

Layer 3 switch

مریم عرفانی

سوئیچ‌های Layer3 :

از لایه ۲ به بعد بحث Riuting و IP SWITCHING مطرح می‌شود. برخلاف Fast IP ,MPOA که از الگوریتم‌های مسیریابی میان گذر استفاده می‌کنند، سوئیچ‌های Layer3 مسیریابی عادی را از روشی غیر متعارف انجام می‌دهند. در نمونه‌های نرم افزاری اطلاعات بر مبنای بسته - به - بسته (PACKET - PER- PACKET) تولید می‌شود که در نمونه‌های سخت افزاری شتاب دهنده‌های پر سرعت ASIC آنها را در سخت افزار جاری می‌کنند. و برخلاف الگوریتم‌های مسیریابی میان گذر که مکانیزم مقدماتی ایمنی روتر (router) را نادیده می‌گیرند، روندهای سخت افزاری ایمنی را برای تك تك بسته‌ها اعمال می‌کنند.

سوئیچ‌های Layer 3:

مزایا:

- کارایی بالا با هزینه کمی را پیشنهاد می‌کنند.
- با شبکه‌های موجود سازگارند .
- قابلیت‌های پیشرفته‌ای از قبیل VLAN , RSVP را در سوئیچ کردن فراهم می‌کنند.

معایب:

- ضعف در پشتیبانی چندین پروتکل (Multiprotocol)
- انتخاب‌های محدود در زمینه مدیا
- سری‌های مختلف از نظر قابلیت با هم تفاوت‌های زیادی دارند.

فواید سوئیچ‌های Layer3 از دو جهت است:

آنها مسیریابی با ظرفیت فوق العاده بالا را در ازای هزینه کم فراهم می‌کنند. در بسیاری از مواقع تکنولوژی‌های پیشرفته سوئیچ کردن را همانند Layer2 , VLAN , QOS , RMON فراهم می‌کنند.

در بازار این وسایل و تکنولوژی‌ها را می‌توان از شرکت‌هایی همچون Lucent , Cisco, Eutreme Networks, Founday Networks و همچنین سه شرکت برگ Cisco, Baynet , 3com تهیه نمود.

ممکن است از خود سوال کنید که چرا این محصولات در فروشگاهها دارای برچسبی که قیمت و مشخصات آنها را مشخص کند نیستند. البته معایب این دستگاهها در تبلیغات فروش پنهان و مدفون می‌گردد. مبتدیان که با کمبود قابلیت‌های روترهای موجود آشنا نیستند، اکثراً فقط به مسیریابی IP می‌پردازند و سایر پروتکل‌های را به روترهای مجهزتر واگذار می‌کنند. وقتی نوبت به عملکرد Layer3 می‌رسد قابلیت‌های این محصولات به طور گسترده‌ای تغییر می‌کند. بسیاری از آنها حتی انعطاف لازم برای پیشبرد دسترسی به لیست‌های اساسی که در آنها اطلاعات مهمی وجود دارد را هم ندارند مانند پورت TCP.

نسل دوم دستگاهها در حال وارد شدن به بازارها هستند. این دستگاهها قابلیت‌هایی چون تراکم بسیار بیشتر و انتخابهای گسترده‌مدیا را عرضه می‌دارند. بی‌شک این دستگاهها تأثیر عمیقی در راه پیشرفت پیکر بندی‌های شبکه‌های کامپیوتری در آینده خواهند داشت. شرکت‌هایی که بر روی Gigabit Ethernet کار می‌کنند به خوبی در خواهند یافت که سوئیچ‌های Layer 3 آسان‌ترین و کم هزینه‌ترین راه حل می‌باشد.

این سوئیچ‌ها قطعاً باید برای فراهم کردن شبکه‌های گسترده داخل ساختمان‌ها و ایمنی آنها مورد مطالعه قرار گیرند. و مانند سایر تکنولوژی‌هایی که در آن جا ذکر شده است، Layer 3 قابلیت همخوانی و کار با تجهیزات LAN موجود را دارد و قطعاً سود حاصل از سرمایه گذاری را بدون تغییر فیزیکی در ساختار قبلی شبکه افزایش می‌دهد.

شبکه‌های کامپیوتری اخیر به تفاوت‌های بین Layer 3 و روترهای بزرگ رایج می‌نگرند. یک سری کاملتر از سوئیچ‌های Layer 3 نیز در سال جاری به بازار عرضه خواهد شد. به عنوان خریدار تکنولوژی شما باید به دقت به بازار توجه کنید زیرا هر ماه محصولات جدید به بازار عرضه می‌شوند و فروشندگان بزرگ مانند Cisco, Cabletron, Bay Networks, 3Com محصولات جدید خود را برای رقابت با شرکت‌های تازه تأسیس به بازار عرضه خواهند کرد.

نقوذ به لایه‌های داخلی سوئیچ کردن IP:

در آزمایشات توان کار شبکه، ما یک نمونه را با پیکر بندی مشابه یک نمونه 3Com راه اندازی می‌کنیم. با استفاده از ۸ ایستگاه، ترافیکی معادل 206Mbps را در شبکه New Bridge تزریق کردیم.

این مقدار ترافیک اندکی بیشتر از نمونه مشابه در 3Com بود و این افزایش بدلیل سرعت انتقال بالاتری بود که ATM ها در اختیار ما می‌گذاشتند.

