انتخاب فناوری نوین جهت سیگنال رسانی سرویسهای IPTV با استفاده از تحلیل تکنولوژی های انتقالGMPLS, MPLS وNGSDH

محمدرضا خلیلی زیدانلو
دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد بجنورد ، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان ، بجنورد ، ایران

چکیده
این مطالعه با هدف بررسی مهم ترین و جدیدترین تکنولوژی های انتقال مطرح در زمینه سیگنال رسانی یعنی GMPLS[1] ، MPLS[2] و NG-SDH[3] صورت می گیرد. هدف نهایی انتخاب بهترین تکنولوژی انتقال در راستای ارائه طرح جامع سیگنال رسانی می باشد .تکنولوژی های انتقال سیگنال به تفکیک و بصورت دقیق بررسی می شود.که در نهایت با شناخت کامل نقاط قوت و ضعف این فناوری ها، بهترین تکنولوژی سیگنال رسانی در حوزه برودکست پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: MPLS ، NG-SDH ، IPTV[4] ، GMPLS

مقدمه

MPLS مکانیزمی برای انجام سویچینگ برچسب که یک تکنیک ابداعی برای ارسال بسته با کارآیی بالا است ایجاد می کند. هدف اولیه MPLS ایجاد یک اختیار شبکه منعطف است(sllame,2014) که کارایی و پایداری بیشتری دارد که شامل مهندسی ترافیک و توانایی های VPN می شود و QOS را با کلاسهای چند گانه سرویس پیشنهاد می کند.درسالهای اخیر MPLS بعنوان شیوه ای استاندارد برای ایجاد شبکه های خصوصی مجازی ، QOS ، تراکم جریان و مهندسی ترافیک در Core های شبکه IP ، به خوبی مورد پذیرش قرار گرفته است. همزمان، رشدسریع در کاربردهای زمان حقیقی قوانین محکمی را روی تلف بسته ، تاخیر و جیتراعمال می کند. NG-SDH یک استاندارد ITU-T برای ارسال بسته روی SDH و PDH است که در آن GFP ، نگاشت و تطابق نرخ را ایجاد می کند. مدیریت غیر مستقیم تاخیر،اولویتها،انتخاب کانالها و اتصال مجازی[5] ،کانالهای ارسال انعطاف پذیر و شمای تنظیم ظرفیت لینک[6] ، کانالهای VCAT با قابلیت سایزدهی مجدد و حفاظت ایجاد می کنند.شبکه های سیگنال رسانی تلویزیونی کنونی مبتنی بر SDH می توانند به سادگی به سمت NG-SDH پیش روند و تنها باید NODهای ورود و خروج نمایش ، نه Node میانی – تعویض شوند. این راه حل ارزانی است زیرا در یک سیستم NG-SDH ،انواع بسیاری از کارتها با اینترفیس های متفاوت مانند اترنت ، IP ، DVB-ASI ، PDH و کانال فیبر وجود دارند (Chang Kuo ,et all.2012) . از طرفی .تلویزیون تعاملی مکانیزم انتقال تصاویر ویدیویی را از طریق یک شبکه که از پروتکل شبکه [7] استفاده می نماید توصیف می کند. وبا بهره گیری پهنای باند وسیع ،خدمات تلویزیون دیجیتال ارائه می شود و قابلیت فراوانی را در اختیار مخاطبان قرار می دهد. ارائه دهنده سرویس ها می تواند این خدمات را با سایر خدمات ، مانند اینترنت پر سرعت[8] ، راهنمای الکترونیکی پخش برنامه[9] ، خدمات تلفنی در تلویزیون[10] ، پیام های بازرگانی[11] ، بازی درخواستی[12] ، سیستم

1 Generalized Multi-Protocol Label Switching
2 Multi-Protocol Label Switching

3 Next Generation Synchronous Digital Hierarchy

4 Internet Protocol Televison
5 VCAT
6 LCAS
7 Internet Protocol
8 IPTV browsing
9 Electronic Program Guide
10 Caller ID on TV

Archive of SID
www.SID.ir

هشدار خطر[13] ، ضبط دیجیتال ویدئو[14] ، کانال های شخصی[15] ،هواشناسی[16] ، محتوای ویدئویی محلی[17] ،ارسال و دریافت پیام[18] ونیز ارتباطی دو طرفه با کاربر برقرارکند .در گذشته این فناوری به علت پهنای باند اندک شبکه های اینترنتی رشد چشمگیری نداشته است. طی سا لهای اتی صنعت تلویزیون دوران درخشانی را با توجه به افزایش چشمگیر پهنای باند و استفاده وسیع عموم مردم از شبکه اینترنت پیش بینی می شود (Shiomoto,et all. 2007) .

