

4단원. 라우팅

대상: 전공자 · 정보처리기사 취득자 | 목적: 인프라 직무 기술 면접 대비 중요도: ★★★ 최빈출 · ★★ 자주 출제 · ★ 기본 개념

Q1. 라우터가 패킷을 포워딩하는 과정을 설명하세요. ★★★

답안 라우터는 패킷의 **목적지 IP**를 라우팅 테이블과 대조해 다음 홉과 출력 인터페이스를 결정합니다. 이때 **최장 프리픽스 일치(longest prefix match)** 원칙을 따릅니다. 10.1.2.3이 10.0.0.0/8과 10.1.2.0/24 모두에 일치하면 더 구체적인 /24를 선택합니다. 일치 항목이 없으면 기본 경로(0.0.0.0/0)로, 그것도 없으면 폐기 후 ICMP Unreachable을 보냅니다. 포워딩 시 TTL을 1 감소시키고 헤더 체크섬을 재계산하며, L2 헤더를 다음 홉의 MAC으로 재작성합니다. 제어 평면(라우팅 프로토콜로 테이블 구성)과 데이터 평면(실제 포워딩, ASIC 하드웨어 처리)의 분리도 언급하면 좋습니다.

관련 개념 최장 프리픽스 일치, 기본 경로, 제어/데이터 평면, FIB

Q2. 정적 라우팅과 동적 라우팅의 차이와 각각의 사용처는? ★★★

답안 정적 라우팅은 관리자가 경로를 수동 등록합니다. 예측 가능하고 CPU·대역폭 오버헤드가 없으며 보안상 단순하지만, 장애 시 자동 우회가 없고 규모가 커지면 관리가 불가능합니다. 소규모 망, 스텝 네트워크, 기본 경로 지정에 적합합니다. 동적 라우팅은 라우터끼리 프로토콜(OSPF, BGP 등)로 경로 정보를 교환해 자동으로 테이블을 만들고, 장애 시 대체 경로로 수렴합니다. 중대규모 망의 표준입니다. 같은 목적지에 여러 출처의 경로가 있으면 **관리 거리(AD)**(직접 연결 0 < 정적 1 < eBGP 20 < OSPF 110...)로 우선순위를 정합니다.

관련 개념 수렴(convergence), 관리 거리, 스텝 네트워크, 플로팅 스택(백업 경로)

Q3. 거리 벡터와 링크 상태 라우팅 프로토콜의 차이를 설명하세요. ★★★

답안 거리 벡터(RIP)는 이웃에게서 받은 "목적지까지의 거리와 방향"만 알고 이를 주기적으로 전파합니다. 구현이 단순하지만 전체 토폴로지를 모르므로 수렴이 느리고 **라우팅 루프**(카운트 투 인피니티)가 생길 수 있어 스플릿 호라이즌, 포이즌 리버스, 최대 홉(RIP는 15) 같은 보완책이 필요합니다. 링크 상태(OSPF, IS-IS)는 각 라우터가 링크 상태 정보(LSA)를 전체에 플러딩해 **모두가 동일한 토폴로지 지도(LSDB)**를 만들고, 다익스트라(SPF) 알고리즘으로 최단 경로를 각자 계산합니다. 수렴이 빠르고 루프에 강하지만 CPU·메모리를 더 씁니다.

관련 개념 벨만-포드 vs 다익스트라, 카운트 투 인피니티, 스플릿 호라이즌, LSA/LSDB

Q4. OSPF의 동작 방식과 에어리어 개념을 설명하세요. ★★★

답안 OSPF는 링크 상태 IGP로, 라우터들이 Hello 패킷으로 **네이버 관계**를 맺고 LSA를 교환해 LSDB를 동기화한 뒤 SPF로 최단 경로를 계산합니다. 비용(cost)은 기본적으로 대역폭 기반입니다. 대규모 망에서는 SPF 재계산과 LSA 플러딩 부담을 줄이기 위해 **에어리어**로 분할하며, 모든 에어리어는 백본(Area 0)에 연결되어야 하고 경계 라우터(ABR)가 에

어리어 간 경로를 요약해 전달합니다. 멀티엑세스 구간에서는 DR/BDR을 선출해 LSA 교환을 집중시킵니다. 사내망·데이터센터 IGP의 사실상 표준(IS-IS와 함께)입니다.

관련 개념 네이버/어드제이션시, Area 0, ABR/ASBR, DR/BDR, cost

Q5. BGP는 무엇이고 OSPF 같은 IGP와 어떻게 다른가요? ★★★

답안 BGP는 **AS(자율 시스템)** 간 경로를 교환하는 EGP로, 인터넷 전체의 라우팅을 담당하는 유일한 프로토콜입니다. IGP가 '조직 내부에서 가장 빠른 경로'를 찾는다면, BGP는 **경로 벡터** 방식으로 AS 경로 목록(AS_PATH)을 교환하며 '정책적으로 어떤 이웃을 경유할지'를 결정합니다. 비용보다 **정책**(Local Preference, AS_PATH 길이, MED 등 속성 순서)이 우선입니다. TCP 179로 피어링하고, eBGP(다른 AS 간)와 iBGP(같은 AS 내 전파)로 나뉩니다. 수렴은 느리지만 수십만 프리픽스 규모를 감당합니다. 클라우드에서도 Direct Connect/ExpressRoute, 온프레미스 연동에 BGP가 필수라 인프라 면접 비중이 높아졌습니다.

