



صدا و سیاهای جمهوری اسلامی ایران

الزامات فرمت فایل ویدئویی با وضوح HD

(جهت تحویل به بخش تلویزیونی)

نسخه (1)



پاییز ۱۳۹۹

IRB R&D

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



رهبر معظم انقلاب (مدظله العالی)

زنجیره‌های تخصصی را با برنامه‌ی عملیاتی و نقشه‌ی راه تشکیل دهید، دنبال کنید؛ یعنی از تولید علم، فناوری، طراحی و مهندسی تا ساخت تجهیزات، تا ماشین‌آلات، تا تأمین مواد اولیه، تا تولید محصول، بازاریابی، توزیع، اینها همه کارهایی است که بر عهده‌ی شما است که باید ان شاءالله انجام دهید.



دکتر عبدالعلی علی عسکری

رئیس سازمان صداوسیما

در دنیای امروز، ماهیت رسانه‌ها به توانمندی رقابت‌پذیری آنها بستگی دارد. نقش فناوری رسانه نیز در این رقابت بسیار تعیین‌کننده است، بنابراین فناوری رسانه در عرصه‌های گوناگونی از جمله تولید، که عنصر رقابتی بسیار مهمی است، می‌تواند به این امر کمک کند. ما باید به سمت HD شدن و 4K شدن تلویزیون پیش رویم و این جریانی است که ادامه دارد و امیدواریم که در خط راس تکنولوژی و فناوری بایستیم.



دکتر رضا علی‌دادی

معاون توسعه و فناوری رسانه

اجرای پروژه HD سازی و UHD (4K) در سازمان صداوسیما، یک پروژه راهبردی است که حال و آینده زیرساخت فنی و محتوای رسانه ملی را دچار دگرگونی اساسی می‌کند و در جذب مخاطب حال حاضر رسانه و ماندگاری و بهره‌برداری تصویر در آینده رسانه، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. این معاونت در اجرای این امر مهم با اتکاء حداکثری به دانش بومی، مجاهدانه اقدام نموده است.

الزامات فرمت فایل ویدئویی با وضوح HD
(جهت تحویل به پخش تلویزیونی)

الزامات فرمت فایل ویدئویی با وضوح HD
(جهت تحویل به پخش تلویزیونی)

به اهتمام: اداره کل تحقیقات و جهاد خودکفایی
گروه پژوهش: امور تدوین استانداردها

بهار ۱۳۹۹

فهرست مطالب

- ۱-مقدمات و تعاریف ۱۳
- ۱-۱- هدف از تدوین سند ۱۳
- ۱-۲- دامنه سند ۱۴
- ۲- ویژگی های عمومی کدک های قابل انتخاب برای فشرده سازی تصاویر
ویدئویی ۱۴
- ۳- انتخاب نوع کدک، نرخ بیت، Wrapper فرمت فایل ویدئویی و فرمت
صدا ۱۸
- ۳-۱- کدک های استاندارد قابل بررسی برای استفاده در پخش ۱۸
- ۳-۲- بررسی کدک های استاندارد قابل استفاده در سیستم های تدوین
غیر خطی رایج در سازمان ۱۹
- ۳-۳- انتخاب نوع کدک از میان کدک های تجاری استاندارد و یا کدک
های متن باز ۲۰
- ۳-۴- انتخاب نوع کدینگ Intra یا Inter در کدک تجاری ۲۱
- ۳-۵- انتخاب نوع کدینگ XAVC Long GOP یا AVC-LongG ۲۳

- ۳-۶- انتخاب نرخ بیت کدک XAVC Long GOP ۲۴
- ۳-۷- انتخاب نوع Wrapper فرمت فایل برای کدک XAVC Long ۲۵
- ۴- انتخاب مشخصات صدا برای کدک XAVC Long GOP 50 با ۲۵
- ۲۶- Wrapper فرمت فایل MXF ۲۶
- ۵- نتیجه گیری ۲۶
- ۶- مراجع ۲۸

۱- مقدمات و تعاریف

گذر از وضوح تصویر SD به وضوح تصویر HD در فرایندهای پخش تلویزیونی در حوزه استودیویی، نیازمند تعیین قوانین و مقررات فنی جدید در آن حوزه می‌باشد. دستیابی به کیفیت مطلوب در وضوح HD از متغیرهای متعددی پیروی می‌کند که یکی از مهمترین آنها فرمت فایل ویدئو است. این سند به درخواست اداره کل فنی پخش و با مشارکت اداره کل فنی صدا و تصویر، اداره کل فنی پخش و اداره کل تحقیقات و جهاد خودکفایی تنظیم شده است.

