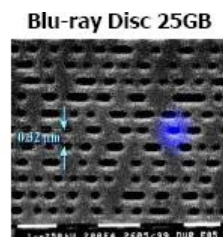
- format wysokiej rozdzielczości
- pojemność płyty jednowarstwowej 25GB
- teoretycznie możliwe płyty hybrydowe (warstwa DVD czy CD)
- zwyciężył w pojedynku z HD-DVD
- możliwość używania aplikacji Javy
- pobieranie dodatkowych materiałów z sieci



Track Pitch: 1,6 μm
Minimum Pit Length: 0,8 μm
Storage Density: 0,41Gb/in²



Track Pitch: 0,74 μm
Minimum Pit Length: 0,4 μm
Storage Density: 2,77Gb/in²

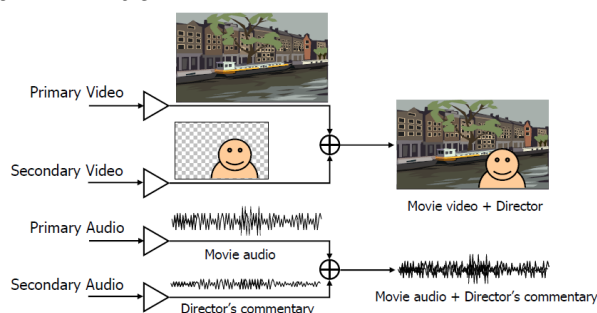


Track Pitch: 0,32 μm
Minimum Pit Length: 0,15 μm
Storage Density: 14,73Gb/in²

32

Inne cechy

- obraz w obrazie (PIP)
- miksowanie ścieżek dźwiękowych
- rozbudowane menu z możliwością nakładania na obraz video
- napisy w pełnej palecie kolorów (kolor 24-bitowy + 8 bitów alpha)
- napisy także w formacie tekstowym
- możliwość przeglądania zdjęć (browsable slideshow)



33

Blu-ray, HD-DVD, DVD

			Blu-ray	HD-DVD	DVD
długość fali lasera			405 nm (niebiesko-fioletowy laser)		650 nm (czerwony laser)
apertura numeryczna			0,85	0,65	0,6
pojemność (jedna warstwa / dwie warstwy)			25/50 GB	15/30GB	4,7/8,5GB
kodeki wideo			MPEG-4 AVC (H.264)/VC-1/MPEG-2		MPEG-1/MPEG-2
kodeki audio	stratne	Dolby Digital	do 640kbit/s	do 504kbit/s	do 448kbit/s
		DTS	do 1,5Mbit/s	do 1,5Mbit/s	do 1,5Mbit/s
		Dolby Digital Plus	do 1,7Mbit/s	do 3Mbit/s	-
		DTS-HD High Resolution	do 6Mbit/s	do 3Mbit/s	-
	bezstratne	LPCM	+	+	+
		Dolby TrueHD	+	+	
		DTS-HD Master Audio	+	+	
maksymalna przepływność	dane		53,95Mbit/s	36,55Mbit/s	11,08Mbit/s
	audio+video		48,0Mbit/s	30,24Mbit/s	10,08Mbit/s
	video		40,0Mbit/s	29,4Mbit/s	9,8Mbit/s

