



فرم تعریف پروژه
فارغ التحصیلی دوره کارشناسی

تاریخ:

شماره:

عنوان پروژه:	
امضاء:	استاد راهنمای پروژه: دکتر سیاوش خرسندی
مشخصات دانشجو:	
نام و نام خانوادگی: الهه جلال پور ^۱ شماره دانشجویی: ۹۱۳۱۰۳۶	گرایش: سخت افزار ترم ثبت نام پروژه: اول ۹۴-۹۵
داوران پروژه:	
۱- امضاء داور:	
۲- امضاء داور:	
شرح پروژه (در صورت مشترک بودن بخشی از کار که بعهدہ دانشجو می باشد مشخص شود): به پیوست آمده است.	
وسائل مورد نیاز:	
- امکان دسترسی به مقالات مرتبط - یک دستگاه کامپیوتر دارای دسترسی به اینترنت	
محل انجام پروژه: دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر تاریخ شروع: اردیبهشت ۱۳۹۴	

این قسمت توسط دانشکده تکمیل می گردد:

تاریخ تصویب در گروه:	اسم و امضاء:
تاریخ تصویب در دانشکده:	اسم و امضاء:
اصلاحات لازم در تعریف پروژه:	

توجه: پروژه حداکثر یک ماه و نیم پس از شروع ترمی که در آن در درس پروژه ثبت نام به عمل آمده است باید به تصویب برسد.

نسخه ۱- دانشکده	نسخه ۲- استاد راهنما	نسخه ۳- دانشجو
-----------------	----------------------	----------------

تعریف مسئله:

راه‌گزینی برچسب چندپروتکلی^۲ یا به اختصار MPLS، یک فناوری در شبکه‌های فراهم‌کننده سرویس سطح حمل^۳ است که از ترکیب راه‌گزینی^۴ و مسیریابی^۵ به وجود آمده و گستره کاری مسیریابی لایه شبکه را در کنار سرعت و سادگی راه‌گزینی لایه پیوند داده فراهم می‌آورد. در شبکه‌های IP/MPLS، سرآیندی مربوط به MPLS به بسته افزوده می‌شود. هر برچسب می‌تواند روی برچسب قبلی قرار بگیرد و به این ترتیب برچسب‌ها می‌توانند یک پشته را ایجاد کنند.

در شبکه‌های MPLS هر برچسب نماینده یک مسیر از پیش تعیین‌شده است. بنابراین، عمل تعیین مسیر یک‌بار در ورودی شبکه انجام می‌گیرد و در هسته شبکه مسیریاب‌های برچسب راه‌گزین^۶ یا به اختصار LSRها بسته‌های برچسب خورده را بدون نیاز به مسیریابی راه‌گزینی می‌کنند. سرویس‌های VPN در زمره مهمترین سرویس‌های سرویس دهنده‌های سطح حمل قرار دارند. از آنجایی که قسمت بزرگی از هسته‌ی شبکه‌های حامل را IP/MPLS تشکیل می‌دهد، سرویس VPN نیز بر اساس MPLS محقق می‌شود. استفاده از MPLS برای فراهم آوردن سرویس VPN باعث سادگی پیاده‌سازی و گسترش پذیری^۷ بیشتر می‌گردد. سرویس VPN بر روی MPLS را میتوان به صورت زیر دسته بندی کرد:

- MPLS-based Layer 2 VPNs
- MPLS-based Layer 3 VPNs

به طور کلی معماری‌های مختلفی برای ارائه سرویس VPN در لایه‌های مختلف وجود دارد ولی در اینجا تمرکز بر روی دو معماری VPLS، به عنوان یک VPN لایه ۲ که به صورت multipoint to multipoint عمل می‌کند و MPLS BGP VPN، به عنوان یک VPN لایه ۳ می‌باشد.

پیش از معرفی این دو معماری به معرفی چند اصطلاح در این حوزه می‌پردازیم:

Provider Edge (PE): گره‌ای سمت سرویس دهنده که ارتباط با مشتری را فراهم می‌آورد. در این گره عموماً از LSR استفاده می‌شود. Customer Edge (CE): گره‌ای سمت مشتری که ارتباط با سرویس دهنده را فراهم می‌آورد. در این گره عموماً از Router استفاده می‌شود. در معماری MPLS BGP VPN نیاز به وجود جدول مسیریابی مشتری در هر یک از PEها است، برای این منظور هر CE این جدول را به PE متناظرش از طریق E-BGP اطلاع داده و PEها نیز این جداول را از طریق پروتکل I-BGP با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند و در صورت لزوم مسیری را برای ارتباط بین خودشان در نظر می‌گیرند. در این معماری از LDP برای توزیع برچسب‌های مسیریابی بین PEها استفاده می‌شود. LDP به این منظور از اطلاعات پروتکل‌های مسیریابی IGPای که در شبکه هسته اجرا می‌شوند، استفاده می‌کند. در صورتی که مشتری بخواهد از مسیریابی مسیر ثابت^۸ استفاده کند میبایست این امر توسط مدیر شبکه سرویس دهنده به صورت دستی تنظیم گردد. در معماری VPLS، هر PE یک جدول MAC داشته و آدرس‌های MAC سیستم‌های مشتری را ذخیره می‌کند. در صورتی که مقصد بسته ورودی مشخص باشد، بسته به مقصد خود ارسال می‌گردد و در غیر این صورت به همه‌ی پورت‌های مشتری روی همه‌ی PEها ارسال می‌گردد، برای تحقق این امر یک شبکه تمام مش بین PEها در ابتدا امر تشکیل می‌گردد. در این مدل هر PE به صورت مستقل جدول MAC خود را آپدیت می‌کند. در این معماری بازم از LDP و پروتکل‌های مسیریابی IGP برای توزیع برچسب‌ها استفاده می‌شود.

