



تهیه و تنظیم: بهرام کریمخانی

پیشرفت جوامع صنعتی متکی بر یک ساختار تباطی و مخابراتی فعال و مؤثر است. افزایش تعداد استفاده کنندگان از سرویس‌های رادیویی باعث افزایش تقاضا برای فرکانس می‌شود. وظیفه سرویس‌های مانیتورینگ ملی مراقبت کامل و دقیق از قوانین ملی و بین‌المللی فرکانس‌های رادیویی است و با توجه به افزایش تعداد وسایل ارتباطات رادیویی، هر ساله بیشتر و گسترده‌تر می‌شود و دست‌اندرکاران برقراری قوانین ملی و بین‌المللی با مسائل پیچیده‌تری در مانیتورینگ و مدیریت استفاده از فرکانس روبه‌رو می‌شوند. در مقایسه با محیط پخش آنالوگ آیتم‌های بسیاری در محیط پخش تلویزیون دیجیتال وجود دارد که پخش کنندگان برنامه‌های تلویزیونی باید آنها را مورد توجه قرار دهند.

پخش کنندگان نه تنها باید توجه‌شان را به ویدیو و صدا معطوف کنند بلکه باید به گنجایش ذخیره‌کننده جریان داده‌ها، پارامترهای اطلاعات سیستم<sup>۲</sup> و نرخ بیت<sup>۳</sup> هر یک از اجزا در جریانات انتقال TS2 نیز توجه داشته باشند. به این منظور وسایلی برای مانیتورینگ A/V، مانیتورینگ EPG، مانیتورینگ RF و چک کردن پارامترهای سیستم وجود دارند، اما تعداد مانیتورها و آنالیزورها ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی در فضای مانیتورینگ و تعداد اپراتورها و گزارش‌دهی منظم شوند.

## اندازه‌گیری و مانیتورینگ پخش زمینی تلویزیون دیجیتال (DVB-T)



## اقتصاد فرکانسی

اقتصاد فرکانسی نیازمند مقررات دقیق و نظارت بر تخصیص فرکانس، پهنای باند، نوع انتشار، شدت میدان و میزان پوشش می باشد. این کار بدون داشتن یک تکنولوژی اندازه گیری میسر نخواهد بود. مانیتورینگ تمام فرکانس ها در سراسر کشور کار بسیار بزرگ و پیچیده ای است.

## حذف تداخل

مطابق قوانین و مقررات ملی و بین المللی، هر نوع انتشاری که باعث به خطر افتادن یا کمرنگ شدن کار آیی یک سرویس رادیویی شود تداخل محسوب می شود.

تداخل می بایست فوراً آشکار و حذف شود تا فعالیت سرویس های رادیویی معتبر دچار اختلال نگردد. وقتی منبع یک تداخل آشکار می شود محل آن نیز باید تعیین شود. با استفاده از حداقل یک جهت یاب دوسویه می توان محل دقیق را تعیین کرد.

مثال ساده استفاده از تلفن های بی سیم است؛ سیستم های ارزان و ساده ای که استانداردهای ملی را رعایت نمی کنند و به سادگی استفاده می شوند. از آنجایی که این سیستم ها هیچ استاندارد دی را رعایت نمی کنند تداخل با سیستم های رادیویی دیگر ممکن است با نتایج خطرناکی همراه باشد.

## مونیتورینگ TS

مونیتورینگ TS شامل نمایش ویدیو، اندازه گیری و نمایش سطح صدا، نمایش خطای PSIP، نمایش سیگنال است که نشان دهنده منبع برنامه و پخش کننده آن، می باشد و به طور کلی گزارشی از وضعیت سیگنال و اختلالات مربوط را برای خطاهایی که از قبل تعیین شده مشخص می کند.

بنابراین به یک سیستم کارآمد برای مانیتورینگ سیگنال های تلویزیونی دیجیتال مورد نیاز است که بدین منظور به سخت افزار و نرم افزار مناسب برای انجام این امور نیاز مندیم.

