



مرکز تولید و فنی معاونت سیما

شماره: ۳

(اداره کل فنی)

تاریخ: شهریور ماه ۱۳۹۱

گزارش ماه: صدا و سیما و پوشش رویداد المپیک - جواد گل محمدی



صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران همواره در پوشش رادیو و تلویزیونی المپیک حضوری مستمر و فعال داشته است. نقش صدا و سیما را در این رابطه می توان در دو مرحله مورد بررسی قرار داد: ۱- برآورد نیازهای تولیدی و فنی، طراحی و آماده سازی امکانات فنی و اعزام آنها به محل برگزاری مسابقات ۲- نصب و راه اندازی و بهره برداری سیستم در IBC و تولید و پخش مستقیم گزارشها و بازیها. پس از برآورد نیازهای شبکه ها، مرکز تولید و فنی سیما بعنوان مجری فنی طرح با استفاده از متخصصین فنی منتخب اعزامی به المپیک و با در نظر گرفتن مشخصات فنی ارائه شده توسط شرکت برگزار کننده مسابقات را بررسی کرده و با توجه به نیاز شبکه ها طرح بهینه ای را آماده میسازد. این طرح شامل طراحی فضای کاری پرسنل فنی و تولید در دفتر صدا و سیما در ساختمان IBC در محل برگزاری مسابقات و همچنین تهیه لیست تجهیزات فنی مورد استفاده می باشد. مرکز IBC ساختمان بسیار بزرگ و وسیعی است که کلیه کارشناسان تولید و فنی شبکه های رادیو تلویزیونی کشورهای مختلف از سراسر دنیا از جمله IRIB در آنجا مستقر می باشند و جهت پوشش صوتی و تصویری کلیه بازیها از سیگنالهای دریافت شده در IBC استفاده میکنند. بیش از ۴۰ سیگنال ویدئو از ورزشگاه های مختلف (Multilateral) در اختیار استفاده کنندگان قرار می گیرد و علاوه بر این خطوطی هم بصورت اختصاصی (Unilateral) بنا به درخواست شبکه ها از ورزشگاه های مورد نظر در اختیار آنها قرار میگیرد. طرح دفتر صدا و سیما در IBC با توجه به میزان نیاز شبکه ها هر دوره متفاوت از دوره قبل می باشد. در این طرح یک بخش اداری، یک استودیوی تلویزیونی و اتاق کنترل آن، دو ویاسه باکس رادیویی و تلویزیونی (Offtube)، و چندین فضای ادیت سوئیت برای ادیت گزارش های تهیه شده از مسابقات پیش بینی شده است. تجهیزات لازم (صدا و تصویر و نور و ارتباطات) پس از تهیه، از نظر فنی تست و پس از آن در قالب سیستم طراحی شده برای استودیو نیز مورد آزمایش قرار میگیرند و پس از بسته بندی طی لیستی جهت ارسال به امور کالا سپرده می شوند.

فهرست مطالب:

- پارامترهای تاثیر گذار در کیفیت دوربین (بخش دوم)
- انواع سیستمهای باز تولید صدا
- لامپهای قوس الکتریکی
- SAN چیست؟ (بخش دوم)
- HDMI چیست؟
- استاندارد SMPTE 292M

همکاران این شماره:

سر دبیر: مهندس علیرضا جهان پناه

مسئول اجرایی: فاطمه نجفی

هیئت تحریریه: شهناز رسولی، فاطمه نجفی، علیرضا

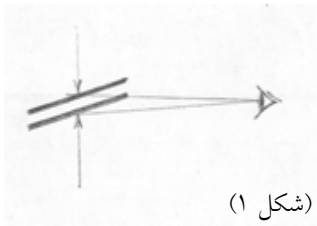
حیدری، حامد سوری، سارا محمودان

طراحی و ویرایش: سارا محمودان



پارامترهای تاثیر گذار در کیفیت دوربین - بخش ۲ - شهناز رسولی

در بخش قبل تعدادی از پارامترهای اثر گذار روی دامنه‌ی سیگنال را معرفی کردیم و در این بخش به مبحث حد تفکیک افقی و عمودی تصویر و عوامل موثر بر آنها می‌پردازیم. ابتدا مقدمه‌ای جهت تعاریف مربوطه ذکر می‌شود:



دقت بینایی: برحسب زاویه‌ای که تحت آن کوچکترین جزء جسم رویت می‌شود اندازه‌گیری می‌گردد (شکل ۱) در طراحی سیستم تلویزیون دقت بینایی چشم را یک دقیقه در نظر گرفته‌اند (یعنی با این زاویه رویت برای دو خط متوالی، تصویر این دو خط در شبکیه چشم روی دو سلول متوالی قرار می‌گیرد و قابل تفکیک است). (شکل ۱)

تعداد خطوط قابل تفکیک با رابطه‌ی $N_v = 1/\alpha n$ تعریف می‌شود که N_v تعداد خطوط قابل تفکیک در جهت عمودی و α دقت بینایی چشم برحسب رادیان و n نسبت فاصله تا تصویر (D) به ارتفاع تصویر (H) است. بنابراین با منظور نمودن معادل رادیان برای یک دقیقه و $n = D/H = 6$ (این عدد با توجه به قرار گرفتن تصویر تمام ارتفاع نمایشگر در حساسترین بخش شبکیه چشم تعیین شده‌است)، تعداد خطوط 572 به دست می‌آید. این رقم سرمنشا تعداد خطوط استاندارد 625 و 525 است در حالی که سیستم‌های با تفکیک بالا یا HD تعداد خطوط بالاتر را برای فاصله‌های تماشای کمتر یا صفحه تصویر بزرگتر در نظر گرفته‌اند.