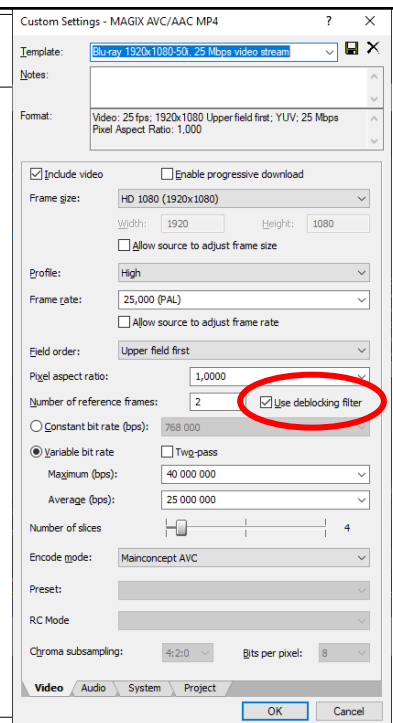
Blu-ray – kodowanie wizji

KODEKI	MPEG-2: MP@HL oraz MP@ML
	MPEG-4 AVC: HP@4.1/4.0 oraz MP@4.1/4.0/3.2/3.1/3.0
	SMPTE VC-1: AP@L3 oraz AP@L2
Maksymalna przepływność	40 Mbit/s
HD	1920x1080x59,94i, 50i (16:9) 1920x1080x23,976p, 24p (16:9) 1440x1080x59,94i, 50i (16:9) - tylko MPEG-4 AVC i VC-1 1440x1080x23,976p, 24p (16:9) - tylko MPEG-4 AVC i VC-1 1920x1080x59,94i, 50i (16:9) 1920x1080x23,976p, 24p (16:9) 1280x720x59,94p, 50p (16:9) 1280x720x23,976p, 24p (16:9)
SD	720x480x59,94i (4:3/16:9) 720x576x50i (4:3/16:9)

- dodatkowe ścieżki wizyjne – do funkcji PIP
 - 720x480x24p, 23,976p (4:3, 16:9)
 - 720x576x25p (4:3, 16:9)

Blu-ray – kodowanie wizji

- można mieszać formaty SD/HD i klatkaż
- wskazane korzystanie z MPEG-4 AVC
 - minimalna przepływność w trybie VBR to ok. 15Mbit/s (dla 1080 i 720)
 - w miarę możliwości załączać wówczas „deblocking filter”
 - optymalna przepływność w trybie VBR to ok. 25-30Mbit/s
- niektóre programy do authoringu wymagają ścisłej zgodności strumienia ze specyfikacją
 - w przeciwnym wypadku zgłaszają konieczność rekompresji, np. Vegas Architect Pro
- jest problem z zapisem materiałów 1080p50/60
 - w trybie BDMV jest to niemożliwe
 - w trybie BDAV da się to zrobić, ale traci się możliwość użycia menu



36

Blu-ray – kodowanie fonii

KODEK	PCM	Dolby Digital	Dolby Digital Plus	Dolby Lossless	DST Digital Surround	DTS-HD
Maksymalna przepływność	27,684Mb/s	640kb/s	4,736Mb/s	18,64Mb/s	1,524Mb/s	24,5Mb/s
Maksymalna liczba kanałów	8 (48kHz, 96kHz), 6 (192kHz)	5.1	7.1	8 (48kHz, 96kHz), 6 (192kHz)	5.1	8 (48kHz, 96kHz), 6 (192kHz)
Częstotliwość próbkowania	48, 96, 192kHz	48kHz	48kHz	48, 96, 192kHz	48kHz	48, 96, 192kHz

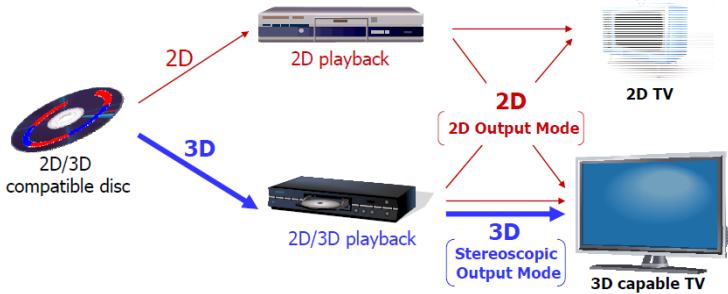
- ścieżki dodatkowe w Dolby Digital Plus lub DTS-HD LBR
 - 5.1 przy maksymalnej przepływności 256kbit/s (48kHz)
- w warunkach domowych dźwięk w formacie bezstratnym najlepiej zapisać w 5.1 w PCM-ie (jako WAV-a)
 - można użyć darmowego tsMuxera

37

Obsługa obrazu 3D

- kodowanie obrazu za pomocą kodeka MPEG-4 MVC (Multi View Coding)