۱-۱- هدف از تدوین سند

این سند، یک دستورالعمل در ارتباط با الزامات فرمت فایل ویدئویی با وضوح HD، جهت تحویل به پخش شبکه‌های تلویزیونی است. این سند با اهداف اصلی زیر تهیه و تدوین شده است:

- تعیین فرمت فایل ویدئویی متناسب با الزامات فنی پخش تلویزیونی با وضوح HD با رعایت ملاحظات کل چرخه
- دستیابی به روند کاری یکسان در فرایند تحویل فایل ویدئویی به پخش
- دستیابی به حداکثر کیفیت قابل حصول در فرمت فایل ویدئویی با توجه به محدودیت‌ها و چالش‌های موجود در کل چرخه

۱-۲-۱ دامنه سند

حوزه پوشش این سند شامل کلیه شبکه‌های تلویزیونی با وضوح HD در تهران، اداره کل فنی پخش و همچنین تولید و پخش مراکز استانی دارای شبکه HD می‌باشد. شایان ذکر است صرف نظر از فرمت انتخاب شده در حوزه تولید، فایل تحویلی به پخش باید بر اساس فرمت تعیین شده در این سند به پخش تحویل گردد. بدیهی است لازم است تبدیل فرمت فایل استفاده شده در حوزه تولید به فرمت فایل مشخص شده برای حوزه پخش به درستی و بدون هرگونه خطایی انجام شود. شایان ذکر است نسخه کامل این سند همراه با جداول و نمودارهای مقایسه فرمت‌های مختلف، به عنوان مرجع [1] این سند می‌باشد.

۲- ویژگی‌های عمومی کدک‌های قابل انتخاب برای

فشرده‌سازی تصاویر ویدئویی

جهت حفظ کیفیت ویدئو، پارامترهای کدک ویدئو به شرح زیر تعریف می‌گردد و لازم است کدک‌های قابل کاندید شدن برای تحویل ویدئو به پخش، مطابق با جدول ۱ شرایط مربوطه را دارا باشند. در بخش‌های آتی این سند، با توجه به کدک منتخب برخی از Wrapperها حذف خواهند شد.

جدول ۱- ویژگی‌های کدک‌های قابل انتخاب (کاندید) برای تحویل ویدئو به پخش

ردیف	پارامتر	توضیحات
۱	Resolution	1920 x 1080
۲	Bit Depth	10, 12 Bit
۳	Chroma Subsampling	4:2:2
۴	Scan Type	Interlaced, Progressive
۵	Frame/Field Per Second	50 Field/Second (Interlaced) 50 Frame/Second (Progressive)
۶	Wrapper Type	MXF, MOV, MP4

رزولوشن (Resolution)

استاندارد HD دو رزولوشن متفاوت ۱۹۲۰×۱۰۸۰ و ۱۴۴۰×۷۲۰ دارد که اولی تصویر حدود دو میلیون پیکسل و دیگری یک میلیون پیکسل را تشکیل می‌دهد و اغلب برودکست‌ها، رزولوشن ۱۹۲۰×۱۰۸۰ را انتخاب می‌کنند. با توجه به تصمیم معاونت توسعه و فناوری رسانه مبنی بر استفاده از فرمت ۱۹۲۰×۱۰۸۰ و پخش تصاویر HD به صورت ۵۰ فریم بر ثانیه و استفاده از بستر 3G-SDI برای ارتقاء شبکه‌های SD به HD، رزولوشن ۱۹۲۰×۱۰۸۰ در این سند انتخاب می‌شود تا الزامات تصمیم اتخاذ شده را پوشش دهد.

عمق بیت (Bit Depth)

با توجه به تصمیم معاونت توسعه و فناوری رسانه برای پخش تصاویر HDR و WCG، و با توجه به اشکالاتی که با انتخاب عمق بیت ۸ در تصویر ایجاد می‌شوند، جهت پوشش تصاویر با ویژگی‌های HDR و WCG و افزایش

کیفیت تصاویر تلویزیونی، حداقل عمق بیت مورد استفاده برای تصاویر ویدئو، ۱۰ در نظر گرفته می‌شود.

