

FER
ZAVOD ZA ELEKTRONIČKE SUSTAVE I OBRADU INFORMACIJA
ZAGREB, UNSKA 3

IPTV PREKO DSL-a

DOMAGOJ RUDANČIĆ
ZAGREB, 2005

SADRŽAJ

Uvod.....	3
H.264/MPEG-4 AVC – Standard koji omogućava IPTV	3
Prednosti i mane H.264/MPEG-4 AVC.....	4
Interes velikih telekomunikacijskih kompanija za novim codecom	5
IPTV.....	6
Digitalna kuća	6
IP video tržište u porastu.....	6
H.264/MPEG-4 AVC omogućuje IPTV preko DSL-a	7
Prijenos IP video usluge preko DSL-a.....	8
Literatura.....	10

Uvod

Telefonske kompanije suočavaju se sa sve većom konkurencijom koja nudi sve više usluga. Kablovska televizija uzima dio njihovog kolača na način da uz standardnu ponudu (tv programi, video-on-demand) nudi konstantni priključak na Internet te VOIP. Druga vrsta konkurencije je ta što se korisnici sve više okreću mobilnim telefonima i zamjenjuju ih za standardne fiksne linije.

Zato je telekomunikacijskim kompanijama potrebna nova tehnologija da ožive svoju vodeću poziciju kao pružatelji usluge pristupa Internetu i da pomoću nove tehnologije, širokopojasnim internetom (DSL) ponude nove usluge s kojima će se moći natjecati s konkurencijom.

Nova usluga koja bi im mogla vratiti izgubljeno tržište je IPTV (neki je zovu i interaktivnom TV, Internet TV), a omogućio bi ju novi standard u video kompresiji H.264/MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) zajedno sa širokopojasnim internetom, odnosno xDSL-om.

H.264/MPEG-4 AVC – Standard koji omogućava IPTV

Zahtjevi za naprednijim video kompresijskim standardom koji će uključivati MPEG-2 i H.263 standarde i podići ih na višu razinu bili su upućeni radnoj grupi sastavljenoj od dviju krovnih organizacija ITU-T i ISO/IEC u proteklih par godina, koji su do sada i postavili postojeće standarde H.26x i MPEG-x. Naposljetku smo dobili standard koji je isplivao pod nazivom H.264, također zvanom i MPEG – 4 part 10 ili MPEG – 4 Advanced Video Coding (AVC). U tabeli je sažetak razvoja standarda i njihovih namjena.

Standard	Organizacija	Namjena
H.261, H.263, H.263+, H.263++	ITU-T	Video telefonija, video konferencije
MPEG-1, MPEG-4 SP/ASP	ISO/IEC JTC1	DVD, Video-on-demand, digital video broadcast preko kabla/satelita, video streaming internetom i wirelessom, IPTV
H.262/MPEG-2, H.264/MPEG4AVC	Joint Video Team (JVT) osnovan od ITU-T i ISO/IEC JTC1	Video-on-demand, digital video preko kabla/satelita/DSL-a, video streaming preko interneta i wirelessa, IPTV

MPEG-2 je standard baziran na sklopovlju i on je video codec koji je standard za digitalni video broadcast već duži niz godina za aplikacije koje zahtijevaju široko propusno područje za prijenos. MPEG-2 zahtijeva 2Mbps propusnog pojasa što je moguće dobiti preko coaxial kabla i satelitskim linkom za broadcast prijenos digitalnog videa.

MPEG-4 Simple Profile (SP) i Advanced Simple Profile (ASP) standardi su razvijeni za emitiranje videa preko interneta. MPEG-4 nudi softverska rješenja kompresije i

dekompresije video sadržaja za prijenos preko mreže čija propusnost varira i puno je manja od one preko koje se prenosi MPEG-2 kompresirani video. Rezultat MPEG-4 standarda nije baš bio što su gledatelji očekivali na TV-u (slika je bila „zrnata“), ali dovoljno da ponudi i pokaže nove interesantne usluge i da pojača dojam bogatstva i potencijala koju ima Internet.

