

---

# Mastering i authoring płyt CD, DVD, Blu-Ray

## Płyta CD

---

- miała zastąpić kasetę analogową
- uboczny produkt prac laboratoriów firmy Philips nad LaserVision
- współpraca z SONY'm (kodowanie sygnałów cyfrowych)
- 1983 -uznanie CD za standard światowy
- "nośnikiem" informacji wgłębienia na płycie –tzw. pity
- standardy
  - RED BOOK - definicja płyty CD-Audio
  - YELLOW BOOK - definicja połączenia danych fonicznych z danymi komputerowymi (tzw. Mixed-Mode)
  - GREEN BOOK - rozszerzenie standardu o możliwość zapisu danych czasu rzeczywistego
  - BLUE BOOK - definiuje płytę CD-Extra
  - ORANGE BOOK - definiuje sposób zapisu kolejnych sesji
  - WHITE BOOK - definiuje sposób zapisu plików wideo na płycie CD (Video-CD)

## Samodzielne przygotowanie płyty CD-Audio

---

- praktycznie dowolny program do wypalania płyt, np.: Easy CD Creator, Nero, WinOnCD, CDRWin
- pliki wejściowe mogą być w "dowolnym" formacie –program konwertuje je "w locie" do formatu stereo/16 bitów/44.1kHz
- na płytę 700MB można zmieścić do 80minut muzyki
- nie nagrywać z prędkościami większymi od 8x (rośnie liczba błędów przy odczycie)
- korzystać z trybu Disc-At-Once
  - dostęp do CD-Textu
  - dowolnie ustawiana długość przerw między utworami
- 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

## Płyta DTS-CD/DD-CD

---

- możliwe jest przygotowanie plików dźwiękowych zakodowanych w DTS lub DD i wypalenie ich jako CD-Audio
  - możliwość uzyskania dźwięku 5.1
- do przygotowania potrzebny koder DTS/DD
  - DTS -> Minnetonka SurCode
  - DD -> Sonic Foundry Soft Encode
- do odtwarzania potrzebny
  - odtwarzacz CD/DVD z wyjściem cyfrowym + dekodery DTS/DD
  - odtwarzacz DVD z dekodery DTS/DD
  - niekiedy odpowiedni firmware do odtwarzacza

## Płyta CD-ROM z danymi

---

- oprogramowanie –jak poprzednio (Nero itp.)
  - 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
- możliwość korzystania z sesji (można coś dopisać do płyty)
  - każda sesja zajmuje miejsce (~15MB)
  - dostępne tylko w trybie Track-At-Once
- uważać z płytami 90/99minut (nie każdy odtwarzacz sobie z nimi poradzi)
- żeby płyta sama się uruchamiała, trzeba umieścić na niej plik autorun.inf

```
[Autorun]
```

```
open=setup.exe
```

```
icon=setup.exe,0
```

```
label=Nazwa
```

```
[Autorun]
```

```
shellexecute="prezentacja.pps"
```

```
icon=ikonka.ico
```

```
label=Prezentacja
```

## Video-CD (VCD)

---

- 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)

## Video-CD (VCD)

---

- filmy umieszczone w katalogu MPEGAV
  - AVSEQ01.DAT
  - AVSEQ02.DAT
  - ...
- pozostałe katalogi: EXT, SEGMENT, VCD
- jakość porównywalna z VHS
- łatwość odtwarzania (PC, odtw. stacjonarne)
- łatwość przygotowania, np.: TMPGEnc, Nero
- zapis pozbawiony jest dodatkowych danych korekcyjnych
  - więcej danych, ale mniejsza odporność na błędy
  - prędkość wypalania –maks. 8x
- XVCD
  - dowolne przepływności, także VBR

## Super Video CD (SVCD)

---

- wizja w MPEG-2 (jak w DVD)
- do 60 minut filmu na płycie 700MB
- przepływność wideo: 1500-2500kbit/s
- rozdzielczość: 480x576 (480x480)
  - ustawia się Aspect Ratio, żeby obraz miał prawidłowe proporcje
- fonia w MPEG (także 5.1), 44.1kHz
  - także dwie ścieżki dźwiękowe

