|  |
| --- |
| **컴퓨터네트워크** |
| **과제 #02 보고서** |

|  |  |
| --- | --- |
| **이름** | 허치영 |
| **학번** | 202055623 |
| **소속**  **학과/대학** | 정보컴퓨터공학부 |
| **분반** | 061 |

## <주의사항>

* 각각의 문제 바로 아래에 답을 작성 후 제출해 주세요.
* PLATO 제출 데드라인: 10/3(화)~10/09(월) 23:55까지
* 데드라인을 지나서 제출하면 0점
* 주말/휴일/학교행사 등으로 인한 데드라인 연장 없음
* 부정행위 적발 시, 원본(보여준 사람)과 복사본(베낀 사람) 모두 0점 처리함
* PLATO에 아래의 파일을 제출해 주세요
* 보고서
  + 보고서 파일명에 이름과 학번을 입력 해 주세요.
  + 보고서 첫 페이지(직전 페이지)에 이름, 학번, 소속을 작성해 주세요.
* 이번 과제를 수행하면서 소스코드, 스크립트, Makefile 등을 작성한 경우, 모든 파일을 압축하여 제출하세요(미제출 시 감점)

## <개요>

이번 과제는

* MININET 네트워크 에뮬레이터
* Wireshark 패킷 캡쳐 도구

를 사용하는 내용입니다.

## <과제 >

|  |  |
| --- | --- |
| **[Q 1] Mininet 네트워크 에뮬레이터 [배점: 40]**  Mininet 네트워크 에뮬레이터를 설치하고 활용하는 과제입니다. Mininet의 공식 홈페이지는 <http://mininet.org/> 입니다. | |
| **[TODO 1] Mininet 프로그램을 간단히 설명하세요 (용도, 특징, 장단점 등).** | |
|  | **(답변을 여기에 입력)**  **Mininet은 가상 네트워크를 생성하고 커널, 스위치, 애플리케이션 코드를 실행할 수 있는 도구입니다.**  **- 다양한 네트워크 관련 개념을 구현할 수 있습니다.**  **- 가상 네트워크 환경을 생성하고 관리할 수 있습니다.**  **- 무료 오픈 소스입니다.**  **- 실제 네트워크 환경과 완벽하게 일치하지 않을 수 있습니다.** |
| **[TODO 2] Mininet 설치하기:** [**http://mininet.org/download/**](http://mininet.org/download/) **를 참고하여 Mininet을 설치하세요. 기존에 사용하던 리눅스 VM에 Mininet을 직접 설치해도 되고, Mininet이 설치된 VM 이미지를 다운받아 실행해도 됩니다. Mininet을 설치한 후, 터미널에서 $ sudo mn을 입력하여 Mininet을 실행하세요. 실행 직후에 출력되는 터미널 출력을 캡처하여 아래에 첨부하세요.** | |
|  | **(캡처 화면을 여기에 첨부)** |
| **[TODO 3] $ sudo mn으로 Mininet을 실행하면 기본 토폴로지가 자동으로 생성됩니다. nodes, dump, net, h1 ifconfig, h2 ifconfig 등의 명령을 사용하여 아래의 질문에 답하세요.** | |
|  | **(아래의 질문에 답하세요)**   1. **생성된 호스트의 수는 총 몇 개?**   **2개**   1. **생성된 스위치의 수는 총 몇 개?**   **1개**   1. **생성된 모든 호스트에 대해 아래의 테이블을 완성하시오:**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **호스트 이름(h1, h2, ...)** | **호스트의 IP 주소** | **호스트의 MAC 주소** | | **h1** | **10.0.0.1** | **8a:c8:a0:e6:8f:1b** | | **h2** | **10.0.0.2** | **b2:b5:ff:5a:77:ea** |  1. **스위치 s1에 대해 아래의 테이블을 완성하시오.**  |  |  | | --- | --- | | **호스트 h1에 연결된 스위치 포트(= NIC)의 MAC 주소** | **be:c8:b6:17:17:af** | | **호스트 h2에 연결된 스위치 포트(=NIC)의 MAC 주소** | **ba:08:14:48:25:87** | |
| **[TODO 4] Mininet 실행 시, 기본으로 생성되는 토폴로지를 그림으로 표현하세요. 참고로, 컨트롤러는 그림에 포함할 필요 없으며, 호스트는 원으로, 스위치는 사각형으로 그림 그리고, 원과 사각형의 중앙에는 h1, s1 등 해당 호스트/스위치의 이름을 입력하세요.** | |
|  | **(토폴로지 그림을 여기에 첨부하세요.)** |