H.264/MPEG-4 AVC stavlja naglasak na potrebi za većom kompresijom što naravno vodi na smanjenje potrebnog pojasa propusnosti za prijenos, ali i da pritom zadovolji potrebe za kvalitetom broadcast prijenosa koji ima MPEG-2 standard kao i što ima usluga video-on-demand i HDTV-a.

H.264 zadovoljava potrebe za kvalitetom broadcast emitiranja i Internet streaminga smanjujući širinu potrebnog pojas za otprilike pola od širine koja je bila potrebna da se prenese MPEG-2, ali i dalje bez gubitaka u kvaliteti koju možemo vidjeti kod MPEG-2 standarda.

Koristeći H.264/MPEG-4 AVC i hardware koji omogućuje H.264 kompresiju, transport i dekompresiju, telekomunikacijske kompanije mogu podići svoje prihode sa novim interesantnim uslugama kao što su video-on-demand (VOD), HDTV prijenos i interaktivnu TV. Vrijeme IPTV-a preko DSL-a je stiglo!

Prednosti i mane H.264/MPEG-4 AVC

H.264 je prekretnica za video distribuciju preko DSL-a, a taj novi standard:

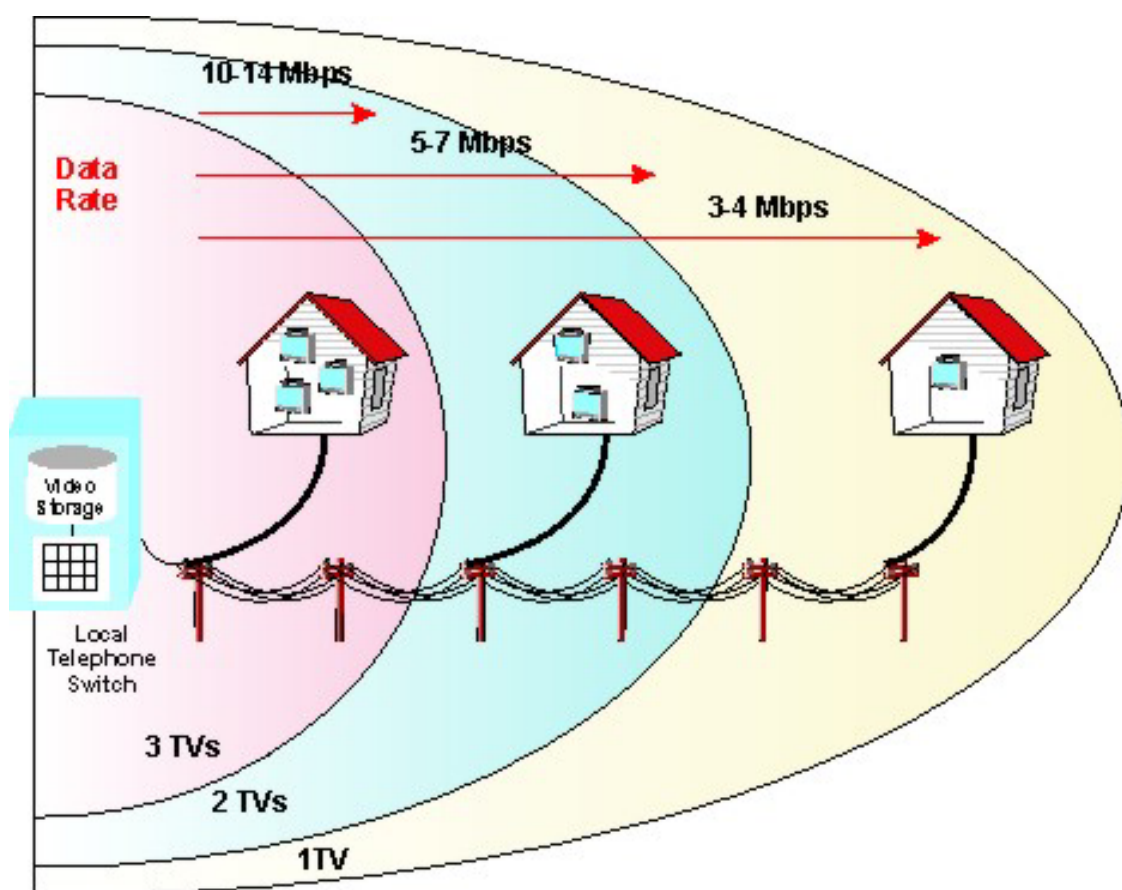
- Udvostručuje efikasnost kompresije, smanjuje širinu pojasa propusnosti (bandwidth) za pola koji je bio potreban kod MPEG-2 standarda za prijenos high-quality videa
- Omogućuje prijenos više sadržaja preko već postojeće infrastrukture jer isti sadržaj nakon što je kompresiran sa H.264/MPEG AVC-om troši manje bandwidtha