ما پیشرفت قابل توجهی در مسیریابی را در مقایسه با نتایج 3Com بدست آوریم. در این شبکه سرعت بوسیله سرعت سوئیچها و اتصالات داخلی محدود و کنترل می‌شود. سرعت راه اندازی Latency در شبکه New bridge MPOA برابر ۱۸۹ میکرو ثانیه بود.

هنگامی که شبکه را پیکر بندی می‌کردیم، زمانی را صرف کردیم تا به نحوه عملکرد مدیریت سیستم و برنامه مدیریت مربوط پی ببریم. و کاملترین بسته مدیریتی Ethernet – to – ATM را در آن مشاهده کردیم. برنامه مدیریت آن با يك نقشه کاشف فیزیکی آغاز می‌شود که در کشف نوع توپولوژی شبکه بسیار دقیق و سریع عمل می‌کند. از محیط GUI تمامی وسایل جانبی روتر را شناسایی می‌کند. برای یکبار که این Interfaceها شناسایی شدند، شما می‌توانید هر تعداد پورت را به هر فیش Interface اختصاص دهید تا محیط Lager 3 برای شما فراهم شود. مدیریت سیستم همچنین به شما اجازه می‌دهد تا آمار مربوط را به طور کامل مشاهده کنید. عملکرد شبکه بین هر دو دستگاه متصل را می‌توان با فشار دادن يك کلید مشاهده کرد. (به صورت ترسیمی) که این مطلب شناسایی نقاط اتصال را بسیار آسان می‌کند.

بزرگترین مانعی که در راهکار New bridge مشاهده می‌شود در پشتیبانی پروتکل و قبول استانداردهاست. این راهکار هنوز تمامی خصوصیات MPOA را دارا نیست. اگر چه به سرعت به سرعت به سوی تکامل در حال حرکت است. Newbridge هنوز به طور کامل و مقبول در مورد نرم افزار کار نکرده است. در ضمن MPOA برای Newbridge تنها يك تکنولوژی IP است و سایر پروتکلها را عبور می‌دهد.

سیستم‌های شرکت Cisco:

مقایسه MPOA های مربوط به شرکت Cisco با محصولات Newbridge مانند مقایسه شب و روز است. هنگامی که MPOA های Newbridge همراه با سوئیچهای مرکزی high – end و سوئیچهای سبک بین اتصالات و کدها نسخه 3.0 وارد لابراتور مانند و، به نظر می‌رسید Cisco دودوتر بامدهای Cisco 7500 و يك روتر Cisco 7200 و يك سوئیچ رشته‌ای نوری ATM 1010 را همراه با نسخه بتای نرم افزار MPOA به بازار عرضه کرده است..

شرکت Cisco اولین قدمها در بازار با آوردن اتصالات MPOA برای روترهای موجود، برداشت این عمل امکانات جدیدی برای مسیریابی ATM را برای بسیاری از فروشندگان به همراه داشت. در راهکارهای Cisco، روتر 7200، اتصال MPS را عرضه می‌کند در حالیکه روتر 7500 به يك LS 1010 ATM بوسیله يك مبدل OC-3 متصل می‌شود. روترهای سری MPC, 7500 را در شبکه عرضه می‌دارند.

خبر خوب این است که MPOA ها می‌توانند به کار گرفته شوند، شرکت Cisco , Lane2.0 لازم امکانات MPOA برای کار با نرم افزار IOS را تکمیل کرده است. و خبر بد این است که این يك جمع آوری ایده ال نیست زیرا روترها بزرگ برای لوازم جانبی ارزان قیمت ساخته نشده‌اند.

خوشبختانه شرکت Cisco بر این نکته پافشاری دارد که تیغه جدید ۱۲-OC با خطوط سوئیچ Catalyst 5000 کار می‌کند. این تیغه سرعت بالاتر ارتباط را مانند (عملکرد MPC) در سوئیچ‌های Catalyst 5000/5500 فراهم می‌کند. هنگامی که این تیغه با مدل سوئیچ روند ترکیب شوند، سری های ۵۰۰۰ به صورت يك MPC کامل عمل خواهند کرد.

قابلیت کارت جدید Net Flow به مسیریابی Lager 3 این اجازه را می‌دهد که بدون استفاده از يك سخت افزار خارجی کار کند.

شرکت Cisco به وضوح دریافته است که تعداد قابل توجهی از مشتریان MPOA برای تضمین پیشرفت دوايۀ Righ – end را با هم نیاز دارند. این مطلب خبر خوبی برای فروشندگانی است که در تلاشند تا قسمتی از کار ATM را بدست بگیرند. از طرف دیگر، شرکت Cisco با پیشنهاد سوئیچ‌های Netflow همراه یا بدون MPOA چیزی را از دست نمی‌دهد. دستگاه Catalyst 5000 که بزرگترین مانعی که در راهکار New bridge مشاهده می‌شود در پشتیبانی پروتکل و قبول استانداردهاست. این راهکار هنوز تمامی خصوصیات MPOA را دارا نیست. اگر چه به سرعت به سوی تکامل در حال حرکت است. Newbridge هنوز به طور کامل و مقبول در مورد نرم افزار کار نکرده است. در ضمن MPOA برای Newbridge تنها يك تکنولوژی IP است و سایر پروتکل‌ها را غبور می‌دهد.

