



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

پروژه کارشناسی ارشد

شبکه‌های کامپیوتری

زنجیره‌سازی کارکردهای مجازی سرویس شبکه با لحاظ محدودیت  
منابع مدیریتی

نگارش

پرهام الوانی

استاد راهنما

دکتر بهادر بخشی

فروردین ۱۳۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱ مقدمه
۲	۱-۱ معماری NFV
۲	۱-۱-۱ زیرساخت مجازی سازی کارکردهای شبکه
۳	۱-۱-۲ کارکردهای مجازی شبکه
۳	۱-۱-۳ NFV MANO
۴	منابع و مراجع

## فهرست اشکال

صفحه

شکل

۱-۱ معماری مجازی سازی کارکردهای شبکه ..... ۳

## فهرست جداول

صفحه

جدول



# فصل اول

## مقدمه

پیشتر در ارائه سرویس‌های شبکه، از سخت‌افزارهای اختصاصی که توسط سازندگان اختصاصی ارائه می‌شد و به آن‌ها middle box گفته می‌شد استفاده می‌گشت. 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 گان 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. این روند به سرویس دهندگان اجازه می‌دهد که ارائه سرویس‌های دلخواه‌شان وابسته به سخت‌افزارهای اختصاصی نباشد و هزینه‌های راه‌اندازی و نگهداری فراهم آوردن گان سرویس را کاهش می‌دهد. با نرم‌افزاری‌سازی کارکردها، وابستگی آن‌ها به سخت‌افزار اختصاصی کاهش یافته و به سرعت می‌توان آن‌ها را افزایش/کاهش مقیاس داد. مجازی‌سازی کارکردهای شبکه و زنجیره‌سازی کارکرد سرویس راهکاری‌هایی هستند که برای همین منظور پیشنهاد شده‌اند.

ایده‌ی 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 سرورهای HVS<sup>1</sup> به عنوان یک نرم‌افزار ساده مستقر شود. با این روش یک سرویس می‌تواند با استفاده از کارکردهای مجازی شبکه‌ای که می‌توانند به صورت نرم‌افزاری پیاده‌سازی شده و روی یک یا تعداد سرور استاندارد فیزیکی اجرا شوند، استقرار یابد. کارکردهای مجازی شبکه‌ای می‌توانند در مکان‌های مختلف باز مکان‌یابی یا نمونه‌سازی شوند بدون آنکه نیاز به خریداری و نصب تجهیز جدیدی باشد. [۱]

در ادامه به معرفی معماری NFV پرداخته و به چالش‌هایی که در MANO وجود دارد می‌پردازیم. در فصل دوم کارهای مرتبط مرور می‌شوند و در فصل سوم مساله تعریف شده بیان می‌گردد. در فصل چهارم در مورد راه‌حل پیشنهادی برای مساله بحث خواهد شد.

## 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.

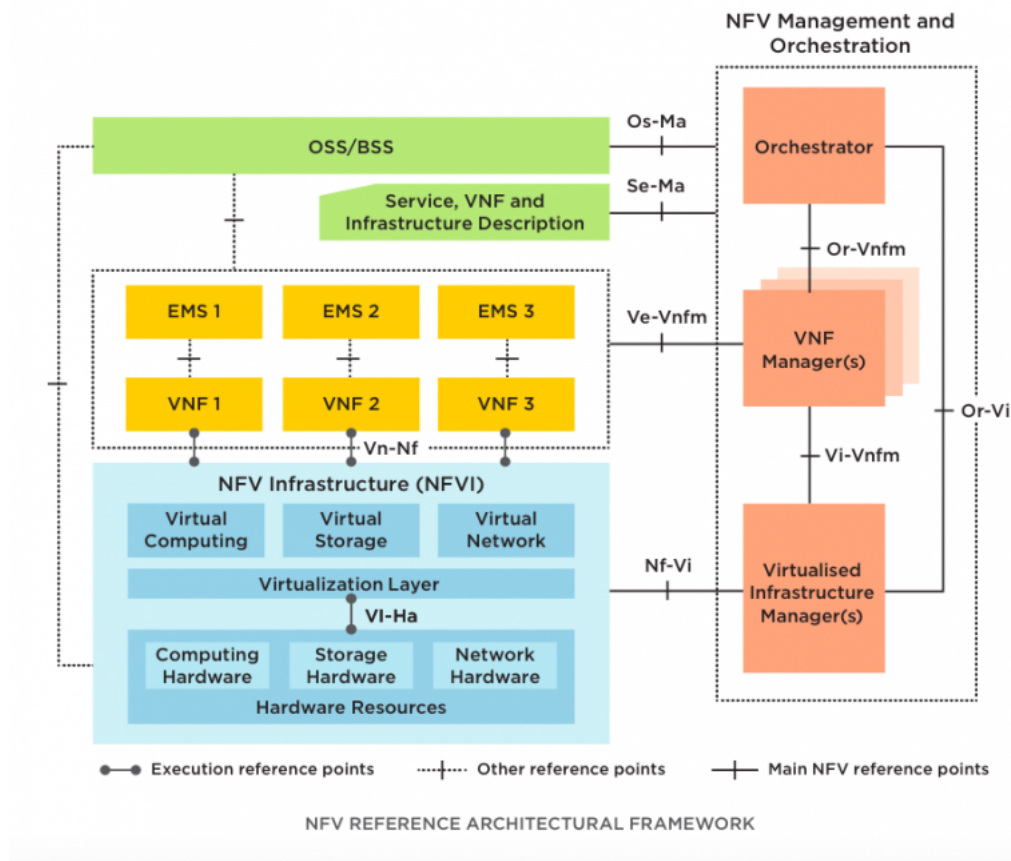
### ۱-۱-۱ زیرساخت مجازی‌سازی کارکردهای شبکه