نمونه برداری رنگ (Chroma Subsampling)

با توجه به زیاد بودن نرخ بیت نمونه برداری ۴:۴:۴ این نمونه برداری در پخش استفاده نمی‌شود. شایان ذکر است به دلیل کم بودن رزولوشن افقی و عمودی نمونه برداری ۴:۲:۰ در حوزه پخش، نمونه برداری ۴:۲:۰ انتخاب مناسب برای حفظ کیفیت و کاهش نرخ بیت خواهد بود.

روش اسکن (Scan Type)

با توجه به وجود منابع تصویری Interlaced و Progressive، و عدم امکان پخش Progressive برای تمام شبکه‌های تلویزیونی، لازم است هر دو روش اسکن مورد توجه قرار گیرند. در شرایطی که در آینده امکان پخش تصاویر Progressive فراهم باشد، ضروری است فایل تحویل شده به پخش نیز از نوع Progressive باشد. بدیهی است در دوران گذر، چنانچه پخش شبکه‌ای به صورت Interlaced انجام می‌شود، نسخه Progressive آن به آرشیو و نسخه Interlaced آن به پخش تحویل گردد.

نرخ فریم/میدان (Frame/Field Per Second)

نظر به انتخاب هر دو روش اسکن تصویر، لازم است نرخ فریم ۲۵ (نرخ میدان ۵۰) برای تصاویر Interlaced و نرخ فریم ۵۰ برای تصاویر Progressive رعایت گردد.

نوع Wrapper فرمت فایل

با توجه به رایج بودن سه فرمت فایل MP4، MOV و MXF، لازم است کدک انتخاب شده از یکی از این سه فرمت فایل استفاده نماید. شایان ذکر است که انتخاب نوع Wrapper فرمت فایل می تواند در نرخ بیت تاثیر گذار باشد.

تذکر ۱: در صورت استفاده از Wrapper فرمت فایل MP4 در کدک XAVC Long GOP برای کد کردن تصاویر HD، امکان نمونه برداری رنگ ۴:۲:۲ وجود ندارد و نمونه برداری رنگ از نوع ۴:۲:۰ خواهد بود. لذا در صورت انتخاب کدک XAVC Long GOP امکان استفاده از Wrapper فرمت فایل MP4 وجود ندارد.

تذکر ۲: در صورت استفاده از Wrapper فرمت فایل MP4 در کدک XAVC Intra برای کد کردن تصاویر HD، تنها کلاس ۱۰۰ این کدک با این Wrapper فرمت فایل وجود خواهد داشت که برای تصاویر Progressive با نرخ فریم ۵۰، دارای نرخ بیت 185Mb/s است (این Wrapper در کدک XAVC Intra 100 فرمت Interlaced را پشتیبانی نمی کند). لذا انتخاب این Wrapper فرمت فایل سبب محدود شدن انتخاب کدک خواهد شد.

۳- انتخاب نوع کدک، نرخ بیت، Wrapper فرمت فایل

ویدئویی و فرمت صدا

۳-۱- کدک‌های استاندارد قابل بررسی برای استفاده در پخش

مطابق با پارامترهای ذکر شده در الزامات فنی فرمت کدک ویدئو در فشرده سازی تصاویر ویدئویی HD (بخش ۲)، کدک‌های تجاری مندرج در جدول ۲ قابل بررسی خواهند بود. در بخش‌های آتی این سند، کدک بهینه با توجه به نوع محتوا و نرخ بیت انتخاب خواهد شد.