سیستم‌های شرکت Cisco:

مقایسه MPOA های مربوط به شرکت Cisco با محصولات Newbridge مانند مقایسه شب و روز است. هنگامی که MPOA های Newbridge همراه با سوئیچهایی مرکزی high – end و سوئیچ‌های سبک بین اتصالات و کدهای نسخه 3.0 وارد لابراتور مانشور، به نظر می‌رسید Cisco دو روتر بامدهای Cisco 7500، و يك روتر Cisco 7200 و يك سوئیچ رشته‌ای نوری ATM 1010 را همراه با نسخه بتای نرم افزاری MPOA به بازار عرضه کرده است.

شرکت Cisco اولین قدم‌ها را در بازار با آوردن اتصالات MPOA برای روترهای موجود، برداشت این عمل امکانات جدیدی برای مسیریابی ATM را برای بسیاری از فروشندگان به همراه داشت. در راهکارهای Cisco، روتر 7200، اتصال MPS را عرضه می‌کند در حالیکه

روتر ۷۵۰۰ به يك LS1010ATM بوسیلة يك مبدل OC-3 متصل می‌شود. روترهای سری MPC, 7500 را در شبکه عرضه می‌دارند.

سوئیچ Netflow بر روی آن نصب شده باشد می‌تواند طبق آمار گرفته شده 3.6m بسته اطلاعاتی را در هر ثانیه جابجه کند و مدیریت نماید. که این مطالب این دستگاه را به صورت رقیبی برای سوئیچ‌های Lager 3 در می‌آورد.

ما تجهیزات Cisco را در لابراتوار تست کردیم. بر خلاف سایر رقبا، Cisco نتوانست اینترنت‌های 100Mbps که ما درخواست کرده بودیم را فراهم کند. ما در عوض از دستگاه Netcom System Smarbits برای نشان دادن 10mbps بین ۸ Interface استفاده نمودیم.

شرکت Cisco نیز تأیید کرد که با عملکرد 10 mbps را در سیم انتقال مشاهده نکرده‌ایم. در آزمایشی که انجام دادیم از ۴ رشته سیم انتقال همسو استفاده شد. عکس العمل (Latency) ته به ته شبکه محدود 1,100 میکرو ثانیه اندازه گیری شد. اگر چه Cisco ادعا می‌کند، مقادیر اندازه گیری داخلی حدود 160 میکرو ثانیه است.

Cisco به سرعت به چندین مورد از اشکالات MPOA پی برد. MPOA بالای Lane2.0 نصب می‌شود. ارتباط نزدیک MPOA , Lane باعث می‌شود که در بسیاری از سرویس‌های که ATM برای آنها تجهیز شده است مصنوعیت حاصل شود.

همانند FastIP , MPOA نیز می‌توان تلفات و خسارات يك Hacker با هوش را کاهش دهد. برای یکبار که شما مسیر میانبر در شبکه ایجاد کردید، کنترل دسترسی Layer4 عملاً غیر ممکن می‌شود.

سه سال بعد بالاخره MPOA به ثمر رسید. بوسیلة LANE ترافیک تمامی زیر شاخه‌ها مجبور به گذر از يك اینترنت‌س روتر خواهند شد که این عمل باعث باریک شدن پهنای باند و تنزل توان شبکه خواهد شد MPOA این تنزل را با مسیریابی تقسیم شده بین دستگاه‌های متصل جبران می‌کند. بنابراین هر دو ایستگاه تنها در يك روتر با هم تفاوت دارند.

ATM تلاش کرد تا پا به پای Fast Ethernet پیش برود که موفق شد. کیفیت سرویس خود و یکپارچگی چندین سرویس همزمان در سایه هزینه زیاد و پشتیبانی محکم فراهم و تضمین می‌شود. Fast Etherret سد قیمت‌ها را شکست. و نیازهای فروشندگان را برای نصب و ابزارهای رفع کننده اشکالات برآورد. MPOA نیز که به سرنوشت مشابهی دچار شود. خریدارانی که از Backbone گسترده ATM استفاده می‌کنند باید خوشحال باشند زیرا MPOA قدم منطقی بعدی

برای سنجش ATM Back bone خواهد بود. اما برای بسیاری از سایت‌ها، ATM، هرگز تغییری در سیم‌کشی مخفی سایت نخواهد داد.

در همین زمان، سوئیچ‌های 3 Lager سرعت بالا و زمان راه اندازی کوتاهتری را با MPOA پیشنهاد می‌کنند، البته بدون هزینه بالا، ظرفیت‌های ارسال بسته به بسته با سفارشات خوب افزایش یافته‌اند علاوه بر اینکه مدل‌های گسترده‌ای از روترها را جوابگو می‌باشد. Newbridge تلاش خواهد کرد تا خیال شما را از این بابت راحت کند که MPOA کمبودها و نقصان‌های ATM در گذشته را جبران کند.

اهداف Cisco کمی محافظه کارانه‌تر است. MPOA نسل جدیدی را به محصولات موجود ارائه خواهد کرد و عملکرد high – end روترها را افزایش خواهد داد. ما هر دوی راهکارها را در لابرتوار آزمایش نمودیم و دریافتیم نظر فروشندگان درباره MPOA کاملاً متمایز است.

شبکه‌های New bridge:

New bridge برای ما يك MPOA کامل همراه با سوئیچ‌های مرکزی و Interface‌های را فراهم کرد. پیکر بندی شبکه را شامل سه عدد Ridge 10/100 ORANGE 12PORT و دو عدد 12 port 10 mbps yellow ridge بود. (Ridge اصطلاح (New bridge) برای وسایل مرتبط است) این سوئیچها اتصال Ethernet – to – ATM را به خوبی سوئیچ‌های 3 Lager فراهم کردند. در عوض ما Ridge ها را بوسیله سه سوئیچ مرکزی شامل دو عدد CS-1000 و يك عدد CS-3000 متصل کردیم. خارج تشکیلات تست دو عدد MPS اضافی و يك ایستگاه مدیریتی SPARC20 همراه با 192Mb حافظه RAM قرار دادیم.