رزولوشن یا حد تفکیک: رزولوشن نشان دهنده جزئیات یک تصویر است. رزولوشن به روش‌های مختلفی اندازه‌گیری می‌شود اساساً چون رزولوشن نشان‌دهنده‌ی قابل تفکیک بودن خطوط نزدیک به هم می‌باشد. بنابراین به صورت تعداد خطوط قابل تفکیک در اندازه معینی (مثل میلی‌متر یا ارتفاع تصویر) بیان می‌شود. عموماً به جای تعداد خطوط، از تعداد جفت خط‌های تیره و روشن استفاده می‌شود. مثلاً رزولوشن ۱۰ خط در میلی‌متر یعنی ۵ خط تیره و ۵ خط روشن در هر میلی‌متر که به صورت جفت خط یعنی ۵ جفت خط در میلی‌متر نیز بیان می‌شود (5LP/mm).

دقت عمودی تصویر: مستقل از پهنای باند سیستم است و عبارت است از تعداد خطوط متناوب سیاه و سفید که می‌توان با دقت مطلوب روی صفحه‌ی تلویزیون دید و با رابطه‌ی $N_v = K N_{AL}$ به دست می‌آید که در آن N_v تعداد اجزای قابل تفکیک تصویر در جهت عمودی و N_{AL} تعداد خطوط فعال تصویر و K ضریب Kell می‌باشد که به پهنای خطوط اسکن بستگی دارد و با آزمایش حدود 0.7 به دست آمده - است. بنابراین برای سیستم 625 خط رزولوشن عمودی می‌شود $402.5 = 575 \times 0.7$



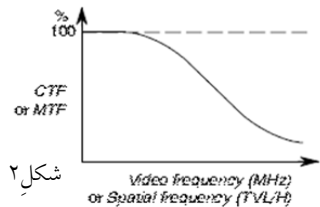
دقت افقی تصویر: رزولوشن افقی سیستم های آنالوگ به صورت تابعی از عرض باند به صورت معادله زیر است: $R_H = 2C_H B_w / A_R N_L F_R$ که در آن R_H رزولوشن افقی، C_H نسبت زمان فعال خط به کل زمان خط، B_w عرض باند سیستم، A_R نسبت تصویری، N_L تعداد کل خطوط اسکن در هر فریم، F_R تعداد فریم در هر ثانیه می باشند. بنابراین برای سیستم پال با نسبت زمان فعال 0.8، عرض باند 5MHz، نسبت تصویر 4/3، تعداد خطوط 625 و تعداد فریم 25 رزولوشن افقی 409 خط (TVL) به دست می آید. بنابراین رزولوشن افقی دوربین های تلویزیونی SD حدود 400 TVL تعریف می گردد.

پاسخ روزنه (Aperture response): معیاری کلی برای مشخص نمودن تفکیک تصویر و دیگر جنبه های عملکرد سیستم تصویر سازی است که می تواند در مورد تصویر فریم، لنزهای دوربین، تصویرگرهای دوربین های تلویزیونی، تقویت کننده های ویدئو و سایر اجزای محدود کننده ی پهنای باند و چشم انسان بکار رود. این پاسخ نموداری از دامنه P-P پاسخ به صورت تابعی از تعداد خطوط تلویزیونی است. این پاسخ اگر به الگویی موج مربعی باشد یعنی خطوط سیاه و سفید یکی در میان، تابع تبدیل کنتراست (CTF) نامیده می شود و اگر پاسخ به الگویی با تغییرات سینوسی شکل باشد تابع تبدیل مدولاسیون (MTF) نام دارد. رابطه بین این دو پاسخ به صورت معادلات زیر بیان می شود که N فرکانس مکانی بر حسب نسبت تعداد خطوط تلویزیونی به ارتفاع تصویر است. مثلاً 40 TVL معادل 0.5 مگاهرتز است و 400 TVL معادل 5 مگاهرتز. عموماً نسبت دامنه ی پاسخ در فرکانس مکانی مورد نظر را به فرکانس مکانی 0.5 MHz به دست آورده و به صورت درصد بیان می کنند و نموداری مانند شکل ۲ به دست می آید. این مقدار را در فرکانس مکانی خاص (400 TVL) عمق مدولاسیون (Depth of Modulation) می نامند.

$$MTF(N) = \frac{\pi}{4} \left[CTF(N) + \frac{CTF(3N)}{3} + \frac{CTF(5N)}{5} + \frac{CTF(7N)}{7} + \frac{CTF(9N)}{9} + \dots \right]$$

$$CTF(N) = \frac{4}{\pi} \left[MTF(N) + \frac{MTF(3N)}{3} + \frac{MTF(5N)}{5} + \frac{MTF(7N)}{7} + \frac{MTF(9N)}{9} + \dots \right]$$

Horizontal static resolution



Ref:

- 1- ideo Engineering by Luther
- 2- Digital Television Fundamentals by Robin

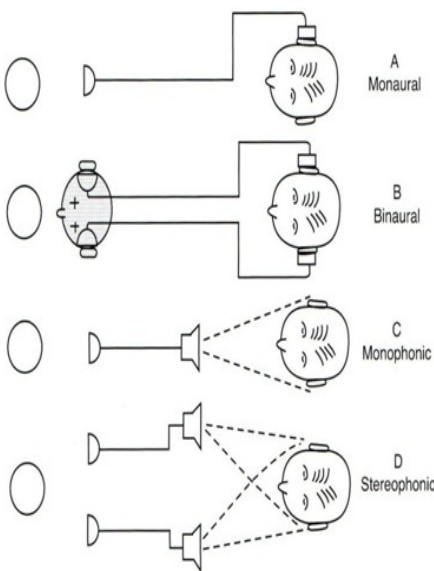


انواع سیستمهای بازتولید صدا — عطیه اخویان طهرانی

با پیشرفت تکنولوژی، سیستم‌های مختلف صوتی طراحی شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. شناخت اصولی این سیستم‌ها به درک بهتر مباحث پیچیده‌ی صدا کمک شایانی می‌کند.