۱- MPLS

معماری MPLS مکانیزم های انجام سویچینگ بسته که مزایای ارسال بسته مبتنی بر سویچینگ لایه ۲ را با مزایای روتینگ لایه ۳ ترکیب می نماید را توصیف می کند مشابه شبکه های لایه ۲ ، MPLS بر چسبها را به بسته ها برای ارسال روی شبکه های سلولی یامبتنی بر بسته ، تخصیص می دهد. مکانیزم ارسال در سرتاسر شبکه یک مبادله بر چسب است ، که در آن واحد های دیتا یک بر چسب با طول ثابت کوتاه را حمل می کنند که به ندهای سویچینگ در طول مسیر بسته ها چگونگی پردازش و ارسال دیتا را اعلام می کند.تفاوت قابل توجه بین MPLS و تکنولوژیهای WAN مرسوم ، روشی که بر چسبها اختصاص داده می شوند و توانایی حمل یک پشته از بر چسبهای متصل به یک بسته ، است . ایده پشته بر چسب ، امکان کاربردهای جدیدی مانند مهندسی ترافیک ، شبکه های خصوصی مجازی ، مسیر یابی سریع اطراف لینک را فراهم می کند.درجدول (۱) MPLS بین لایه ۲ و لایه ۳ نشان داده می شود.ارسال بسته در MPLS در نهایت قابل مقایسه با محیط شبکه بدون اتصال امروزی است ، جاییکه هر بسته بر مبنای hop به hop تحلیل شده است ، هدر لایه ۳ آن چک می شود و یک تصمیم ارسال مستقل بر مبنای اطلاعات استخراج شده از یک الگوریتم مسیر یابی لایه شبکه ، بدست می آید.

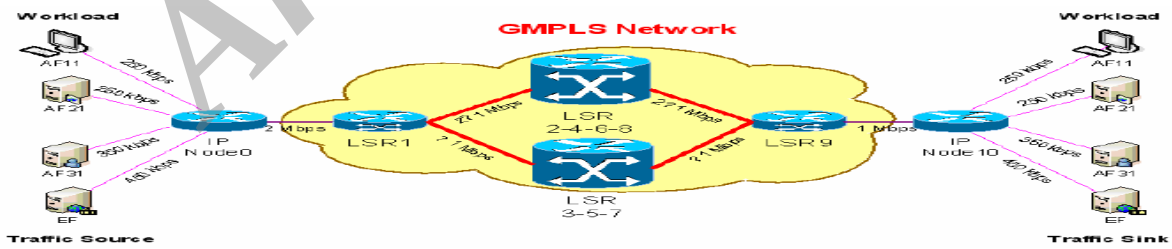
جدول ۱- MPLS بین لایه ۲و۳

Layer 3	Internet Protocol	
Layer 2	ATM,FR Ethernet ,PPP	
Layer 1	SDH,ODH,WDN,CSMA	

معماریMPLS به دو جزء مجزا تقسیم می شود :

- جزء ارسال کننده [19]
- جزء کنترلی[20]

جزء ارسال کننده از یک پایگاه اطلاعاتی ارسال کننده بر چسب استفاده می کند که توسط یک سوئیچ بر چسب به منظور انجام عملیات ارسال بسته های دیتا بر مبنای بر چسبهای حمل شده با بسته ها، ذخیره می شود.بخش کنترل مسئول ایجاد و نگهداری اطلاعات ارسال کننده ، برچسب در بین گروهی از سوئیچهای بر چسب متصل به هم است.درشکل (۱) توپولوژی شبکه MPLS به تصویر کشیده شده است. MPLS یک روش بهبود یافته برای ارسال بسته ها از طریق شبکه بااستفاده از اطلاعات درون بر چسبهای متصل به بسته های IP ، هستند .در مورد تکنولوژی لایه ۲ مبتنی بر فریم ، بر چسبها بین هدر لایه ۳ و هدر لایه ۲ وارد می شوند و درفیلدهای تعیین کننده مسیر مجازی و تعیین کننده کانال مجازی در حالت تکنولوژیهای مبتنی بر سل مانند ATM وجود دارند. MPLS تکنولوزهای سوئیچینگ لایه ۲ رابا تکنولوژیهای روتینگ لایه ۳ ترکیب می کند. هدف اولیه MPLS ایجاد یک ساختار شبکه منعطف است که کارایی و پایداری بیشتری دارد. این شامل مهندسی ترافیک و توانایی هایی VPN است که QOS رابا کلاسهای چندگانه سرویس پیشنهاد می کند.



۱-۲

ماست

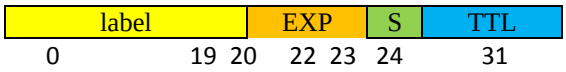
در یـ

بیم

[11] IPTV advertising
[12] Gaming on Demand
[13] Emergency alert system
[14] Digital Video Recording
[15] Personalized Channels
[16] Weather forecast
[17] Localized video content
[18] IPTVinstant messaging
[19] Data plane
[20] Control plane

Archive of SID
www.SID.ir

- سه بیت EXP برای درجه بندی سرویسها بکار می روند.
- یک بیت نشان می دهد که این بر چسب آخرین برچسب در یک پشته از برچسبها است.
- هشت بیت زمان ماندگاری TTL را حمل می کند. TTL وقتی که یک بسته برچسب گذاری می شود از هدر IP کپی می شود و با ارسال بسته در طول شبکه hop به hop کاهش می یابد.