New bridge با امکانات زیر به خوبی خود را نشان می‌دهد. محصولات New bridge پروتکل کشف کننده اتوماتیک را به همراه دارند که این پروتکل به بسته مدیریتی این امکان را می‌دهد که به سرعت تمامی اطلاعات لازم برای مدیریت شبکه را از تمامی سوئیچ‌های موجود در شبکه جمع آوری کند. با يك جهش سه ساله New bridge ما خوشحالیم که می‌بینیم که این سیستم در نصب و پیکر بندی بسیار آسان است.

مدیریت یکی از اجزای داخلی راهکار MPOA New bridge می‌باشد. مدیریت يك امر ضروری است و البته راهکار New bridge بدون آن قادر به کار نیست. ایستگاه مدیریتی سیستم

برای شبکه MPOA اطلاعات لازم برای پیکر بندی را اطلاعات مربوط به VLAN را در راهکار New bridge فراهم می‌آورد.

ما چندین آزمایش پایه اتصال را بوسیله بسته‌های ping یا (ping packets) انجام دادیم به همراه Net BIOS و يك windows این نکته در ساختار New bridge قابل توجه بود که به ما این امکان را داد که از هسته مرکزی، بدون اختلال جدی در ارتباط کاربر يك ارتباط دیگر برقرار کنیم. سازمانهای خالی از اطلاعات (Failover) در ping را بر اساس بار سبک بر روی ATM بین ۳ تا ۱۵ ثانیه اندازه گرفتیم. راهکار New bridge همچنین قابلیت افزایش تعداد سرورهای MPOA را دارد. اگر سرور اول از کار بیفتد، سرور دوم به طور اتوماتیک جای اولی را می‌گیرد و کنترل MPOA را بدست می‌گیرد. این عمل جایگزینی وقفه‌ای ۱۵ ثانیه‌ای در شبکه به همراه داشت.

زیبایی Fast IP در سادگی آن است. برای عملکرد Fast IP باید تغییراتی جزئی در ساختار شبکه داده شود. کارایی یا توان Fast IP به طرز قابل ملاحظه‌ای بستگی به سرعت تبادل اطلاعات 3Com از طریق VLAN مربوطه دارد. تشکیلات کنونی از پیش بینی اختلالات موجود در زمانیکه تعداد Node ها به بیش از ۱۰۰۰ افزایش می‌یابد، رنج می‌برند. قابلیت‌های VLAN این مشکل افزایش Node ها را حل می‌کند ولی در عوض نیاز به يك سخت افزار جدید دارد تا وقفه‌های موجود در Fast IP را کاهش دهد.

Multi Protocol over ATM

بکارگیری چندین پروتکل بر روی ATM:

حدود سه سال زمان برای پیشرفت سپری شده است تا در رقابت برای ساخت LAN راهی علاوه بر فشرده کردن بسته‌ها Ethernet در ساختار ATM پدید آید.

همانند Fast IP , MPOA نیز میان برهائی در داخل شبکه از طریق سوئیچها ایجاد می‌کند و این سوئیچ يك جهش مسیریابی بین host ها (میزبان‌ها) را فراهم می‌کند.

هر دوفروشنده New bridge , Cisco برای ما راهکارهایی مبنی بر MPOA را فراهم نمودند. هر کدام قدرت و نقطه ضعف‌های خود را به معرض نمایش گذاشتند ولی هر دو پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در ساختار متعارف ATM داشته‌اند.

MPOA

مزایا:

- يك محیط مسير يابی قابل درجه بندی فراهم می آورد..
- از برخی از زیر ساخت های موجود استفاده می نماید.
- محدود به TCP/IP نیست.

معایب:

- متکی به زیر ساخت های ATM می باشد.
- دارای چندین نوع سیستم امنیتی داخلی است.
- به دستگاه های جانبی 3 Layer نیاز دارد.

حداقل تجهیزات لازم برای اندازه MPOA شامل يك backbone سوئیچ شده بوسیله ATM است. هیچ تغییر خاصی در هسته شبکه برای راه اندازی MPOA نیاز نیست. تجهیزات فابریك به خوبی عمل می کنند. MPOA به دو قسمت مهم در شبکه تقسیم می شود. يك MPOA که به عنوان Server به کار می رود و دو یا چند MPOA که به عنوان Client یا استفاده کننده می باشند.

MPS که مخفف (MPOA Server) می باشد نمای اتصال لازم برای یکپارچگی با LAN موجود فراهم می کند. MPS قوانین مسير يابی را اجرا می کند، پروتکل های مسير يابی از قبیل RIP و OSPF را فعال می کند، و امان ایجاد کردن میانبرها را در شبکه در اختیار ما می گذارد. MPS برای بقای يك شبکه MPOA بسیار مهم است. و بنابراین با از کار افتادن MPS کل شبکه MPOA از کار می افتد.

MPC که مخفف (MPOA Client) می باشد جای دستگاه های جانبی موسوم ATM را می گیرد. و مسئول هدایت ترافیک به Layer2, Layer3 می باشد، برای فروشندگان ATM این مطلب يك ارتقا در سیستم را به همراه خواهد داشت. به دلیل اینکه بسیاری از راه های سوئیچ ATM مانند Pizzabcx ظرفیت لازم برای مسير يابی در 3 Layer را دارا نیستند. MPC همراه با MPS می توانند میانبرهایی در شبکه ایجاد کنند.

