

## OPNFV 에서의 서비스 기능 체이닝 개발 동향

백호성, 서동은, 박광우, 백상현  
고려대학교

{ghlemd, fever1989, kwool17, shpack}@korea.ac.kr

## Service Function Chaining in OPNFV

Baek Ho Sung, Suh Dong Eun, Park Gwang Woo, and Pack Sang Heon  
Korea Univ.

## 요 약

서비스 기능 체이닝은 다양한 네트워크 서비스 기능들을 사용자의 목적과 정책에 맞추어 논리적인 연결로 순서화하는 기술이다. 최근 서비스 기능 체이닝에 대한 구조 및 프로토콜 표준화, 실제 구현과 관련된 다양한 연구가 진행 중에 있다. 본 논문에서는 Network Function Virtualization(NFV)의 개방형 플랫폼으로 각광받고 있는 Open Platform for Network Functions Virtualization(OPNFV)에서 진행 중인 서비스 기술 체이닝에 대한 개발 동향에 대해 분석한다.

## I. 서 론

최근 네트워크가 다양한 서비스를 제공하면서 보안 유지나 성능 향상 등을 위해 Firewall, Deep Packet Inspection(DPI), Network Address Translation(NAT) 등과 같은 미들박스(Middlebox), 즉 서비스 기능에 대한 의존성이 높아지고 있다. 또한, 통신 사업자의 목적과 정책에 맞추어 이러한 네트워크 서비스 기능들을 하나의 논리적인 연결로 순서화하는 서비스 기능 체이닝 기술이 주목 받고 있으며, 이에 대한 구조 및 프로토콜 표준화, 실제 구현에 관련된 다양한 연구가 학계, 산업계를 불문하고 활발하게 이루어지고 있다.

이러한 서비스 기능 체이닝은 Network Function Virtualization(NFV) 기술을 통하여 더욱 효과적이고 유연하게 제공될 수 있다. NFV 란 고가의 네트워크 장비에 대한 투자비용(CAPEX) 및 운용비용(OPEX) 문제를 해결하기 위하여, 다양한 네트워크 서비스 기능들을 범용의 표준 서버 하드웨어에서 실행될 수 있는 소프트웨어로 구현하여 운용하는 것을 의미한다. 이를 위하여 통신 분야 표준화 단체인 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)는 전 세계 주요 통신사업자들과 NFV ISG(Industry Specification Group)을 출범하고, 활발한 표준화 활동을 진행하고 있다.

Open Platform for NFV(OPNFV)는 ETSI NFV ISG 에서 정의한 구조 프레임워크를 바탕으로 개발 중인 공개 소프트웨어 기반의 네트워크 가상화 플랫폼이다. OPNFV 에서는 NFV 구현에 필요한 다양한 기술들을 세부 프로젝트 형태로 나누어 진행하고 있다. 본 논문에서는 ETSI ISG NFV 프레임워크 기반의 OPNFV 구조를 알아보고, OPNFV 에서 진행되고 있는 세부 프로젝트 중 서비스 기능 체이닝과 관련된 프로젝트들의 개발 동향을 분석한다.

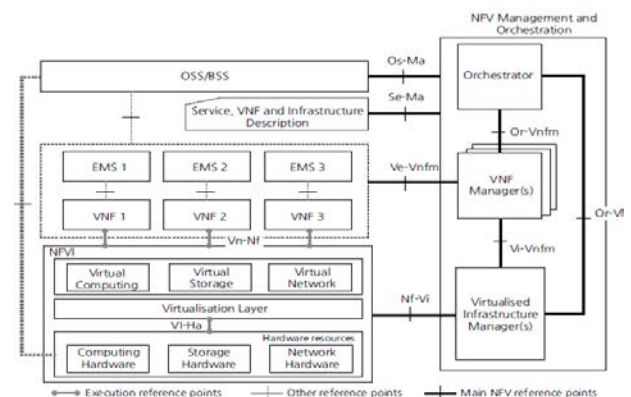


그림 1. NFV 참조 기능 구조[1]

## II. ETSI ISG NFV 기반의 OPNFV 구조

OPNFV 는 그림 1 의 ETSI ISG NFV 에서 정의한 프레임워크[1]를 기반으로 개발되고 있다. NFV 프레임워크는 크게 Virtualized Network Functions(VNF), Network Function Virtualization Infrastructure(NFVI), 그리고 NFV Management and Orchestration(MANO)로 구성된다. VNF 는 가상화된 네트워크 기능을 의미하며, NFVI 는 컴퓨팅, 저장소, 네트워크 기능을 지원하는 물리적 하드웨어 자원을 가상화하여 VNF 를 생성 및 실행시킬 수 있도록 지원한다. MANO 는 가상화된 네트워크 이미지들의 생명주기를 관리하고 다양한 정책들을 적용시키며 NFVI 구성 요소와 네트워크 서비스의 자원을 조율하는 역할을 한다.

OPNFV 프로젝트는 NFV 플랫폼으로써, NFVI 기능과 MANO 에 포함되어 있는 Virtualized Infrastructure Manager(VIM) 기능, 그리고 이들 간의 인터페이스를

정의하여 제공하는 것을 목적으로 한다. 한편, NFVI 와 VIM 기능의 경우, 이들을 제공하는 기존의 오픈 소스 프로젝트로 각각 OpenDaylight[2]과 OpenStack[3]이 존재한다. OPNFV 는 이러한 NFV 컴포넌트들에 해당하는 오픈 소스 프로젝트들이 제공하는 기능들을 활용하고 서로간의 호환성을 제공하여 통합적인 NFV 기술 플랫폼을 제공하는 것을 목표로 한다.