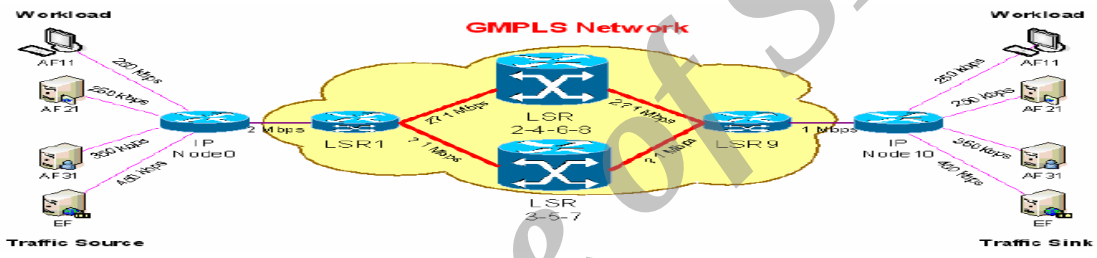


شکل ۲- فرمت بر چسب MPLS

۲- GMPLS

GMPLS بسط و توسعه MPLS برای استفاده در هردو محیط Packet switch و Circuit switch است (Shiomoto,et all. 2007) . سیگنال MPLS برای پشتیبانی انواع سوئیچینگ چندگانه تعمیم می یابد. درشکل (۳) توپولوژی شبکه MPLS به تصویر کشیده شده است.

- سوئیچینگ TDM (سونت /SDH)
- سوئیچینگ طول موج (سوئیچینگ مبدا)
- سوئیچینگ پورت فیزیکی (فیبر)



شکل ۳.GM. PLS

مجموعه تعمیم یافته ای برای پروتکل های سیگنالینگ مهندسی ترافیک MPLS (CR-LDP وrsvpte) و پروتکلهای مسیریابی مهنسی ترافیک (OSPF و IS IS) به منظور ایجاد استاندارد مشترک مناسب برای کنترل شبکه های Core می باشد. GMPLS روی MPLS ساخته می شود. زیرا مفاهیم سوئیچینگ بسیار مشابهی دارند و مزیتی در بکارگیری تکنولوژی آزمایش شده MPLS وجود دارد. پروتکل مدیریت لینک [21] بصورت بخشی از GMPLS تعریف می شود. LMP به سوئیچهای مجاوراجازه کشف ، ساختاربندی و نمایش دیتا لینکهایی که آنها را متصل می کنند،می دهد. ویژگیهای کشف شده و انتشار یافته بین ندها در LMP واردپروتکلهای روتینگ که آنها را توزیع می کنند می شود،از اینرو لینکهای صحیح برای پشتیبانی مقررات LSP های سیگنال شده با پروتکل سیگنالینگ ، می توانند انتخاب شوند. این از تکنولوژی تکمیل شده و موجود استفاده می کند و تکامل همزمان در حوزه IP و ارسال نوری را هموار می کند.در GMPLS تمرکز روی ارسال سرویس سربه سر است که ممکن است بصورت یک کانال در نظر گرفته شود(Badan,et all . 2009) . اما یک جلسه برای انتقال دیتا کافی نیست . هر سرویس با یک یا بیشتر LSP برای به اشتراک در آوردن بار،تجمع پهنای باند[22] و حفاظت ، پشتیبانی می گردد.

۳-۱ QOS

سرویسهای ویدئویی، در شبکه های نسل آینده و شبکه های مبتنی بر پروتکل اینترنت امروزی توجه زیادی را به خود جلب کرده اند .در این میان تعریف پارامترهایی نظیر کیفیت سرویس در این نوع سرویس ها بسیار حائز اهمیت است . بر این اساس معیار های کیفیت سرویس با استفاده از استاندارد های مختلف موجود تعریف و روش های اندازه گیری آنها در IP TV ارائه می گردد QOS ، اندازه گیری بهره وری در سطح بسته از منظر شبکه است.پارامترهای شبکه را درنظر می گیرد.این پارامترها می توانند مواردی چون تاخیر ، از دست رفتن بسته ها ، ازدحام شبکه و...

[21] LMP
[22] Bandwidth aggregation

Archive of SID
www.SID.ir

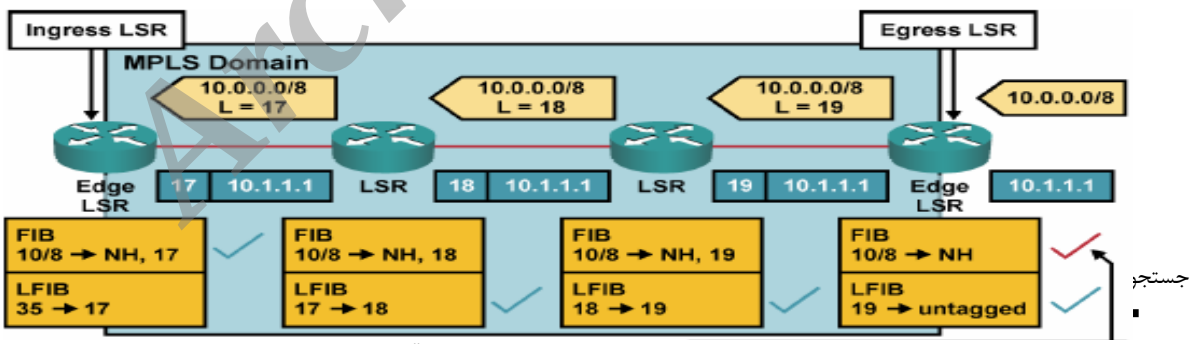
که همگی بر بهره وری شبکه تاثیر می گذارند باشند. استاندارد ITU برای QOS تعریفی ارائه می دهد : اثر کارایی ، به نحوی که درجه رضایتمندی یک کاربر سرویس را تعیین می نماید . در جدول (۲) پارمترهای QOS و بازه های آنها ارائه گردیده است .