راه حل فعلی و مشکلات آن‌ها:

امروزه در شبکه‌های حامل برای فراهم آوردن سرویس VPN بر روی بستر MPLS از همان دو معماری VPLS و MPLS BGP VPN استفاده می‌شود. مشکل اصلی در این معماری‌ها این است که مدیریت در این معماری بسیار پیچیده است و مدیر شبکه برای هر تغییری در تعداد سایت‌های مشتریان باید به صورت دستی تنظیمات دستگاه‌ها را تغییر دهد که این امر مستلزم کار با روابط کاربری مختلف آن‌هاست که هر کدام متعلق به یک سازنده خاص می‌باشد. یکی دیگر از مشکلات معماری کنونی موضوع مدیریت مشتری بر روی ترافیک داده خود می‌باشد،

^۲ Multiprotocol Label Switching

^۳ Carrier-grade service providers

^۴ Switching

^۵ Routing

^۶ Label Switch Router

^۷ Scalability

^۸ Static Route

در این معماری مشتری برای اعمال یک سیاست روی ترافیک ارسالی خود باید به سرویس دهنده تقاضا دهد و نمیتواند سیاستهای ترافیک ارسالی خود بین سایت‌هایش را مستقل از سرویس دهنده مدیریت کند.

راه حل پیشنهادی:

در معماری SDVPN، CEها با سویچ‌های OpenFlow که قابلیت کنترل متمرکز از طریق یک کنترلر و پروتکل OpenFlow را دارند، جایگزین شده‌اند. به این ترتیب سطح کنترل از سطح داده جدا شده و به صورت متمرکز در می‌آید. در این معماری مانند معماری سنتی برای توزیع برچسب‌ها از پروتکل LDP که مبتنی بر پروتکل مسیریابی IGPی که در هسته اجرا می‌شود عمل می‌کند، استفاده می‌کنیم. SDVPN از دو برچسب برای هر بسته استفاده می‌کند، یکی از آنها برای مسیریابی در هسته بوده و دیگری برای مشخص کردن نوع سرویسی که قرار است برای آن بسته ارائه شود.

همانگونه که پیشتر اشاره شد، در سیستم سنتی VPNهای مبتنی بر MPLS، با ایجاد هرگونه تغییر در تعداد سایت‌های کاربران، نیاز به پیکربندی هر کدام از این تجهیزات به صورت جداگانه و با رابط کاربری مخصوص به آن تجهیز بود. در SDVPN تمامی این تغییرات به صورت تمرکز اعمال می‌شوند.

مساله دیگر پیش رو در این فناوری، عدم امکان اعمال سیاست توسط خود مشتریان روی شبکه VPN بود که در SDVPN مشتری با در اختیار داشتن برنامه‌ای منحصر به فرد، این قابلیت را پیدا می‌کند که بدون نیاز به مراجعه به سرویس دهنده ترافیک‌های شبکه خود را مدیریت کند.

معماری SDVPN:

در این بخش معماری و پیاده سازی هر دو بخش صفحه کنترل^۹ و صفحه داده^{۱۰} به صورت جداگانه تشریح می‌شوند.

بخش ۱ معماری صفحه کنترل

این بخش از ماژول‌هایی تشکیل می‌شود که وظیفه اصلی آنها به روز رسانی جداول جریان موجود در PEها است. این ماژول‌ها عبارتند از: (۱) سویچ مجازی:

در این ماژول شبکه هسته به صورت یک سویچ شبیه سازی شده که PEها هر کدام متناظر با یک اینترفیس این سویچ هستند. جدول آدرس‌های MAC که مشخص کننده ی هر آدرس‌های mac و درگاه‌های متناظر آنها برای خروج هستند و همچنین جدولی که تناظر VLANها و اینترفیس‌ها را مشخص می‌کند، در این ماژول پیاده سازی می‌شود.

(۲) مسیریاب مجازی:

در این ماژول مشابه ماژول پیشین، شبکه هسته به صورت یک مسیریاب شبیه سازی شده که PEها هر کدام متناظر با یک درگاه این سویچ هستند. در این ماژول مکانیزم‌های مسیر یابی بین شبکه‌های متصل به هر یک از این درگاه‌ها پیاده سازی خواهد شد.

(۳) اعمال سیاست :

گاهی نیاز به لزوم اعمال سیاست برای جلوگیری از رسیدن بسته‌هایی از یک سایت مشخص مشتری به سایت دیگری از آن نیاز خواهد شد. امکان اعمال اینگونه دستورات توسط این ماژول به کاربر استفاده کننده از VPN داده می‌شود.

بخش ۲ معماری صفحه داده

در معماری صفحه داده SDVPN دو ویژگی اصلی وجود دارد:

۱. برای هر یک از مشتری‌ها یک جدول جداگانه در نظر گرفته می‌شود که این امر ضمن مدیریت راحت‌تر جلوی بروز اشکال در صورت محدودیت اندازه‌ی جدول جریان را می‌گیرد.

^۹ Control plane

^{۱۰} Data plane

۲. روش انتساب برچسب‌های MPLS کاملاً مشابه با معماری سنتی می‌باشد، به این ترتیب که یک برچسب برای مشخص کردن سرویس مورد نیاز بسته و دیگری مشخص کننده مقصد بسته است که از آن برای مسیریابی بسته در هسته استفاده می‌شود. شکل زیر شمایی کلی از پروسه را نشان می‌دهد.