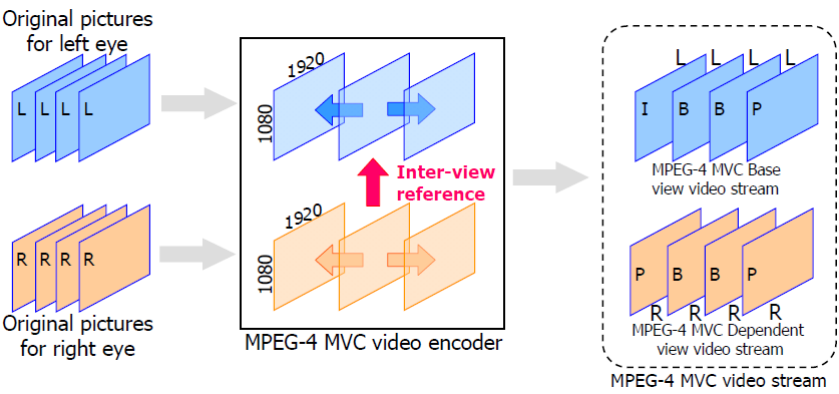
Video	CODEC	MPEG-4 MVC
	Max. bitrate	MPEG-4 MVC Base view: 40Mbps MPEG-4 MVC Dependent view: 40Mbps MPEG-4 MVC Base view + MPEG-4 MVC Dependent view : 60Mbps
	3D Video format	1920x1080x23.976-p x 2 1280x720x59.94-p x 2 1280x720x50-p x 2 (Note)
	2D Compatibility	MPEG-4 MVC Base view is 2D player compatible



38

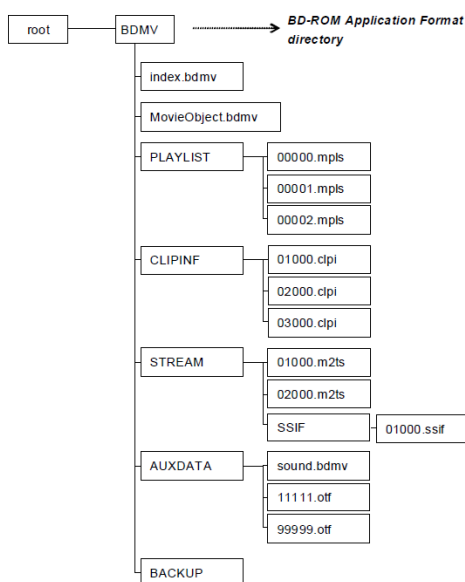
Obsługa obrazu 3D

- przyjmuje się, że dzięki takiemu kodowaniu uzyskuje się zysk przepływności rzędu ok. 50%



39

Struktura plików



- *index.bdmv* zawiera informacje niezbędne do zdeszyfrowania zawartości folderu BDMV
- *MovieObject.bdmv* zawiera informacje o tzw. Movie Objects, co w zasadzie sprowadza się do sterowania odtwarzaniem zawartości płyty Blu-ray
- folder *PLAYLIST* zawiera listy odtwarzania (w postaci plików xxxxx.mpls) poszczególnych plików foniczno-wizyjnych.
- folder *CLIPINF* informacje (w postaci plików zzzzz.clpi) o poszczególnych plikach (klipach) foniczno-wizyjnych.
- folder *STREAM* zawiera pliki foniczno-wizyjne zapisane w formacie *MPEG-2 transport stream* (zzzzz.m2ts). Nazwy plików są powiązane z nazwami plików w folderze *STREAM*.
- folder *AUXDATA* zawiera dodatkowe dane foniczne powiązane z interaktywną grafiką (pojedynczy plik *sound.bdmv*) lub pliki czcionek (w postaci plików aaaaa.otf), które mogą być użyte do wyświetlania napisów.
- folder *BACKUP* zawiera kopie zapasowe najważniejszych z punktu widzenia działania płyty plików: "index.bdmv", "MovieObject.bdmv", a także folderów *PLAYLIST* oraz *CLIPINF*.
- na płycie Blu-ray mogą się także pojawić dodatkowe foldery zawierające aplety Javy (BDMV/JAR), informacje na temat kodowania 3D (*STREAM/SSIF*) czy certyfikaty niezbędne do zdeszyfrowania zawartości płyty (*CERTIFICATE*).