جدول ۲- پارامتر های QOS و با زه های آن

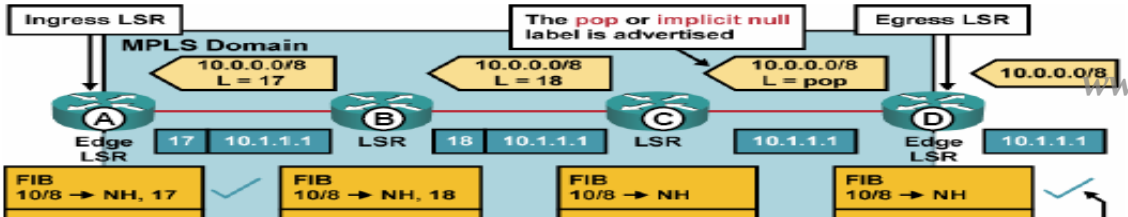
پارامتر		رنج	امتیاز	
Delay		70ms-100ms	10	Y.1541,G1010
		100ms-150ms	8	
		150ms-200ms	6	
Jitter		30ms-50ms	10	Y.1541
		50ms-60ms	5	
		60ms-70ms	3	
نرخ فقدان بسته		10-5	10	Y.1541 DSL-Forum
		10-5-10-4	7	
		10-4-10-3	3	
پهنای باند	صدا	256-128Kbps	10	G.1010 DSL-Forum WiMax
		128-80Kbps	8	
		80-64Kbps	6	
	ویدئو	3-2Mbps	10	
		2-1Mbps	8	
		1Mbps-512Kbps	5	

۲-۳ رفتار هر hop

المانهای شبکه یا hop ها در طول مسیر مقدار فیلد DSCP را چک کرده و QOS مورد نیاز هر بسته را تعیین می کنند.به این عمل رفتار هرhop می گویند. به مجموعه ای از بسته ها با مقدار DSCP مشابه در آنها و عبور دهنده یک المان شبکه در یک جهت مشخص ، یک مجموعه رفتاری اطلاق می شود. PHB به برنامه ریزی زمانی ، صف بندی ، نظارت بسته یا شکل دهی رفتار یک Node روی هر بسته متعلق به یک مجموعه رفتاری اشاره می کند. MPLS بدون PHB در شکل (۴) و MPLS با PHB در شکل (۵) نشان داده شده است.



▪ FIBشکل ۴. : ارسال بسته IP بر مبنای آدرس hop بعدی



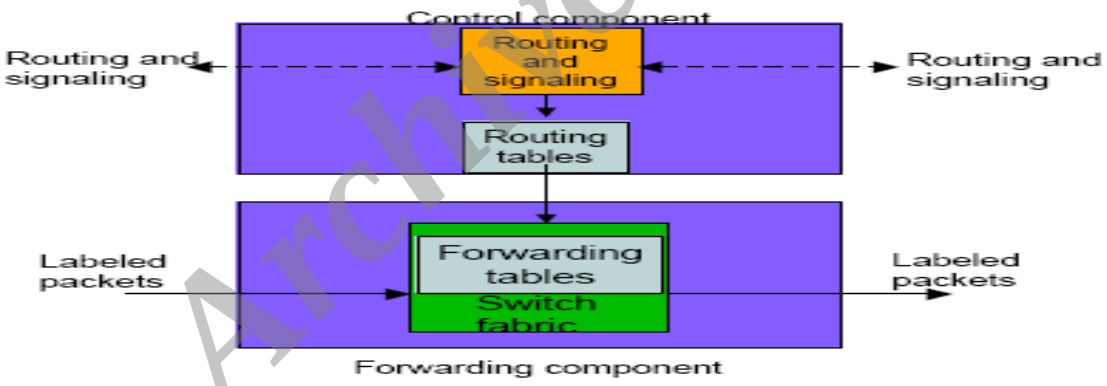
Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۵- MPLS با PHB – حذف برچسب روی روتر قرار گرفته قبل از اخرین hop حوزه MPLS

۳- انواع توپولوژی شبکه

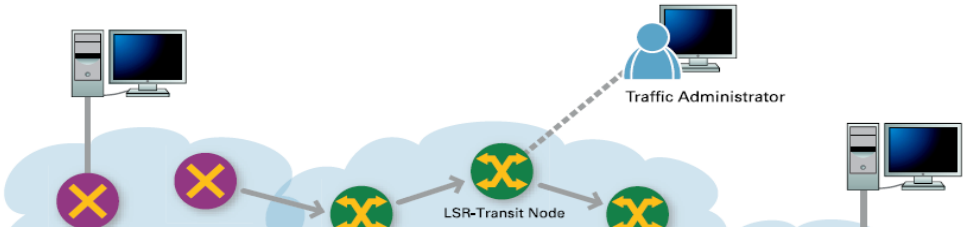
- Access network که شبکه برای اتصال مرزها تخصیص داده شده است مانند LAN ، لینک نقطه به نقطه .
- Core network که بارده ترافیک بالایی دارد مانند ATM یا MPLS