کنترل هدایت بسته به بسته اطلاعات یا (Packet by packet) در 3 Layer بر عهده MPC می باشد. یکبار که تنظیمات لازم در 3 Layer انجام گرفت، بسته اطلاعات در طول شبکه ATM تا MPC مقصد و مورد نظر سوئیچ می شود.

برای اولین بار که ایده MPOA مطرح شد، ایده یکبار مسير يابی کنید و بارها سوئیچ کنید مطالبی نو و جدید بود. مسير يابی LANE بوسیله شبکه های با توان بالا انجام شد. علاوه بر این

نسبت ظرفیت به مقیاس بوسیله ELANها یا (emulated LAN) هایی که مایل بودیم در شبکه به کار بریم، محدود می‌شود. با قرار دادن router ها در انتهای خطوط شبکه توانایی ظرفیت مسیریابی نامحدود بدست آمد. با اضافه شدن هر MPC به شبکه تعداد بسته‌های اطلاعاتی که شبکه می‌توانست بفرستد نیز افزوده می‌شد.

برای استفاده از FastIP از هر تجهیزاتی می‌توان استفاده کرد و عملکرد مورد نظر را به ما می‌دهد، در حالیکه سری کامل 3Com که شامل نرم افزار Dgamic Access می‌باشد که خود شامل مقدم کننده سیگنال 802.1P, CLRMON, که مخفف (distributed RMON) می‌باشد، تنها از طریق 3Com در دسترس است.

ما مدل و راهکار 3Com را آزمایش نمودیم و از ۴ عدد سوئیچ 3COM Super Stack 11 Switch 3000s و یک روتر 3COM Netbuilder II و دو عدد سوئیچ 3Com super stack 11 switch 1000s استفاده نمودیم. اگر چه Fastip که بوسیله SCOM قابل اجرا باشد به نوع سوئیچ‌های زیر ساخت شبکه بستگی ندارد.

ما ۸ ایستگاه را به شبکه FastIP متصل نمودیم این ایستگاهها برای ۴ زیر شاخه متفاوت پیکر بندی شده بودند. برای تشریح عملکرد حاصل از Fast IP ما هر کدام از ۴ زیر شاخه را به یک عدد روتر 3Com Net Builder II به صورت زیر متصل نمودیم.

ما از دو ایستگاه برای باز کردن روتر بوسیله UDP (user datagram protocol) استفاده کردیم که برای ما رسم اطلاعات را در سیم انتقال مشخص کنند. سپس از نرم افزار chariot مربوط به شرکت GANYMEDE برای اندازه گیری عملکرد سیستم در حالت Fast IP خاموش استفاده کردیم. ۴ ایستگاه قادر به ارتباط ناچیز 30-Mbps متر اکم بودند. با اضافه کردن Fast IP دسترسی اطلاعات به 140 Mbps افزایش یافت که این مطلب ماشینها را قادر ساخت تا از پهنای باند بیشتری استفاده کنند. با استفاده از ۸ ایستگاه ما تبدلی حدود 340 Mbps را در مقایسه با 30Mbps اندازه گیری نمودیم. FastIP تنها با سرعت سوئیچ‌های داخلی backbone و سوئیچ‌های مجزای backplanes محدود می‌شود. ما زمان پنهان (وقفه) یا latency میکروثانیه را برای 3Com 10 Mbps-Super Stack11 Swifch1000 اندازه گیری کردیم.

ما همچنین فرصت تست OLRMON شرکت 3COM را نیز داشتیم و از نرم افزار 3Com Drmon Edge Monitor برای این منظور استفاده نمودیم. در یک نمونه ایده‌آل Fast IP هر به ایستگاه یک پرت 10 Mbps یا 10/100Mbps در ۹ گروه کامل RMON اختصاص دادیم. OLRMON به شما این توانایی را می‌دهد که از خارج شبکه را عیب یابی کنید. با اینکه این نرم

افزار قدرتمند است، اما به نظر می‌رسد که بیشتر برای اندازه گیری‌های آماری سودمند است تا عیب یابی حقیقی در شبکه از اینها گذشته اگر سینک قطع شود بلا استفاده است!

در پایان ما توان سیستم در برابر خطا را تست نمودیم. از آنجایی که Fast IP مستقل از ساختار سوئیچ‌ها عمل می‌کند، ما انتظار داشتیم با قطع کردن سوئیچ فابریک به خوبی بهبود یابد. ما چهار اتصال ارتجاعی بین سوئیچ‌ها تعبیه نمودیم و زمان recovery را اندازه گیری کردیم. و شروع به قطع کردن يك یا چند اتصال نمودیم. وقتی دو سوئیچ در شبکه وجود داشت زمان بازگشت recovery بود سه ثانیه ولی وقتی پنج سوئیچ در شبکه بود زمان بازگشت به ۳۰ ثانیه صعود کرد. زمان لازم برای احیای دوباره شبکه هستند به تعداد سوئیچ‌های گرفته شده و قطع شده از فابریک تغییر می‌کرد.