جدول ۲ - کدک‌های قابل بررسی برای حوزه پخش (منطبق بر الزامات جدول ۲)

Codec Brand	Codec Name	Bitrate (Mbps) 1920×1080, 4:2:2, 10 bit	Wrapper Type
AVID	DNxHD 365x	367 (50p)	MXF
	DNxHD 185x	184 (50i)	MXF
	DNxHR HQX	174 (50i)/345(50p),(12bit)	MXF
APPLE	ProRes 422 Proxy	38(50i)/76(50p)	MOV
	ProRes 422 LT	85(50i)/170(50p)	MOV
	ProRes 422	122(50i)/245(50p)	MOV
	ProRes 422 HQ	184(50i)/367(50p)	MOV
SONY	XAVC Intra Class 100	112 (50i)/223 (50p) [MXF] 185 (50p) [MP4]	MXF/MP4
	XAVC Intra Class 200	227 (50i)/ 454 (50p)	MXF
	XAVC Long GOP 50	50 (50i,50p) [MXF] Max Bit Rate=80 Mb/s	MXF/MP4
	XAVC Long GOP 35	35 (50i,50p) [MXF] Max Bit Rate=80 Mb/s	MXF/MP4
	XAVC Long GOP 25	25 (Just 50i) [MXF] Max Bit Rate=80 Mb/s	MXF/MP4
PANASONIC	AVC-Intra 200	226 (50i)/452 (50p)	MXF
	AVC-Intra 100	111 (50i)/222 (50p)	MXF
	AVC-LongG 50	50 (Just 50i)	MXF
	AVC-LongG 25	25 (50i)/50 (50p)	MXF

۳-۲- بررسی کدک‌های استاندارد قابل استفاده در سیستم‌های

تدوین غیر خطی رایج در سازمان

سیستم‌های تدوین غیر خطی مورد استفاده توسط گروه‌های برنامه‌ساز سازمان، عمدتاً از سه برند Adobe Premiere، Apple Final Cut Pro و Grass Valley Edius می‌باشند که وضعیت پشتیبانی آن‌ها از کدک‌های مختلف در جدول ۳ ارائه شده است. لذا لازم است کدک منتخب برای حوزه پخش، توسط این نرم‌افزارها پشتیبانی شود.

جدول ۳- وضعیت پشتیبانی نرم‌افزارهای تدوین غیر خطی مرسوم از کدک‌ها مختلف

Codec Brand	Codec Name	Final Cut Pro X 10.2	Premiere	Edius
AVID	DNxHD 365x		√	√
	DNxHD 185x		√	√
	DNxHR HQX		√	√
APPLE	ProRes 422 Proxy	√	√	
	ProRes 422 LT	√	√	
	ProRes 422	√	√	
	ProRes 422 HQ	√	√	
SONY	XAVC Intra Class 100	√	√	√
	XAVC Intra Class 200	√	√	√
	XAVC Long GOP 50	√	√	√
	XAVC Long GOP 35	√	√	√
	XAVC Long GOP 25	√	√	√
PANASONIC	AVC-Intra 200	√	√	√
	AVC-Intra 100	√	√	√
	AVC-LongG 50	√	√	√
	AVC-LongG 25	√	√	√

۳-۳- انتخاب نوع کدک از میان کدک‌های تجاری استاندارد و

یا کدک‌های متن باز

- با توجه به وجود پارامترهای مختلف قابل تنظیم در کدک‌های متن باز، می‌توان با تنظیم بهینه آنها، پس از فرایند کد کردن ویدئو، کیفیت تصویر مطلوبی را بدست آورد (کیفیتی قابل مقایسه با کدک‌های استاندارد و تجاری). برای آنکه کاربران مختلف بتوانند ویدئو را با کیفیت یکسان و مشابهی توسط کدک‌های متن باز کد نمایند، لازم است تنظیمات مربوطه کاربران اعلام گردد (به طور نمونه کدک‌های موجود در نرم‌افزار FFmpeg). لذا استفاده از کدک‌های متن باز مستلزم در نظر گرفتن ساز و کار مشخصی برای کاربران است و می‌تواند کمی چالش برانگیز باشد. شایان ذکر است با توجه به این که نرم افزارهای تدوین، دوربین‌های پرتابل و سیستم‌های ضبط، اینجست و پخش فایل، از کدک‌های تجاری استاندارد استفاده می‌کنند، در صورت استفاده از کدک‌های متن باز، مشکلاتی همچون کاهش کیفیت ناشی از تبدیلات، اتلاف زمان و اتلاف هزینه ناشی از تبدیلات و... پیش خواهد آمد که مطلوب نمی‌باشند.

