



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

پیشنهاد پروژه کارشناسی ارشد

شبکه‌های کامپیوتری

عنوان پایان نامه-دستورالعمل و راهنمای نگارش پایان نامه

نگارش

پرهام الوانی

استاد راهنما

بهادر بخشی

فروردین ۱۳۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

صفحه	عنوان	فهرست مطالب
۴	۲ تعریف مساله	
۶	۳ کارهای مرتبط	
۸	منابع و مراجع	
۹	واژه‌نامه‌ی فارسی به انگلیسی	

فهرست اشکال

صفحه

شکل

۲ ۱-۱ معماری مجازی سازی کارکردهای شبکه [۴]
---	--

فهرست جداول

صفحه

جدول

فصل اول

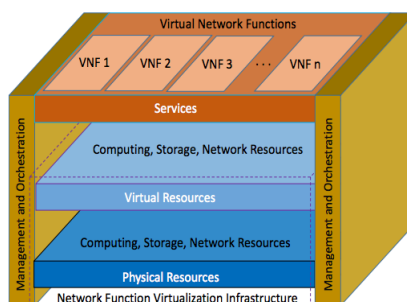
مقدمه

بیشتر سرویس‌های شبکه بر روی سخت افزارهای اختصاصی به نام middle box ساخته می‌شوند. تنوع و تعداد رو به افزایش سرویس‌های جدیدی که توسط کاربران تقاضا می‌گردد باعث هزینه‌های زیاد برای خرید و نگهداری middle boxها توسط اپراتورها شده است. به تازگی فراهم آوردن شبکه شروع به حرکت به سوی مجازی‌سازی و نرم‌افزاری کردن بسترهای شبکه کرده‌اند، به این ترتیب آن‌ها قادر خواهند بود سرویس‌های نوآورانه‌ای به کاربران ارائه بدهند.

مجازی‌سازی توابع شبکه راهکاری است که برای همین منظور پیشنهاد شده است. مجازی‌سازی توابع شبکه در واقع راه‌حل‌های مشخصی را برای چالش‌های جای‌گذاری، زنجیره‌سازی و هماهنگی سرویس‌های شبکه فراهم می‌آورد. ایده اصلی مجازی‌سازی توابع شبکه جداسازی تجهیزات فیزیکی شبکه از کارکردهایی می‌باشد که بر روی آن‌ها اجرا می‌شوند. به این معنی که یک کارکرد شبکه مانند دیوار آتش می‌تواند بر روی یک TSP به عنوان یک نرم‌افزار ساده فرستاده شود. با این روش یک سرویس می‌تواند به مجموعه‌ای از کارکردهای مجازی شبکه‌ای که می‌توانند به صورت نرم‌افزاری پیاده‌سازی شده و روی یک یا تعداد سرور استاندارد فیزیکی اجرا شوند، شکسته شود. کارکردهای مجازی شبکه‌ای می‌توانند در مکان‌های مختلف بازمان‌یابی یا نمونه‌سازی شوند بدون آنکه نیاز به خریداری و نصب تجهیز جدیدی باشد. [۴]

۱-۱ معماری NFV

با توجه به استاندارد ETSI معماری NFV از سه عنصر کلیدی تشکیل شده است. زیرساخت مجازی‌سازی کارکردهای شبکه، کارکردهای مجازی شبکه‌ای و NFV MANO. این اجزا در شکل ۱-۱ نمایش داده شده‌اند.



شکل ۱-۱: معماری مجازی‌سازی کارکردهای شبکه [۴]

۱-۱-۱ زیرساخت مجازی‌سازی کارکردهای شبکه

زیرساخت مجازی‌سازی کارکردهای شبکه ترکیبی از منابع نرم‌افزاری و سخت‌افزاری می‌باشد که محیطی برای نصب کارکردهای مجازی شبکه فراهم می‌آورد.