40

Authoring

- oprogramowanie:
 - rozbudowane: Scenarist, Sony Blu-print
 - uproszczone: NeroVision, Cyberlink PowerProducer, Corel Movie Factory, Vegas Movie Studio, Vegas Architect
 - dla „zapaleńców”: TsMuxer, multiAVCHD
 - darmowe
 - napisy w formacie SRT
- trudno w warunkach domowych przygotować płytę z materiałem 3D
 - nie jest możliwe (?) przygotowanie płyty z menu w 3D

41

Dobre rady

- wykonywanie kopii zapasowej: AnyDVD HD
- transkodowanie zawartości płyty (50GB -> 25GB):
BD-Rebuilder
 - potrafi „odchudzić” formaty kompresji dźwięku bezstratnego bez rekompresji
 - nie da się transkodować płyt Blu-ray 3D (wyłącznie kopiowanie 1:1 poprzez obraz płyty)
- warto przetestować działanie przygotowanej płyty na nośniku BD-RE
- duża część odtwarzaczy Blu-ray powinna sobie poradzić ze strukturą płyty BD wypaloną na nośniku DVD
 - nie można przekraczać przepływności ok. 28Mbit/s

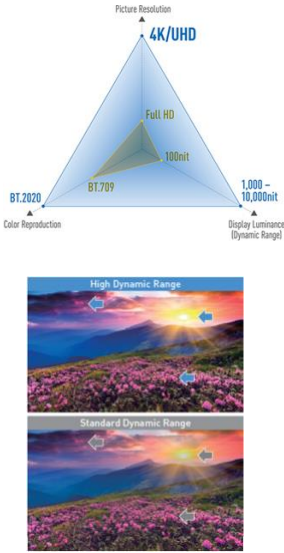
42

Ultra HD Blu-ray

43

Możliwości

- Ultra HD Blu-ray
 - Panasonic zaprezentował prototyp w styczniu 2015 r.
 - obsługa 4K (3840 x 2160 pikseli) w 60p przy kwantyzacji 10-bit
 - kodek HEVC
 - rozszerzony zakres dynamiki
 - dyski o pojemności 66GB (dwie warstwy) i 100GB (3 warstwy)
 - przepływność nawet rzędu 100Mbit/s
 - niewielka popularność



źródło:
<http://news.panasonic.com/press/news/data/2015/01/en150106-4/en150106-4.html>

Ultra HD Blu-ray

- fizycznie parametry zapisu prawie identyczne z płytą Blu-ray

Blu-ray Disc 25GB

Track Pitch: 0,32um
Minimum Pit Length: 0,15um
Storage Density: 14,73Gb/in²

Disc type	ROM		
Layer	DL		TL
Capacity	50 GB	66 GB	100 GB
Capacity/layer	25.0 GB	33.4 GB	
Minimum-Mark length	0.149 μm	0.112 μm	
Track Pitch	0.32 μm		
Modulation	17PP		
ECC	LDC with BIS		
Sector / Block size	2 KB / 64 KB		
Track path	Opposite track path		
Physical reading speed from drive	72 Mbps (Low TR option)	92 Mbps (Low TR option)	
	92 Mbps (default)	123 Mbps (default)	
		144 Mbps (High TR option)	

Ultra HD Blu-ray

- nieco rozszerzone możliwości w stosunku do płyty Blu-ray
 - animowane napisy
 - wyszukiwanie na płycie z użyciem metadanych

BD-ROM Part3 V2.5

Profile 5  ✓Stereoscopic 3D

BD-ROM Part3 V2.5 for 2D

Profile 2 
✓Progressive PlayList

Profile 1 Ver1.1
BONUS VIEW™
✓Text Subtitles
✓Picture-in-Picture

✓BD-J Network Access

✓HDMV/BD-J Interactivity
✓High Definition Video
✓High Fidelity Audio
✓Bitmap Subtitles
✓Virtual Package

