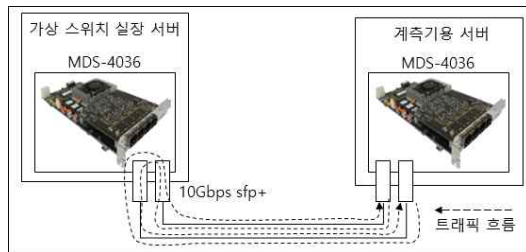


해 사용될 수 있도록 한다. 하지만, 소프트웨어 가상스위치의 설정을 변경하거나 제어하기 위해서는 네트워크 인터페이스 카드로 접속해야 한다.

그림 2는 소프트웨어 가상스위치의 Split 모델을 보여준다. Split 모델은 가상스위치의 데이터플레인 영역의 기능은 네트워크 인터페이스 카드로 구현하고 컨트롤플레인 영역의 기능은 호스트 서버에 구현한다. Split 모델의 경우 컨트롤플레인 영역의 기능이 호스트 서버에 구현되기 때문에 호스트 서버에서 소프트웨어 가상스위치의 설정을 변경하고 제어하기가 상대적으로 쉽다. 하지만, 컨트롤플레인 영역의 기능을 위한 최소한의 호스트 코어 자원 사용이 필요하다.

본 논문에서는 ㈜에프아이스의 MDS-4036 네트워크 인터페이스 카드를 사용하여 Tile-Gx36 멀티코어 네트워크 프로세스 기반 네트워크 인터페이스 카드에서 동작 가능한 소프트웨어 가상스위치 기능의 Stand-alone 모델과 Split 모델의 기능과 성능을 분석한다.

III. 성능분석



〈그림 3. 소프트웨어 가상스위치 실험 시스템 구성〉

그림 3은 소프트웨어 가상스위치 실험 시스템 구성을 보여준다. 실험 시스템은 가상스위치 실장 서버와 계측기용 서버로 구성되며 각 서버에는 MDS-4036 네트워크 인터페이스 카드가 실장된다. 가상스위치 실장 서버의 MDS-4036 네트워크 인터페이스 카드는 소프트웨어 가상스위치로 동작하고 계측기용 서버에 실장된 MDS-4036 네트워크 인터페이스 카드는 트래픽 생성용 계측기로 사용한다.

계측기용 서버의 네트워크 인터페이스 카드의 2개 포트에서 각각 10Gbps급의 트래픽을 전송하고 소프트웨어 가상스위치는 각 포트에 유입된 트래픽을 다른 포트에 전송한다.

표 1은 사용한 시스템의 하드웨어 규격을 표2는 소프트웨어 규격을 보여준다.

그림 4는 멀티 코어 네트워크 인터페이스 기반 소프트웨어 가상스위치 동작 실험 결과를 보여준다. Stand-alone 모델과 Split 모델 모두 각 포트에서 10Gbps급의 트래픽을 전송하고 소프트웨어 가상스위치에서 정상적으로 트래픽을 전송하였다. 또한, 계측기로 유입되는 트래픽이 10Gbps 급으로 유입되어 총 20Gbps급의 스위칭 성능이 확인된다.

〈표 1. 시스템 하드웨어 규격〉

구 분	세부 규격
트래픽 계측기용 서버	- CPU: Intel(R) Atom(TM) CPU N2800 @ 1.86GHz(Logical 4core) - Memory: 2Gbyte - LAN: 1/10G 1 port
가상스위치 실장용 서버	- CPU: Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2695 v3 @ 2.30GHz(Logical 56core) - Memory : 16Gbyte - LAN : 1/10G 2 Port
MDS-4036	- Network Processor: Tile-Gx36 - Interface: 1/10Gbps 4-port SFP/SFP+ x4 - Memory: 8Gbyte