- Smanjuje troškove prijenosa jer ista informacija dolazi duplo brže (naravno jer je fizički manja, a kvaliteta ostaje sačuvana)
- Smanjuje investicijske troškove jer hardware potreban za H.264/AVC je sastavljen od komercijalnih komponenti koje se mogu nabaviti u dućanu, tj. za njegovu realizaciju nije potrebno projektirati posebne signal-processing hardware
- Ugrađeni NAL (Network Abstraction Layer) omogućava veliku fleksibilnost u prijenosu, bilo da se radi o paketnim mrežama ili bit-streams mrežama, omogućavajući laku nadogradnju na postojeća MPEG-2 rješenja
- Broj usluga traženih preko DSL do udaljenosti na kojima do sada nije mogao ponuditi više usluga i zahtjeva sada raste: tako dva video signala standardne kvalitete mogu biti prenošena preko jednog xDSL-a širine 1.5 Mbps (vidi sliku 3). Korisnici mogu gledati (a ISP-ovi naplaćivati) dva video-on-demand zahtjeva
- Više se sadržaja može prenjeti na šire područje, odnosno do većeg broja korisnika, povećavajući ukupni broj dostupnog tržišta za IPTV. MPEG-2 se moglo pokriti područje od oko 810 m² po Regionalnom Office (slika 5) dok H.264/MPEG-4 AVC omogućuje da pokrije područje od oko 1440m²