پیشرفتهای صورت گرفته در زمینه ارسال نوری نشان داد که ATM در سرعتهای بالا کمتر از سوئیچینگ بسته مد مقیاس پذیر ، است. MPLS یک توپولوژی شبکه جایگزین برای واحد انتقال با طول متغیر ، با اضافه بار هدر کمتر و مستقل از ATM است که در سال ۱۹۹۶ توسط IETF استاندارد شد. در این توپولوژی، ارسال توسط الگوی سوئیچینگ برچسب صورت می گیرد و از کنترل جدا شده است .برچسبها ارسال سریع را ممکن می سازند و سوئیچینگ آنها فرآیند مسیریابی را انعطاف پذیرمی سازد .در این توپولوژی مهندسی ترافیک، مسیرهای مجازیی را برای مواجهه با مقررات کارآیی فلوهای ترافیک با پشتیبانی از QOS میسر می سازد. شبکه های خصوصی مجازی کانالها را بین ندهای کاربر برقرار می کنند . معماری MPLS چند پروتکلی است ، از پروتکل لایه ۳ چندگانه پشتیبانی کرده و روی لینک های لایه ۲ چند گانه قرار دارد. شکل (۶) به دسته ای از بسته ها که به روش مشابه روی یک مسیر و با رفتار ارسال مشابهی ارسال می گردند FEC می گویند.



۴-ارسال MPLS

MPLS بعنوان شیوه ای استاندارد برای ایجاد شبکه های خصوصی مجازی ، تراکم جریان و مهندسی ترافیک در core های شبکه IP ، به خوبی مورد پذیرش قرار گرفته است. همزمان رشد سریع در کاربردهای زمان حقیقی ، قوانین محکی را روی تلف بسته ، تاخیر و جیتراعمال می کنند. MPLS اولین بار برای ارتقای کارآیی روترهای IP بوسیله کاهش تاخیرپردازش ، مطرح گردید.این شیوه عبارت از اعمال سوئیچینگ لایه ۲ در برابر روتینگ لایه ۳ به ترافیک بسته شبکه ، است. این روش کلی بعد از ATM اتصال گرا ، مدل شده است و بعنوان ابزاری برای غلبه بر کارایی کندبدست آمده از روتینگ مبتنی بر نرم افزار، در نظر گرفته می شود .در شکل(۷) حوزه ای از روترهای هسته MPLS که شبکه های دسترسی سوئیچ شده یا روت شده را متصل می کنند ، نمایش داده شده است.



Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۷ – شبکه More core باشبکه های دسترسی روت شده

MPLS یک پروتکل اساسی است که بدلیل اولین پروتکل همگرایی پایدار و کاملش برای ساختار نمایشی ، صوتی و داده تا چند سال آینده مورد استفاده قرار می گیرد.

۵-۱ مزایای MPLS

MPLS مزایایی را برای تولیدکنندگان و هم سرمایه گذاران و سازمانها ایجاد می کند.برای ارائه دهندگان سرویس ، MPLS هزینه را کاهش داده ، تولید را ساده می کند و امکان انجام سرویس های تفاضلی را فراهم می کند.علاوه بر انتظار سطوح چندگانه QOS وMPLSیک معماری شبکه ای مقیاس پذیر و همگرایی شبکه که نیاز به شبکه های چندگانه را از بین می برند برای سازمانها فراهم می کند.MPLS با توانایی ارائه سطوح کارآیی مختلف برای کاربردهای متفاوت، را ه حلی ایده آل برای تولیدکنندگان سرویس واحدهای تجاری می باشد .مقررات پیچیده نگاشت تعداد زیادی از کاربران به تعداد نسبتاً کمی کلاسهای MPLS ایجاد سردرگمی می کند و عملیات تجاری را با کارآیی و انتظارات هزینه-سود ناتمام رها می کند. در شبکه نوعی بدون MPLS مسیرهای بسته بصورت زمان حقیقی و با تصمیم گیری روترها در مورد hop بعدی مناسب، تعیین می شوند.روتینگ IP معمولی به زمان نیاز دارد و فرصت اثرگذاری روی مسیرهای بسته را از بین م یبرد .با MPLS مسیرهای شبکه از پیش مشخص و ضمنی، انواع خاصی از ترافیک را انتقال می دهند.MPLS مشکلی را که کارخانه های روتر در زمان ایجاد QOS برای شبکه های IP VPN خیلی بزرگ باآن مواجه هستند را حل می کند :یعنی تضمین اینکه هر روتری می تواند هر جریان ترافیکی را بطورمناسب پردازش کند که به توان پردازشی زیادی نیاز دارد و از اینرو غیرکارا و غیرمقیاس پذیر است. یک روش بهتر و آنچه MPLS اتخاذ می کند، برچسب گذاری جریانها در لبه شبکه و اجازه شناسایی .کلاس سرویس مورد نیاز با چک کردن برچسب سریعتر و ساده توسط روترها است . MPLS بار انواع تفاضلی ترافیک را کاهش داده و برچسبهای کلاس-سرویس مناسب را با تمرکز کار روی لبه شبکه MPLS تخصیص می دهد .بطور بهینه، برچسبهای MPLS هترین و سریعترین کلاسهای سرویس را مشخص می کنند.