## طیف

مدیریت طیف نیازمند مانیتورینگ و اندازه گیری امواج موجود در طیف مورد نظر و جهت یابی منابع مختلف انتشار است.

## استانداردسازی بین المللی

بدیهی است که مانیتورینگ ملی تنها در حالتی معنی می یابد که به صورت بین المللی نیز قوانینی داشته باشد. ITU که در ژنو مستقر است کارهای لازم را برای آشکار سازی، آنالیز و حذف تداخل ارائه می دهد. استفاده از لوازم اندازه گیری پیشرفته و پذیرفته شده توسط ITU، اجرای پیشنهادهای WARC را تضمین می کند. (کنفرانس جهانی مدیریت رادیو)<sup>۴</sup>

## مزایا

مدیریت صحیح فرکانس مانیتورینگ رادیویی، تنها با اندازه گیری صحیح و مطمئن انجام پذیر است. همچنین مانیتورینگ، لازمه انجام کارهای اقتصادی است، از استفاده غیر مجاز آن ممانعت می کند و منبع تداخلی شناسایی و حذف می شود.

## مدیریت فرکانس

اندازه گیری طیف فرکانسی اشغال شده برای طراحی و تخصیص فرکانس مورد نیاز ضروری است. جمع آوری اطلاعات صحیح و مورد اعتماد نیازمند اندازه گیری های طولانی مدت است.



**اطلاعات ES ویدیو شامل این موارد است:**

- 1-Horizontal - Size - Value
- 2-Vertical - Size - Value
- 3-Aspect - Ratio - Information
- 4-Frame - Rate - Code
- 5-Bit - Rate - Value
- 6-Vbv - Buffer - Size - Value
- 7-Contained - Parameters - Flag

**اطلاعات ES صدا عبار تنداز:**

- 1-Sampling - Frequency
- 2-Frame - Size

**مونیتورینگ RF**

شامل اندازه گیری شدت میدان دریافتی توسط دستگاه اندازه گیری شدت میدان و C/N و اندازه گیری نرخ خطای بیت Bit - Error - Rate در مدهای ارسال مختلف DVB-T می باشد.

**مونیتورینگ MIP1 در شبکه های تک فرکانس SFN**

با وجود فشرده سازی بهینه داده ها و مالتی پلکس کردن با استانداردهای MPEG-2 شبکه های تک فرکانسی (SFN) امکان استفاده بهتر برای فرکانس های پخش زمینی را فراهم می کنند. این شبکه به وسیله MIP ها کنترل می شوند. پیش نیاز کار یک شبکه SFN تولید و ارسال MIP به علاوه مونیتورینگ پیوسته جهت حذف ناتوانی و بد عمل کردن شبکه SFN می باشد. «MIP در شبکه های تک فرکانس SFN، فرستنده های مجاور با برنامه های یکسان که از یک کانال فرکانسی استفاده می کنند، تنها

**PSIP**

PSIP پروتکلی است که برای داده های اطلاعات سیستم و داده های هدایت برنامه سازگار با جریان های بیت دیجیتالی است و مطابق ISO/IEC 138-1 (سیستم های MPEG-2) ساخته شده است. جدول کانال مجازی VCT3 برنامه های MPEG-2 در TS، که VCT را حمل می کند جاسازی می کند. جدول هدایت اصلی MGT4 در نوع، تعیین کننده های بسته و نسخه هایی برای تعبیه جدول PSIP در این TS را تعریف می کند. به جز برای جدول زمانی سیستم STT5، جدول نرخ ناحیه ای RTT6 سیستم هدایت اصلی تلویزیون را براساس محتویات توصیف گر راهنما تعریف می کند و جدول زمانی سیستم STT تاریخ، زمان، روز را تعیین می کند و جدول داده های اتفاقات EIT7 برنامه های تلویزیونی را تا سه ساعت بعد تشریح می کند.

**مونیتورینگ نرخ بیت**

اندازه گیری نرخ بیت در هر PID انجام می شود. که در جریان داده ها TS حمل می شود.

