

Open Platform for Network Function Virtualization (OPNFV)를 활용한 네트워크 기능 가상화

송정환, 권태경*

서울대학교 컴퓨터공학부

Network Function Virtualization Using Open Platform for Network Function Virtualization (OPNFV)

Junghwan Song and Ted Taekyoung Kwon

Department of Computer Science, Seoul National University

jhsong@mmlab.snu.ac.kr, tkkwon@snu.ac.kr

요 약

가상화 기술이 발전함에 따라, 기존에는 물리적인 장비에 구현되었던 네트워크 기능들을 가상화하여 설치 및 관리를 용이하게 하는 네트워크 기능 가상화 (Network Function Virtualization, 이하 NFV) 기술이 대두되었다. 이를 필요로 하는 학계 및 업계의 요구에 맞춰, NFV 플랫폼을 오픈 소스로 제공하는 Open Platform for Network Function Virtualization (OPNFV) 프로젝트가 진행되어 왔고 최근에 그 첫 번째 배포판인 Arno 가 공개되었다. 본 논문에서는 OPNFV Arno 를 활용하여 NFV 플랫폼을 구성하고, 이를 활용하여 네트워크 기능 가상화를 하고자 한다.

1. 서론

인터넷이 도입된 후로 50 년이 지난 지금, 대부분의 네트워크 기능들은 하드웨어 장비에 구현되어 있으며 새로운 네트워크 기능을 추가하거나 변경하기 위해서는 하드웨어 장비의 추가 및 교체가 불가피하다. 다시 말해, 기능 추가와 변경을 원할 때마다, 기능 추가와 변경이 필요한 공간에 하드웨어 장비를 전부 추가해야 하며, 또한 그로 인한 전력 소모, 방열 대책 등이 필요하다는 것이다. 이런 문제를 해결하기 위해 네트워크 기능 가상화 기술이 대두되었다.

네트워크 기능 가상화 기술은 가상화를 통해 하드웨어 장비와 그 플랫폼으로부터 소프트웨어로 이루어진 네트워크 기능들을 분리하는 것이다. 이를 통해 네트워크 기능들은 더 이상 하드웨어에 종속되지 않고, 소프트웨어 인스턴스로서 NFV 플랫폼 상에서 생성, 복제, 이동될 수 있다. 따라서 네트워크에 새로운 기능을 추가하고자 할 때, 네트워크 관리자는 더 이상 새로운 하드웨어 장비를 설치할 필요 없이, 이미 구성된 NFV 플랫폼 위에 새로운 가상 인스턴스를 생성하여 해당 네트워크 기능을 설치하면 된다. 이는 네트워킹 서비스를 제공하는 기업들에게는 혁신적인 변화이다. 플랫폼의 유지 및 보수 비용이 크게 절감되며, 수요에 따른 인스턴스

의 수를 관리함에 따라 전력 소모를 줄일 수 있고, 새로운 네트워크 기능을 시장에 도입하는데 걸리는 시간을 단축시킨다. [1]

이러한 기술의 대두와 이를 필요로 하는 시장의 요구에 따라, 오픈 소스로서 NFV 플랫폼을 제공하고자 하는 Open Platform for Network Function Virtualization (OPNFV) 프로젝트가 시작되었고 그 첫 번째 배포판인 Arno 가 공개되었다. 본 논문에서는 OPNFV Arno 를 활용하여 NFV 플랫폼을 구축하고, 그 위에 가상화된 네트워크 기능을 구현해보고자 한다.

2. 본론

2.1 OPNFV 를 활용한 NFV 플랫폼 구축

OPNFV 는 새로운 NFV 제품과 서비스 개발을 촉진하기 위한 오픈소스 NFV 플랫폼이다. 이러한 목적으로 노키아, IBM, 차이나모바일, 델 등의 기업이 참여하여 OPNFV 프로젝트가 진행되었고, 최근에 OPNFV Arno 버전을 배포하였다. OPNFV Arno 는 주로 OpenDaylight, OpenStack, KVM, Open vSwitch 등을 통합하여 NFV 시스템의 기반을 제공하고 그것을 관리하는 것에 초점을 두었다. [2] 따라서 OPNFV Arno 버전은 위에 언급한 컴포넌트들을 통합하여 설치가 가능하도록 Fuel, Foreman 등의 설치 도구를

활용하고, ISO 형식의 배포판에 이를 반영하였다. OPNFV Arno 설치를 위한 필요 조건은 [표 1]과 같다.