۵-۲ معایب MPLS

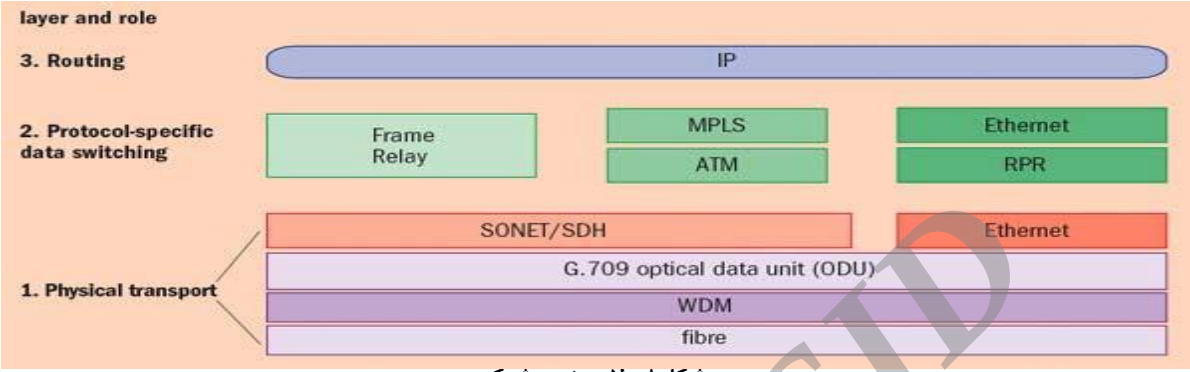
- ترافیک مناسب روی کلاس سرویسMPLS درست قرار نمی گیرد.
- ترافیک در یک مجرای متراکم درست قبل از هر نقطه ورودی به شبکهMPLS تولیدکننده، متوقف می شود .بعلاوه، ترافیک غیرمدیریت شده به سمتLAN بصورت نامنظم با استفاده از یک نرخ جریان بالای نامناسب، رشد می کند.
- تولیدکنندگان و واحدهای تجاری نیازمند اطلاعاتی در مورد کارآیی هر کاربر و هر کلاس سرویس انتقال یافته روی شبکهMPLS خود، هستند.

۴- تکنولوژیهای سونت/SDH نسل بعدی

سونت/SDH بسیار مطمئن و قوی است .حلقه های سونت/SDH که اتصال اولیه به شبکه ناحیه شهری هستند. برای بکارگیری مؤثر دیتای بسته پیوسته، طراحی نشده اند .محدودیت های بیشتر کارآیی حاصل پیچیدگی زیاد WAN و لایه های چندگانه تکنولوژیهای مجتمع ضعیفی است که انعطاف پذیری را محدود می کنند. بدون ارتقای WAN حاملها انعطاف پذیری لازم برای مدیریت پهنای باند یا توانایی تولید سرویسهای سریع و اطمینان از مقیاس پذیری شبکه و کارآیی عملی را ندارند .اگرچه، آنها می دانند که ماندگاری اقتصادی آنها به بهینه سازی تکنولوژی انتقال شبکه مبتنی بر سونت موجود بدون هزینه های زیاد اضافی یا ساختار موجود، بستگی دارد. از مزایای استفاده از این تکنولوژی در شبکه های IP یا AT ، دو لایه برای مدیریت وجود دارند ATM+SDH یا IP+SDH. در این راه حل تنها یک لایه SDH وجود دارد که باید مدیریت گردد .سرویس های جدید می توانند بصورت کارآ توسط شبکه مشابهی ارسال گردند : برای مثال، انتقال فایل نمایشی روی IP می تواند توسط تکنولوژیNG-SDH منتقل شود، زیرا بسته هایIP می توانند درون GFB-F نگاشت شوند. شبکههای سیگنال رسانی TV کنونی مبتنی برSDH می توانند به سادگی به سمت NG-SDH پیش روند و تنها باید ندهای ترمینال (ورود و خروج نمایش) نه

Archive of SID
www.SID.ir

ندهای میانی، تعویض شوند .این راه حل ارزانی است زیرا در یک سیستمNG-SDH انواع بسیاری از کارت ها با اینترفیسهای متفاوت وجود دارند :اترنت،IP، DVB-ASI، کانال فیبر، PDH لایه بندی شبکه در شکل (۸)نمایش داده شده است.



شکل۸- لایه بندی شبکه

NG-SDH ساختار ارسال را برای هر نوع بسته شبکه کاربر یا شبکه مبتنی بر مدار مانند اترنت،PDH ، SAN، UMTS، Frame Relay استاندارد و یکپارچه می کند.NG-SDH به ایجاد SLA[۲۳] برای سرویسهای اترنت کمک می کند .انتقال صوت و تصویر با کیفیت بالا، دیتای سرعت بالا برای اینترنت و دیگر شبکه ها، مدیریت پهنای باند سریع برای برقراری مقررات، یکپارچه سازی تحت شبکه های بسته و مدار با معماری مشابه، از ویژگی های NG-SDH است. این استاندارد جهانی، ساختارها را تحت یک معماری مرکزی با اجتناب از یک شبکه تداخلی جدید یکپارچه می کند، تعداد المانهای مورد نیاز شبکه برای ایجاد سرویسهای جدید را کاهش می دهد،تکنولوژی های جدیدNG-SDH را ارزانتر و قابل رقابت تر می سازند .تنها با تعداد کمی المان شبکه، ساختن یک شبکه ممکن است و بدلیل ساختارهای متمرکز، مدیریت را ساده می نماید(Chang Kuo ,et all.2012) .

