

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija

Seminarski rad iz kolegija
Sustavi za praćenje i vođenje procesa



Petar Perišin

Zagreb, lipanj 2006.g.

Sažetak

Što je HD DVD	3
Povijest optičkih medija	3
DVD i HD DVD	4
HD DVD vs. BluRay	6
Zaštita vlasništva i autorskih prava	7
Kompresija videa i zvuka	8
Zaključak	9
Literatura	10

Što je *HD DVD*

HD DVD (*high-definition digital video disc*) je naziv za digitalni optički medij razvijen i prvenstveno namjenjen za zapis video signala visoke razlučivosti. Standardizirao ga je DVD Forum (organizacija koja je specificirala i DVD format), te je 19. travnja 2003 proglašen službenim nasljednikom DVD-a. U početku se mislilo da će nasljednik DVD-a biti Blu-Ray, razvijen od tvrtki Sony i Philips. No, zbog raznih razloga, Toshiba i NEC su odlučili razviti svoj format, tako započevši sličnu situaciju slijedećoj generaciji video formata koja se dogodila između DVD-R/RW i DVD+R/RW medijima. Usprkos tome, HD DVD snažno podupiru jake tvrtke kao Sanyo, Intel, Microsoft... 31. ožujka 2006 Toshiba je izdala prvi HD DVD uređaj u Japanu po cijeni od 110,000¥ (934\$). HD DVD je izdan u SAD 18. travnja 2006 po cijeni između 499\$ i 799\$. Tog dana su također izdani i prvi filmovi u HD DVD formatu: *The Last Samurai*, *Million Dollar Baby*, *The Phantom of the Opera* koje je izdao Warner Home Video, i *Serenity* izdan od Universal Studios. 16 svibnja 2006 Toshiba je izdala prvo osobno računalo s HD DVD uređajem, Qosmio 35.



Slika 1: tehnička podrška HD DVD-a

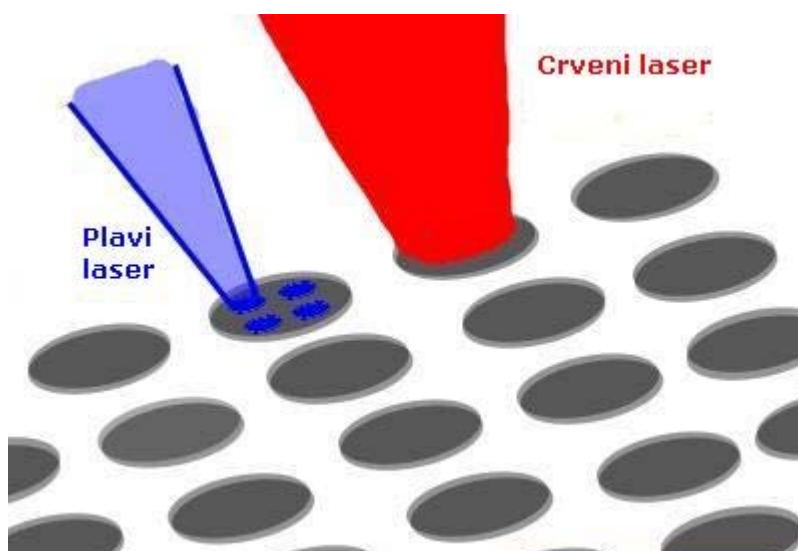
Povijest optičkih medija

Zapisivanje digitalnih podataka na optički medij je razvijeno krajem 70-ih godina prošlog stoljeća. Tadašnji CD prvenstveno je razvijen za prijenos zvuka u digitalnom formatu. Koristeći lasersku zraku valne duljine 780 nm mogao je zapisati otprilike 650 MB podataka. Zvuk se na CD zapisivao 16 bitnoj razlučivosti i frekvencijom 44,1 kHz. Zbog toga što je koristio jednostavno PCM kodiranje, na njega je bilo moguće zapisati samo 74 minute audio signala. Razvojem tehnologije sredinom 90-ih ista se stvar događa s videom. Budući količina podataka koju CD može pohraniti nije bila dovoljna za pohranu kvalitetnog video signala, razvijena je