تاکتون ۴ نوع سیستم صوتی اصلی برای بازتولید صدا معرفی شده‌اند که هر کدام دارای ویژگی خاص خود هستند. این سیستم‌ها عبارتند از: سیستم تک شنوایی (monoaural)، سیستم دو شنوایی (binaural)، سیستم مونوفونیک (monophonic) و سیستم استریوفونیک (stereophonic).

همانگونه که در شکل (A-1) نشان داده شده سیستم تک شنوایی به سیستمی متشکل از یک میکروفن، یک خط انتقال و یک تک گوشی (یا حتی دو گوشی که از یک سیگنال یکسان تغذیه می‌شوند) اطلاق می‌شود. اگر در سیستم تک شنوایی به جای گوشی یا هدفون از یک بلندگو استفاده کنیم به سیستم مونوفونیک تبدیل می‌شود. سیستم دو شنوایی دربردارنده‌ی یک سر مجازی (Dummy Head) و دو

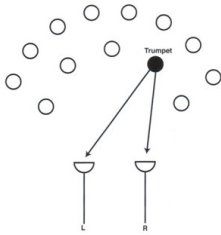
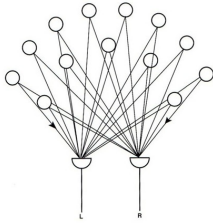


میکروفن است که در محل صدای گوش خارجی نصب شده است. همان‌طور که از شکل (A-1) نیز پیداست برای اجرای این سیستم به هدفون و دو خط انتقال نیاز است. اما در سیستم استریوفونیک همان‌گونه که در شکل (C-1) نیز نشان داده شده، از دو میکروفن، دو خط انتقال و دو بلندگو برای دریافت و بازتولید رویداد صوتی استفاده می‌شود. ساده‌ترین حالتی که برای سیستم مونوفونیک می‌توان در نظر گرفت، سیستمی است که از یک میکروفن برای دریافت صدا، یک خط انتقال و یک بلندگو برای پخش صدا استفاده می‌کند. از این روش سال‌ها برای ضبط موارد مختلف حتی ضبط صدای دسته‌های

موسیقی استفاده می‌شد. توجه داشته باشید که چه با یک میکروفن چه با تعداد زیادی میکروفن صدایی را دریافت و ضبط کنیم، تنها از طریق یک کانال آن‌را منتقل کنیم، چه از یک بلندگو و چه از تعداد زیادی بلندگو آن‌را بازتولید نماییم باز به این سیستم مونوفونیک گفته می‌شود. چیزی که در اینجا مهم است وجود تنها یک کانال انتقال است. البته باید توجه داشته باشیم که استفاده از تعداد زیاد میکروفن یا بلندگو در یک سیستم مونوفونیک می‌تواند سبب اعوجاج و خراب شدن ساختار اصلی سیگنال شود. لغت استریو فونیک از دو لغت لاتین استریوس (Stereos) به معنای سه بعدی و فونیک (phonic) به معنای



صدا تشکیل شده است. پس به صدای سه بعدی، استریوفونیک یا به طور اختصار استریو گفته می شود. آهنگسازان، صدابرداران و تهیه کنندگانی که برای پخش و انتشار کار خود از شیوه استریو استفاده می کنند قصد آن را دارند تا شنونده هرچه بیشتر خود را در فضایی تصور کند که آن قطعه موسیقی یا بهتر بگوییم آن رویداد صوتی در آن رخ داده است؛ در واقع استریو تلاش برای خلق توهمی از واقعیت است. بازتولید صدای مونو تا حدودی تخت و تک بعدی است و به شنونده هیچگونه اطلاعاتی از فضایی



که رویداد صوتی در آن رخ داده است نمی دهد. تنها می توان دوری یا نزدیکی منبع را تشخیص داد. با پیشرفت تکنولوژی و معرفی سیستم استریوفونیک، تجربه شنیداری کاملاً متفاوتی برای شنوندگان بوجود آمد. در این سیستم سعی بر آن است تا هرچه بیشتر فضایی که رویداد صوتی در آن رخ داده است، برای شنونده بازسازی شود. ساده ترین تکنیک ضبط استریو شامل دو میکروفن با فاصله مناسب از یکدیگر است که مقابل منبع صوتی که می تواند یک گروه موسیقی باشد، نصب شده اند. در این چیدمان، صدای هر کدام از سازها توسط هر دو میکروفن گرفته می شود. به دلیل فاصله بین میکروفن ها صدایی که هر میکروفن از هرساز دریافت می کند با یکدیگر اندکی تفاوت دارد (شکل ۲). همین تفاوت های اندک، کلید اصلی درک