항목	조건
CPU	Intel Xeon E5-2600v2
Disks	2 x 1TB HDD + 100GB SSD
RAM	32GB
NIC	2 NIC cards, PXE supported
# of nodes	5

표 1. OPNFV 플랫폼 구축을 위한 필요 사양

총 5 개의 노드 중 하나는 Jumpserver 라고 불리는, OPNFV 설치를 위한 마스터 노드로 사용된다. 세 노드는 고가용성을 위해 컨트롤러 노드로 사용되고, 한 노드는 가상화된 자원을 제공하는 컴퓨트 노드로 사용된다. 마스터 노드와 컨트롤러 노드는 OPNFV 의 시스템을 구성하기 위해 사용되는 노드로, 추후 OPNFV 시스템 위에 사용자가 원하는 가상 인스턴스를 생성했을 때에 실제로 사용되는 자원은 컴퓨트 노드들의 CPU, RAM 등이 사용된다. 따라서 최초 설치에 컴퓨트 노드를 한 대를 사용했다더라도, 가상 인스턴스를 추가하고 네트워크 기능들을 추가함에 따라 더 많은 컴퓨트 노드가 필요해진다. OPNFV Arno 의 경우 고가용성을 위해, 그 기본이 된 OpenStack 보다 필요 조건이 훨씬 까다롭다. 이를 충족하지 못하는 노드들을 사용해서 OPNFV 시스템을 구축하려고 시도하는 경우, 설치 중에 시간 초과 등의 이유로 설치가 제대로 완료되지 않는다.

[표 1]의 조건을 만족하는 노드를 사용하여 [그림 1] 과 같은 토폴로지를 구성하면 OPNFV 를 구축할 수 있다.

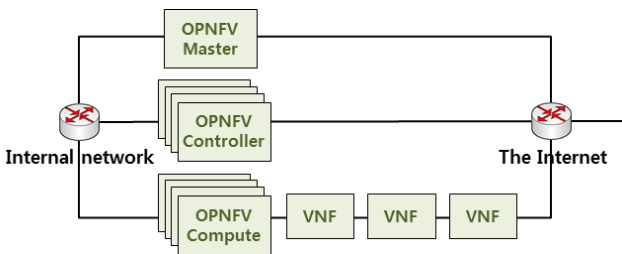


그림 1. OPNFV 플랫폼 구축을 위한 네트워크 구조

Internal network 는 OPNFV 시스템의 관리에 사용되는 네트워크로, 처음 OPNFV 를 설치할 때 PXE 부팅에도 사용된다. 인터넷으로 연결되는 부분은 OPNFV 설치 후에 가상화된 네트워크 기능들을 외부로부터 접근 가능하게 하기 위해 필요하다. 이와 같은 이유로 [표 1] 에서와 같이 네트워크 인터페이스 카드가 2 개 필요하게 된다.

2.2 OPNFV 를 활용한 네트워크 기능 가상화

2.1 에 따라 OPNFV 플랫폼을 구축했다면, 해당 플

랫폼 위에 가상화된 네트워크 기능을 구현할 수 있다. OPNFV 는 기본적으로 OpenStack 의 대시보드 및 CLI 를 사용하여 가상 인스턴스를 관리하는데, 이를 이용하여 가상 인스턴스를 생성하고 네트워크 기능을 구현할 수 있다. 본 논문에서는 이렇게 생성한 가상 인스턴스에 우분투 클라우드 이미지를 통해 우분투 12.04 LTS 를 설치한 후, 네트워크 기능 중 하나인 RADIUS 서버를 가상화하였다. RADIUS 서버는 오픈소스인 freeRADIUS [3] 를 사용하였다. 그 결과 OPNFV 플랫폼 위에 하드웨어에 종속되지 않은 RADIUS 서버를 구축하였고, 이는 [그림 2]에서 확인할 수 있다.

인스턴스 콘솔

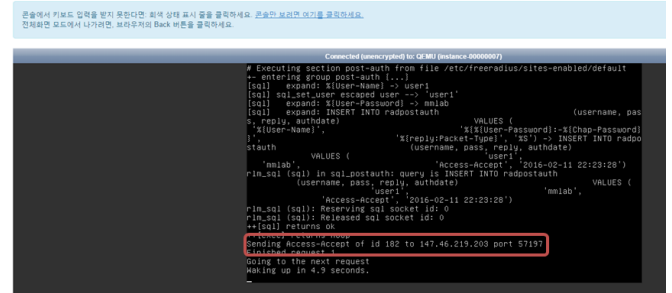


그림 2. OPNFV 플랫폼에서 가상화된 RADIUS 서버

이렇게 생성한 가상 인스턴스 및 가상화된 네트워크 기능들은 스냅샷을 생성하여 복제할 수 있고, 필요에 따라 그 수를 조절할 수도 있는 등 네트워크 기능의 추가 및 변경, 유지 관리가 보다 간단하고 유연해진다.

3. 결론

NFV 는 종래에 하드웨어에 종속되어 있던 네트워크 기능들을 하드웨어와 분리시키고 소프트웨어 형태로 개발된 네트워크 기능들을 가상화된 인스턴스에 설치하는 방식이다. 이를 통해 i. 하드웨어 유지 보수 비용 감소, ii. 전력 소모 감소, iii. 새로운 네트워크 기능의 빠른 도입 등의 효과를 얻을 수 있다.

4. 참고 문헌

- [1] B. Han, V. Gopalakrishnan, L. Ji and S. Lee, *Network Function Virtualization: Challenges and Opportunities for Innovations*, IEEE Communications Magazine Vol.53, p.90-97.
- [2] OPNFV official website, <http://www.opnfv.org>.
- [3] FreeRADIUS official website, <http://freeradius.org>

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2015 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (B0190-15-2013, 유무선 통합 네트워크에서 접속 방식에 독립적인 차세대 네트워킹 기술 개발)