منابع سخت‌افزاری شامل سخت‌افزارهای محاسباتی بدون اختصاصی‌سازی، ذخیره‌سازها و شبکه (شامل لینک‌ها و گره‌ها) می‌باشند که پردازش، ذخیره‌سازی و ارتباط را برای کارکردهای مجازی شبکه فراهم می‌آورند. منابع مجازی انتزاعی از منابع شبکه‌ای، پردازشی و ذخیره‌سازی هستند. این انتزاع از طریق لایه‌ی مجازی‌سازی (بر پایه‌ی hypervisor) ایجاد می‌شود، که منابع مجازی را از منابع فیزیکی جدا می‌کند.

در مراکز داده‌ای ممکن است منابع پردازشی و ذخیره‌سازی تحت عنوان یک یا چند ماشین مجازی نمایش داده شوند در حالی که شبکه‌های مجازی از لینک‌ها و گره‌های مجازی تشکیل می‌شوند. یک گره‌ی مجازی یک جز نرم‌افزاری با قابلیت مسیریابی یا میزبانی

می‌باشد.

۲-۱-۱ کارکردهای مجازی شبکه‌ای

یک کارکرد شبکه، یک بلوک عملیاتی در زیرساخت شبکه است که عملکرد رفتاری و رابط‌های ارتباط با خارج خوش تعریف دارد. مثال‌هایی از کارکردهای شبکه می‌تواند شامل DHCP یا firewall و ... باشد. با این توضیحات کارکرد مجازی شبکه، پیاده‌سازی یک کارکرد شبکه می‌باشد که می‌تواند روی منابع مجازی مانند ماشین مجازی اجرا شود.

۳-۱-۱ NFV MANO

بر اساس چهارچوب پیشنهادی ETSI وظیفه‌ی NFV MANO فراهم آوردن کارکردهای لازم برای تدارک و فرآیندهای مشابه مانند تنظیم کردن و ... کارکردهای مجازی شبکه می‌باشد. NFV MANO شامل هماهنگ کننده و مدیریت کننده چرخه‌ی زندگی منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که مجازی‌سازی زیرساخت را پشتیبانی می‌کنند، می‌باشد.

فصل دوم

تعریف مساله

پذیرفتن بیشترین تقاضای زنجیره کارکرد سرویس با در نظر گرفتن نیاز هر نمونه کارکرد مجازی شبکه به یک VNFM. همانطور که در مستند [1] نیز آمده است، نیاز است که هر یک نمونه‌های کارکردهای مجازی شبکه توسط حداقل یک NNFM مدیریت شوند. در این مساله قصد داریم مساله پذیرش تقاضاهای زنجیره‌های کارکرد سرویس را با نظر گرفتن این نیازمندی در کنار نیازمندی‌های پردازشی و پهنای‌بند هر یک از تقاضاها حل کنیم. در ادامه به صورت تیتروار شرایط مساله را بررسی می‌کنیم:

- توپولوژی زیرساخت شامل پهنای‌بند لینک‌ها و ظرفیت NFVI-PoPها موجود است.
 - n تقاضای زنجیره کارکرد سرویس به صورت کامل و از پیش مشخص شده داریم.
 - هر تقاضا شامل نوع و تعداد نمونه‌های مجازی و پهنای‌بند لینک‌های مجازی می‌باشد.
 - F نوع کارکرد مجازی شبکه تعریف شده است که هر یک مقدار مشخصی از حافظه را مصرف می‌کنند.
 - تعداد پردازنده‌هایی که به هر نمونه تخصیص می‌یابد با توجه به ترافیک ورودی نمونه مشخص می‌شود.
 - نمونه‌ها بین زنجیره‌ها به اشتراک گذاشته نمی‌شوند.
 - محدودیت ظرفیت لینک‌ها
 - محدودیت توان پردازش سرورهای فیزیکی با توجه به میزان حافظه و تعداد پردازنده‌ها
 - برای سادگی مساله برای هر زنجیره یک VNFM تخصیص می‌دهیم.
 - VNFMها می‌توانند بین زنجیره به اشتراک گذاشته شوند.
 - هر نمونه از VNFMها می‌تواند تعداد مشخصی از نمونه‌های کارکرد مجازی شبکه را سرویس دهد.
 - برای ارتباط میان هر نمونه از VNFMها و VNFها پهنای‌بند مشخصی رزرو می‌گردد.
 - بر روی هر NFVI-PoP حداکثر یک نمونه VNFM مستقر می‌گردد.
- استفاده از VNFM در این ادبیات موضوعی بسیار جدید می‌باشد و برای اولین بار می‌باشد که جایگذاری VNFM در کنار جایگذاری زنجیره‌های کارکرد سرویس مدنظر قرار داده می‌شود.
- اگر جایگذاری VNFMها به صورت غیر برنامه‌ریزی شده صورت بپذیرد ممکن است به تاخیرهای غیرقابل تحمل منجر شده و به این ترتیب تاثیر منفی بر روی کارایی سیستم داشته باشد.