FastIP يك تکنولوژی رو به پیشرفت است. نسخه‌های ابتدایی آن VLAN را شناسایی نمی‌کنند و در يك شبکه سطح قابل اجرا هستند. هیچ امنیت خاصی برای آنها وجود ندارد و کنترل مختصری روی شبکه دارند. نسخه آینده شرکت 3Com همراه نرم افزار Dynamic Access که FastIP را پشتیبانی می‌کند VLAN ها را شناسایی و پشتیبانی می‌کند و از تقدم‌گرسینگنال 802.1P نیز می‌توان استفاده نمود.

برای ایجاد يك Fast IP در حالت ایمن باید از سوئیچ‌هایی که 802.1QVLAN را پشتیبانی می‌کنند همراه با پروتکل‌های (Generic Attributes Registration Protocol) GARP استفاده کرد. این مطلب سوئیچ‌های مخلوطی را نیازمند است که از تابلوهای تك پل و چندین پشتیبانی کننده تابلوهای تك پل برای فرستادن اطلاعات از داخل هسته به VLAN ها نیاز است و تابلوهای چندی برای تضمین امنیت در انتهای شبکه مورد نیاز است.

اگر این مشکل است نگران نباشید زیرا انتخاب‌های بیشتری برای سوئیچ‌های هسته بوسیله تابلوهای پل بار خواهید داشت. در ضمن تنها دستگاه‌های جانبی به عملکرد GARP, GVRP دارند. خوشبختانه آخرین سری سوئیچ‌های 3Com انعطاف خاصی در این زمینه دارند و 802, 1g, Ip, 802, را به خوبی پشتیبانی و شناسایی می‌کنند.

در يك شبکه Fast IP ارتباط فیزیکی بین سوئیچ‌هایی صورت می‌گیرد که اتصال محلی کاربرها را برقرار می‌کنند. برای Fast IP شما باید شبکه‌هایی موازی با مسیرهای Lager 3, Lager 2 بسازید.

Fast IP

مزایا:

- آزاد است

- با زیر ساختهای موجود کار می‌کند

- احتیاج به سخت افزار خاصی ندارد.

- برای میزبانان 3Com NIC سود بیشتری را به هم راه دارد.

معایب:

- ضعف در ایمنی

- بر روی هر دستگاه باید Client-side نصب شود.

- تنها برای شبکه‌های مسطح کار آمد است.

و این به سرعت برای ما به حقیقت مبدل می‌شود. روترهای بزرگ جای خود را به شبکه‌های سوئیچی مقرون به صرفه می‌دهند. این روترها اتصال و ایمنی را در تمام زیر شبکه‌ها نیز اعمال می‌کنند. و تغییر فیزیکی در شبکه در مسیر Layer 2 اعمال می‌شود.

وقتی يك ایستگاه بخواهد با يك سرور در يك زیر شاخه دیگر ارتباط برقرار کند از روشهای متعارف مسیریابی شبکه استفاده می‌کند. در همین لحظه FastIP Client يك درخواست NHRP به گره مورد نظر از طریق روتر می‌فرستد. روتر ایمنی را روی NHRP اعمال می‌نماید و اگر لیست‌های کنترل دسترسی به اتصال بین ایستگاه و سرور اجازه دهند، روتر بسته را به مقصد مورد نظر می‌فرستد. اگر لیست‌های کنترل دسترسی این اجازه را ندهند، روتر بسته NHRP را نمی‌فرستد بنابراین هیچ Layer2 بین این دو وجود ندارد. اگر در نظر بگیریم که بسته فرستاده شود. سرور در خواست NHRP را دریافت می‌کند. وقتی که سرور NHRP را دریافت می‌کند، آدرس MAC مربوط به Client مورد نظر را که در بسته پنهان است، پیدا می‌کند. سرور به سرعت اقدام به فرستادن درخواست NHRP به Client مورد نظر از طریق Layer2 می‌نماید.

زمانیکه بسته‌ها به وسیله روتر فرستاده می‌شوند. اتصالشان با شبکه را حفظ می‌کنند. اگر يك Layer 2 موجود باشد، بسته به ایستگاه می‌رسد و سیگنالی مبنی به وجود Layer 2 می‌دهد. در این لحظه Client فرستادن بسته‌ها به روتر را متوقف می‌کند و به جای آن شروع به فرستادن آن از طریق Layer2 می‌نماید. توابع TCP/IP از قبیل چک کردن و محاسبه و TTL در حد Client حفظ می‌شوند. بسته‌های بعدی متوالی که به آدرس MAC مربوط می‌شوند از طریق Layer 2 حمل می‌شوند.

شرکت 3Com به درایوهای NIC خود برای ایجاد Fast IP اتکا می‌کند. این شرکت تصمیم دارد تا ماه بعد يك نرم افزار میانی را به بازار عرضه کند که این نرم افزار بین NDIS که مخفف (Network Driver Interface Specification) و لایه TCP/IP برنامه Windows قرار می‌گیرد این برنامه Fast IP را با به کارگیری هر بمدل NIC فراهم می‌آورد. این نرم افزار Fast IP این امکان را می‌دهد تا بدون وابستگی به NIC عمل کند و در وب سایت شرکت 3Com به صورت مجانی موجود است. (infodeli.3com/nav/dynamic-access.htm)

MPLS, Tag Switching

تکنولوژی‌های سوئیچ کردن IP که تا به حال معرفی کردیم تمامی برای LAN, Backbone بودند. اما سوئیچ کردن IP تا صد گسترده‌تری مانند WAN ها نیز نفوذ کرده است. در بازار گسترده کنونی اکثر سازندگان مراحل آغازی MPLS را طی می‌کنند. اخیراً MPLS به عنوان استاندارد TETF بر مبنای مخلوطی از تکنولوژی ARIS شرکت IBM و تکنولوژی Tag switching شرکت Cisco پیشنهاد شده است. MPLS مسیر یابی وسیع Backbone را همراه با سرعت انتقال بسیار بالای بسته‌ها فراهم خواهد آورد. این تکنولوژی ابتدا بر روی شبکه‌های موجود در مادر شهرها و سپس بر روی Internet اعمال شد.