|  |  |
| --- | --- |
| **[Q 2] Wireshark [배점: 60]**  Kali 리눅스 및 Mininet VM 에는 Wireshark 프로그램이 기본적으로 설치되어 있습니다. 프로그램을 실행하는 방법은 **$ sudo wireshark &** 입니다. Wireshark 이 설치되어 있지 않다면 공식홈페이지(<https://www.wireshark.org/>)에서 다운받아 설치하거나, **$ sudo apt install wireshark** 명령으로 직접 설치하세요(또는 인터넷을 검색하여 설치방법 찾아보기). | |
| **[TODO 1] 위에서 설명한 프로그램 실행 방법에서, 터미널 명령 마지막의 & 기호가 수행하는 기능은 무엇인지 설명하세요.** | |
|  | **(답변을 여기에 입력)**  **해당 명령어를 백그라운드에서 실행하도록 합니다.** |
| **[TODO 2] Wireshark 프로그램을 간단히 설명하세요(사용 용도, 특징, 장/단점 등)** | |
|  | **(답변을 여기에 입력)**  **Wireshark는 네트워크 프로토콜 분석 도구입니다.**  **- 네트워크 패킷 분석, 네트워크 보안, 프로토콜 분석등을 수행할 수 있습니다.**  **- 다양한 프로토콜을 지원하고 GUI 로 간편하게 사용할 수 있습니다.**  **- 다양한 플랫폼에서 지원되며, 무료 입니다.** |
| **[TODO 3] Wireshark 프로그램을 실행하면 Capture List 화면이 나타나고, 캡처 가능한 인터페이스 목록이 아래와 같이 나열됩니다. 이 때, Mininet이 실행되지 않은 상태라고 가정합니다.**    **이번에는, Wireshark를 실행한 상태에서 Mininet을 실행하세요. Mininet을 실행하면, s1-eth1, s1-eth2 등 가상으로 생성한 스위치의 인터페이스가 캡처 가능한 인터페이스 목록(Capture List)에 포함되는 것을 알 수 있습니다. Mininet에서 생성된 가상 스위치의 인터페이스가 보이도록 Capture List 화면을 캡처하여 아래에 첨부하세요** | |
|  | **(캡처화면을 여기에 첨부)** |
| **[TODO 4] Wireshark프로그램의 Capture List화면에서 s1-eth1를 더블 클릭하여 해당 인터페이스에서 오고 가는 패킷의 캡처를 시작하세요. 다음으로, Mininet에서 mininet> h1 ping h2 -c 1명령을 입력하여 h1에서 h2로 1회 PING 명령을 실행하세요. PING 명령으로 인해 생성/전송된 패킷이 캡처 된 내역이 보이도록 Wireshark 프로그램 화면을 캡처하여 아래에 첨부하세요.** | |
|  | **(캡처화면을 여기에 첨부)** |
| **[TODO 5] 위와 같은 상태에서(즉, [TODO 4]를 실행한 후), 첫 번째로 캡처 된 패킷을 클릭하면, 화면 중앙에 Frame 1, Ethernet II, Internet Protocol Version 4, Internet Control Message Protocol 과 같은 엔트리가 나타납니다. 이 중, Ethernet II 및 Internet Protocol Version 4 엔트리 내에 포함된 정보를 확인하고, 아래의 질문에 답하세요.** | |
|  | **(답변을 각 질문의 끝에 있는 물음표 다음에 입력)**   1. **패킷의 출발지 MAC 주소는 누구의 주소와 일치하는지?**   **h1**   1. **패킷의 목적지 MAC 주소는 누구의 주소와 일치하는지?**   **Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)**   1. **패킷의 출발지 IP 주소는 누구의 주소와 일치하는지?**   **h1**   1. **패킷의 목적지 IP 주소는 누구의 주소와 일치하는지?**   **h2** |
| **[TODO 6] Wireshark 프로그램 화면 상단의 단축 버튼 중에서 “Restart Current Capture”를 클릭하여 새로운 캡처를 시작하세요. 다음으로, 아래의 명령을 Mininet에서 입력하세요.**   1. **mininet> h1 python -m http.server 80 &** 2. **mininet> h2 wget -O - h1**   **아래의 질문에 답하세요.** | |
|  | **(답변을 여기에 직접 입력)**   * **위의 명령어 (1)은 어떤 기능을 수행하는 명령어인지?**   **h1 에서 python의 http 서버를 80번 포트에서 백그라운드 실행합니다.**   * **위의 명령어 (2)는 어떤 기능을 수행하는 명령어인지?**   **h2 에서 h1의 웹서버에 요청을 보내고 응답을 받아와서 출력합니다.**   * **(1), (2)번 명령을 실행한 후, Wireshark에서 캡처된 패킷 목록을 보면, 첫번째 GET 패킷이 전송되기 전에 [SYN] 🡺 [SYN, ACK] 🡺 [ACK]의 세 개 패킷이 교환된 것을 알 수 있다. 이 세 개의 패킷은 각각 무슨 역할을 수행하는지?**   **(i) [SYN] :**  **Synchronize 패킷으로, TCP연결을 초기화하기 위한 패킷입니다.**  **클라이언트가 서버에게 연결을 요청하기 위해 전송합니다.**  **(ii) [SYN, ACK] :**  **Synchronize Acknowledgment 패킷으로, [SYN] 에 대한 응답입니다.**  **서버가 클라이언트에게 연결을 수락하기 위해 보냅니다.  (iii) [ACK] :**  **Acknowledment 패킷으로, 연결 설정 단계를 마치고 데이터 전송을 시작하기 위한 단계입니다.**  **클라이언트는 서버에게 연결 수락을 알리고, 데이터 전송이 가능해집니다.** |

끝!