

1단원. 네트워크 기초와 계층 모델

대상: 전공자 · 정보처리기사 취득자 | 목적: 인프라 직무(네트워크·클라우드·시스템·보안) 기술 면접 대비 중요도: ★★★ 최빈출 · ★★ 자주 출제 · ★ 기본 개념

Q1. OSI 7계층을 각 계층의 역할과 함께 설명하세요. ★★★

답안 ① **물리 계층**: 비트를 전기·광 신호로 변환해 전송(케이블, 허브). ② **데이터링크 계층**: 같은 네트워크 내 프레임 전달, MAC 주소 기반, 오류 검출(스위치, 이더넷). ③ **네트워크 계층**: 서로 다른 네트워크 간 패킷 라우팅, IP 주소 기반(라우터). ④ **전송 계층**: 종단 간(end-to-end) 신뢰성 있는 전달, 포트 번호로 프로세스 구분(TCP/UDP). ⑤ **세션 계층**: 통신 세션의 수립·유지·종료. ⑥ **표현 계층**: 데이터 형식 변환, 암호화, 압축. ⑦ **응용 계층**: 사용자에게 서비스 제공(HTTP, DNS, SMTP). 면접에서는 "각 계층의 대표 장비와 프로토콜, PDU(비트-프레임-패킷-세그먼트)"까지 이어서 묻는 경우가 많습니다.

관련 개념 PDU(비트/프레임/패킷/세그먼트), 계층별 장비(허브/스위치/라우터), 계층별 주소(MAC/IP/포트)

Q2. OSI 7계층과 TCP/IP 4계층 모델의 차이는 무엇인가요? ★★★

답안 OSI 7계층은 ISO가 만든 **이론적 참조 모델**이고, TCP/IP 4계층은 실제 인터넷 구현에서 나온 **실용 모델**입니다. TCP/IP 모델은 네트워크 액세스(물리+데이터링크), 인터넷(네트워크), 전송, 응용(세션+표현+응용)으로 OSI를 압축합니다. OSI는 문제 진단과 표준화 논의의 공통 언어로 쓰이고("L4 스위치", "L7 장애" 같은 표현), 실제 프로토콜 스택은 TCP/IP를 따릅니다. 세션·표현 계층의 기능은 실무에서 대부분 응용 계층(TLS, 직렬화 라이브러리)에 흡수되어 있습니다.

관련 개념 참조 모델 vs 구현 모델, 계층 매핑, L4/L7 용어의 어원

Q3. 캡슐화와 역캡슐화 과정을 설명하세요. ★★★

답안 송신 측에서 데이터가 계층을 내려가며 각 계층의 **헤더가 덧붙는** 과정이 캡슐화입니다. 응용 데이터에 TCP 헤더(포트)가 붙어 세그먼트가 되고, IP 헤더(IP 주소)가 붙어 패킷이 되고, 이더넷 헤더(MAC 주소)와 트레일러가 붙어 프레임이 되어 비트로 전송됩니다. 수신 측은 역순으로 각 계층이 자기 헤더를 **떼어 해석하며 위로 올리는** 역캡슐화를 수행합니다. 핵심은 각 계층이 자기 계층 헤더만 보고 판단하며 상위 데이터를 그대로 페이로드로 취급한다는 것으로, 이 독립성 덕분에 계층별 교체·발전이 가능합니다.

관련 개념 헤더/페이로드/트레일러, 계층 독립성, MTU와 헤더 오버헤드

Q4. 회선 교환과 패킷 교환의 차이를 설명하세요. ★★

답안 회선 교환은 통신 전에 전용 경로를 설정하고 통신 내내 그 회선을 독점합니다(전통 전화망). 대역폭이 보장되고 지연이 일정하지만, 침묵 구간에도 자원이 낭비되고 회선 수립 시간이 필요합니다. **패킷 교환**은 데이터를 패킷으로 쪼개 각 패킷이 독립적으로 경로를 찾아가며, 링크를 여러 통신이 통계적으로 공유합니다(인터넷). 자원 효율이 높고 장애 우회 가능하지만, 혼잡 시 지연·손실이 발생하고 순서가 뒤바뀔 수 있습니다. 인터넷이 패킷 교환을 채택했기에 TCP 같은 신뢰성 계층이 필요해졌습니다.

관련 개념 전용 회선, 통계적 다중화, 데이터그램 vs 가상 회선, QoS

Q5. 단위와 지표: 대역폭, 처리량, 지연시간, RTT, 지터의 차이는? ★★★

답안 대역폭(bandwidth)은 링크가 이론적으로 전송할 수 있는 초당 비트 수(용량)입니다. **처리량(throughput)**은 실제로 전달된 데이터율로, 혼잡·손실·프로토콜 오버헤드 때문에 대역폭보다 작습니다. **지연시간(latency)**은 패킷이 출발지에서 목적지까지 가는 시간으로 전파·전송·처리·큐잉 지연의 합입니다. **RTT**는 왕복 시간으로 ping이 측정하는 값입니다. **지터(jitter)**는 지연의 변동 폭으로 실시간 음성·영상 품질에 치명적입니다. "대역폭이 큰데 왜 느리냐"는 질문에 지연시간(특히 RTT)과 대역폭은 별개 측임을 설명할 수 있어야 합니다. 예로 위성 링크는 대역폭이 커도 RTT가 수백 ms입니다.