MPLS با پراکندن (انتشار) اطلاعات مسیر یابی شده از نقطه خروجی شبکه کار می‌کند و به صورت داخلی کار می‌کند. وقتی که يك بسته به يك سر مسیر یابی شده Backbone مربوط به يك MPLS می‌رسد يك برجسب برای آن در نظر گرفته می‌شود که مقصد نهایی بسته را مشخص می‌کند. سپس بسته به داخل شبکه فرستاده می‌شود تا روترها بتوانند آنرا به مقصد مورد نظر بفرستند. MPLS توانایی کاهش Latency و تراکم شبکه را دارد در حالیکه از backbone اینترنت بار زیادی کشیده شود.

به دلیل کارایی بالای آن فروشندگان LAN, WAN از آن استفاده نمی‌کنند و اکثر ISP ها از آن بهره می‌گیرند. به علاوه 3Com, Siemens, Newbridge يك مشارکتی را جهت پیشرفت سریع محصول (Carvier Scale Interworking) CSI از شرکت Newbridge آغاز کرده‌اند که يك تکنولوژی جدید برای مدیریت پهنای باند WAN بر روی backbone carrier می‌باشد. از يك سطح بالا، به نظر می‌رسد که CSI مجموعه‌ای از پروتکل‌ها، فیلترها و نرم افزارهایی است که به سوئیچ‌هایی نظیر Mewbridge Mainstreet xpress این اجازه را می‌دهد که پهنای باند را در مساحت گسترده‌ای گارانتی کند. این خواسته با به کارگیری قابلیت‌های Qos از ATM و با مشاهده

تراکم شبکه ممکن می‌شود. CSI نیز از جمله تکنولوژی‌هایی است که در آینده بیشتر از آن خواهید شنید اما احتمالاً هیچگاه آن را بر روی LAN Backbone نخواهید دید.

با خیره شدن به توپ کریستال در می‌یابیم که جامعه با عصر اطلاعات فرا گرفته شده است. Internet راه‌های تجارت را عوض کرده است. TCP/IP پروتکلی است که پیش از این شبکه‌ها به کار گرفته شده و با پیشرفت تکنولوژی پهنای باند وسیع‌تر و مدیریت این پهنای باند وسیع لازم به نظر می‌رسد.

FastIP، سوئیچهای Lager 3، MPOA و سوئیچهای Netflow همگی در رقابت هستند تا backbone نسل بعدی شبکه‌ها را در دست بگیرند. اما هر کدام از این تکنولوژی‌ها دارای هزینه هستند در عوض راه را هموار می‌سازند.

البته تکنولوژی که شما انتخاب می‌کنید تا حد زیادی به پایه و مبنای سخت افزاری شبکه شما دارد. استفاده کنندگان ATM می‌توانند با استفاده از امکانات سخت افزاری MPOA تغییرات اساسی در شبکه خود بدهند. اگر چه ATM به طور گسترده مورد قبول تشکیلات سرمایه گذاری قرار نگرفته است. کاربران متعارف و معمول Ethernet ممکن است در تصمیم گیری بیشتر دچار مشکل شوند.

در این راه طول و دراز به نظر می‌رسد که سوئیچهای ASIC-Driven Lager 3 بیش از بقیه مورد قبول قرار گرفته‌اند و این شاید به دلیل ساختار سیم بنید مختلفی و پنهان آنهاست. این محصولات می‌توانند با فراهم آوردن سرعت‌های گیگا بایتی سایر تشکیلات را منسوخ و از کار افتاده جلوه دهند.

نحوه آزمایش:

هدف ما از این آزمایش اندازه گیری Latency در راهکار مسیریابی Lager 3 پیشنهاد شده بوسیله سه شرکت Cisco Netwbridge, Com 3 می‌باشد. ما کارتهای هوشمند یا Smartcards های مربوط به Lager 3 را از Netcom System فراهم کردیم. با استفاده از Netcom's Smart windows مربوط به Lager 3 ما توانستیم مقدار Latency مربوط به endtoend را در این راهکار اندازه گیری کنیم. سه شرکت فوق تجهیزات سخت افزاری خود را عرضه داشتند، اما تست Latency را بر مبنای یک پورت Ethernet 10-Mbps روی یک دستگاه کناری و یک سوئیچ مرکزی در ادامه و یک پورت خروجی در انتها از نوع Ethernet 10 Mbps انجام دادیم. برای مقایسه نتایج ما از یک ایستگاه با عملکرد بالای Pentium Pro و نرم افزار Ganymede Software's Chariot استفاده نمودیم. همچنین از شبکه‌بندی windows به همراه برنامه نوشته شده

یکسان برای مقایسه نتایج استفاده نمودیم، در مورد Fast IP که بوسیله 3Com تشکیل شده بود، به این نکته پی بردیم که توان کار تنها با سرعت اتصالات بین سوئیچها محدود می‌شود. MPOA یا (Multi protocol over atm) نتایج مشابهی را بدست داد. بنابراین توان کار در شبکه‌های MPOA نیز می‌تواند توان جریان مسیریابی در دستگاه لبه (کناری) محدود شود.