استریو هستند. برای مثال، ترومپتی که در شکل ۳ نشان داده شده، در جایی نزدیک تر به میکروفن راست به نسبت میکروفن چپ قرار گرفته است، در نتیجه صدای ترومپت در کانال راست حجم بیشتری نسبت به کانال چپ خواهد داشت. به علاوه صدای این ساز در حدود چند میلی ثانیه، زودتر به میکروفن راست می رسد. هم چنین بازتاب هایی که از دیوارها می آیند نیز در افزایش تفاوت صدای بین دو کانال نقش مهمی دارند. حال اگر این دو سیگنال صدای ضبط شده را به روش استریو بازتولید کنیم و شنونده در مکان و فاصله ی صحیح از بلندگوها قرار بگیرد، تصویری سه بُعدی از فضای اصلی که قطعه موسیقی در آن اجرا شده را می تواند در ذهن خود ایجاد کند. تصویری خوشایند، که هرگز از طریق بازتولید مونوفونیک نمی توانست آن را تجربه کند. نوع میکروفن گذاری و تمهیداتی که در هنگام ضبط می توان انجام داد، در شکل دهی این تصور نقش به سزایی دارد چنان که می توان تصویری کاملاً متفاوت از آنچه در واقعیت رخ داده را برای شنونده ایجاد کرد. اگرچه این عمل با اصل ذاتی استریوفونیک مغایرت دارد.

Ref:

- 1-Jason Corey, Technical Ear Training, 1st Ed., 2010, Focal Press
- 2-Michael Talbot-Smith, Sound Engineering Explained, 2nd Ed., 2002, Focal press
- 3-John Watkinson, The Art of Sound Reproduction, first edition 1998, Focal press



لامپهای قوس الکتریکی (Day Light Lighting Projector) - علیرضا حیدری

لامپ قوس الکتریکی کربن ۷۰ سال قبل از اولین لامپ ادیسون توسط شیمیدانی انگلیسی (در سال ۱۸۰۷) اختراع شد. لامپ قوس الکتریکی (Arc Light) نامی است عمومی برای دسته‌ای از لامپ‌ها که نور را به وسیله‌ی قوس الکتریکی (که به آن قوس ولتاژی نیز گفته می‌شود) تولید می‌کند. ساختمان این گونه لامپ‌ها شامل دو الکترود (که ابتدا کربنی بودند ولی امروزه از تنگستن ساخته می‌شوند) درون یک حباب پر شده از گاز می‌باشد. نوع لامپ اغلب بر اساس نوع گاز درون حباب مانند نئون، آرگون، گزنون، کریپتون، متال هالید و جیوه یا به وسیله نوع الکترود آنها مانند قوس-کربن نامگذاری می‌گردد. لامپ‌های فلورسنت معمولی از نوع لامپ‌های قوس الکتریکی جیوه‌ای کم فشار می‌باشند.

قوس الکتریکی در واقع تخلیه الکتریکی در یک گاز یونیزه شده است. برای شروع به کار، ولتاژ بالایی در ابتدا به دو سر لامپ اعمال می‌گردد تا قوس الکتریکی (شعله، جرقه) ایجاد گردد و بعد از آن لامپ می‌تواند در ولتاژ پایین‌تری کار کند. در عمل برای شروع جرقه به یک مدار الکتریکی و یک آتشزنه (igniter) و بالاست (Balast) نیاز می‌باشد. بالاست سیم‌پیچی است که به صورت سری با لامپ قرار می‌گیرد و دارای دو کاربرد است. اولین کاربرد آن، هنگامی است که برای اولین بار کلید تغذیه را روشن می‌کنیم، جرقه زن یا استارتر (که سیمی است موازی دو سر لامپ) جریان کمی را از طریق بالاست و استارتر برقرار می‌کند. این جریان باعث ایجاد میدان مغناطیسی کمی در درون سیم پیچ بالاست می‌گردد؛ یک لحظه بعد استارتر جریان عبوری از درون سیم پیچ بالاست را قطع می‌کند؛ بالاست که دارای اندوکتانس (مقاومت سلفی) بالایی است سعی می‌کند تا جریان را ثابت نگه دارد، اما این امکان ندارد زیرا دیگر مدار بسته‌ی الکتریکی‌ای وجود ندارد، در نتیجه بخاطر این مسئله بالاست ولتاژ بسیار زیادی به صورت لحظه‌ای در دو سر لامپ بوجود می‌آورد*. این ولتاژ بالا در دو سر لامپ متصل به مدار باعث یونیزاسیون گاز درون حباب آن گردیده و جرقه بین دو الکترود ایجاد می‌گردد. مدار راه انداز این کار را تا زمانی که گاز درون لامپ به اندازه کافی یونیزه گردد تا بتواند جریان را برقرار نگه دارد، ادامه می‌دهد. هنگامی که جرقه در دو سر لامپ پایدار میگردد بالاست دومین کار خود را انجام می‌دهد، که محدود کردن جریان تا حد کافی برای ادامه کار عادی لامپ است. لامپ و بالاست و استارتر در تطابق با یکدیگر طراحی می‌گردند و کار می‌کنند؛ لذا اگر یکی از آنها خراب گردد باید با همان مدل مشابه تعویض گردد، در غیر اینصورت لامپ بدرستی کار نمی‌کند. رنگ نور منتشره بوسیله لامپ با تغییر مشخصات الکتریکی لامپ و در طی مرور زمان تغییر میکند. لامپهای قوس الکتریکی دارای دمای رنگ نسبتاً بالایی در حدود ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ درجه کلوین هستند. لذا از آنها در نورپردازی صحنه‌های خارجی در تلویزیون و سینما استفاده می‌شود.



