

IGRUS Winter Bootcamp: Homework #4

Due on 2026.01.19

IGRUS

Problem 1

다음 용어들을 설명해 주세요.

- network layer(네트워크 계층), data plane, control plane
- forwarding, routing
- forwarding table, flow table, routing algorithm
- longest prefix matching
- subnet, subnet mask, CIDR(a.b.c.d/x)
- DHCP, lease, DHCP discover/offer/request/ack
- hierarchical addressing, route aggregation, ISP address allocation, ICANN/RR
- NAT, private IP address space, NAT translation table, NAT traversal, end-to-end argument
- IPv6, hop limit, flow label, tunneling/encapsulation
- MTU, fragmentation, reassembly

Problem 2

Forwarding 과 Routing, 그리고 Data plane 과 Control plane을 각각 비교해서 설명해 주세요.

Problem 3

Per-router control plane 방식과 SDN control plane 방식을 비교해 주세요.

Problem 4

네트워크 계층의 서비스 모델(service model)이 무엇인지 설명하고, 인터넷이 대표적으로 사용하는 best-effort 모델이 성공할 수 있었던 이유를 설명해 주세요.

Problem 5

Longest prefix matching 이 무엇인지 설명해 주세요. 그리고 포워딩 테이블이 매우 커도 Longest prefix matching 이 매우 빠르게 수행되는 이유를 설명해 주세요.

Problem 6

Subnet 이 무엇인지 설명해 주세요. Subnet 이 왜 필요한지 설명해 주세요.

Problem 7

CIDR 표기법을 subnet 과 연결하여 설명해 주세요.

Problem 8

223.1.1.0/24 CIDR 블록을 갖는 서브넷이 있습니다. 이 서브넷의 호스트가 가질 수 있는 IP 주소의 개수는 정확히 몇 개인가요? 왜 서브넷의 호스트가 가질 수 있는 IP 주소의 개수가 2의 거듭제곱이 아닌가요?

Problem 9

DHCP 가 무엇인지 설명해 주세요.

Problem 10

호스트가 IP 주소를 얻는 방법을 비교해 주세요(수동 설정 vs DHCP). DHCP에서 discover/offer/request/ack 흐름을 단계별로 설명하고, IP 주소 말고도 추가로 받는 정보(e.g.: DNS 서버, first-hop router 등)가 왜 필요한지까지 적어 주세요.

Problem 11

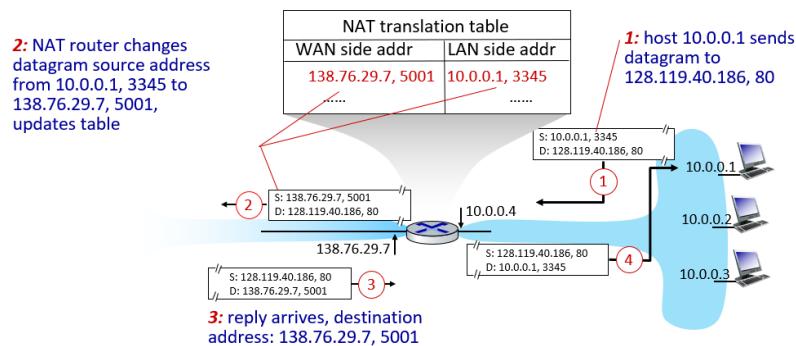
IP 주소는 어떻게 얻을 수 있나요? 호스트는 IP 주소를 어떻게 얻을 수 있나요? 네트워크는 IP 주소를 어떻게 얻을 수 있나요? ISP 는 IP 주소를 어떻게 얻을 수 있나요?

Problem 12

NAT의 동작을 “패킷이 나갈 때/들어올 때”로 나눠 설명해 주세요. (source IP, source port)가 어떻게 바뀌는지, NAT translation table이 왜 필요한지, NAT의 장점(주소 절약/운영 편의/보안적 효과)과 논쟁점(end-to-end 위배, NAT traversal 문제)을 함께 서술해 주세요.

Problem 13

NAT의 동작을 설명해 주세요. 아래 도식의 1번부터 4번 동작까지 설명해 주세요. 패킷의 IP 주소와 포트 번호가 어떻게 바뀌는지, NAT translation table 이 무엇이고 왜 필요한지, NAT의 장점과 논쟁점을 함께 서술해 주세요.



Problem 14

IPv6의 주된 도입 동기를 IPv4의 합계와 연결해 설명해 주세요.

Problem 15

IPv4 - IPv6 전환에서 tunneling(패킷 within 패킷)이 무엇인지 설명해 주세요. “왜 flag day가 어려운지”를 먼저 말하고, 터널링이 어떤 상황에서 실용적인 절충안이 되는지까지 적어 주세요.

Problem 16

IPv4에서 IPv6로 전환하는 과정에서 사용되는 터널링(tunneling)이 무엇인지 설명해 주세요. 왜 flag day가 어려운지, 터널링이 어떤 상황에서 실용적인 절충안이 되는지도 적어 주세요.

Problem 17

MTU 제약 때문에 발생하는 IP fragmentation/reassembly를 설명해 주세요. 어디서 조각나고, 어디서 재조립되는지를 분명히 하고, fragmentation이 네트워크 운영/성능/신뢰성 측면에서 왜 까다로운지도 서술해 주세요.