## Super Video CD (SVCD)

---

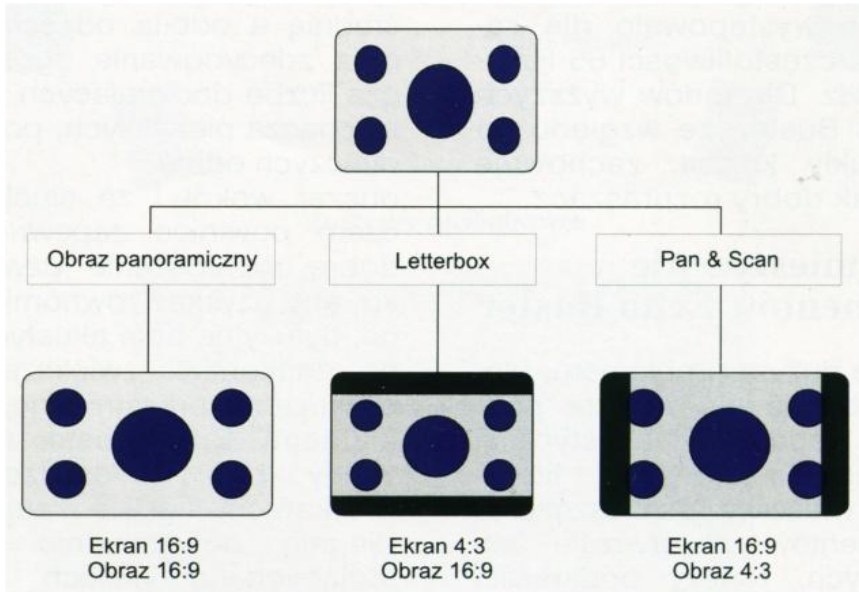
- filmy umieszczone w katalogu MPEG2
  - AVSEQ01.MPG
  - AVSEQ02.MPG
  - ...
- pozostałe katalogi: EXT, SEGMENT, SVCD
- jakość porównywalna z DVD
- możliwość umieszczania włączanych napisów
- niekiedy problemy z odtwarzaniem
- nieco trudniej przygotować (oprogramowanie komercyjne)
- zasady zapisu jak dla VCD
- SXVCD
  - nawet do rozdzielczości pełnego PALu (NTSC)

## DVD-Video

---

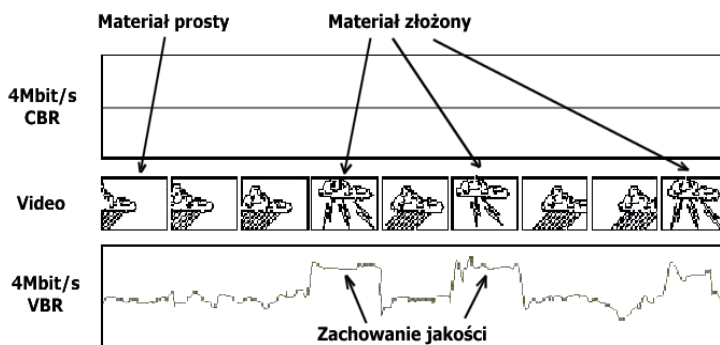
- maks. 133 minuty filmu w standardzie MPEG-2 z dźwiękiem surround (na płycie 4,7GB) - *teoretycznie*
- formaty obrazu: 4:3, 16:9
- dźwięk – do 8-miu wersji językowych
- napisy – do 32-ch wersji językowych
- przyjazny dla użytkownika system menu sterującego odtwarzaniem
- do 9-ciu różnych ujęć tej samej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

## Formaty obrazu



## Formaty audio i wideo na DVD

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



## Formaty audio i wideo na DVD

- dźwięk
  - wiele formatów do wyboru
  - najpopularniejszy format: AC-3
    - można znaleźć darmowe oprogramowanie do kodowania
  - nie każdy program do authoringu zaakceptuje każdy z formatów