BD-ROM Part3 V3.1

Profile 6


✓UHD Video
✓High Dynamic Range
✓Wide Color Gamut

46

Ultra HD Blu-ray

- dopuszczalne kodeki wizji i fonii

Primary Video	Codec	HEVC (Main 10, High Tier, Level 5.1)	MPEG-4 AVC (High/Main Profile, Level 4.1/4.0)
	Max. bitrate	100 Mbps	40 Mbps
	Resolution	1920x1080, 3840x2160	1920x1080
	Frame rate	23.976p, 24p, 25p, 50p, 59.94p, 60p	23.976p, 24p
	Aspect ratio	16:9	16:9

Primary Audio	Codec	LPCM	Dolby Digital	Dolby Digital Plus	Dolby Lossless	DTS digital surround	DTS-HD	DRA	DRA Extension
	Max. bitrate	27.648 [Mbps]	640 [kbps]	4.736 [Mbps]	18.64 [Mbps]	1.524 [Mbps]	24.5 [Mbps]	1.5 [Mbps]	3.0 [Mbps]
	Max.ch	8(48kHz, 96kHz), 6(192kHz)	5.1	7.1	8(48kHz, 96kHz), 6(192kHz)	5.1	8(48kHz, 96kHz), 6(192kHz)	5.1	7.1
	bits/sample	16, 20, 24	16 – 24	16 – 24	16 - 24	16, 20, 24	16 - 24	16	16
	Sampling frequency	48kHz, 96kHz, 192kHz	48kHz	48kHz	48kHz, 96kHz, 192kHz	48kHz	48kHz, 96kHz, 192kHz	48kHz	48kHz, 96kHz

47

Authoring

- brak szczegółów...
- poza Scenaristem
- podobno DVDFab UHD Creator
 - obsługa HDR i Dolby Vision
 - wypalanie także na zwykłych płytach BD (oraz BD-XL)

1-Year License

\$64.99

Buy Now

- ✓ Automatic updates, cancel at any time
- ✓ 1 year free access to all features and updates
- ✓ Licence available for 1 computer

Best Seller

Lifetime License

\$94.99

Buy Now

- ✓ Purchase once for lifetime use
- ✓ Lifetime free access to all features and updates
- ✓ Licence available for 1 computer
- ✓ 30-day money back guarantee
- ✓ Priority for technical support

30% OFF

DVDFab All-In-One (Lifetime)

\$265.99 ~~\$379.99~~

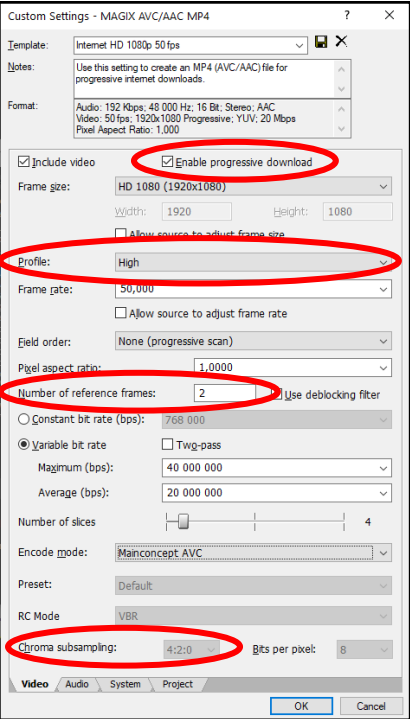
Buy Now

- ✓ Purchase once for lifetime use
- ✓ Lifetime free access to all features and updates
- ✓ Licence for 5 computers
- ✓ 30-day money back guarantee
- ✓ Experience more features at a more economical price

Streaming

Youtube - zalecane parametry

- kontener: MP4
 - wskazane umieszczenie „atom moove” na początku pliku
 - odpowiednik „index-u” używanego w plikach AVI
 - typowo umieszczany na końcu pliku
 - MP4creator i MP3 FastStart pozwalają zmienić położenie
- kodek wideo: H.264
 - bez przeplotu (zalecane usunięcie przeplotu przed uploadem)
 - profil wysoki (High)
 - 2 ramki B (układ IBBPBBPBBPBB)
 - GOP wielkości połowy liczby klatek na sekundę
 - kodowanie CABAC
 - podpróbkowanie 4:2:0