زیرساخت مجازی‌سازی کارکردهای شبکه ترکیبی از منابع نرم‌افزاری و سخت‌افزاری است که محیطی برای نصب کارکردهای مجازی شبکه فراهم می‌آورد. منابع سخت‌افزاری شامل منابع محاسباتی، ذخیره‌سازها و شبکه (شامل لینک‌ها و گره‌ها) هستند که پردازش، ذخیره‌سازی و ارتباط را برای کارکردهای مجازی شبکه فراهم می‌آورند. منابع مجازی انتزاعی از منابع شبکه‌ای، پردازشی و ذخیره‌سازی هستند. به وسیله انتزاع از طریق لایه‌ی مجازی‌سازی (بر پایه‌ی hypervisor) منابع سخت‌افزاری در اختیار کارکردهای مجازی قرار می‌گیرند که این منابع شامل منابع محاسباتی، شبکه‌ای و ذخیره‌سازی می‌باشند.

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. شبکه‌های مجازی پیش از بحث مجازی‌سازی کارکردهای شبکه مدنظر بوده‌اند و روی آن‌ها کار شده است. در واقع از شبکه‌های مجازی در مراکز داده‌ای جهت فراهم آوردن شبکه‌های مختلف و مجزا که به کاربران مختلفی تعلق دارند استفاده شده است. راه‌حل‌های مختلفی برای پیاده‌سازی این شبکه‌ها وجود دارد. در بحث مجازی‌سازی کارکردهای شبکه، زیرساخت ارتباطی مورد نیاز برای کارکردهای مجازی از طریق همین شبکه‌های مجازی فراهم آورده می‌شود. یعنی مسائلی که پیشتر در بحث جایگذاری شبکه‌های مجازی مطرح بود امروز جزئی از مسائل جایگذاری زنجیره‌های کارکرد سرویس می‌باشند.

<sup>1</sup> High Volume Server





شکل ۱-۱: معماری مجازی‌سازی کارکردهای شبکه

### ۲-۱-۱ کارکردهای مجازی شبکه

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 است که می‌تواند روی منابع مجازی شده اجرا شود. از هر کارکرد شبکه می‌توان نمونه‌سازی کرده و چند نمونه را در شبکه مستقر ساخت. این نمونه‌ها می‌توانند برای سرویس‌دهی به زنجیره‌های مختلف استفاده شوند. از آنجایی که هر نمونه توان پردازشی محدودی دارد با افزایش تعداد نمونه‌ها می‌توان توان پردازشی یک کارکرد را نیز افزایش داد.

### 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 است. NFV MANO شامل هماهنگ کننده و مدیریت کننده چرخه‌ی زندگی منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که مجازی‌سازی زیرساخت را پشتیبانی می‌کنند، است. هر زنجیره نیاز دارد که حداقل توسط یک VNFM مدیریت شود تا مثلاً خطاهای آن را تحت نظر قرار دهد و در صورت نیاز در قسمت دیگری از شبکه استقرار یابد. مساله‌ی جایگذاری زنجیره‌ها بسیار مورد مطالعه قرار گرفته است، اما در این بین توجه لازم به نیاز این زنجیره‌ها به یک VNFM صورت نپذیرفته است.

## منابع و مراجع

- [1] 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.