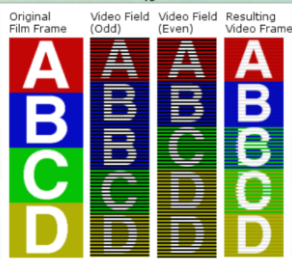
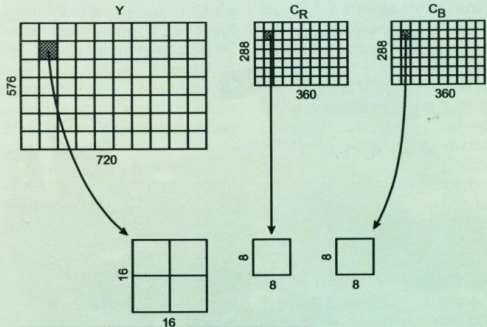
	Liniowy PCM	Dolby Digital (AC-3)	MPEG-1	MPEG-2	DTS
Częstotliwość próbkowania	48 lub 96 kHz	<b>48 kHz</b>	48 kHz	48 kHz	<b>48 kHz</b>
Kodowanie	16/20/24 bity	<b>kompresja</b>	kompresja	kompresja	<b>kompresja</b>
Maksymalna przepływność	6,144 Mb/s	<b>448 kb/s</b>	384 kb/s	912 kb/s	<b>1,5 Mb/s</b>
Maksymalna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

## Formaty audio i wideo na DVD

- rozdzielczości obrazu:
  - MPEG-2: 720x576; 704x576; 352x576; 352x288
  - MPEG-1: 352x288
    - możliwe wykorzystanie materiału VCD (konieczne przepróbkowanie fonii)
  - dla NTSC odpowiednio ...x480 i ...x240
- maksymalna przepływność: 9800kbit/s (10080kbit/s z fonią)
- liczba klatek na sekundę: 25 (29.97)
  - film jest w PALu odtwarzany szybciej niż w oryginale (4%)
    - zmiana wysokości dźwięku
  - w NTSC wykonywany jest operacja o nazwie telecine
- napisy w postaci bitmap (16 kolorów)
- kompresja obrazu w trybie wybierania międzyliniowego (z przeplotem, *interlaced*)
  - możliwość ustawienia flagi wskazującej na progresywne źródło (*field based* lub *frame based*)

