# Open Networking Korea 2019 Fall

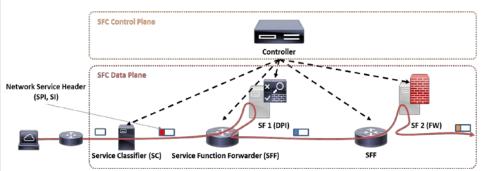
K-ONE 고려대 백상헌 교수팀 (이호찬, 이재욱, 백호성)

프로그래머블 데이터 평면 기반의 서비스 기능 체이닝

# Introduction

# **Service Function Chaining (SFC)**

서비스 기능 체이닝은 트래픽에 따라 필요한 네트워크 서비스 기 능들을 선택적으로 조합하여 순차적으로 해당 네트워크 기능들 을 처리받도록 하는 기술이다.



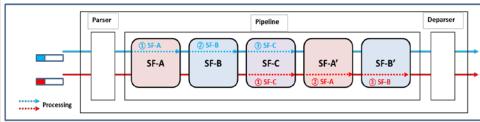
### **Programmable Data Plane (PDP)**

프로그래머블 데이터 평면은 P4와 같은 데이터 평면 프로그래밍 언어를 이용하여 패킷 처리 동작의 유연성을 제공해줄 수 있는 기 술이다. 최근 PDP 내의 네트워크 서비스 기능(SF)들을 임베딩하여 VNF보다 낮은 지연시간과 높은 처리율로 서비스 기능 및 서비스 기능 체이닝을 제공하는 연구들이 진행되고 있다. 그러나 PDP가 갖는 메모리 자원의 제약 특성 때문에 다양한 네트워크 기능들을 임베딩하기 위해서는 PDP 내의 메모리 자원을 효율적으로 사용 할 필요가 있다.

# **Related Work**

#### P4SC

- 여러 SFC 요청들을 하나의 P4 프로그램에서 지원하기 위해 SF 들의 임베딩 순서를 결정하고 다수의 SF 프로그램들을 병합하 는 알고리즘을 제안
- SFC 순서를 만족시키기 위해 SF 테이블들을 중복 임베딩



#### P4SC

# Motivation

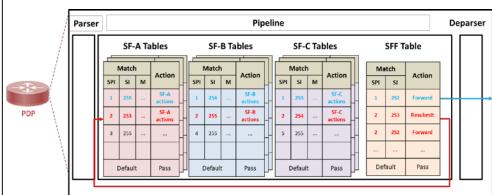
프로그래머블 데이터 평면에서의 트래픽 처리 과정은 파이프라 인을 통해 진행되므로 임베딩된 SF들의 순서가 요청된 SFC의 체 인 순서와 일치하지 않으면 SFC 트래픽이 필요한 모든 SF들을 제 공받지 못한다는 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 P4SC에서는 SF들을 중복적으로 배치하는 방법을 제안했지만 이는 스위치의 메모리 자원을 낭비한다는 한계점을 가지고 있다.

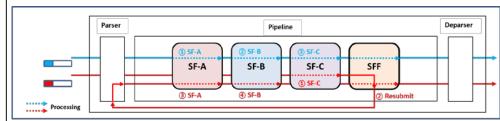
# **Proposed Design**

# Resource-Efficient SFC (Re-SFC)

제안한 Re-SFC는 SF 테이블들을 중복 임베딩하지 않고 파이프라 인의 끝에 Service Function Forwarder (SFF) 테이블을 추가적으로 임베딩한다. SFF 내에 프로그래머블 데이터 평면에서 제공하는 Resubmit 기능을 액션으로 추가함으로써 SFC 트래픽이 SF 테이블 들을 지나 SFF 테이블에 도달했을 때 아직 SFC 요구사항을 만족시 키지 못했다면 파이프라인의 처음으로 Resubmit되고 필요한 SF 들로부터 처리 받게 된다. 제안한 Re-SFC는 아래와 같은 특징을

- SF 테이블의 중복 배치가 필요 없기 때문에 메모리 자원 절약
- 런타임에서 새로운 SFC 요청을 모두 수용 가능
- NSH의 기반의 매치-액션을 수행하기 때문에 기존 SFC와 호환





Re-SFC

# **Evaluation**

- P4SC vs Re-SFC 간의 성능 비교 진행
- BMv2 소프트웨어 스위치에 구현
- 3개의 SF 고려 : NAT, LB, L3fwd
- 10000 Packets with 2 SFC flows
- SFC 1 : A => B => C
- SFC 2 : C => A => B

	P4SC	Re-SFC	증가율
Processing Delay (ms)	741ms	1146ms	25.8%
Total number of tabel entries	17,408	9,366	-46.2%