

[네트워크기술] 가상 네트워크 기능(VNF)을 위한 계층적 서비스 기능 체인화(H-SFC) 기술

5G 네트워크에서의 네트워크 슬라이싱(Slicing)

차세대이동통신망인 5G(5세대 이동통신) 네트워크의 주요 기술적 특징 중 하나는 4G LTE 네트워크와 달리 다양한 스케일로 네트워크 자원을 나누어 독립된 네트워크처럼 서비스를 제공할 수 있는 네트워크 슬라이싱이 가능하다는 것이다. 네트워크 슬라이싱은 분산화된 클라우드 센터 환경에서 동작되는 다양한 가상네트워크 기능들을 융통성 있게 슬라이스 별로 나누어 주는 기능에 의해서 가능하게 된다. 네트워크의 엣지와 중앙에 위치한 클라우드센터 내의 VNF들을 단말과 서비스 종류에 따라 연결되게 하여 요구된 서비스에 맞는 독립된 네트워크 서비스를 제공할 수 있게 된다.

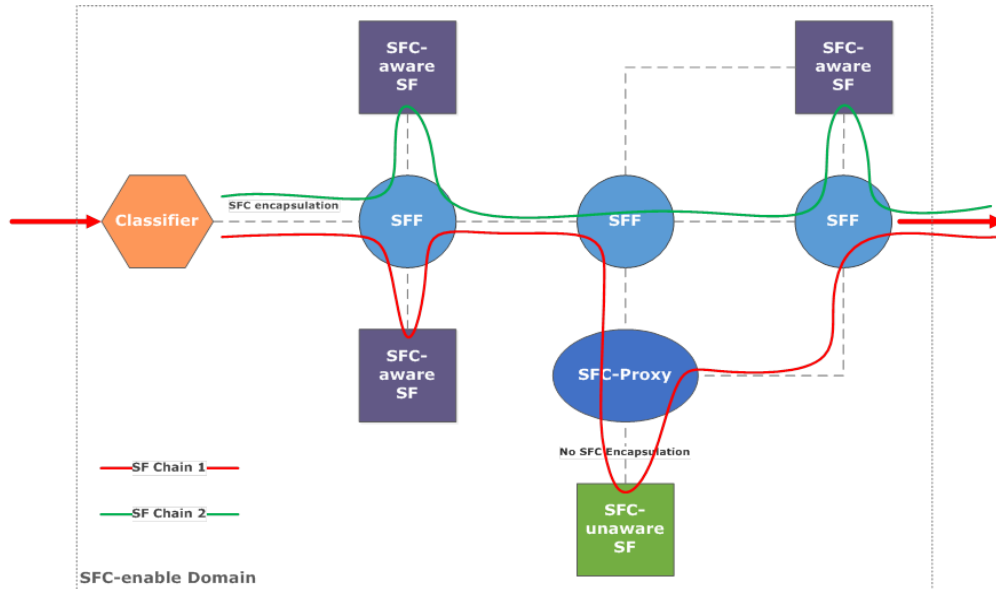
이러한 네트워크 슬라이싱은 종합적인 관리 및 조정기능이 갖추어져야 성공적으로 제공할 수 있다. 슬라이싱을 위한 관리 및 조정 기능 중에는 트래픽에 따라 적절한 가상네트워크 기능들을 거쳐갈 수 있게 하는 서비스기능 체인화 제어가 중요한 요소중 하나이다.

인터넷표준화단체인 IETF(Internet Engineering Task Force)에서는 SFC(Service Function Chain) WG(Working Group) 하에서 이러한 서비스기능 체인화 기술의 기반 구조와 요소 프로토콜 등을 표준화 하고 있다.

IETF(Internet Engineering Task Force)에서의 SFC(Service Function Chain) 표준화

서비스 사용자 또는 다양한 트래픽 분류에 따른 플로우 별로 서로 다른 가상네트워크기능(VNF)을 거치도록 하기 위해서는 일차적으로 각 플로우 분류에 따른 식별자(identifier)가 필요하다. 식별자가 있으면 매번 패킷별로 분류작업을 다시 하지 않아도 되므로 효율적인 서비스체인화가 가능해진다. IETF내의 SFC WG(Working Group)에서는 이를 위해 NSH(Network Service Header)로 명명되는 헤더 형식을 표준화하고 전체적인 서비스 구조 등을 표준화하고 있다. 아래그림은 NSH를 이용하여 체인화된 플로우의 예를 보여 주고 있다. 입력되는 패킷은 분류자(Classifier)에 의해 분류되어 식별자가 포함된 NSH가 붙여져서 SFF(Service Function Forwarder)로 전달되고 SFF에 의해 SF(Service Function)에 도착하여 해당

서비스를 받게 된다. 이어서 다음 SFF를 거쳐 설정된 다음 SF로 전달되고 이런 연계과정을 통해 필요한 SF들을 거치게 된다. 새로 정의된 NSH를 이해하지 못하는 기존 SF인 경우에는 프록시(SFC-Proxy)를 통해 연결되게 된다.