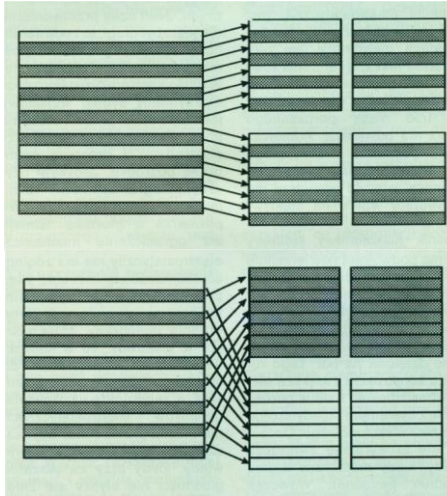
# Przeplot

podział obrazu cyfrowego formatu 4:2:0 na makrobloki



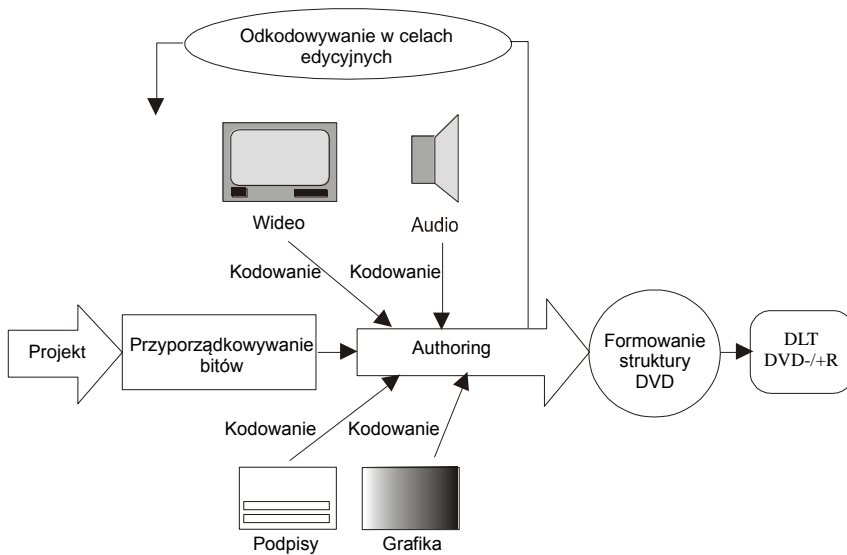
telecine

podział bloku 16x16 próbek luminancji na podbloki przy wybieraniu kolejnoliniowym



podział bloku 16x16 próbek luminancji na podbloki przy wybieraniu międzyliniowym

# Produkcja filmu na DVD



## Planowanie zawartości płyty

---

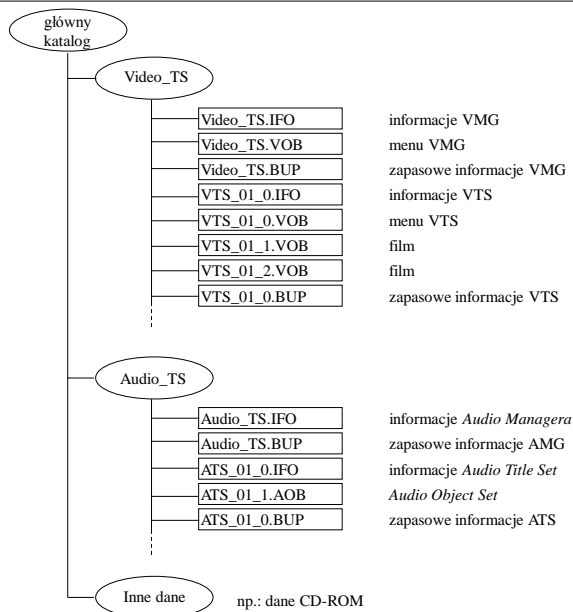
- w jakim systemie powinny być zapisane ścieżki dźwiękowe
- w jakim stopniu będą wykorzystane elementy interaktywne
- ile jest wymaganych wersji językowych
  - czy będą one polegały tylko na dodaniu napisów do filmu
  - czy na zapisaniu ścieżek dźwiękowych w danym języku
  - czy też na stworzeniu dodatkowego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

## Authoring

---

- oprogramowanie w większości płatne
  - profesjonalne: Scenarist NT, DVD Maestro
    - możliwość dodawania napisów
    - wiele formatów dźwięku
    - spore możliwości
    - skomplikowana obsługa
  - półprofesjonalne: Ulead DVD Workshop, Adobe DVD Encore, Womble MPEG Video Wizzard DVD
    - możliwość dodawania napisów
    - prosta (w miarę) obsługa
  - amatorskie: Cyberlink PowerProducer, NERO Vision Express, Ulead Movie Factory
    - dokładane do nagrywarek, kart do montażu
    - tylko niektóre formaty dźwięku (PCM, MPEG)
    - niewielkie możliwości (brak napisów)
    - prosta (dość) obsługa
  - darmowe "rodzynki": IfoEdit, ReJig, MuxMan
    - bardzo skomplikowana obsługa
    - spore możliwości jeżeli chodzi o formaty dźwięku i obrazu
    - utrudnione dodawanie napisów
    - brak menu

## Struktura płyty DVD



## Authoring i co dalej?

- kaseeta DLT i do tłoczni
- 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**)