- در صورت انتخاب کدک‌های تجاری استاندارد موجود در نرم افزارهای تدوین با قدرت فشرده‌سازی بهینه، علاوه بر امکان کد کردن یکسان و مشابه فایل‌های ویدئویی مزایایی همچون سهولت، کاهش هزینه، کاهش تبدیلات و... را نیز به دنبال خواهد داشت.

- کدک‌های متن باز رایگان هستند ولی استفاده از کدک‌های استاندارد و تجاری، نیازمند پرداخت هزینه است.
- با توجه به مطالب فوق، تصمیم اتخاذ شده در این سند، بکارگیری کدک تجاری و استاندارد می‌باشد. در مواردی که به تشخیص سازمان امکان تامین کدک استاندارد و تجاری فراهم نباشد از کدک متن باز مطابق با تنظیمات بیان شده در پیوست شماره ۳ نسخه جامع این سند [۱] استفاده خواهد شد.

۳-۴- انتخاب نوع کدینگ Intra یا Inter در کدک تجاری

با توجه به اینکه در کدک‌های مبتنی بر فشرده‌سازی نوع Intra یا درون فریمی، امکان استفاده از شباهت‌های بین فریمی و پیشگویی و جبران حرکت فراهم نیست، لذا این کدک‌ها در مقایسه با کدک‌هایی که از روش Inter یا بین فریمی استفاده می‌کنند، قدرت فشرده‌سازی کمتری دارند که برای یک کیفیت تصویر مشابه، منجر به افزایش نرخ بیت می‌شود.

به طور کلی، اگر بخواهیم از روش‌های کدینگ Intra و Inter با نرخ بیت یکسان استفاده کنیم، به دلیل تنوع ابزارهای فشرده‌سازی موجود، روش‌های مبتنی بر Inter، دارای کیفیت تصویر بالاتری نسبت به روش‌های مبتنی بر Intra می‌باشد. در حقیقت یک مصالحه بین سرعت و کیفیت در این روش‌ها وجود دارد.

همچنین شایان ذکر است که به دلیل فقدان فرایند پیشگویی و جبران حرکت، سرعت کد و دیدکد روش‌های Intra از روش‌های Inter بالاتر است. در نتیجه لازم است به این نکته دقت شود که در صورت انتخاب کدک‌های مبتنی بر کدینگ Inter، برای کد کردن نرم افزاری به صورت Real-time (یا با زمان یک به یک) لازم است در انتخاب سخت افزار مربوطه دقت کافی صورت گیرد.

با توجه به موارد ذکر شده، محدودیت زیرساخت در حوزه پخش و امکان استفاده از کدک‌های مبتنی بر کدینگ Inter با نرخ بیت‌های پایین تر (با حفظ کیفیت تصویر)، لازم است از کدک‌های Inter جدول ۴ استفاده شود [2,3].

جدول ۴- کدک‌های منتخب از میان کدک‌های مبتنی بر Inter Coding

نام کدک	ردیف
XAVC Long GOP 50	۱
XAVC Long GOP 35	۲
XAVC Long GOP 25	۲
AVC-LongG 50 (Just as interlaced in 1920×1080)	۳
AVC-LongG 25	۴

۳-۵- انتخاب نوع کدینگ AVC Long GOP یا AVC-LongG

LongG

با توجه به نتایج بررسی دو کدک AVC-LongG و XAVC Long GOP که در پیوست نسخه جامع این سند آمده است [۱]، از نظر قدرت فشرده‌سازی، در یک کیفیت مشابه، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین این دو کدک وجود دارد. همچنین با توجه به فراوانی تجهیزات تصویربرداری شرکت Sony در سطح سازمان و به‌ویژه در حوزه تولید، کدک AVC-LongG می‌تواند از چرخه انتخاب حذف شود. این انتخاب سبب کاهش فرایند تبدیلات در چرخه، تسریع در فرایندها، کاهش هزینه تولید و پخش و افزایش کیفیت تصویر خواهد بود. علاوه بر موارد فوق، لازم است به دو نکته زیر نیز در خصوص کدک‌های AVC-LongG توجه شود:

- امکان استفاده از کدک AVC-LongG 50 برای تصاویر نوع Progressive وجود ندارد.
 - نتایج بررسی کیفیت تصویر کدک AVC-LongG 25 نشان می‌دهند که نمی‌تواند کیفیت تصویر مطلوبی را برای HD ارائه نمایند. شایان ذکر است با توجه به اینکه کدک XAVC را کدک فراتر از HD نیز می‌نامند، در صورت نیاز به پخش تصاویر UHD در آینده، اصطلاحاً این انتخاب آینده‌نگرانه خواهد بود.
- با حذف کدک‌های AVC-LongG، کدک‌های قابل بررسی برای پخش

شامل سه کدک جدول ۵ خواهد بود.