nova tehnologija - DVD. Koristeći MPEG-2 kodiranje mogao je pohraniti otprilike 2 sata video signala standardne rezolucije na jednoslojni disk. No, sve veća pristupačnost i upotreba TV broadcastinga visoke rezolucije (HDTV) u SAD-u i Japanu, te njegovo neizbježno širenje svijetom, postavlja zahtjev za novim formatom za pohranu videa. Povećavanjem veličine ekrana ograničenja videa standardne rezolucije (SD) postaju sve izraženija, te ono što je prije bilo prihvatljivo, čini se, više nije. Istraživanja pokazuju da kvaliteta percipirane slike ovisi o udaljenosti promatrača i veličini ekrana. Video zapis standardne rezolucije (SD) je jako loše kvalitete na ekranima s dijagonalom većom od 90 cm (36"), dok video zapis visoke rezolucije ima dobru kvalitetu i na ekranima s dijagonalom većom od čak 150 cm (60"). Povećana rezolucija postavlja zahtjeve za odgovarajućim medijem za pohranu takvog video zapisa, gdje na scenu stupa HD DVD.

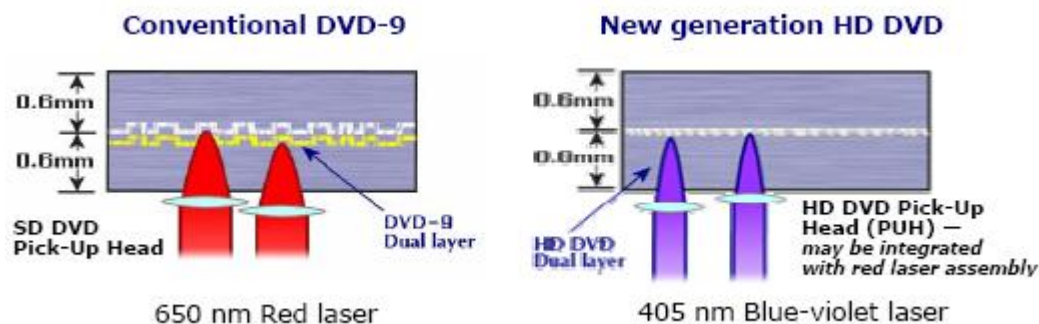
DVD i HD DVD

Osnovni kapacitet jednostranog jednoslojnog DVD-a je 4,38 GB. Takav medij, budući mu je kapacitet približno 5GB, se naziva DVD5. Osim njega, DVD Forum je razvio još tri konfiguracije DVD medija s većim kapacitetom. Kapacitet je povećan tako da se dodao još jedan sloj i/ili još jedna strana. Tako postoje DVD9 (7,95 GB, jednostrani dvoslojni – *dual layer*), DVD10 (8,5 GB, dvostrani jednoslojni) i DVD18 (15,9 GB, Dvostrani dvoslojni). Postojao je još i DVD14, koji je na jednoj strani imao jedan sloj, a na drugoj dva, no taj format je ubrzo napušten i više se ne proizvodi.