نکته قابل ذکر در خصوص طیف فتومتری این گونه لامپها گستردگی هایی است که در طیف قابل انتشار توسط این گونه لامپها وجود دارد. دمای قوس الکتریکی در درون لامپ می تواند تا چندین هزار درجه سانتیگراد برسد. دمای بدنه بیرونی حباب لامپ تا ۵۰۰ درجه سانتیگراد میرسد، بنابر این قبل از اقدام به سرویس پروژکتور، لامپ یا تعویض آن می بایست اجازه دهید تا لامپ به اندازه کافی خنک گردد. اغلب این گونه لامپها اگر خاموش شوند یا تغذیه آنها قطع گردد، تا چندین دقیقه امکان روشن کردن مجدد آنها وجود نخواهد داشت که به این نمونه لامپها Cold Restrike Lamp می گویند. اما لامپهایی مانند لامپهای فلورسنت معمولی (که بعد از خاموش کردن امکان روشن شدن مجدد آنها وجود دارد) را Hot Restrike Lamp می نامند. لامپهای قوس الکتریکی اولیه مقدار زیادی اشعه ماوراء بنفش تولید می کردند که بسیار زیان آور بود، اما بعدها با افزودن یک شیشه کوارتز که به صورت لنز فرزنل نیز عمل می کند تا حد بسیار زیادی از این میزان کاسته شد و استفاده از این نورها در کارهای تلویزیونی متداول تر گردید. به خاطر این مسئله شیشه محافظ جلوی اینگونه پروژکتورها با یک سیستم اینتراک جهت ایمنی کاربرد مجهز شده اند به گونه ای که اگر پروژکتور به این شیشه مجهز نباشد امکان روشن کردن پروژکتور وجود نخواهد داشت. امروزه استفاده از این گونه لامپها در روشنایی عمومی ساختمانها و کارخانجات به امری معمول بدل گشته است ولی باید این نکته را مد نظر داشت که استفاده از اینگونه لامپها در استفاده های عمومی شرایط ایمنی خاص خود را نیز لازم دارد. در هنگام استفاده از این گونه پروژکتورها در برنامه های تلویزیونی می بایست ملاحظات نورپردازی خاص در محیط های بیرونی مد نظر قرار گیرند تا اگر به همراه نورهای تنگستن بکار می روند از فیلترهای مناسب برای تطابق رنگ پروژکتورها استفاده شود. یکی از معمول ترین این لامپها در سازمان صدا و سیما لامپهای ۵۷۵ واتی است که دو سر آن بوسیله دو مهره در محل پایه ها محکم می گردد.

* (قانون لنز: سلف با هر گونه تغییر جریان در درون خود مخالفت می کند) $V_l = -Ldi/dt$

Ref: Lighting technology; Wikipedia; history of lighting and lamps

اخبار آموزش: همکاران گرامی، اگر مایل به دریافت جزوه آموزشی فنی سیما به صورت PDF در ایمیل شخصی خود

می باشید لطفاً فرم زیر را پر کرده و به صورت دستی ویا از طریق ایمیل به دفتر آموزش اداره کل فنی سیما ارسال نمایید.

(لطفاً آدرس ایمیل سازمانی مرقوم فرمایید) آدرس: جام جم- ساختمان سیما-بالای پله چوبی- اتاق ۱۰۳- خانم نجفی

فرم تقاضای اشتراک جزوه آموزشی فنی سیما

عنوان شغلی:

شماره کارمندی:

نام و نام خانوادگی:

شماره تماس:

آدرس ایمیل سازمانی:

محل خدمت:

Email: fa.najafi@irib.ir

tel: 22162537



Storage Area Network (SAN) - (بخش دوم) غلامرضا نجم الدین

دلایل استفاده از سوئیچها در SAN :

۱- توانایی جایگزینی خرابیها: در شبکه‌های مبتنی بر سوئیچ، چنانچه خطایی در یک سوئیچ بروز کند، مسیر ارتباطی توسط دیگر سوئیچها برقرار می‌گردد؛ در حالیکه در شبکه‌های مبتنی بر هاب اگر خطایی در یک هاب اتفاق بیفتد، شبکه دچار خطا می‌شود. ۲- افزایش توانایی مدیریت: از آنجا که سوئیچها استانداردهای کانال فیبر را که آدرس‌های غیر وابسته تولید می‌کنند، پشتیبانی می‌کنند، برای سیستم‌های زیرمجموعه، ایزوله بهتر و دسترسی بالاتری را در هنگام بروز خطا به وجود می‌آورد. بنابراین استاندارد فیبر سوئیچها به میزبانها اجازه می‌دهد سیستم‌های زیرمجموعه که به سوئیچها وصل هستند بهتر شناسایی شوند. ۳- کارایی بهتر: در سوئیچها انتقال داده از چندین مسیر اتفاق می‌افتد و برای هر میزبانی که متصل می‌گردد بطور همزمان و مستقل پهنای باند حداقل ۱۰۰MB/s را بوجود می‌آورد (امروزه پهنای باند بالاتر نیز پشتیبانی می‌گردد). اما هاب یک مسیر انتقال برای همه میزبانها با یک پهنای باند مشخص در نظر می‌گیرد. ۴- مقیاس پذیری: اتصالات داخلی سوئیچها هزاران اتصال بدون افت پهنای باند برای میزبانها فراهم می‌آورد ولی در هابها پایه به اتصال ۱۲۶ دستگاه محدود است.

۵- دسترسی: در سوئیچها امکان اضافه کردن یک زیر مجموعه (سرور یا منبع ذخیره) بدون تنظیم مجدد یا خاموش کردن آن وجود دارد اما هابها یک چرخه تنظیم مجددی را بوجود می‌آورند تا آدرس سیستمهای جدید را اضافه نمایند و این چرخه عموماً ۰.۵ ثانیه زمان می‌برد و این زمان می‌تواند سیستمهای Backup گیری را غیرفعال سازد.