관련 개념 4가지 지연 요소, BDP(대역폭-지연 곱), ping/iperf, bps vs Bps

Q6. 유니캐스트, 브로드캐스트, 멀티캐스트, 애니캐스트의 차이는? ★★

답안 유니캐스트는 1:1 전송(일반 통신). **브로드캐스트**는 같은 네트워크(브로드캐스트 도메인) 내 전체에게 전송하며 ARP 요청, DHCP Discover가 대표적입니다. 라우터는 브로드캐스트를 차단하므로 서브넷을 넘지 못합니다. **멀티캐스트**는 특정 그룹 가입자에게만 전송(IPTV, OSPF의 224.0.0.5, IGMP로 그룹 관리). **애니캐스트**는 같은 주소를 여러 노드에 부여하고 라우팅이 **가장 가까운 노드**로 전달하는 방식으로, 글로벌 DNS 루트 서버와 CDN, 구글 8.8.8.8이 활용합니다. IPv6는 브로드캐스트가 없고 멀티캐스트로 대체했다는 점도 언급하면 좋습니다.

관련 개념 브로드캐스트 도메인, IGMP, 애니캐스트 DNS, IPv6의 브로드캐스트 부재

Q7. 웹 브라우저에 www.google.com을 입력하면 일어나는 일을 설명하세요. ★★★

답안 네트워크 전 계층을 관통하는 종합 문제입니다. ① 브라우저·OS 캐시에서 DNS 확인, 없으면 DNS 리졸버에 질의해 IP 획득(재귀적 질의: 루트→TLD→권한 서버). ② TCP 3-way 핸드셰이크로 서버 443 포트에 연결. ③ TLS 핸드셰이크(인증서 검증, 키 교환)로 암호화 채널 수립. ④ HTTP 요청 전송, 서버(실제로는 로드밸런서→웹 서버→WAS→DB)가 응답. ⑤ 브라우저가 HTML 파싱, 추가 리소스(CSS/JS/이미지)를 병렬 요청, 렌더링. 이 과정에서 하위로는 ARP로 게이트웨이 MAC을 알아내고, NAT를 거치고, 각 라우터가 홉마다 라우팅합니다. 지원 직무에 따라 DNS·TCP·TLS 중 깊게 파고들 부분을 조절해 답하는 것이 요령입니다.

관련 개념 DNS 재귀/반복 질의, 3-way 핸드셰이크, TLS, ARP, NAT, 렌더링 파이프라인

Q8. 인캡슐레이션 관점에서 스위치, 라우터, L4/L7 스위치는 각각 어디까지 보나요? ★★

답안 L2 스위치는 이더넷 프레임의 MAC 주소까지만 보고 포워딩합니다. **라우터(L3)**는 IP 헤더의 목적지 주소를 보고 라우팅합니다. **L4 스위치(로드밸런서)**는 TCP/UDP 포트와 세션 정보까지 보고 서버로 분산합니다. **L7 스위치(ALB, 리버스 프록시)**는 HTTP 헤더·URL·쿠키 등 응용 데이터까지 해석해 경로 기반 라우팅, 콘텐츠 기반 분기를 수행합니다. 위 계층을 볼수록 지능적인 처리가 가능하지만 그만큼 처리 비용이 커집니다. 클라우드에서는 AWS의 NLB(L4)와 ALB(L7) 선택 기준으로 자주 출제됩니다.

관련 개념 포워딩 vs 라우팅, NLB vs ALB, 리버스 프록시, DPI

Q9. 표준화 기구와 RFC란 무엇인가요? ★

답안 인터넷 프로토콜 표준은 **IETF**가 **RFC** 문서로 관리합니다(TCP=RFC 9293, HTTP/1.1=RFC 9112 등). IEEE는 이더넷(802.3), 무선랜(802.11) 등 하위 계층 표준을, ISO는 OSI 모델을, ITU-T는 통신 인프라 표준을 담당합니다. IANA/ICANN은 IP 주소와 도메인, 포트 번호 할당을 관리합니다. 면접에서 직접 묻는 빈도는 낮지만 "well-known 포트는 누가 정하나" 같은 질문의 배경 지식이 됩니다.

관련 개념 IETF/RFC, IEEE 802 시리즈, IANA(포트·주소 할당), well-known 포트(0-1023)

Q10. 네트워크 토폴로지(성형, 버스형, 링형, 메시형)의 특징을 비교하세요. ★

답안 **성형(star)**은 중앙 장비(스위치)에 모든 노드가 연결됩니다. 관리가 쉽고 한 링크 장애가 국소적이지만 중앙 장비가 단일 장애점(SPOF)입니다. 현대 LAN의 표준입니다. **버스형**은 하나의 공유 매체에 모두 연결(초기 이더넷)되어 저렴하지만 충돌과 매체 장애에 취약해 사라졌습니다. **링형**은 토큰 패싱으로 충돌이 없지만 한 노드 장애가 전체에 영향을 줄 수 있습니다. **메시형**은 노드 간 다중 연결로 내결함성이 최고이며, 데이터센터의 스파인-리프 구조나 백본망이 부분 메시입니다. 실무 질문은 "데이터센터는 왜 스파인-리프인가"(동서 트래픽 증가, 균일한 홉 수)로 이어질 수 있습니다.

관련 개념 SPOF, 스파인-리프, 동서/남북 트래픽, 이중화