- Veća pokrivenost se ne mora postići implementacijom skupih pojačala ili podizanjem novih regionalnih centara
- H.264/MPEG-4 AVC codec može biti implementiran na komercijalne i industrijski standardiziranu opremu te nema potrebe za posebno razvijenom procesnom opremom

Interes velikih telekomunikacijskih kompanija za novim codecom

Samo nekolicina korisnika može uživati u blagodatima širokopojasnog interneta od 3-8 Mbps kojim je moguće slati MPEG-2 kompresirane multimedijalne saržaje visoke kvalitete, a za čiji prijenos je potreban bandwidth od 2 Mbps .

Ali činjenica da zbog ograničene udaljenosti do koje može ići DSL signal bez većih gubitaka od centrale do korisnika, ograničava broj korisnika koji mogu na određenoj udaljenosti koristiti DSL (DSL loop lenght)



Slika 1

No većina korisnika koriste DSL do maksimalnog pojasa propusnosti od 1.5 Mbps, a sa tom širinom pojase propusnosti moguće je gledati video streaming s interneta koji je kompresiran MPEG-4 ASP codecom, a nije dovoljno da se gleda vido visoke kvalitete kompresiran MPEG-2 codecom.

U SAD-u su pružatelji usluge kablovske televizije preko svoje infrastrukture počeli nuditi usluge kao što su VOIP, video-on-demand i pristup internetu što se korisnicima dopalo što većinu usluga mogu dobiti od strane jednog operatera, osim telefonije. Ali i na tom polju su velike telefonske kompanije počele gubit korisnike zbog pojave wireless tehnologije koja korisnicima pruža mogućnost da budu dostupni u svakom trenutku i time dobivaju svoju osobnu tel. liniju. Sve to uzrokuje gubitak tržišta za telefonske kompanije koje nude pristup internetu, širokopoljasni internet i telefonske usluge. Da bi uspjeli ponovo vratiti izgubljeno tržište potrebna im je nova tehnologija. Povratak im nudi novi H.264/MPEG-4 AVC codec, koji će zajedno sa širokopoljasnim internetom, DSL-om, ponuditi veći broj usluga i omogućiti im konkurentnost.

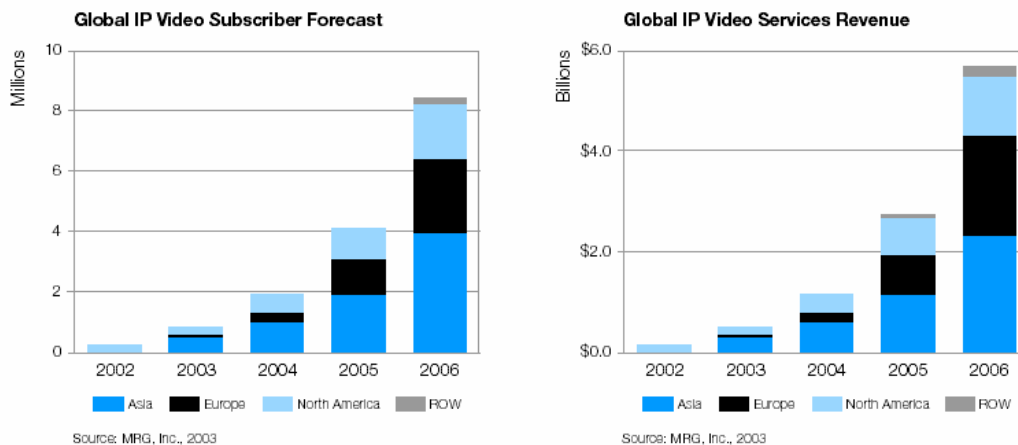
IPTV

Digitalna kuća

Domaćinstva postaju sve više digitalna sa svakim novim tehnološkim razvojem. Na to nas tjera i potrošačka kultura kojoj možemo zahvaliti da u svojoj ponudi digitalne zabave imamo razne uređaje kao što su MP3 playeri, set-top boxes (STB- koji omogućuju pretvaranje podataka s mreže u signal pogodan za prikaz na televitoru), osobni video rekorderi (PVR – uređaji s veliki kapacitetom za pohranu raznih video i audio sadržaja s TV ili bilo kojeg drugog izvora multimedije), digitalne kamere, fotoaparati i HDTV. Osim toga svi se ti uređaji povezuju u lokalnu bežičnu mrežu sa ostalim uređajima u kući kao što su stolni PC-i ili prijenosna računala i ostali elektronički uređaji i time stvarajući digitalnu kuću. Dakle, digitalna kuća nije vizija već je itekako prisutna. Danas većina domaćinstava koriste Internet da bi razmjenjivali fotografije, skidali glazbu, filmove i komunicirali s rodbinom i prijateljima. No da bi sve te potrebe koje nam omogućuje Internet bile dostupne istovremeno i realtime potreban nam je širokopoljasni Internet, odnosno DSL, a korak ka potpunoj integraciji interneta u digitalnu kuću je IPTV kao sljedeći korak u razvoju digitalne kuće.

IP video tržište u porastu

Očekuje se da će IP video, dostupan na TV-u, STB (set-top boxes) i PC-ima biti u budućnosti glavni dio kućne zabave. Po istraživanju kompanije Multimedia Research Group očekuje se da će broj korisnika IP videa širom svijeta učetverostručiti sa današnjih 2 miliona korisnika u 2004. na 8 miliona u 2006. (samo dvije godine) slika 2. Ovakav porast korisnika ukazuje na značajan trend rasta IP video usluge, pa se s pravom prognozira da će mu tržišna dobit s 1 milion \$ porasti na 6 miliona \$ u istom vremenskom razdoblju, što telefonskim kompanijama daje dobre razloge za ulaganje opremu potrebnu za H.264/MPEG-4 AVC.