تفاوت SAN با یک شبکه LAN و WAN :

شبکه SAN همانند LAN، یک متودولوژی برای اتصال سیستمها به یکدیگر می‌باشد. استانداردهای سخت افزاری و نرم افزاری یک SAN در دو موضوع اصلی با یک شبکه LAN متفاوت است:

الف - استفاده از پروتکل «منابع ذخیره» به جای پروتکل «شبکه‌ای»: LAN از پروتکل «شبکه‌ای» استفاده می‌کند که مسیر ارتباطی بین منبع داده و درخواست کننده‌ها به اشتراک گذاشته شده است که موجب افزایش ترافیک شبکه می‌شود و در نتیجه احتمال از بین رفتن بسته‌ی داده و یا تاخیر در دریافت آن وجود خواهد داشت. در صورت از بین رفتن بسته و یا حتی تاخیر در دریافت آن، گیرنده دوباره درخواست می‌دهد و این امر باعث ارسال‌های مجدد و متعدد در شبکه و افزایش سرریز (over flow) خواهد شد و در نتیجه پهنای باند کاهش می‌یابد. در حالی که در یک شبکه SAN از پروتکل منابع ذخیره اسکازی SCSI استفاده می‌شود (امروزه از فیبر نیز استفاده می‌شود) که داده‌ها را از مسیر اختصاصی



ارسال می‌کند و در نتیجه سرریز، کاهش و پهنای باندافزایش پیدا می‌کند.

ب - شبکه‌های LAN از سرورها و کلاینت‌های متصل به آن تشکیل شده‌است، در این شبکه‌ها سرورها درگاه استفاده از منابع ذخیره می‌باشند. به عبارتی منابع ذخیره باید به سرور وصل شوند و امکان حضور مستقل در شبکه را ندارند. اما در یک شبکه SAN به منابع ذخیره اجازه داده می‌شود بطور مستقل به شبکه وصل و فعال شوند و هر سرور مستقیماً به این منابع ذخیره دسترسی داشته باشند.

SNIA چیست؟ یک سازمان غیر انتفاعی بین‌المللی است که بیش از ۵۵ کمپانی عضو آن هستند و در تلاش برای بوجود آوردن یک روش ذخیره قابل اعتماد برای مشتریان بازار همکاری می‌کنند. SNIA دارای یک مرکز ارتباط برای شتاب دادن به صنعت جهت توسعه و تکامل استانداردها می‌باشد.

کانال فیبر (Fiber Channel) چیست؟ کانال فیبر یک استاندارد بر پایه انتقال گیگابیت است که برای منابع ذخیره و دیگر نرم افزارهای سرعت بالا بسیار بهینه و مفید است. در حال حاضر دارای سرعت ۱ گیگابیت در ثانیه (۲۰۰ مگابایت در ثانیه در حالت دو طرفه Full Duplex) و بالاتر تا ۸ گیگابیت نیز می‌باشد. سه توپولوژی پایه بر روی کانال انتقال فیبر وجود دارد: ۱ - ۲ Point to Point - Arbitrated Fabric (FC-AL) (امروزه Fabric و AL زمینه زیرساخت بیشتر SAN ها می‌باشد). کانال فیبر از انتقال سرعت بالا، مسافت‌های طولانی (تا ۶۰ کیلومتر بالاتر) و اتصال حدود ۱۶ میلیون میزبان در یک شبکه توسعه یافته پشتیبانی می‌نماید. با معرفی شبکه‌های مقیاس پذیر و انعطاف پذیر در روابط سرورها و منابع ذخیره، کانال فیبر نرم افزارهای منابع ذخیره برای کلاستر بندی، بازیابی خرابیهای بزرگ و اشتراک منابع را فعال می‌سازد.

توسعه استانداردهای کانال فیبر را چه کسی هدایت می‌کند؟ استانداردهای کانال فیبر توسط کمیته موسسه ANSI توسعه می‌یابد بنابراین توسط فروشندگان و کاربران نهایی بدنه صنعت نظیر اتحادیه‌های صنعت فیبر (FCIA، SNIA) توجیه و تفسیر می‌شوند.

توپولوژی Fabric چیست؟ در اوایل وجود آمدن کانال فیبر مفهوم جهانی Fabric به عنوان وسیله‌ای برای حمایت از استقلال توپولوژی کانال فیبر بود و ارزش آن از زمان ظهور توپولوژی Point to Point و FC-AL افزایش یافت. طراحی توپولوژی Fabric به این صورت بود که یک ارتباط عمومی بین دو گره و لایه فیزیک این دو گره‌ها به هم برقرار می‌شد. با پیوستن به این ارتباط هر نود میتواند بر اساس Fabric به کانال فیبر بدون نیاز به دانستن طرح اتصال بین گره‌ها مرتبط شود. مانند یک سوئیچ تلفن بود که ما با آن ارتباط می‌گیریم و طرف دیگر نیز جواب می‌دهد بدون اینکه همه ما از جزئیات ارتباط داخلی روشهای بین دو نقطه مطلع باشیم.