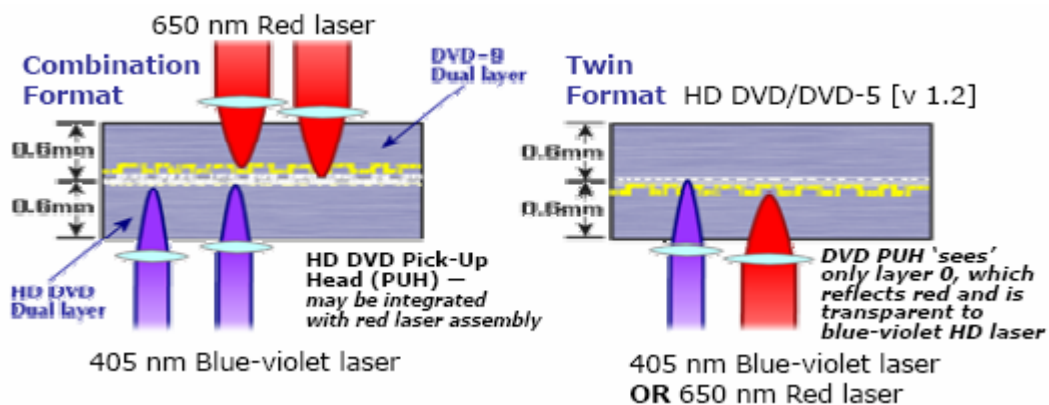
Slika 2: plavi i crveni laser

Budući su DVD i HD DVD razvijani od DVD Foruma, HD DVD se može smatrati nasljednikom DVD-a. Iako su istih fizičkih dimenzija (oboje izgledaju kao disk promjera 12 cm i debljine 1,2 mm, te oba imaju sloj za zapis otprilike 0.6 mm udaljen od površine), na HD DVD se može pohraniti gotovo 3 puta više podataka. Razlog tome je što HD DVD koristi plavi laser koji ima manju valnu duljinu (405 nm) od crvenog lasera kojeg koristi DVD (650 nm), što možemo vidjeti na slikama 2 i 3. Iz tog razloga jednostrani jednoslojni HD DVD disk može pohraniti 15 GB memorije, naspram 4.38 GB kod običnog DVD-a. Budući se podaci gušće zapisuju, osim veće količine pohranjenih podataka logično je i za očekivati i veću brzinu čitanja. Kada ovome još dodamo i veću brzinu rotacije dobivamo brzinu čitanja tri puta veću od one kod DVD-a, i to 36.55 Mbps.



Slika 3: dvoslojni DVD i dvoslojni HD DVD

Osim jednoslojnih diskova, HD DVD nudi i dvoslojne diskove kapaciteta 30 GB. Osim toga, Toshiba je najavila i troslojne medije kapaciteta 45 GB, a HD DVD nudi i specijalni disk koji će u sebi sadržavati sadašnji DVD i HD DVD u jednom disku. Postoje dva načina za realizaciju ove ideje: dvostrani (kombinacijski format) i jednostrani (zajednički format). Kod dvostranog diska na jednoj strani je DVD-9 a na drugoj HD DVD dvoslojni zapis (slika 4a). Jednostrano rješenje ima jednoslojni DVD-5 i jednoslojni HD DVD zapis na istoj strani diska (slika 4b). Ovo znatno olakšava prijelaz iz jedne u drugu tehnologiju jer će korisnici moći koristiti isti medij u starim DVD uređajima (u standardnoj rezoluciji - SD) i novim HD DVD uređajima (u visokoj rezoluciji - HD). Također je omogućeno čitanje DVD diskova na HD DVD uređajima, što i dalje smanjuje cijenu na prijelazu tehnologije.



Slika 4: DVD i HD DVD na jednom disku

Osim diskova promjera 12 cm, razvijeni su i diskovi manjeg promjera (8 cm) kapaciteta 4,7 GB jednoslojnog i 9,4 GB dvoslojnog zapisa.

Fizičke dimenzije	Jednoslojni kapacitet	Dvoslojni kapacitet	Troslojni kapacitet
12 cm, jednostrano	15 GB	30 GB	45 GB
12 cm, dvostrano	30 GB	60 GB	90 GB
8 cm, jednostrano	4.7 GB	9.4 GB	--
8 cm, dvostrano	9.4GB	18.8 GB	--