## Stacjonarne nagrywarki

- z reguły obraz niezłej jakości
  - zwłaszcza w porównaniu z komputerowymi kartami TV
  - wbudowane wejście FireWire
- w miarę prosta obsługa
- dźwięk 2.0
- utrudniona edycja
- ograniczone możliwości tworzenia menu
- brak możliwości kopiowania zabezpieczonych materiałów
- problemy przy materiałach z AR 16:9
- trzeba pamiętać o zamknięciu płyty (poza DVD+RW)

## Stacjonarne nagrywarki

- SONY DHR-910
  - dźwięk w AC-3

tryb	rozdzielczość	przeptywność wizji średnia/maksymalna	przeptywność fonii	czas zapisu na płytcie 4,7GB
HQ	720x576	9200/9200	256	1
HSP	720x576	5600/7100	256	1,5
SP	720x576	4400/5400	256	2
LSP	720x576	3500/3900	256	2,5
LP	352x576	2400/3100	256	3
EP	352x576	2000/2300	256	4
SLP	352x288	1100/1500	128	6
SEP	352x288	900/1300	128	8

- Manta 014
  - dźwięk w MPEG Layer 2

tryb	rozdzielczość	średnia przeptywność wizji	przeptywność fonii	czas zapisu na płytcie 4,7GB
HQ	720x576	9000	384	1
SP	720x576	4380	256	2
SP+	720x576	3750	256	2,5
LP	720x576	3090	256	3
EP	352x576	2130	256	4
SLP	352x576	????	256	6

## Dobre rady na temat DVD

---

- właściwa kolejność pól przy kodowaniu z DV
  - DV ma „bottom field” jako pierwsze
  - DVD ma „upper field” jako pierwsze
  - przy niepoprawnym ustawieniu obraz nienaturalnie skacze przy ruchu (lekarstwo: ReStream)
- IfoEdit – najlepszy program do edycji plików IFO
  - możliwość ustawienia właściwego AR
  - możliwość wyeliminowania reklam przez odpowiednie ustawienie „First Play PGC”
  - możliwość usunięcia ograniczeń odtwarzania
- napisy do DVD najłatwiej przygotować w SubtitleCreator
  - można się synchronizować do oryginalnych napisów
- przy tworzeniu DVD-Video z DVB warto skorzystać z:
  - ProjectX do usunięcia ew. błędnie zapisanych ramek
  - DVDPatcher do ustawienia właściwej przepływności nominalnej

## Dobre rady na temat DVD

---

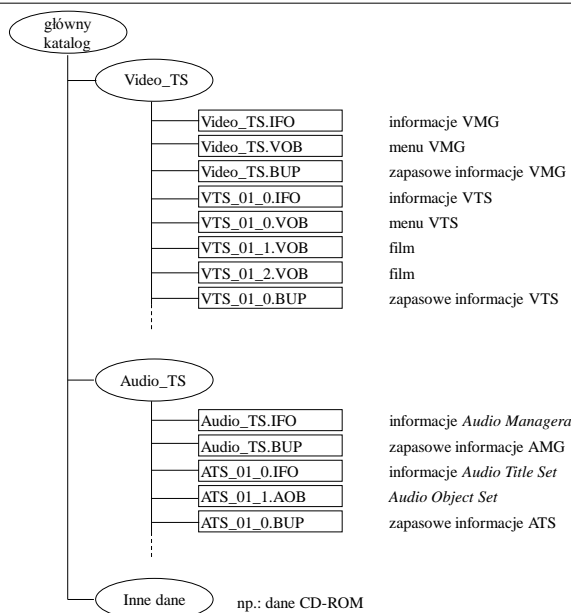
- właściwa kolejność pól przy kodowaniu z DV
  - DV ma „bottom field” jako pierwsze
  - DVD ma „upper field” jako pierwsze
  - przy niepoprawnym ustawieniu obraz nienaturalnie skacze przy ruchu (lekarstwo: ReStream)
- IfoEdit – najlepszy program do edycji plików IFO
  - możliwość ustawienia właściwego AR
  - możliwość wyeliminowania reklam przez odpowiednie ustawienie „First Play PGC”
  - możliwość usunięcia ograniczeń odtwarzania
- napisy do DVD najłatwiej przygotować w SubtitleCreator
  - można się synchronizować do oryginalnych napisów
- przy tworzeniu DVD-Video z DVB warto skorzystać z:
  - ProjectX do usunięcia ew. błędnie zapisanych ramek
  - DVDPatcher do ustawienia właściwej przepływności nominalnej
- w przypadku kodowania do AC-3 trzeba uważać na dodatkowe opcje (kompresja dynamiki, normalizacja dialogów)