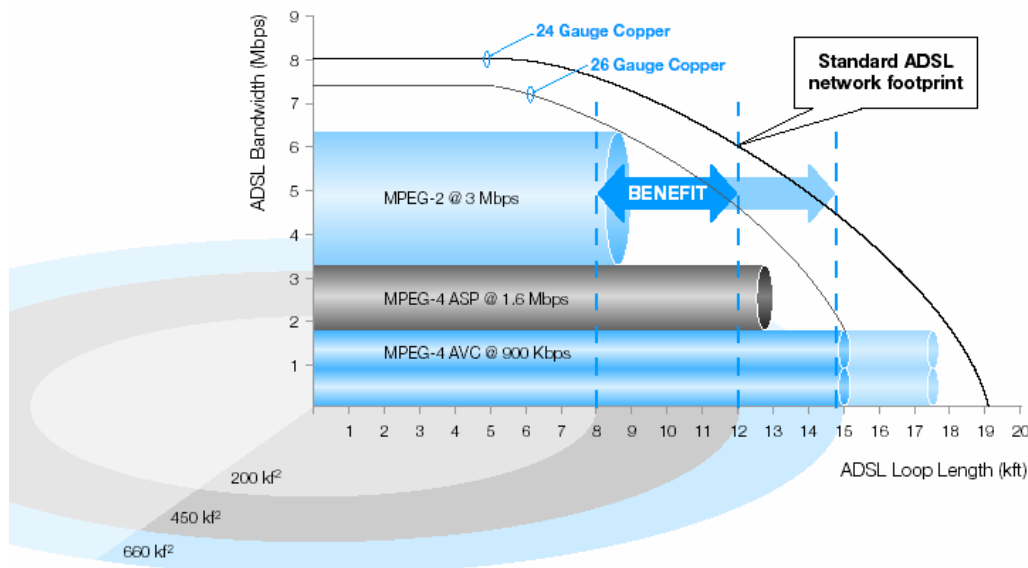


Slika 2

H.264/MPEG-4 AVC omogućuje IPTV preko DSL-a

H.264/MPEG-4 AVC prepolavlja zahtjeve za prijenos full-screen DVD-kvalitetni video do korisnika, a također smanjuje zahtjeve za širinom pojasa za prijenos standardnog televizijskog digitalnog signala na 700 kbps – što omogućuje istodoban prijenos videa DVD – kvalitete i digitalne televizije za razliku od MPEG-2 codec-a koji zahtjeva širinu od min 3 Mbita za prijenos DVD - kvalitetnog videa, kao što se iz slike 3 može vidjeti. Dakle potreban bandwidth će nam osigurati DSL.