관련 개념 AS, AS_PATH/Local Pref/MED, eBGP vs iBGP, 풀 테이블(90만+ 프리픽스)

Q6. BGP 하이재킹 같은 라우팅 사고는 왜 발생하나요? (보안 연계) ★★

답안 BGP는 상대가 광고하는 프리픽스가 **정당한지 검증하는 장치가 원래 없어서**, 실수나 악의로 남의 프리픽스를 광고하면 인터넷 트래픽이 엉뚱한 곳으로 빨려갑니다. 더 구체적인(긴) 프리픽스는 최장 일치로 항상 이기므로 /24 광고로 /16 소유자의 트래픽을 가로챌 수 있습니다. 파키스탄의 유튜브 차단 시도가 전 세계 유튜브를 마비시킨 사건(2008)이 유명합니다. 대응은 **RPKI**(프리픽스-AS 소유 관계를 암호학적으로 검증하는 ROA), 피어 필터링, IRR 등록이며, 대형 ISP·클라우드 중심으로 RPKI 검증이 확산되고 있습니다.

관련 개념 프리픽스 하이재킹, RPKI/ROA, 경로 유출(route leak), MANRS

Q7. 라우팅 테이블에서 최장 프리픽스 일치 문제를 풀어보세요. ★★

답안 예: 테이블에 ① 0.0.0.0/0 → R1, ② 172.16.0.0/16 → R2, ③ 172.16.5.0/24 → R3이 있을 때 172.16.5.10 행 패킷은 셋 모두에 일치하지만 **가장 긴 /24인 R3**으로 갑니다. 172.16.9.1은 ①②에 일치해 R2로, 8.8.8.8은 ①만 일치해 R1(기본 경로)로 갑니다. 이 원리 덕분에 "큰 대역은 본사로, 특정 서브넷만 지사로" 같은 세밀한 경로 제어와 경로 집약이 공존할 수 있습니다. 실무에서는 VPN 스플릿 터널링, 클라우드 라우트 테이블 우선순위 해석에 그대로 적용됩니다.

관련 개념 경로 선택 순서(프리픽스 길이 → AD → 메트릭), 라우트 테이블 판독, 스플릿 터널링

Q8. AS(자율 시스템)란 무엇인가요? ★

답안 하나의 관리 주체가 **일관된 라우팅 정책**으로 운영하는 네트워크 덩어리로, 고유 AS 번호(ASN)를 부여받습니다(예: 통신사, 대형 클라우드, 대기업). 인터넷은 약 7만 개 이상의 AS가 BGP로 연결된 그래프입니다. AS 간 관계는 **트랜짓**(돈 내고 인터넷 전체 도달성 구매)과 **피어링**(상호 트래픽 무정산 교환, IX에서 주로)으로 나뉘며, 이 경제적 관계가 BGP 정책(누구에게 어떤 경로를 광고할지)을 결정합니다.

Q9. ECMP(등가 다중 경로)란 무엇이고 어디에 쓰이나요? (인프라 연계) ★★

답안 같은 목적지에 대해 **비용이 동일한 경로가 여러 개**일 때 트래픽을 분산해 대역폭을 활용하는 기법입니다. 패킷 단위로 분산하면 순서 역전으로 TCP 성능이 망가지므로, **플로우 단위 해시**(5-튜플)로 같은 플로우를 같은 경로를 타게 합니다. 데이터센터 스파인-리프 구조가 ECMP의 대표 활용처로, 리프에서 여러 스파인으로 균등 분산합니다. 또한 L4 로드 밸런싱(라우터에서 VIP를 여러 서버로 ECMP 분산), 애니캐스트와 조합해 대규모 서비스 프론트엔드를 구성합니다. 해시 불균형과 경로 변경 시 플로우 재배치(리해싱) 문제가 운영 포인트입니다.

관련 개념 5-튜플 해시, 스파인-리프, 플로우 극성(elephant flow), consistent hashing

Q10. 트러블슈팅: 특정 목적지로만 통신이 안 될 때 라우팅 관점에서 어떻게 진단하나요? ★★★

답안 ① **내 라우팅 테이블 확인**: ip route get <목적지>로 어떤 경로·인터페이스로 나가는지 확인합니다. 잘못된 정적 경로나 더 구체적인 프리픽스가 트래픽을 삼키는지 봅니다. ② **traceroute/mtr**로 어느 홉에서 끊기는지 파악합니다. 특정 홉 이후 무응답이면 그 지점의 라우팅·방화벽·되돌아오는 경로를 의심합니다. ③ **비대칭 라우팅** 확인: 가는 길과 오는 길이 다르면 상태 기반 방화벽이 응답을 차단할 수 있습니다. ④ 클라우드면 라우트 테이블, 보안 그룹/NACL, 피어링 경로를 점검합니다. ⑤ MTU 문제(큰 패킷만 실패)는 ping -s로 크기를 바꿔 테스트합니다. "양방향 경로를 모두 생각하다"가 핵심 원칙입니다.

관련 개념 ip route get, mtr, 비대칭 라우팅과 상태 기반 방화벽, 클라우드 라우트 테이블