واسط چند رسانه‌ای با وضوح بالا (High – Definition Multimedia Interface) یا HDMI قالب یا فرمتی دیجیتال برای ویدئو، صدا و فرمان‌های کنترلی است که بوسیله هفت شرکت بزرگ تولید کننده محصولات خانگی تعریف شده است. HDMI نسبت به روش‌های ارتباطی ما قبل خود چندین مزیت دارد: قدرت تفکیک (resolution) تصویر تا 1080p و بالاتر، چندین کانال صدا با قدرت تفکیک بالا و فشرده سازی نشده، استفاده از فقط یک کابل برای (ویدئو، صدا و کنترل)، ارتباط دو طرفه برای کنترل آسان سیستم‌ها، تطابق خودکار نمایشگر و منبع تصویر برای مشخصات (قدرت تفکیک، فرمت و نسبت ابعاد تصویر (aspect ratio))، سازگاری با کامپیوتر شخصی. نسخه‌های مختلف HDMI عبارتند از: 1.0, 1.1, 1.28, 1.2a, 1.3, 1.3a-c, 1.4, 1.4a

طول کابل، نرخ داده‌ها، و اثر پرتگاه: طول کابل دغدغه‌ی کابل‌های HDMI است. کابل‌های HDMI، داده‌های دیجیتال را در طول زوج سیم‌های به هم تابیده (twisted pair) منتشر می‌کنند. برای این کابل‌ها نیز مانند کابل‌های آنالوگ نویز و تلف سیگنال وجود دارد. مادامی که سیگنال با دامنه‌ی کافی به گیرنده می‌رسد، مدار تصحیح کننده‌ی خطا در داخل گیرنده، جای بخش‌های از دست رفته‌ی سیگنال را پر می‌کند و تصویر خوبی تحویل می‌دهد که تشخیص آن از تصویر با مقداری خطا دشوار است. اگر میزان تلف سیگنال خیلی بزرگ باشد تصویر با درخشش و جرقه زدن (sparkle) دیده خواهد شد و یا اینکه تصویر کاملاً از دست می‌رود. به این پدیده «اثر پرتگاه» گفته می‌شود. مهم‌ترین عواملی که روی توانایی کابل در تولید تصویری با سطح کیفیت تعیین شده برای آن اثر می‌گذارند، عبارتند از نرخ داده‌ی ارسالی و طول کابل. هر چه نرخ داده‌ها بالاتر باشد طول کابل قابل استفاده کاهش می‌یابد.

کانکتورهای HDMI: بطور کلی چهار نوع کانکتور (HDMI(A,B,C, Micro) وجود دارد که نوع A و نوع B از زمان اعلام مشخصات HDMI 1.0 تعریف شده‌اند. نوع C از زمان اعلام مشخصات HDMI 1.3 و نوع میکرو از زمان 1.4 تعریف گردیده‌اند. کانکتورها به دو صورت نر (male) و ماده (female) ساخته می‌شوند. کابل‌هایی که برای متصل کردن یک منبع به نمایشگر بکار می‌روند، نوعاً از نوع دو سر نر هستند. کابل‌هایی که برای طولی‌تر کردن کابل‌های دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند از نوع نر و ماده خواهند بود. کانکتور نوع A به منظور پشتیبانی از تمام حالات کار تلویزیون، ۱۹ پایه (pin) با پهنای باند کافی دارد. نوع A از نظر الکتریکی با نوع تک لینک DVI-D سازگار است. کانکتور نوع B دارای ۲۹ پایه است و برای استفاده در نمایشگرهای آینده با وضوح خیلی بالا مانند WQUXGA (۳۸۴۰×۲۴۰۰) است تا پهنای باندی معادل دو برابر پهنای باند انتقالی در نوع A را منتقل کند. نوع B از نظر الکتریکی با لینک مضاعف DVI-D سازگار است اما هنوز در هیچ محصولی بکار برده نشده است.



نوع C موسوم به کانکتور کوچک (mini connector) برای تجهیزات قابل حمل و نقل (پرتابل) ارائه شده است. این نوع کانکتور از کانکتور نوع A کوچکتر و تقریباً نصف اندازه‌ی آن است، اما همچنان پیکربندی ۱۹ پایه را دارد. هر چند که تعداد پایه‌ها یکسان است اما ترتیب تخصیص سیگنال‌ها متفاوت است چرا که الزامات مربوط به مجزا (شیلد) کردن سیگنال‌هایی که در یک ردیف قرار دارند متفاوت است. کانکتور میکرو (micro) از کانکتور کوچک (مینی) به اندازه ۵۰٪ کوچکتر و برای استفاده در تجهیزاتی مانند دوربین‌های دیجیتال ارائه شده است.