جدول ۵- کدک‌های منتخب از میان کدک‌های مبتنی بر Inter Coding

نام کدک	ردیف
XAVC Long GOP 50	۱
XAVC Long GOP 35	۲
XAVC Long GOP 25	۳

۳-۶- انتخاب نرخ بیت کدک XAVC Long GOP

با توجه به اینکه کدک XAVC Long GOP 25 فقط تصاویر Interlaced را پشتیبانی می‌کند و همچنین می‌تواند در تصاویر تست بحرانی منجر به کاهش کیفیت تصویر شود، از چرخه انتخاب حذف می‌گردد. با استناد به نتایج مقایسه ذهنی و عینی دو کدک XAVC Long GOP 50 و XAVC Long GOP 35 در پیوست [۱]، مشخص گردید در صورتی که برای فرایند انتشار کدک HEVC با نرخ بیت حداقل Mb/s 5 استفاده شود، با توجه به نوع تصاویر تلویزیونی شبکه‌ها، نوع فشرده‌سازی بکاررفته در حوزه پخش ممکن است بتواند از نوع XAVC Long GOP 50 یا XAVC Long GOP 35 باشد تا تصاویر با کیفیت قابل قبول در اختیار مشاهده کننده قرار گیرد (این موضوع به نوع تصاویر نیز مرتبط می‌باشد).

چنانچه در حوزه انتشار به دلیل محدودیت ظرفیت TSها نرخ بیت انکدر HEVC از 5Mb/s کمتر شود، آنگاه توصیه می‌شود از کدک XAVC Long

GOP 50 استفاده شود تا پس از دیکدشدن تصویر توسط گیرنده‌ها، افت کمتری در کیفیت تصویر حاصل شود.

بنابراین لازم است که برای تمام حوزه های پخش استفاده از کدک XAVC Long GOP 50 و برای حوزه پخش خبر نیز استفاده از کدک XAVC Long GOP 35 مورد تایید خواهد بود. شایان ذکر است انتخاب کدک XAVC Long GOP 35 برای پخش خبر از جهت سرعت اکسپورت ارزش افزوده چندانی نسبت به حالت XAVC Long GOP 50 ندارد ولی حجم فایل کمتر و به همان نسبت، زمان کپی کمتری خواهد داشت.

شایان ذکر است تمامی آزمایش‌های انجام شده برای تصاویر SDR با فضای رنگ BT.709 است. با توجه به اینکه کدک‌های AVC، HEVC و XAVC Long GOP بر مبنای کدینگ تصاویر HDR و WCG طراحی نشده اند، برای کد کردن تصاویر HDR و WCG ممکن است اندکی تغییر در نرخ بیت ایجاد می‌شود، برای اطمینان از عدم کاهش کیفیت تصاویر HDR و WCG دریافتی توسط گیرنده‌ها، انتخاب کدک XAVC Long GOP 50 انتخاب اصلح خواهد بود. [4]

۳-۷- انتخاب نوع Wrapper فرمت فایل برای کدک XAVC

Long GOP 50

با توجه به اینکه Wrapper فرمت فایل MP4 امکان پشتیبانی از عمق بیت ۱۰ و نمونه‌برداری ۴:۲:۲ را فراهم نمی‌کند [2]، لذا Wrapper فرمت فایل مورد

تایید، MXF خواهد بود. شایان ذکر است که امکان به کارگیری Wrapper فرمت فایل MOV برای کدک XAVC وجود ندارد.

۴- انتخاب مشخصات صدا برای کدک XAVC

MXF با Long GOP 50 Wrapper فرمت فایل

با انتخاب کدک XAVC Long GOP 50 با Wrapper فرمت فایل MXF، فرمت صدای قابل انتخاب ۱۶ کانال صوتی با مشخصات AES3، فرکانس نمونه برداری 48KHz، عمق بیت ۲۴ و به صورت غیرفشرده خواهد بود. لذا با انتخاب کدک XAVC Long GOP 50، نگرانی برای پخش صدای چند کاناله به صورت صدای فراگیر وجود نخواهد داشت.

