

## [인터넷] SFC(Service Function Chaining) 기술 소개 및 표준화 동향

지난 11월 9일부터 14일 미국의 호놀룰루에서 있었던 IETF 제91차 회의에서는 SDN(Software Defined Network)과 NFV(Network Function Virtualization)에 대한 논의를 활발하게 진행하였다. 특히 NFV 기술이 네트워크에 도입되어 데이터센터에서 네트워크 기능들을 갖고 있고 클라우드 서비스 형태로 네트워크 기능을 제공하는 것과 관련해서 SFC(Service Function Chaining) 워킹그룹에서 표준화 활동을 진행하고 있다.

본 고에서는 먼저 SFC 기술의 정의에 대해서 소개한 후, IETF SFC WG의 최신 표준화 현황과 SFC 구조 및 구성요소에 대해서 다루고자 한다.

### SFC 기술의 정의

네트워크를 운영하는 데 있어서 방화벽 패킷 필터링 기능, 로드 발란싱 기능 등 다양한 네트워크 기능들이 사용된다. 네트워크에 가상화(virtualization), 오버레이(overlay), 오케스트레이션(orchestration) 기법이 향후 도입될 것으로 예상되며, 이들 기법이 네트워크 기능을 제공하는 서비스에도 영향을 줄 것으로 예상된다. 현존하는 네트워크 서비스는 소스와 목적지 호스트 간 데이터 전달 경로 상에 네트워크 서비스 기능들이 존재하는 형태이다. 그러나 NFV 기술이 도입되면 네트워크 서비스 기능이 데이터 전달 경로 상에 존재하는 형태가 아니라 데이터 트래픽이 자신이 필요로 하는 네트워크 서비스 기능이 존재하는 곳을 경유하는 형태로 되게 된다. 이와 같이 특정 서비스를 위해 필요한 서비스 기능들과 이들 간의 적용 순서를 추상화시킨 것이 '서비스 기능 체인(Service Function Chain, SFC)'이다. SFC는 '서비스 기능 경로(Service Function Path, SFP)'라고 하는 서비스 그래프를 만들기 위해 특정 네트워크 노드들 상의 특정 서비스 기능 인스턴스를 선택함으로써 형성된다. 즉, 데이터 패킷에 적용될 네트워크 기능으로 데이터 패킷을 라우팅 시켜주는 기술이 SFC이다.

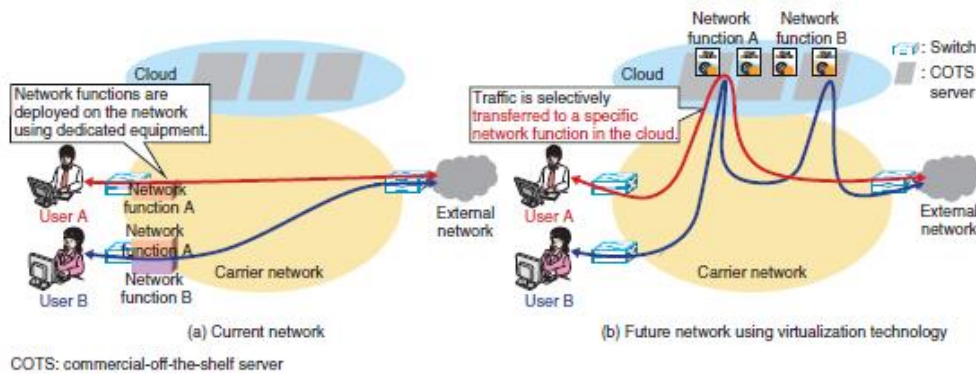
### SFC WG의 최신 표준화 현황

SFC WG의 대표 문서로는 SFC Problem Statement 문서와 SFC Architecture 문서가 있다. 이들

모두 WG LC(Last Call)를 마친 상태이며, 이 중 Problem Statement 문서는 IESG에 상정되었고 Architecture 문서도 조만간 IESG에 상정될 예정이다. 이외에도 4개의 Use Case 문서가 WG 문서로 채택되었으며, 최근 OAM 관련해서 논의가 시작되고 있는 상황이다.