تکنولوژی TMDS (Transition-minimized differential signaling) (سیگنالینگ تفاضلی با

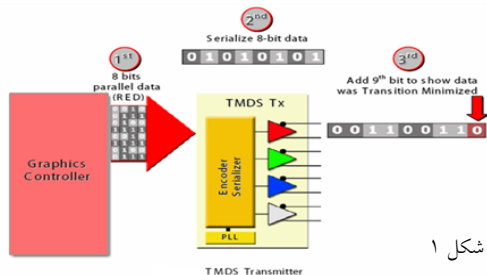
حداقل گذر): این تکنولوژی به عنوان پروتکلی برای هر دو استاندارد DVI و HDMI است. TMDS کلید ارسال داده‌ی دیجیتالی از یک فرستنده TMDS با سرعت بالا به گیرنده TMDS است که باعث می‌شود رزولوشن‌های بیش از 1536×2408 را با یک ساختار تک لینکی پشتیبانی کند، که استاندارد DVI تا سرعت‌های ۱۶۵MHz را پشتیبانی می‌کند. در ابتدا ممکن است به نظر برسد که حداقل کردن گذر ۸ به ۱۰ بیتی و توازن DC که توسط TMDS انجام می‌شود، باعث افزایش نرخ داده لینک شود. درحالی‌که هیچ داده اضافی را تحمیل نمی‌کند. عملاً این الگوریتم پیشرفته رشته داده‌ی ۱۰ بیتی ویژه‌ای را تولید می‌کند که می‌تواند با اطمینان بیشتری در طول کابل‌های مسی ارزان و طولانی استفاده شود. چون هرکدام از گذرهای ۱ به ۰ و ۰ به ۱ در دنباله اصلی ۸ بیتی باعث تولید امواج فرکانس بالای رادیویی می‌شود و کاهش تعداد ترانزیشن‌ها امکان تداخل بین دستگاه‌های الکترونیکی کاربر را کاهش می‌دهد. برای حداقل کردن گذر مراحل زیر (شکل ۱) انجام می‌شوند: ۱- جریان داده موازی ۸ بیتی برای هر مولفه‌ی رنگ به فرستنده TMDS ارسال می‌شود. ۲- داده‌ها سریال می‌شوند. ۳- گذرها حداقل می‌شوند و یک کد ۹ بیتی به دیتا اضافه می‌شود تا نشان دهد که کد شده است. الگوریتم TMDS با دو برابر کردن طول هر گذر، گذرها را به سه عدد کاهش می‌دهد و با اضافه کردن بیت نهم و برگرداندن آن به حالت صفر نشان می‌دهد که این کلمه هشت بیتی با حداقل گذر کد شده است (شکل ۲ و ۳).



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۱

معرفی استانداردها: استاندارد SMPTE 292M — شهناز رسولی

استاندارد انتقال سیگنال با نرخ بیت‌های 1.485 Gbit/s و 1.485/1.001 Gbit/s است که HD-SDI نامیده می‌شود و بخشی از خانواده‌ای از استانداردهاست که واسط سرریال دیجیتال را برای انتقال سیگنال‌های ویدئو و صدای HD در محیط استودیوی تلویزیونی بکار می‌برند. مقدار نامی نرخ بیت در این استاندارد 1.5 Gbit/s است. ضریب 1/1.001 برای پشتیبانی از فرمت‌های ویدئو با نرخ فریم‌های 29.97 Hz, 59.94 Hz و 23.98 Hz است تا با سیستم‌های NTSC موجود تطابق داشته باشد. نسخه‌ی 1.485Gbit/s نرخ فریم‌های 60 Hz, 25 Hz, 30 Hz, 50 Hz و 24 Hz را پشتیبانی می‌کند. این استاندارد نرخ بیت 3 Gbit/s را برای 1080 P تعریف کرده ولی این نسخه از استاندارد صورت عملی پیدا نکرد و در عوض نسخه‌ی دو مسیری (Dual link)، با نام SMPTE 372M برای کاربردهای بالاتر از HD تعریف شده‌است.

ابزار انتقال این سیگنال کابل کواکسیال با امپدانس ۷۵ اهم است که برای فواصل بیش از ۱۰۰ متر (بدون تکرار کننده) قابل قبول است. داده‌ها به صورت NRZ (Non Return to Zero) کد شده و برای جلوگیری از احتمال وجود رشته‌های طولانی صفر یا یک، scramble می‌شوند. فریم‌بندی با شناسایی الگوی هم‌زمانی خاصی در سیگنال scramble نشده (شامل ۲۰ صفر و ۴۰ یک) انجام می‌شود. اندازه کلمات داده‌ی این استاندارد ۲۰ بیتی است که ۱۰ بیت از آن به نمونه‌های لومینانس و ۱۰ بیت نیز به نمونه‌های کرومینانس اختصاص یافته است که نمونه‌های رنگ به صورت مالتی‌پلکس زمانی سیگنال‌های تفاضلی C_b و C_r می‌باشند. نرخ داده‌ی کانال لومینانس 75 Mwords/sec است و نرخ داده‌ی هر کانال رنگ 37.5 Mwords/sec است. داده‌های ویدئو و نیز داده‌های اضافی (ancillary data) می‌توانند هر کلمه‌ی ۱۰ بیتی در محدوده‌ی 4-1019 (از 004 تا 3FB مبنای ۱۶) باشند، بجز مقادیر 0-3 و 1020-1023 (3FC-3FF) که رزرو شده‌اند و برای پاکت‌های هم‌زمانی و هدرهای داده‌ی اضافی بکار می‌روند. پاکت هم‌زمانی بلافاصله قبل از اولین نمونه‌ی فعال هر خط و بلافاصله بعد از آخرین نمونه‌ی فعال (قبل از شروع ناحیه‌ی محو افقی) قرار می‌گیرد. این پاکت شامل ۴ کلمه‌ی ۱۰ بیتی است که سه کلمه‌ی اول همیشه ثابت است (3FF,0,0) و کلمه‌ی چهارم دارای سه بیت برای پرچم و یک کد تصحیح خطاست. بنابراین با سه بیت پرچم، هشت نوع پاکت مختلف هم‌زمانی ممکن است. پاکت‌های هم‌زمانی باید به صورت هم‌زمان در رشته‌های داده‌ی Y و C موجود باشند. این استاندارد، SMPTE 291M را برای داده‌های اضافی صدای embedded، نوشتار روی صفحه، تایم کد و متادیتا پشتیبانی می‌کند. این داده‌ها با یک پاکت سه کلمه‌ای شناسایی می‌شوند که شامل بایت‌های (0,3FF,3FF) است (برعکس هدر پاکت هم‌زمانی) و به دنبال آن یک کد دو کلمه‌ای، یک کلمه شمارگر و یک کلمه‌ی checksum ارسال می‌شوند. این کدها در داده‌های ویدئو و داده‌های اضافی بکار نمی‌روند.