Youtube - zalecane parametry

- zalecane przepływności wideo
 - dla materiałów HDR o ok. 25% większe

rozdzielczość	standardowa liczba klatek (24, 25, 30)	duża liczba klatek (48, 50, 60)
4320 (8k)	80-160 Mb/s	120-240 Mb/s
2160p (4k)	35-45 Mb/s	53-68 Mb/s
1440p (2k)	16 Mb/s	24 Mb/s
1080p	8 Mb/s	12 Mb/s
720p	5 Mb/s	7,5 Mb/s
480p	2,5 Mb/s	4 Mb/s
360p	1 Mb/s	1,5 Mb/s

Youtube - zalecane parametry

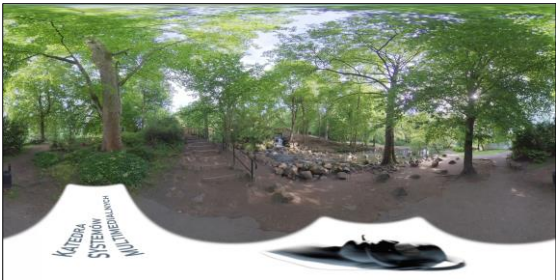
- audio
 - kodek: AAC-LC
 - stereo lub stereo + 5.1
 - 96kHz lub 48 kHz
 - zalecane przepływności

liczba kanałów	przepływność
Mono	128 kb/s
Stereo	384 kb/s
5.1	512 kb/s

52

Youtube - zalecane parametry

- filmy 360 stopni
 - konieczne edytowanie metadanych (np. Spatial Media Metadata Injector)
- wideo
 - AR: 2:1 (np. 5760x2880)
 - dla wideo 3D - over/under (5760x5760)
 - odwzorowanie: walcowe równoodległościowe (ang. *quirectangular*)
 - bywają problemy z kodowaniem materiału 8k
 - w transmisjach live maksymalnie 4k (3840 x 2160)
 - AR: 16:9 (??)



53

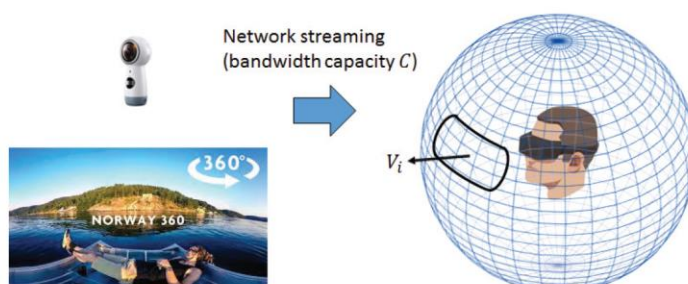
Youtube - zalecane parametry

- filmy 360 stopni z dźwiękiem 360
 - konieczne edytowanie metadanych (np. Spatial Media Metadata Injector)
 - standardy dźwięku:
 - Ambisonia pierwszego rzędu (FOA - *First Order Ambisonics*)
 - Ambisonia pierwszego rzędu z dźwiękiem stereo
 - dla transmisji **live**: tylko stereo
 - formaty dźwięku
 - AmbiX
 - FOA
 - W, Y, Z, X, 48kHz
 - PCM w kontenerze MOV
 - AAC w kontenerze MP4/MOV
 - OPUS w kontenerze MP4
 - FOA + stereo
 - W, Y, Z, X, L, R
 - PCM w kontenerze MOV:
 - OPUS w kontenerze MP4:

54

Youtube - zalecane parametry

- problem z jakością w odniesieniu do „zwykłej” kamery
 - GoPro (16:9, bez zoomu)
 - horizontal FOV: ok. $120^\circ \rightarrow 360/120=3$
 - vertical FOV: ok. $70^\circ \rightarrow 180/70=2,57$
 - $5760 \times 2880 \rightarrow 1920 \times 1120$
 - $7680 \times 3840 \rightarrow 2560 \times 1494$
 - $10560 \times 5280 \rightarrow 3520 \times 2054$



Źródło: Chakareski, Jacob & Aksu, Ridvan & Corbillon, Xavier & Simon, Gwendal & Swaminathan, Viswanathan. (2018). Viewport-Driven Rate-Distortion Optimized 360° Video Streaming. 1-7. 10.1109/ICC.2018.8422859.