Standard Broadcast Content



Source: EnwMo, Inc., 2003

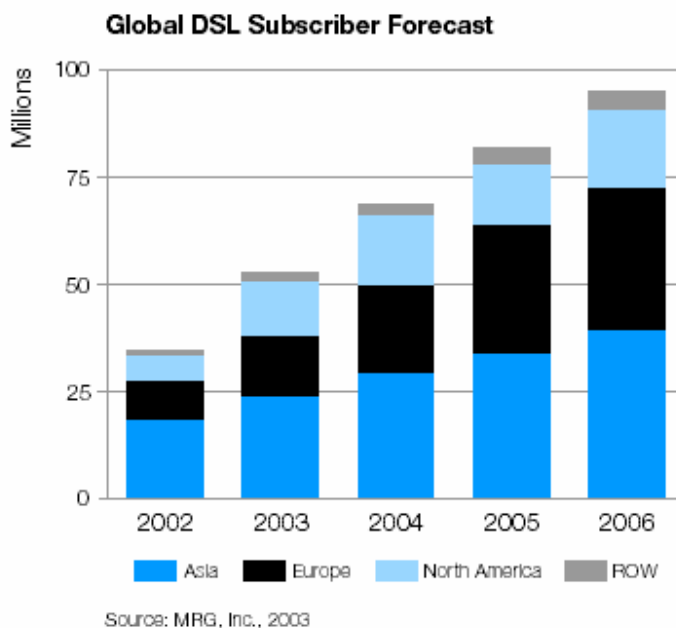
Slika 3

Koristeći novu platformu na H.264/MPEG-4 AVC-u te na korisničkom djelu infrastrukture gdje se nalaze PC ili STB (set-top boxes), telekomunikacijske kompanije mogu preko svoje, već postojeće, infrastrukture ponuditi uslugu kao što su video-on-demand, lokalnu, nacionalnu i televiziju s posebnim sadržajima, on-line igranje, skidanje muzike te interaktivnu televiziju.

Dakle sa DSL tehnologijom telekomunikacijske kompanije dobivaju ponovno prednost u ponudi i pružanju usluga, pogotovo uslugom kao što je IPTV koju sada mogu ponuditi i većem broju korisnika jer je DSL propusnost od 1,5 Mbps dostupna na većoj udaljenosti (na slici DSL loop length 1ft približno 30-ak cm), za razliku od pružatelja usluge kablovske televizije.

Iako pristup internetu preko kablovske televizije i satelita uzima dio Internet tržišta telekomunikacijskim kompanijama, DSL je i dalje vodeća širokopojasna tehnologije čiji broj korisnika širom svijeta i dalje raste.

Tako prema „DSL Forumu“ (www.dslforum.org) 55 miliona Internet korisnika širom svijeta koristi DSL, a od toga ih je 25 miliona DSL počelo koristiti u razdoblju od listopada 2002. do listopada 2003. Trend rasta broja korisnika očekuje se i dalje, te da će doseći brojku od 100 miliona korisnika širom svijeta u 2006. (slika 4).



Slika 4

H.264/MPEG-4 AVC tako smanjuje broj prepreka pri pružanju većeg broja usluga telekomunikacijskim kompanijama, koje sada mogu ponuditi puno širi spektar usluga nego njihova konkurencija kablovska televizija.

Prijenos IP video usluge preko DSL-a

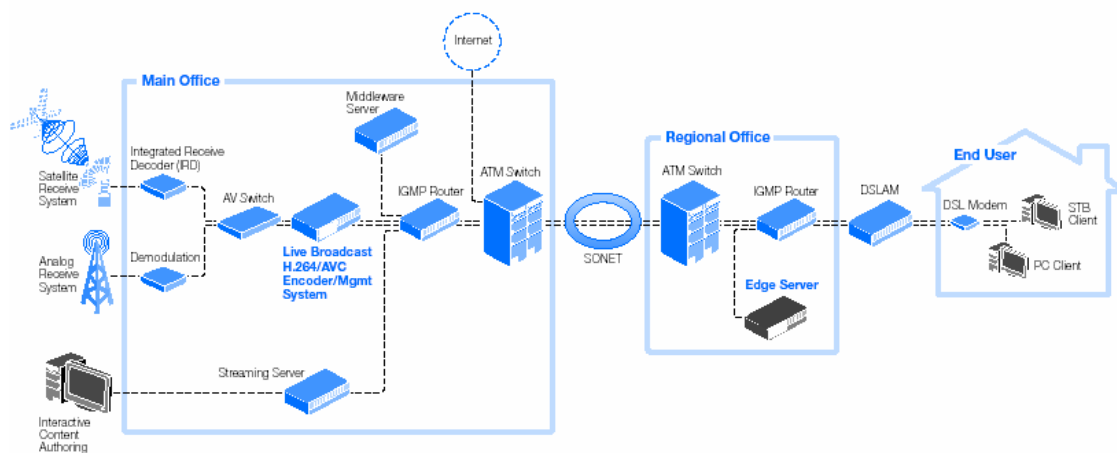
Slično kao što za MPEG-2, tako i za H.264/MPEG-4 AVC je potrebna odgovarajuća oprema za kompresiranje i dekompresiranje da bi se video signal pripremio za prijenos i čitanje na korisničkoj strani (kao što su STB-i ili PC-i). prijenos sadržaja kompresiranog h.264/MPEG AVC codecom kompatibilan je s načinom prijenosa MPEG-2 sadržaja, što