## Płyta DVD-Audio

- połączenie danych fonicznych i wizyjnych
- możliwa kompatybilność z odtwarzaczami DVD-Video
  - dźwięk o niższej jakości
- niewiele programów do authoringu
  - SampleRate 2496

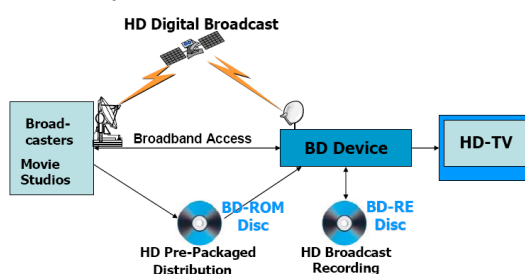
kodek	LPCM	MLP (packed PCM)	
		dane skompresowane	dane źródłowe
częstotliwość próbkowania	48/96/192 kHz 44,1/88,2/176,4kHz	48/96/192 kHz 44,1/88,2/176,4kHz	
kwantyzacja	16/20/24 bitów	n.d.	16/20/24 bitów
przepływność	9,6 Mbit/s	9,6 Mbit/s	13,824 Mbit/s max
liczba kanałów	maksymalnie 6 przy 44,1/48/88,2/96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

## Struktura płyty DVD



## Blu-Ray

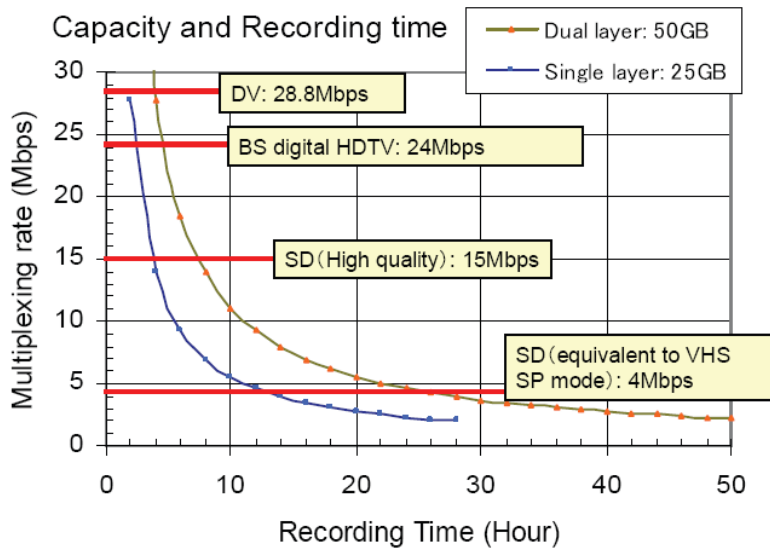
- format wysokiej rozdzielczości
- pojemność płyty jednowarstwowej 25GB
- teoretycznie możliwe płyty hybrydowe (warstwa DVD czy CD)
- zwyciężył w pojedynku z HD-DVD
- z założenia ma ujednoczyć sprawy tworzenia i transmisji materiałów HD
- rozbudowane możliwości tworzenia menu
- napisy także w formacie tekstowym
- możliwość używania aplikacji Javy
- pobieranie dodatkowych materiałów z sieci
- PIP