55

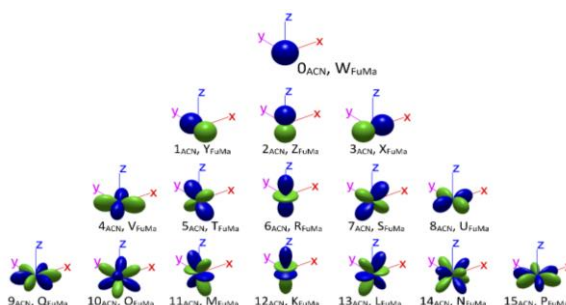
Youtube - przykład



56

Hoast360

- odtwarzanie (i streaming) video 360 z dźwiękiem ambisonicznym wyższych rzędów
 - maksymalnie 25 kanałów audio
 - III rząd -> 16 kanałów
 - brak obsługi video 3D
- wymaga korzystania ze słuchawek (dźwięk jest binauralizowany)



58

DeoVR

- darmowy portal poświęcony głównie materiałom VR + apka na kaski VR
- obsługa materiałów 180 i 360 stopni, 2D i 3D (SBS lub under/over)
 - możliwość zmiany kąta widzenia w materiałach 180/360
 - także zdjęcia
- obsługa dźwięku przestrzennego
 - kontener mkv
 - audio zakodowane kodekiem Opus - ale w formacie TBE (8 kanałów)
 - konieczna ścieżka stereo
- transmisje live
- kodowanie obrazu „passthrough” (obsługa kanału alfa)

59

Pojemność a przepływność

60

Pojemność a przepływność

- płyta DVD-5 ma pojemność 4,7GB:
 - DVD-R -> 4 707 319 808 B
 - DVD+R -> 4 700 372 992 B
- płyta DVD-9 ma pojemność 8,5GB:
 - DVD-R DL -> 8 543 666 176 B
 - DVD+R DL -> 8 547 991 552 B
- płyta BD-R ma pojemność 25GB: 25 025 314 816 B
- płyta BD-R DL ma pojemność 50GB: 50 050 629 632 B

61

Pojemność a przepływność

- przepływność liczona jest przy założeniu, że $k=1000$
- komputer pokazuje pojemność płyty dla $k=1024$
- płyta DVD-5 ma pojemność 4,7GB -> 4,38GiB
 - $4\,700\,000\,000/1024 = 4\,589\,843,75\text{ kiB}$
 - $4\,589\,843,75/1024 = 4482,27\text{ MiB}$
 - $4482,27/1024 = 4,38\text{ GiB}$
- płyta DVD-9 ma pojemność 8,5GB -> 7,96GiB
- płyta BD-R ma pojemność 25GB -> 23,3GiB
- płyta BD-R DL ma pojemność 50GB -> 46,6GiB

62

Zadanie

- obliczyć, jaką przepływność można ustawić dla obrazu, przy następujących założeniach:
 - nośnik – DVD
 - czas trwania materiału: 110 minut
 - fonia: 1x448kbit/s (5.1) + 1x224kbit/s (2.0)
 - menu: 100MB
- dostępna pojemność płyty:
 - fonia zajmie: $(448 + 224) \times 60 \times 110 / 8 = 554\,400\text{ kB}$
 - $4\,700\,000 - 100\,000 - 554\,400 = \mathbf{4\,045\,600\text{ kB}}$
- przepływność:
 - $4\,045\,600 / 110 / 60 \times 8 = \mathbf{4903,76\text{ kbit/s}}$