Tablica 1: različiti kapaciteti HD DVD medija

HD DVD vs BluRay

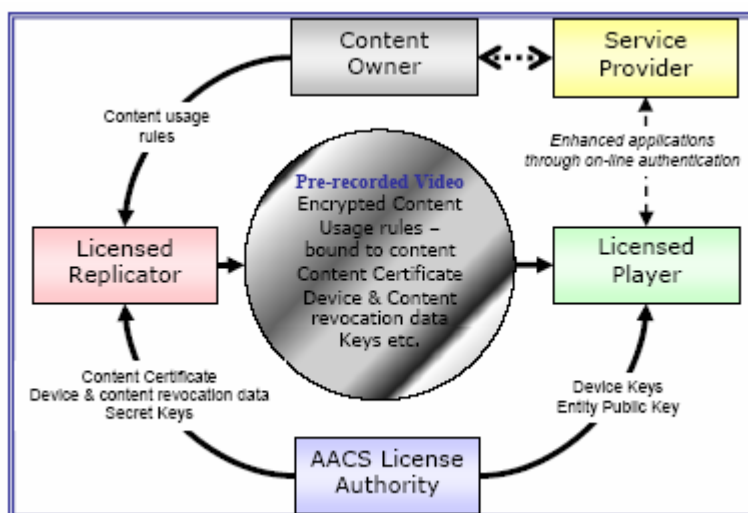
Osim HD DVD-a, u isto vrijeme se razvija druga tehnologija također zasnovana na plavom laseru: BluRay. Iako BluRay nudi veću količinu podataka pohranjenu na jednom sloju (25 GB), podaci se na njega zapisuju samo 0.1 mm ispod površine, što znatno smanjuje sigurnost zapisanih podataka. HD DVD ima sloj za zapis podataka 0.65 mm ispod površine, slično kao i DVD. Što se tiče igračih konzola, Microsoft je najavio eksternu *add-on* HD DVD komponentu za X-Box 360, dok će BluRay optički pogon imati mnogo popularnija Sonyeva igrača konzola PlayStation 3. Iako BluRay podržavaju kompanije poput Samsunga, Panasonic i Sonyja, pod krovnom tvrtkom Matsushita Electronic Inc., zagovornici HD DVD standarda prednjače u brzini razvoja i marketinškom djelovanju. HD DVD također ima prednost niže cijene.

Zaštita vlasništva i autorskih prava

Komercijalni HD DVD mediji će sadržavati tehnologiju za zaštitu od umnožavanja koja je razvijena od AACS LA (*Advanced Access Content System License Administrator*). AACS je 128 bitni nasljednik CSS-a (*Content Scrambling System*) koji danas koristi DVD. Nastavlja tamo gdje mu je prethodnik stao, te pruža zaštitu za HD i SD sadržaj na disku. Osim AACS u upotrebi će biti i takozvana "Audio Watermark Protection". Svi HD DVD uređaji će imati senzor koji će slušati nezvučni vodeni žig u zvuku filma. Ako HD DVD uređaj ne registrira taj žig, disk je vjerojatno ili kopija ili je sniman upotrebom kamere u kinu, te uređaj neće htjeti „vrtjeti“ disk. Žig je izrađen kombinacijom govora i zvuka u pravilnim uzorcima koji oblikuju digitalni kod. Ove varijacije, iako nečujne za ljudsko uho, mogu se lako neutralizirati u HD DVD uređaju ili nekim programskim alatom za obradu zvuka. Druga mogućnost ovog sustava može se upotrijebiti za sprječavanje kopiranja diska upotrebom kamere i mikrofona dok se originalni disk reproducira u uređaju. Ova varijanta koristi vodeni žig koji se malo razlikuje od prije spomenutog.

Proizvođači su također raspravljali o upotrebi uređaja preko mreže, te svaki pokušaj probijanja u uređaj, korištenja kopiranih diskova ili diskova iz druge regije bi onemogućio uređaj.

Razvijena je još jedna vrsta zaštite po kojoj uređaj mora pratiti AACS smjernicu



Slika 5. kriptiranje

ovisnu o izlazu preko nekriptiranog sučelja. Ovo se omogućuje postavljanjem zastavice nazvane Image Constraint Token (ICT), koja ograničava rezoluciju na 960×540 za izlaze bez HDCP. Odluka o postavljanju zastavice je dana je video studiju.