۵- نتیجه گیری

برای تمام حوزه های پخش استفاده از کدک XAVC Long GOP 50 و برای حوزه پخش خبر استفاده از کدک XAVC Long GOP 35 برای فرمت 1920x1080p50 مورد تایید خواهد بود.

تذکره ۱: شایان ذکر است با توجه به استعلام انجام شده از برخی از تولید کنندگان داخلی پللی اوت، اینجست و اتوماسیون، با توجه به تحریم های موجود، امکان دارد افزودن کدک XAVC Long GOP 50 و XAVC Long GOP 35 به محصولات آنها مشکل ساز شود و یا امکان پذیر نباشد.

به همین دلیل، تنظیمات لازم برای استفاده از کدک متن باز مبتنی بر FFmpeg در پیوست شماره ۳ نسخه جامع این سند ارایه شده است و با اخذ تاییدیه از کارگروه تدوین کننده این سند، می تواند مورد استفاده شرکت های تولید کننده محصولات نرم افزاری و سخت افزاری قرار گیرد.

تذکر ۲: با توجه به این که در حوزه پخش سازمان فرمت جاری HD فرمت 1920x1080i50 است، لذا فرمت XDCAM HD422 که یک فرمت ۸ بیتی است به عنوان فرمت فایل HD برای تمام حوزه های پخش در دوره گذر تعیین می شود.

همچنین در صورت استفاده از تجهیزاتی که شرایط مندرج در این سند را دارا نمی باشند و خرید آنها قبل از تدوین این سند انجام شده، ضروری است برای دوران گذر، کارگروه تدوین کننده این سند در خصوص نحوه به کارگیری یا عدم به کارگیری آنها در چرخه تولید و پخش شبکه های HD تصمیم گیری نماید.

۶- مراجع

لیست مراجع مورد استفاده در این سند به شرح زیر است.

[۱] نسخه جامع الزامات فرمت فایل ویدئویی با وضوح HD (جهت تحویل

به پخش تلویزیونی)، اداره کل تحقیقات و جهاد خود کفایی، ۱۳۹۸.

[2] XAVC Specification Overview rev 2.2, 2014, Sony Co .

[3] AVC-ULTRA Overview, rev 2.0, Panasonic Co.

[4] HDR Technology Presentation, Mohammed Ghanbari, 2018, IRIB.

[5] Recommendation ITU-R BT.500-14 (10/2019). Methodologies for the subjective assessment of the quality of television images.

سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران در راستای دستیابی به رهنمون‌های رهبری در مقوله حمایت از تولید داخل، مجموعه فعالیت‌های تحقیقاتی و بومی‌سازی تجهیزات استراتژیک فنی خود را از سال ۱۳۷۵ با محوریت "اداره کل تحقیقات و جهاد خودکفایی" آغاز نموده است. از آغاز تأسیس این اداره کل، با حمایت از نخبگان و محققین در واحدهای تحقیق و توسعه و شرکت‌های دانش بنیان، محصولات و خدمات بومی شده متعددی در حوزه فنی رسانه به مرحله طراحی و تولید رسیده‌اند. با اقدامات بومی سازی انجام شده توسط این اداره کل و همچنین همیاری شرکت‌های دانش بنیان داخلی، تاکنون بیش از ۳۰٪ تجهیزات چرخه تولید صداوتصویر، بیش از ۴۰٪ تجهیزات حوزه انتقال و سیگنال رسانی و بیش از ۸۰٪ تجهیزات حوزه انتشار در چرخه تولید تا دریافت صداوتصویر در سازمان صداوسیما بومی سازی شده است. این موفقیت افتخار بزرگی برای کشور و سازمان صداوسیما می باشد و نشان از توانمند شدن صنعت داخلی در ساخت و بومی سازی تجهیزات و خدمات تخصصی حوزه فنی رسانه دارد.



معاونت توسعه و فناوری رسانه

اداره کل تحقیقات و جهاد خودکفایی

RD.IRIB.IR