## Blu-Ray, HD-DVD, DVD

		Blu-Ray	HD-DVD	DVD	
<b>długość fali lasera</b>		405 nm (niebiesko-fioletowy laser)		650 nm (czerwony laser)	
<b>apertura numeryczna</b>		0,85	0,65	0,6	
<b>pojemność (jedna warstwa / dwie warstwy)</b>		25/50 GB	15/30GB	4,7/8,5GB	
<b>kodeki wideo</b>		MPEG-4 AVC (H.264)/VC-1/MPEG-2		MPEG-1/MPEG-2	
<b>kodeki audio</b>	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	+	+	
<b>maksymalna przepływność</b>	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 (BD-RE)



## Blu-Ray – kodowanie wizji

<b>KODEKI</b>	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
<b>Maksymalna przepływność</b>	40Mbit/s
<b>HD</b>	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)
<b>SD</b>	720x480x59,94i (4:3/16:9) 720x576x50i (4:3/16:9)

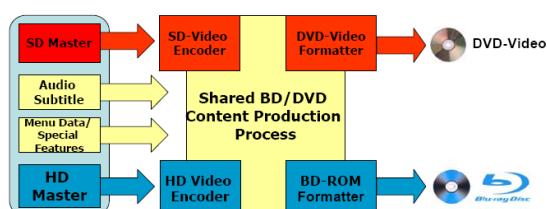
- problem z HDV
  - wizja 1440x1080 w MPEG-2
  - fonia w MPEG Layer 2

## Blu-Ray – kodowanie fonii

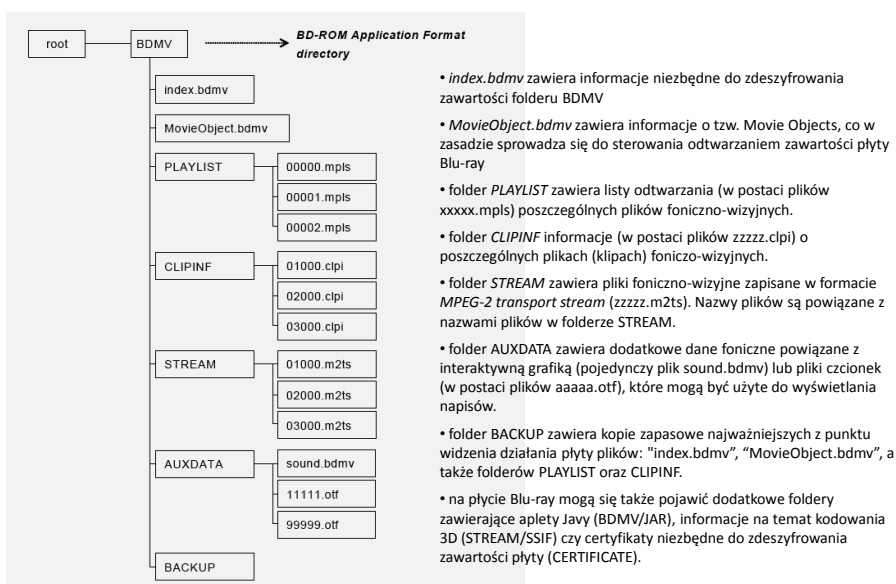
KODEK	PCM	Dolby Digital	Dolby Digital Plus	Dolby Lossless	DST Digital Surround	DTS-HD
<b>Maksymalna przepływność</b>	27,684Mb/s	640kb/s	4,736Mb/s	18,64Mb/s	1,524Mb/s	24,5Mb/s
<b>Maksymalna liczba kanałów</b>	8 (48kHz, 96kHz), 6 (192kHz)	5.1	7.1	8 (48kHz, 96kHz), 6 (192kHz)	5.1	8 (48kHz, 96kHz), 6 (192kHz)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