pojednostavljuje nadogradnju i prijelaz, kompanijama koje su već uložile u MPEG-2 opremu, MPEG-2 na H.264/MPEG-4 AVC standard koristeći prijenos preko TCP/IP i wirelessa.

Značajna razlika H.264/MPEG-4 AVC-a s obzirom na MPEG-2 codec da H.264/MPEG-4 AVC ne zahtijeva novu i skupu hardversku opremu, kao što je to zahtijevao MPEG-2, pa ga je lako i brzo implementirati u već postojeću standardnu procesnu opremu, server i STB-e. To također omogućuje prijenos sadržaja i na uređaje na kojima se MPEG-2 sadržaji nisu mogli prikazivati, kao što su PDA i mobiteli.

H.264/MPEG-4 AVC je idealan za, ali ne i ograničen, na video uslugu preko DSL-a.

H.264/MPEG-4 AVC encoder sistem u glavnom dijelu (slika 5) prebacuje čisti video signal primljen od ISP-a u kompresiran video H.264/MPEG-4 AVC stream.



Slika 5

Kompresirani video može ostati na streaming serveru ili može biti poslan do nekog regionalnog video servera (na slici 5 Regional Office) od kojeg bi se mogla pružiti video-on-demand usluga, a također ti podaci mogu biti odmah distribuirani do korisnika kao tipa program u živo.

H.264 je podijeljen u dva posebna sloja, Network Abstraction Layer (NAL) i Video Coding Layer (VCL). NAL je odgovoran za pakiranje i enkapsuliranje kompresiranih podataka na odgovarajući način ovisno o karakteristikama mreže kroz koju će podaci biti poslani ili korišteni. Dok je VCL dio odgovoran za generiranje odgovarajućeg video prikaza video podataka. Dakle, NAL rješava zahtjeve mreže kroz koju će podaci biti distribuirani te tako omogućuje da VCL nivo bude neovisan o vrsti mreže kroz koju će podaci biti distribuirani. H.264/MPEG-4 AVC podržava obje vrste orijentiranih mreža IP i ne-IP mreža (žičanih i wireless) te njihove transportne mehanizme kao što su H.320, H.324, RTP (real time protokol) i MPEG-2 transportni stream.

Kada video podaci stignu na korisnički dio mreže, oni se usmjeravaju do klijenta preko DSL modema i korisničke lokalne mreže bilo wirelessom ili ethernetom. STB uređaj dekomprimira video stream i prikazuje ga na TV-u, dok bi na PC-u to radila neka od aplikacija (player) (Real Player, Windows Media Player i tsl.)

Literatura

<http://www.stanford.edu/class/ee398b/handouts/05-StandardsH264JVT.pdf>

<http://althosbooks.com/iptvdictionary.html>

<http://www.envivio.com/products/h264.html>

http://videosystems.primediabusiness.com/ar/video_videolocus_introduces_worlds_2/

http://www.krstarica.com/lat/magazin/internet/index.php?clanak=iptv_na_bezienim_ured_jajimal&arhiva=08-2001

http://itresearch.forbes.com/data/detail?id=1087494246_520&type=RES&src=TOPRES

<http://www.m4if.org/public/documents/vault/m4-out-20027.pdf>

http://www.optibase.com/html/solutions/white_papers/Implementing_Entertainment_TV_over_DSL_Networks.html

<http://www.wipro.com/insights/mpeg4videocoding.htm>