فصل سوم

کارهای مرتبط

در [۲] نویسندگان قصد دارند با در نظر گرفتن محدودیت ظرفیت لینک‌ها و محدودیت پردازشی نودها بیشترین تعداد زنجیره‌ی کارکرد را بپذیرند. برای این کار یک مساله‌ی ILP طراحی می‌کنند و ثابت می‌کنند که این مساله NP-Hard می‌باشد. در این مقاله وجود VNFM برای زنجیره‌ها در نظر گرفته نشده است.

در [۱] نویسندگان استفاده از VNFM را مدنظر قرار داده‌اند. در این مقاله فرض شده است که جایگذاری SFCها صورت گرفته است و می‌خواهیم VNFMها را به گونه‌ای استقرار دهیم که با رعایت شدن نیازمندی‌های کارآیی، هزینه‌ی عملیاتی سیستم حداقل شود. مساله مطرح شده به صورت ILP مدلسازی می‌شود. این مقاله هزینه‌ی عملیاتی سیستم را تحت چهار عنوان دسته‌بندی می‌کند: هزینه‌ی مدیریت چرخه‌ی زندگی، هزینه‌ی منابع محاسباتی، هزینه‌ی مهاجرت و هزینه‌ی بازنگاشت. در این مقاله فرض می‌شود که هر نمونه از VNFMها می‌تواند به تعداد مشخصی از نمونه‌های VNF سرویس‌دهی کند و این سرویس‌دهی به نوع نمونه وابسته نیست. این مقاله محدودیت‌های پردازشی و ظرفیتی را مدنظر قرار می‌دهد.

در [۳] نویسندگان سه مرحله برای عملیات جایگذاری زنجیره‌های کارکرد سرویس معرفی می‌کنند:

- selection

- placement

- routing

منابع و مراجع

- [1] Abu-Lebdeh, Mohammad, Naboulsi, Diala, Glitho, Roch, and Tchouati, Constant Wette. On the placement of VNF managers in large-scale and distributed NFV systems. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 14(4):875–889, dec 2017.
- [2] Eramo, V., Tosti, A., and Miucci, E. Server resource dimensioning and routing of service function chain in NFV network architectures. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2016:1–12, 2016.
- [3] Ghaznavi, Milad, Shahriar, Nashid, Kamali, Shahin, Ahmed, Reaz, and Boutaba, Raouf. Distributed service function chaining. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 35(11):2479–2489, nov 2017.
- [4] Mijumbi, Rashid, Serrat, Joan, Gorricho, Juan-Luis, Bouten, Niels, Turck, Filip De, and Boutaba, Raouf. Network function virtualization: State-of-the-art and research challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(1):236–262, 2016.

واژه‌نامه‌ی فارسی به انگلیسی

Network Provider	فراهم‌آورنده‌ی شبکه	آ
ک		ب
Virtual Network Function	کارکردهای مجازی شبکه‌ای	پ
گی		ت
م		ث
Network Function	مجازی‌سازی کارکردهای شبکه	ج
Virtualization		چ
ن		ح
و		خ
ه		د
ی		ر
		ز
		س
		ص
		ض
		ط
		ظ
		ع
		ف



Amirkabir University of Technology
(Tehran Polytechnic)

**Department of Computer Engineering & Information
Technology**

MSc Thesis

Title of Thesis

By

Parham Alvani

Supervisor

Dr. Bahador Bakhshi

April 2018