## Authoring

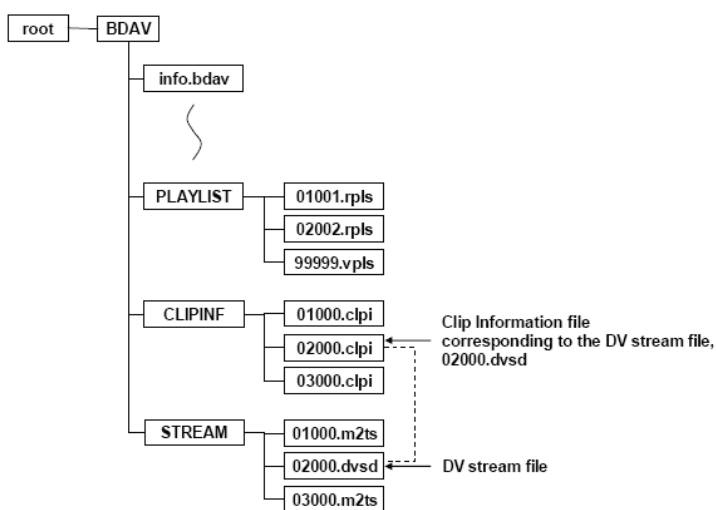
- oprogramowanie:
  - rozbudowane: Scenarist
  - uproszczone: Adobe Encore, NeroVision, Cyberlink PowerProducer
  - dla „zapaleńców”: tsMuxer
    - darmowy
    - napisy w formacie SRT
- w założeniu maksymalne ułatwienie procesu jednoczesnego authoringu DVD i BD



## Struktura plików



## Struktura plików dla DV (BD-RE)



## Dobre rady

---

- z wykorzystaniem tsMuxera można stworzyć płytę Blu-ray z dźwiękiem 5.1 w PCM-ie
- żeby zmniejszyć wielkość materiału (50GB->25GB) można posłużyć się darmowym BD-Rebuilderem
- nie da się w warunkach domowych stworzyć płyty Blu-ray 3D
  - wymaga specyficznego zapisywania danych
  - można jedynie użyć metody anaglifowej lub Side-by-Side

## 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

## Pojemność a przepływność

---

- przepływność liczona jest przy założeniu, że  $k=1000$
- komputer pokaże pojemność płyty dla  $k=1024$
  
- płyta DVD-5 ma pojemność 4,7GB -> 4,38GiB
  - $4\,700\,000\,000/1024 = 4\,589\,843,75$  kiB
  - $4\,589\,843,75/1024 = 4482,27$  MiB
  - $4482,27/1024 = 4,38$  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

## 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:  $(448 + 224) \times 60 \times 110 / 8 = 554\,400$  kB
  - $4\,700\,000 - 100\,000 - 554\,400 = \mathbf{4\,045\,600\,kB}$
- przepływność:
  - $4\,045\,600 / 110 / 60 \times 8 = \mathbf{4903,76\,kbit/s}$

## HD Ready i Full HD

---



- HD Ready - logo wprowadzone przez organizację EICTA (ang. European Information, Communications and Consumer Electronics Technology Industry Associations) jako znak wyróżniający urządzenia mogące wyświetlać sygnał wysokiej rozdzielczości
  - rozdzielczość ekranu 720 linii w poziomie,
  - analogowe wejście YPbPr (komponentowe),
  - cyfrowe wejście DVI lub HDMI obsługujące technologię HDCP,
  - wejścia muszą obsługiwać formaty 1280x720p i 1920x1080i

## HD ready i Full HD

---

- brak loga HD Ready na urządzeniu nie oznacza że nie umożliwia ono wyświetlania sygnału wysokiej rozdzielczości
- obecność loga HD Ready nie oznacza, że urządzenie posiada ekran o rozdzielczości umożliwiającej wyświetlenie obrazu o formacie 1920x1080i bez skalowania w dół
- obecnie najpopularniejsze odbiorniki telewizyjne LCD oznaczone logiem HD Ready dysponują matrycą 1366x768
- Full HD – nieformalne oznaczenie urządzeń dysponujących ekranem o rozdzielczości poziomej minimum 1080 linii

## HD Ready 1080p

---

- natywna rozdzielczość minimum 1920x1080
- obsługa trybów 1080p (24, 50, 60)
- wyświetlanie obrazu bez overscanu
- wyświetlanie akceptowanych formatów obrazu bez zniekształceń