**مونیتورینگ پارامترهای A/V**

پارامترهای متعددی وجود دارند که باید در جریان اولیه A/V و در جریان بسته بندی شده مونیتور شوند. PES4 تصویر (ویدئو) و صدا شامل موارد ذیل می باشد:

- 1-PES - Scrambling - Control
- 2-PES - Priority , Data - Alignment - Indicator , Copyright) (Original or Copy))
- 3-PES - Header - data - Length) (PTS - DTS - Flag and ESCR Flag))

**مونیتورینگ سیگنال های تلویزیونی دیجیتال به یک سیستم کار آمد مجهز به سخت افزار و نرم افزار مناسب نیاز دارد**





به علاوه این اخطار در آمارهای خطا ثبت شده و در یک گزارش اندازه گیری با جزئیات علت آن آورده می شود.

#### جستجوگر رشته Stream Explorer Tm

جستجوگر رشته برای DVMD/DVRM یک نرم افزار کامپیوتری اختیاری است. کارایی های کنترل و نمایش بسط داده شده، شامل یک جدول مترجم هستند که به وسیله یک مدل کاربردی مخصوص به مونیتورینگ MIP ضمیمه شده است.

جستجوگر رشته محتویات MIP ورودی را به طور کامل به صورت Real Time دوباره سازی و تفسیر کرده و بنابراین اجازه بازبینی عمیق تر نسبت به عملکردهای جاری صرف نظر از پذیرش معیارهای خطا می دهد و این بدین معناست که DVMD, DVRM و جستجوگر رشته اعتبار مورد استفاده را حتی در شبکه SFN زمینی جدید ضمانت می کند.

نخستین تجربه SFN در اسپانیا این اعتماد را ثابت کرده است؛ جایی که تمام فرستنده های پر قدرت با یک DVMD مونیتور شده اند.

در حالتی امکان پذیر است که تمام فرستنده ها به طور همزمان عمل کنند. در این حالت سیستم موقعیت یاب جهانی GPS زمان مرجع را تعیین می کند. جریان انتقال TS که باید ارسال گردد آماده می شود و با اطلاعات اضافی در سیگنال ارسالی به فرستنده فرستاده می شود و بنابراین دارای شیفت زمانی مناسب خواهد بود. اطلاعات اضافی در MIPها ارسال می شوند. هر خطایی در ساختار یا محتوای یک MIP می تواند باعث ناتوانی کل شبکه ارسال شود، بنابراین مونیتورینگ به صورت کامل لازم الاجراست. مونیتورینگ MIP یک نوآوری اضافه شده می باشد.

هر دو دستگاه اندازه گیری DVRM2, DVMD3 قابلیت مونیتورینگ MIP را دارند. این یک نوآوری فوق العاده برای پارامترهای اندازه گیری زیادی است که قبلاً حمایت می شدند. هر MIP وارد شونده برای ۱۲ تست خاص برای زمان ارسال، ساختار، محتوا، همان گونه که به وسیله گروه اندازه گیری DVB پیشنهاد شده اند [در نظر گرفته شده است. هر خطای آشکار شده فوراً یک سیگنال اخطار ارائه می کند که به وسیله LEDهای موجود در پنل جلو وسایل اندازه گیری نمایش داده می شوند و بر روی یکی از ۱۲ خطا، اخطار سیگنال دهی می شود.



#### منابع:

ITU-R Rec H.222.0 ISO/IEC 131818-1: 1996 - Information Technology - Generic Coding Of Monitoring Pictures Part 1: Systems) ITU-R Rec H.222.0 ISO/IEC 131818-1: 1996 - Information Technology - Generic Coding Of Monitoring Pictures Part 2: Video) DVB-T European Standard - ETSI EN 300 744 V1.4.1 R&S News

#### پی نوشت ها:

- 1- Stream Buffer
- 2- EPG1
- 3- Bit-Rates
- 4- World Administrative Radio Communication