〈표 2. 시스템 소프트웨어 규격〉

구 분	세부 규격
트래픽 계측기용 서버	- CentOS release 6.6 - Linux kernel 2.6.32-504.16.2.el6.x86_64 - Multicore Development Environment 4.3.3
가상스위치 실장용 서버	- CentOS release 6.7 - Linux kernel 2.6.32-573.3.1.el6.x86_64 - Multicore Development Environment 4.3.3 - Open virtual switch 2.x

mipre-stat -i 1 -r -p xgbe1 xgbe2						mipre-stat -i 1 -r -p xgbe1 xgbe2					
LINK	Tx pkt/s	Tx bits/s	Rx pkt/s	Rx bits/s	Tx err/s	LINK	Tx pkt/s	Tx bits/s	Rx pkt/s	Rx bits/s	Tx err/s
xgbe1	820391	1000215600	820395	1000225800	0	xgbe1	820390	10002154800	820392	10002219264	0
xgbe2	820386	10002145112	820390	10002205912	0	xgbe2	820384	10002117728	820387	10002158384	0
xgbe1	820356	10001783956	820358	10001820392	0	xgbe1	820355	10001783696	820358	10001808184	0
xgbe2	820355	10001771688	820358	10001796176	0	xgbe2	820354	10001759528	820357	10001796816	0
xgbe1	820339	10001581136	820331	10001471680	0	xgbe1	820337	10001568792	820340	10001593312	0
xgbe2	820339	10001581136	820331	10001483696	0	xgbe2	820338	10001568952	820340	10001593312	0
xgbe1	820339	10001593152	820342	10001629696	0	xgbe1	820343	10001617832	820346	10001666392	0
xgbe2	820339	10001581136	820342	10001617672	0	xgbe2	820343	10001629856	820346	10001666392	0
xgbe1	820357	10001788352	820360	10001824888	0	xgbe1	820326	10001434816	820330	10001471520	0
xgbe2	820357	10001800368	820360	10001838912	0	xgbe2	820326	10001422800	820330	10001471520	0
xgbe1	820337	10001568792	820341	10001605406	0	xgbe1	820338	10001544912	820340	10001605336	0
xgbe2	820337	10001568792	820341	10001605406	0	xgbe2	820338	10001550892	820341	10001605406	0
xgbe1	820350	10001667032	820359	10001593152	0	xgbe1	820378	10002056144	820382	10002092800	0
xgbe2	820350	10001703996	820359	10001551136	0	xgbe2	820378	10002056144	820381	10002092800	0
xgbe1	820336	10001592672	820340	10001581296	0	xgbe1	820334	10001532256	820337	10001556776	0
xgbe2	820336	10001545592	820340	10001593312	0	xgbe2	820334	10001520232	820337	10001556776	0

a. stand-alone 모델

b. Split 모델

〈그림 4. 소프트웨어 가상스위치 전송 성능 결과〉

IV. 결론

본 논문에서는 Tile-Gx36 멀티코어 네트워크 프로세스 기반 네트워크 인터페이스 카드에서 동작 가능한 소프트웨어 가상스위치 기능의 Stand-alone 모델과 Split 모델의 기능과 성능을 분석하였다. 멀티 코어 네트워크 인터페이스 카드 기반 가상스위치 기능의 정상 동작 여부를 확인하기 위한 실험에서 Stand-alone 모델, Split 모델 모두 20Gbps 트래픽 처리에 있어 정상적으로 동작을 수행함을 확인하였다.

향후 연구에서는 가상머신을 활용한 멀티 코어 네트워크 인터페이스 카드 기반 가상스위치 기능의 성능 분석을 수행할 예정이다.

*교신저자: 최성곤(choisg@cbnu.ac.kr)

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성(Grand ICT연구센터) 사업의 연구결과로 수행되었음”(IITP-2022-2020-0-01462). 또한, 이 논문은 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2019R1A2C1006167).

참 고 문 헌

- [1] 정연웅, “지능형 IoT 서비스를 위한 컴퓨팅 및 네트워크의 변화,” 정보과학회지 40.8 pp. 15-21, 2022.
- [2] 정갑중, 최갑일, “가상 스위치 구현 및 비교에 관한 연구,” Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, 18(12), 2911-2918, 2014.