### III. OPNFV 의 서비스 기능 체이닝 관련 하위 프로젝트

OPNFV 하위 프로젝트들 중 서비스 기능 체이닝과 관련된 프로젝트는 서비스 기능 체이닝 구성 기능을 제공하는 VNF Forwarding Graph(VNF-FG) 프로젝트[4], Service Classifier(SC) 기능을 제공하는 Copper 프로젝트[5], 멀티 사이트 환경에서의 서비스 체이닝 기술을 위한 Multisite 프로젝트[6]가 있다. 다음으로 각 프로젝트에 대해 자세히 알아보도록 한다.

VNF-FG 는 가상화된 네트워크 서비스 기능(즉, VNF)들을 논리적으로 연결한 서비스 기능 체인을 제공한다. 이 때, VNF 간 연결 관계성과 실행순서, 동작 의존성, VNF 상태 정보 업데이트 처리 방식 등을 고려하여 서비스 기능 체인을 구성하게 된다. 그림 2 는 VNF-FG 프로젝트에서 제공하는 서비스 기능 체이닝 구조를 나타낸다. 먼저 VIM 에 위치한 VNF-FG 관리자(Orchestrator/Manager)는 도메인 내의 컨트롤러들이 제공하는 VNF 들에 대한 추상화 정보를 기반으로 논리적인 서비스 체인을 구성하고 한다. 또한 네트워크 서비스 애플리케이션에게 인터페이스를 제공하여 유입되는 플로우들에 대한 정책을 정의할 수 있도록 한다. 그리고 VNF 관리자(Instance Manager)는 VNF 의 생성, 업데이트, 종료 등의 주기를 관리하며 생성된 VNF 인스턴스를 VNF-FG 관리자에 등록하는 역할을 한다. 한편, VIM 이 관리하는 도메인으로 플로우가 유입되면 SC 에서는 미리 정의된 정책을 기반으로 해당 플로우에게 특정 서비스 기능 체인을 부여한다. 그 후, SC 는 해당 체인에서 첫 번째 VNF 를 담당하는 Service Function Forwarder(SFF)에게 해당 플로우를 전달한다. SFF 는 플로우가 서비스 체인에 포함된 VNF 들에게 NFP 에 따라 서비스를 받을 수 있도록 전달하는 역할을 수행한다.

Copper 는 가상 네트워크 분할, 네트워크 자원 접근 제어, 컴퓨팅 자원 접근 제어, 부하 분산, 서비스 기능 체이닝, 등의 기능들을 수행함에 있어 사용자가 자신의 정책을 반영할 수 있도록 하는 기능을 제공한다. 서비스 기능 체이닝 정책의 경우, 미리 정의된 플로우 혹은 사용자 집합에 대해 어떠한 VNF 순서로 서비스를 받아야 하는지를 나타낸다. 서비스 기능 체이닝 기술 관점에서 이에 해당하는 것은 SC 에 해당한다고 볼 수 있다.

Multisite 는 NFVI 그리고 이를 관리하는 VIM 이 서로 다른 위치에 다수로 존재하는 멀티 사이트 환경에서 가상 인프라에 대한 통합적인 정보를 제공하여 고가용성, 부하 분산, 등의 기능들을 제공한다. 서비스 기능 체이닝 관점에서는 이러한 통합된 정보를 기반으로 VNF 인스턴스들 간의 효율적인 부하 분산, 서로 다른 NFVI 에 위치한 VNF 인스턴스들 간의 체인 구성, 고가용성을 위한 서비스 기능 체이닝 등을 제공할 수 있다.

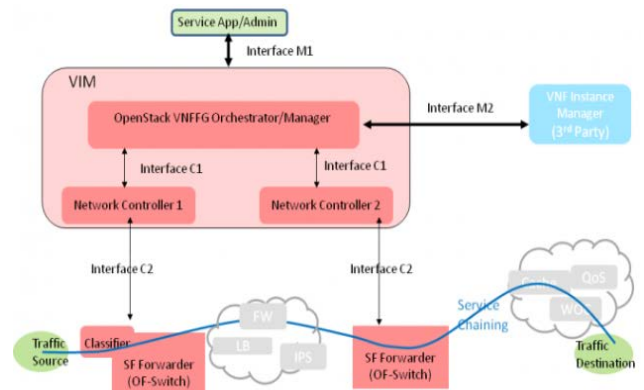


그림 2. VNF-FG 예시[4]

### IV. 결 론

본 논문에서는 NFV 프레임워크에서 OPNFV 가 수행하고자 하는 역할과 OPNFV 의 하위 프로젝트들 중 NFV 기술의 유즈케이스로 각광받고 있는 서비스 기능 체이닝 관련 하위 프로젝트들에 대해 알아보았다. 현재 OPNFV 에서 서비스 기능 체이닝 관련 프로젝트들은 초기 단계이고 구체적인 소스 코드는 아직 배포되지 않은 상태이다. 향후에는 OPNFV 서비스 기능 체이닝 소스 코드를 기반으로 실제 환경에서 서비스 기능 체이닝에 대한 성능 평가를 진행할 예정이다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2014 년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호: NRF-2014R1A2A1A12066986)

### 참 고 문 헌

- [1] ETSI GS NFV 002 “ Architectural Framework”
- [2] OpenDaylight Project, <http://www.opendaylight.org/>
- [3] OpenStack Project, <https://www.openstack.org/>
- [4] VNF Forwarding Graph, [https://wiki.opnfv.org/requirements\\_projects/openstack\\_based\\_vnf\\_forwarding\\_graph](https://wiki.opnfv.org/requirements_projects/openstack_based_vnf_forwarding_graph)
- [5] Copper, <https://wiki.opnfv.org/copper>
- [6] Multisite, [https://wiki.opnfv.org/requirements\\_projects/multisite](https://wiki.opnfv.org/requirements_projects/multisite)