۵- پیشنهادات NG-SDH

- رسیدن به بهترین SDH که دارای قابلیتهای resiliency، قابلیت اعتماد، مقیا سپذیری، مدیریت متمرکز و مسیریابی مجدد باشد.
- قابلیت ارائه سرویسهای متعدد در ADMها
- بهینه سازی سرویسهای Packet-switched وCircuit-switched
- GFP برای مالتی پلکس بسته ها روی فیبر
- انعطاف پذیری و پویایی به مراتب بیشتر در تقسیم و تخصیص پهنای باند
- سوئیچینگLAN برای فن آوریهای اترنت روی فیبر
- وسعه قابلیتهای معمول مدیریتLAN و امنیت شبکه مثلLAN مجازی[۲۴] به شبک ههای مترو وwan

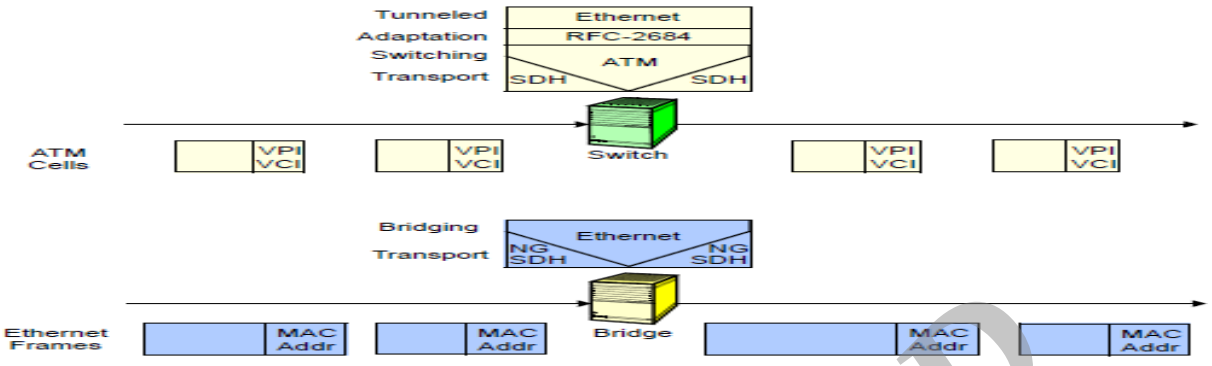
مطالعات کارشناسی صنعتی نشان میدهد که بزرگترین و سریع ترین حوزه رشد در بازار سیستم های نوری شامل پلاتفرم هایNG-SDH است که برای سرویس های دیتا در ماربردهای مترو طراحی شده اندودرلایه های ۱،۲وحتی۳ کار می کنند.

۱-۷ رقابت با اترنت یا مکملSDH

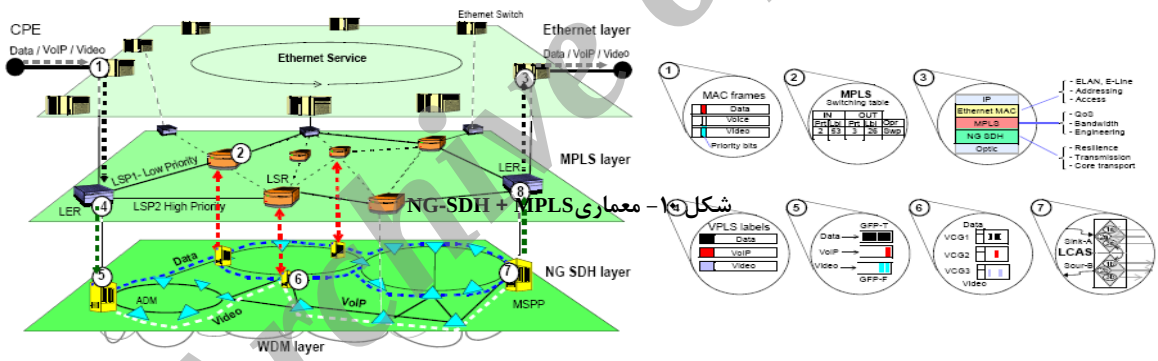
تنها تعداد محدودی از حاملها و اپراتورهای سراسر دنیا شبکه های core را نصب می کنند که SDH را حذف و تنها برمبنای اترنت و یا DWDM هستند و و همواره صدق کردن یک شبکه کاملاً مجزای جدید در اقتصاد، مدیریت، تکنولوژی کار مشکلی بوده است .اترنت هزینه هایLeased access را کاهش می دهد در حالیکه NG-SDH ، QOS را بالا می برد. سرویس های اترنت native وتکنولوژی های best effort به خوبی مقیا س بندی نشده اند.در شکل (۹) مقایسه ارسال اترنت روی SDH با ارسال اترنت روی NG-SDH نمایش داده شده است. اترنت یک تکنولوژیbest effort است و carrier-class در راه است. اترنت امروزه با توابع OEM تولید شده توسط SDH تطابق ندارد (Jain and Gandhi,2014) .