Kompresija videa i zvuka

Osim tradicionalne MPEG-2 kompresije SD video signala koju koristi DVD, HD DVD podržava i dvije nove tehnologije: AVC (*Advanced Video Coding* - nasljednik MPEG-2 formata, poznat kao i MPEG-4), te VC-1 (*Video Codec 1* – Microsoftov, temeljen na Windows Media Video 9 kodeku).

Od rezolucije slike HD DVD podržava DVD-ov format 720p (1280 × 720 piksela, *progressive scan – non-interlaced*), te nove 1080p (1920 × 1080 piksela, *progressive scan*) i 1080i (1920 × 1080 piksela, *interlaced*). Iako je standardiziran *interlaced* format, prvi HD DVD filmovi pušteni u prodaju su u *progressive scan* formatu.

Što se zvuka tiče HD DVD podržava *7.1 Dolby surround* (uključujući i *5.1* i *6.1*) i *DTS (digital theater systems)*. Podržava i naprednije kompresije bez gubitaka *Dolby TrueHD* i *DTS HD*. Većina DVD filmova na tržištu je napravljena u *5.1*, te nekoliko njih u *6.1* zvučnom okruženju. Do danas još nije izdan ni jedan film sa *7.1* zvučnim okruženjem, budući dva dodatna zvučnika još nisu u potpunosti standardizirana.

		HD DVD-Video		DVD-Video
Disk		HD DVD ROM	3x DVD ROM	DVD ROM
Valna duljina lasera		405 nm	650 nm	650 nm
Dubina sloja za zapis		0.65 mm	0.6 mm	0.6 mm
Podatkovni kapacitet	Dvoslojni	30 GB	8.5 GB	8.5 GB
	Jednoslojni	15 GB	4.7 GB	4.7 GB
Prosječni vremenski kapacitet	Dvoslojni	HD Video - 8h	HD Video - 2.6h	SD Video - 3.5h
	Jednoslojni	4h AVC (8Mbps)	1.3h AVC (8Mbps)	2h MPEG-2 VBR 5Mbps
Video kompresija		AVC MPEG-4 / VC 1 MPEG-2		MPEG-2
Audio kompresija	Bez gubitaka (obavezni)	Linearni PCM / MLP (True HD) [2-ch]		Linear PCM [2-ch]
	Bez gubitaka (neobavezni)	DTS HD		--
	S Gubitcima (obavezni)	Dolby Digital Plus / DTS Dolby Digital / MPEG Audio		Dolby Digital MPEG Audio
Maksimalna brzina čitanja podataka		36.55 Mbps		11.8 Mbps
Zaštita		128 bitni AACS		40 bitni CSS
Rezolucija		1920x1080 50/60		1280x720 50/60

Tablica 2: usporedba svih bitnih karakteristika DVD-a, 3x DVD-a i HD DVD-a

Zaključak

Napretkom tehnologije zahtjevi za pohranu podataka se povećaju. Kod optičkih medija HD DVD i BluRay predstavljaju slijedeći korak na tom putu. Povijest se ponavlja, pa tako i sada imamo rat između medija. Kod DVD-a ta je konkurencija bila samo u medijima na koje se moglo zapisivati (-R i -RW, te +R i +RW), dok su ROM i RAM mediji bili standardizirani. Ovaj novi rat je na daleko višoj razini, sa potpuno različitim tehnologijama. On je tek počeo, i kako će završiti teško je znati. No jedno je sigurno: ovaj rat je dobro došao korisnicima, jer je u ovakvim situacijama sasvim logično očekivati niže cijene. Istina, u početku će biti teško odlučiti za koju tehnologiju se odlučiti, no nakon nekog vremena će se najvjerojatnije, kao i kod DVD-ova, početi proizvoditi univerzalni uređaji. Samo se nadajmo da će taj trenutak što prije doći.

Literatura

Internet, pogotovo:

- www.wikipedia.org
- www.afterdawn.org
- www.dvdforum.org
- www.maxellcanada.com