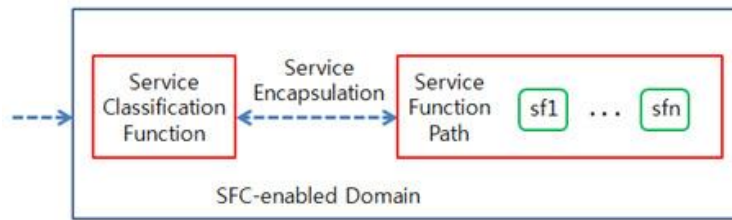
### SFC의 구조 및 구성요소

다음 그림은 SFC가 사용되지 않는 기존 네트워크(왼쪽 그림)와 SFC가 사용되는 미래 네트워크(오른쪽 그림)를 보여준다. 기존 시스템에서는 특정 네트워크 기능을 담당하는 장비가 데이터 경로 상에 전용으로 존재하며, 기능 추가 또는 갱신 시 이들 장비 모두를 갱신해야 하는 어려움이 있다. 반면, SFC 기술을 사용하는 경우 클라우드에 네트워크 기능들이 존재하고 특정 네트워크 서비스를 필요로 하는 데이터 트래픽은 해당 클라우드를 통해 필요한 네트워크 서비스를 제공 받는 형태가 된다. 따라서 SFC를 사용하는 구조에서는 네트워크 기능의 추가나 갱신 등이 수월해지는 장점이 있다.



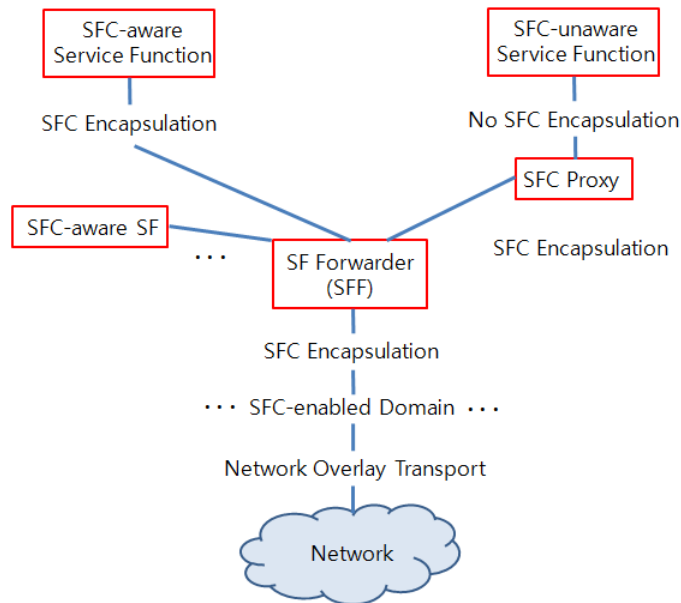
(출처: <https://www.ntt-review.jp/archive/ntttechnical.php?contents=ntr201408fa2.html>)

SFC 가능한 도메인은 다음 그림과 같은 구조로 구성된다.



(출처: <http://tools.ietf.org/pdf/draft-ietf-sfc-architecture-04.pdf>)

이와 같은 SFC 구조의 기반이 되는 구성요소들은 다음 그림과 같다.



(출처: <http://tools.ietf.org/pdf/draft-ietf-sfc-architecture-04.pdf>)

SFC가 가능하기 위해서는 패킷 분류(classification) 기능이 요구되며, 서비스 분류 기능에서 트래픽 분류 기준에 따라 패킷을 분류해준다. 이렇게 분류된 패킷에는 필요한 네트워크 서비스에 따라 SFC 인캡슐레이션(encapsulation) 기능을 통해 SFP가 명시된다. 즉, SFC 인캡슐레이션은 패킷에 SFP에 대한 정보를 포함시킴으로써 SFP가 식별될 수 있게 해준다. SFF(Service Function Forwarder)는 SFC 인캡슐레이션에 명시된 경로를 따라 패킷을 해당 SF로 전달해주는 역할을 수행한다. SF는 하나 이상의 SFF(Service Function Forwarder)들로 또는 SFF들로부터 데이터를 송신/수신하며, 여기서 SFC-aware SF는 SFC 인캡슐레이션된 패킷들을 수신해서 처리할 수 있는

SF를 의미한다. SFP 프록시(proxy)는 SFF와 SFC-unaware SF 간의 게이트웨이 역할을 하며, SFF로부터 수신한 패킷의 SFC 인캡슐레이션을 제거한 후 SFC-unaware SF로 전달 또는 그 반대의 역할을 수행한다.

## 결언

SFC 기술은 네트워크 기능의 추가나 갱신 등을 수월하게 해주고 네트워크 운영 부담을 줄여준다는 점에서 중요한 기술이라고 할 수 있다. 그러나 트래픽이 SFC 관련 장비들로 집중되는 확장성 문제 및 SFC 인캡슐레이션으로 인한 오버헤드 등의 문제가 있으며 이들 문제를 해결하기 위한 노력이 앞으로 요구된다.

안상현 (서울시립대학교 컴퓨터과학부 교수, ahn@uos.ac.kr)