نکته مهمتر در MPOA این بود که زمان راه اندازی با یک جریان تازه‌ای از ترافیک در ارتباط بود. هر دوی MPOA های مربوط به Newbridge, cisco یک مدار (اتصال) کوتاه حقیقی دارند. یعنی پس از مدتی که دستگاه کار نمی‌کند ارتباط دستگاههای کناری با هم قطع می‌شود. بنابر ادعای Cisco این زمان یک ثانیه است و این عمل باعث جلوگیری از گذر کردن بسته‌های بی‌هویت از VC (اتصال کوتاه) تا حد زیادی می‌شود. Newbridge یک زمان ۱۵ ثانیه‌ای را پیشنهاد می‌کند. این مشاهده ما بود که MPOA به خوبی می‌تواند نیاز عملکرد بالا در مورد ظرفیت سیگنالهای سوئیچ هسته ATM را برطرف سازد و این به دلیل فراخوانی‌های متعدد و وقفه‌های متعدد در شبکه است.

بالاخره ما این راهکارها را در مورد backbone شبکه کامپیوتری لابراتوار دانشگاه Wisconsin پیاده نمودیم و تغییرات را هر کجا که لازم بود بر اساس OSPF انجام دادیم. هر دو دستگاه Cisco, Newbridge بدون هیچ مشکلی عمل کردند. Fast IP مربوط به شرکت 3Com به نوع روتر موجود در شبکه بستگی دارد بنابراین اتصال بی‌نتیجه بود.

اما همه سوئیچهای IP از این روشها استفاده نمی‌کنند. روترهایی که بر مبنای سخت افزاری کار می‌کنند، دقت زیادی صرف چک کردن هر بسته قبل از فرستادن آن می‌کنند. اما نتایج و کارایی آنها معمولاً با نوع نرم افزاری برابر است اگر چه بر خلاف روترهای نرم افزاری که می‌توانند نوع و توپولوژی شبکه را به طور خودکار تشخیص دهند، برای روترهای سخت افزاری باید هزینه زیادی در ابتدا صرف کرد.

برای چه نگران میانبرها هستید؟ به طور خلاصه امنیت در شبکه شما نفوذ می‌کند به مثال زیر توجه کنید!

در دیاگرام ایمنی که در سمت چپ نشان داده شده است بسته‌ها در ابتدا از طریق مسیرهای 3, Lager 4, Lager در لیست کنترل دسترسی ثبت می‌شوند. در این مثال کاربرد در حال استفاده از E-mail از طریق POP می‌باشد. روتر ابتدا کاربر را ثبت می‌کند، سپس یک میانبر MOPA یا FastIP را در شبکه راه اندازی می‌کند. یک کاربر خرابکار در حال Telnet کردن با

mail server است تا باعث اختلال در شبکه شود. اگر چه روتر از ترافیک telnet کردن بر روی Layer 4 جلوگیری می‌کند اما MPOA, FastIP, Layer4 دسترسی ندارد.

Fast IP ساخت شرکت 3Com:

Fast IP در ابتدا باریسک سه شرکت 3Com, IBM, Cascade آغاز شد. از 3Com انتظار می‌رفت که در قبال تکنولوژی روتر نرم افزاری در حد قابل قبولی مسئولیت پذیر باشد در حالیکه Cascade اتصالات شبکه‌ای را در سطحی گسترده بوسیله تکنولوژی IP Navigator فراهم می‌کرد، IBM اتصال NHRP (Next Hop Resolution Protocol) را بین FastIP, IP Navigator برقرار می‌کرد. مدت زیادی طول نکشید تا این اهداف ممکن و مسیر گشتند. شرکت Cascade با شرکت Ascend شریک شد و همکاری 3Com, Cascade کمرنگ شد.

مشارکت و همکاری IBM هم بدون پشتیبانی Cascade نتیجه خاصی در بر نداشت. 3Com هنوز بر کنار نشده است و مقلوب نشده. اگر چه FastIP همچنان زنده است و در شبکه‌های LAN به کار گرفته می‌شود. ما این مطلب را می‌دانیم چون اولین نسخه نرم افزار 3Com Fast IP را در لابراتوار دانشگاه Wisconsin آزمایش کردیم.

Fast IP از يك تغییر نسخه پروتکل NHRP استفاده می‌کند تا مسیر Lager2 را از Lager3 عبور دهد. شکل Traditinal Routed Network يك نمونه عملی این شبکه را نشان می‌دهد.

در روش معمولی مسیر یابی شبکه، هنگامی که يك Client بخواهد با يك سرور در زیر شاخه دیگری تبادل اطلاعات کند، ابتدا يك ARP به روتر مربوط به خود می‌فرستد. ARP مخفف (Address Resolution Protocol) می‌باشد. روتر بوسیله MAC مربوطه خود به آن پاسخ می‌دهد. (Media Access Control) و به عنوان يك proxy برای سروی که client می‌خواهد با آن ارتباط برقرار کند. در می‌آید تمام ترافیک از طرف Client به سمت روتر جاری می‌شود روتر ترافیک را به مقصد مورد نظر می‌فرستد و البته قوانین تصمیم گیری را بر روی هر بسته اعمال می‌نماید. در این نوع شبکه Layer 2 برای میزبان مقصد وجود ندارد و تمامی ترافیک از طریق روتر فرستاده می‌شود.