[그림] 서비스기능체인화(SFC)에 따른 흐름 예

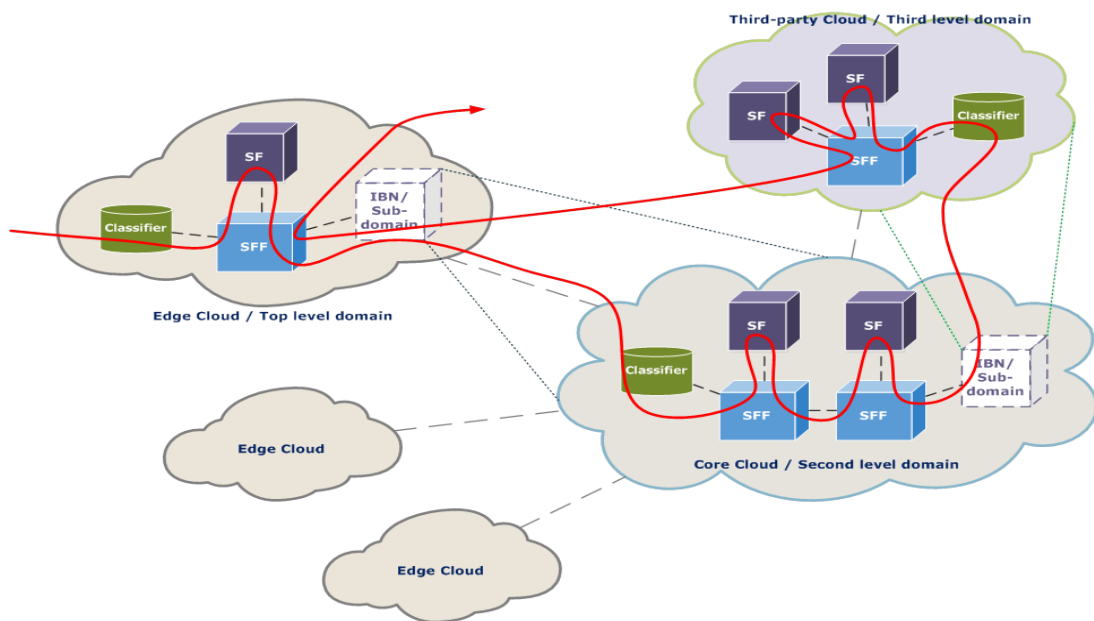
계층적 서비스 기능 체인화(H-SFC : Hierarchical Service Function Chaining)

한편 한 도메인에서 수많은 플로우 들을 위한 모든 SF들을 모두 처리해야 하는 경우 Classifier의 복잡도가 크게 증가 될 수 있어서 계층적인 SFC 구성을 위한 방법과 구조가 제안되었다. 계층적 SFC하에서는 서브 도메인에 독립적으로 SF들을 두고 이들 내의 체인을 제어하고 상위 도메인에서는 간단하게 해당 도메인으로 어떤 패킷이 가야 할 지를 식별하여 보내도록 하여 계층적으로 체인화를 관리하게 된다. 이 경우 서브도메인에서 원래의 도메인(Top Domain)으로 플로우가 돌아가서 최종 처리가 마쳐지게 하기 위해서는 원래의 서비스체인 식별자 정보를 복구하는 방법이 필요하게 된다.

H-SFC의 향후 전망

지난 7월 베를린에서 있었던 IETF SFC WG 회의에서는 그간 제안된 도메인 복구방법이외에 새로

숭실대에서 제안한 NSH내의 메타 데이터 영역 내에 새로운 식별자를 부여하여 처리하는 방법이 포함된 H-SFC 문서가 발표되었다. 본 문서는 다양한 형태의 계층적 SFC 사용을 고려할 때 필요성이 인정되어 정식 WG문서로 승인되었다. 5G 네트워크에서 중요시되는 네트워크 슬라이싱과 분산 클라우드 환경에서의 다양한 네트워크 기능들간의 체인화 제어를 위해서 H-SFC는 중요 요소기술중 하나가 될것으로 전망된다. 이제 WG문서로 시작하여 표준화를 위한 논의가 진행될 때 국내 사업자들의 다양한 서비스 요구사항을 반영하기 위한 활동이 더욱 필요시되는 시점이다.



[그림] 계층적 서비스기능 체인화(Hierarchical SFC)

김영한 (숭실대학교 전자정보공학부 교수, younghak@ssu.ac.kr)