[23] Service Level Agreement)
[24] VLAN

Archive of SID
www.SID.ir



در شکل(۱۰) ابتدا فریم های اترنت وارد LER ، (۱) حوزه MPLS می شود. یک برچسب به هر بسته تخصیص می یابد(۴) بصورتی که ترافیک را از طریق مسیرMPLS (LSP) با QOS مربوط روت می کند. سپس بسته ها برحسب اولویت برچسب به یکی ازVCG ها (۵)وارد می شوند.NG-SDHFGH بلافاصله بسته رابه LSR بعدی (۲)که بسته را مطابق جدول و برچسب(۶)سوئیچ می کند(Jain and Gandhi,2014) . وقتی نهایتا بسته به MSSP مقصد (۷)وler بیرونی (۸)می رسد،برچسب حذف می گرددو فریم MAC به مقصد خود(۳) می رسد.



شکل۱۰ – معماری NG-SDH + MPLS

۷. نتیجه گیری

MPLS یک پروتکل اساسی است که بدلیل اولین پروتکل همگرایی پایدار و کاملش برای ساختار نمایشی، صوتی و داده تا ده یا بیست سال آینده مورد استفاده می باشدMPLS مزایایی را هم برای تولیدکنندگان و هم سرمایه گذاران ایجاد می کند .برای ارائه دهندگان سرویس،MPLS هزینه را کاهش داده، تولید را ساده می کند، پوش سرویس وسیعتری ایجاد می نماید و امکان انجام سرویسهای تفاضلی را فراهم می کنداز ویژگی های MPLS می توان به امکان ارائه سرویسهای چندگانه شامل TDM ، مدل ارسال تک (مبادله برچسب) ، مدلهای روتینگ چندگانه، ، تطبیق پذیری بدلیل روتینگ IP و روتینگ ساده و سلسله مراتب توسط برچسب زنی لیبیل اشاره نمود .علاوه بر انتظار سطوح چندگانهQOS، MPLS یک معماری شبکه ای مقیاس پذیر و همگرایی شبکه که نیاز به شبکه های چندگانه را از بین می برند برای سازمانها فراهم می کند. NG-SDH یک استانداردITU-T برای ارسال بسته روی SDH ، PDH است که در آن GFP ،نگاشت و تطابق نرخ را ایجاد می کند.VCAT ، کانالهای ارسال انعطاف پذیروLCAS ،کانال های VCAT با قابلیت سایزدهی مجدد و حفاظت ایجاد می کنند .همچنین، در پیاده سازی دایورسیتی برای جهش ترافیک نیز بکار می رود. در شیوه مرسوم ارسال اترنت رویSDH ، ترافیک اترنت مانند هر دیتای دیگر کاربر عبور می کند و لایهATM ، بویژه درWAN ، برای ترافیک سوئیچینگ بکار می رود .اما درNG-SDH ،لایه ATM ناپدیدو لایه اترنت فعال و اترنت توسط bridge کردن اترنت به مقصد خود هدایت می شود.حاملهایی که کاملا SDH را حذف ومبتنی بر اترنت ویا DWDM باشند،بسیار کم هستند.اترنت هزینه های Access اجاره ای را کاهش می دهد در حالیکه NG-SDH ، QOS را بالا می برد. باید یک شبکه بسته خالص که اترنت +MPLS است ، با مدارها رقابت کند. در روش های نوین ارتباطی از بستر های مخابراتی مختلفی نظیر ماهواره ، فیبر نوری ، لینک های مایکروویو و انواع دیگر بسترهای باند

Archive of SID
www.SID.ir

وسیع جهت انتقال محتوای دیجیتال استفاده می شود که تلویزیون تعاملی به عنوان یکی از ثمرات همین همگرایی محسوب می شود که امکان تبادل محتویات دو سویه یا تعاملی را فراهم می کند. این تعامل از طریق فیبر های نوری یا سیم مسی صورت می گیرد .در این فناوری نوین دسترسی مخاطبان به پیام سریع تر از روش های فعلی خواهد بود.

۷- منابع

Sllame, A.M. 2014" Modeling and simulating MPLS networks" IEEE Conference Publications , Page(s): 1 – 6

Tsan-Chang Kuo ; Min-Chia Chang ; Chuan Yin ; Been-Huang Liao, 2012" Dynamic bandwidth reallocation for NG-SDH networks based on Real-time Traffic Flow Analysis "IEEE Conference Publications , Page(s): 1 – 7

Kohei Shiomoto, ; Oki, E. ; Daisaku Shimazaki, ; Takashi Miyamaura, Multi-layer traffic, 2007"engineering experiments in MPLS/GMPLS networks" IEEE Conference Publications , Page(s): 291 – 293

Badan, T. ; Zagari, E. ; Prado, R. ; Cardozo, E. ; Magalhaes, M. ; Carrilho, J. ; Pinto, R. ; Berenguel, A. ; Barbosa, D. ; Moraes, D. ; Johnson, T. ; Westberg, L, 2009" A Network Architecture for Providing Micro-Mobility in MPLS/GMPLS Networks" IEEE Conference Publications , Page(s): 1 – 6

Jain, V. ; Gandhi, A.S, 2014 "An Architecture for Implementation of IEEE1588v2 over MPLS/MPLS-TP Networks" IEEE Conference Publications , Page(s): 222 - 227

Archive of SID

www.SID.ir