

망 구성 및 핵심 아키텍처 QA 세트

Q1. 통신망 아키텍처의 기본 구성요소는 무엇이며, 각 요소는 어떤 역할을 하나요?

A1. 통신망은 크게 세 가지 구성 요소로 나뉩니다:

- Access Network (접속망): 사용자의 단말(스마트폰 등)을 기지국(BTS, eNodeB, gNodeB 등)에 연결하는 부분으로, 사용자가 네트워크에 처음 접속하는 지점입니다.
- Transport Network (전송망): 접속망과 코어망을 연결하는 역할을 하며, 고속 데이터 전송이 이루어지는 백본망입니다. 주요 장비로는 스위치, 라우터, 광전송장비(OTN, DWDM 등)가 있습니다.
- Core Network (코어망): 사용자 인증, 세션 제어, 인터넷 게이트웨이 역할을 수행하며, 전체 트래픽을 제어하고 처리합니다. 4G에서는 EPC, 5G에서는 NGC가 대표적입니다.

Q2. 4G와 5G 코어 네트워크는 어떤 구조적 차이를 가지고 있나요?

A2. - 4G EPC(Evolved Packet Core)**는 MME, SGW, PGW, HSS 등의 구성요소로 이루어진 중앙 집중형 구조입니다.

- 5G NGC(Next Generation Core)**는 AMF, SMF, UPF, PCF, UDM 등 **서비스 기반 아키텍처(SBA)**를 채택해 기능별 분산과 마이크로서비스화가 특징입니다. 이는 트래픽 부하 분산, 네트워크 슬라이싱, MEC 연계에 유리합니다.

Q3. C-RAN(Cloud Radio Access Network)의 구조와 장점은 무엇인가요?

A3.

C-RAN은 기지국의 BBU(Baseband Unit)를 중앙에 통합하여, 여러 RRH(Remote Radio Head)와 프론트홀 링크로 연결하는 구조입니다.

장점: 중앙 집중 관리로 자원 활용 최적화, 에너지 절감 및 공간 절약, 신규 기지국 설치 시 배포 시간 단축, 클라우드 기반 확장성 확보

Q4. DU(Distributed Unit)와 CU(Central Unit)는 각각 어떤 기능을 담당하나요?

A4. 5G RAN은 기능을 분리해 CU와 DU로 나눕니다.

- DU: PHY, MAC, RLC 등의 로우레벨 물리 계층 처리를 담당하며, 실제 무선 전송 제어를 수행합니다.

- CU: PDCP, RRC 등의 고층 프로토콜 처리 및 단말 제어, 세션 관리 기능을 수행합니다.

이 구조는 서비스 요구사항에 따라 유연하게 배치할 수 있도록 해줍니다.

Q5. 백홀(Backhaul)과 프론트홀(Fronthaul)은 어떻게 구분되며, 각 구간의 요구사항은 무엇인가요?

A5. - 프론트홀: RRH와 DU 사이를 연결하며, 고속/저지연/정확한 동기화가 필수입니다. 일반적으로 CPRI/eCPRI 기반의 광 링크 사용.

- 백홀: DU(CU)에서 Core Network로 연결되는 구간으로, 대역폭과 안정성이 중요합니다. IP/MPLS 기반 라우팅 방식이 주로 사용됩니다.

Q6. 전송망에 사용되는 주요 기술에는 어떤 것들이 있나요?

A6. - OTN (Optical Transport Network): 광 신호를 프레임화하여 다양한 트래픽을 통합 전송.

- DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing): 다수의 파장을 통해 다중 트래픽 전송.

- SDH/PDH: 과거 방식이며, 현재는 대부분 IP 기반으로 전환 중.

- MPLS (Multiprotocol Label Switching): 빠른 라우팅 및 트래픽 엔지니어링 지원.

Q7. SDN(Software-Defined Networking)의 개념과 통신망에의 적용은?

A7. SDN은 네트워크 제어와 데이터 전달을 분리하여, 중앙의 컨트롤러가 전체 망을 소프트웨어적으로 제어하는 구조입니다.

적용 예: 네트워크 슬라이싱 구현, 자동 트래픽 최적화, 장애 감지 및 우회 경로 설정 자동화

Q8. NFV(Network Functions Virtualization)는 어떤 방식으로 망 구성에 활용되나요?

A8. NFV는 방화벽, DPI, IMS 등의 전통적인 네트워크 기능을 소프트웨어로 가상화하여 범용 서버 위에서 실행하는 방식입니다.

장점: 하드웨어 의존도 감소, 빠른 서비스 배포, 자원 최적화, 자동화/오케스트레이션과의 연동 가능

Q9. 5G의 핵심 개념 중 하나인 Network Slicing은 어떻게 구성되며 어떤 용도로 사용되나요?

A9. Network Slicing은 물리적으로 동일한 망 자원을 논리적으로 분리하여 각기 다른 서비스 특성에 맞는 전용망처럼 구성하는 개념입니다.

예: eMBB (초고속), URLLC (초저지연), mMTC (대규모 IoT)

각 슬라이스는 독립된 제어/전송/보안 정책을 가질 수 있습니다.

Q10. MEC(Multi-access Edge Computing)는 네트워크에서 어떤 역할을 하나요?

A10. MEC는 트래픽의 로컬 처리를 통해 지연을 줄이고, 네트워크 백홀 부담을 완화합니다.

적용 예: 자율주행, 스마트팩토리, AR/VR 서비스망 아키텍처적으로는 CU/DU 근처 또는 Aggregation Node에 배치됩니다.

Q11. EPC의 구성요소(MME, SGW, PGW 등)는 각각 어떤 기능을 하나요?

A11. MME: 사용자 인증, 핸드오버 제어, SGW: 사용자 데이터 전송, 터널 관리

PGW: 인터넷 게이트웨이 역할, QoS 정책 적용, HSS: 가입자 정보 저장 및 인증

PCRF: 정책 제어, QoS 결정

Q12. NGC의 주요 네트워크 기능과 각각의 역할은 무엇인가요?

A12. AMF: 단말 등록, 핸드오버 제어, SMF: 세션 생성 및 UPF 연결

UPF: 사용자 평면 데이터 전송, PCF: 정책 제어, UDM: 사용자 데이터 관리

NRF: 기능 간 검색/등록 관리

서비스 기반 아키텍처(SBA)로 기능 간 HTTP/REST API 호출이 가능합니다.

Q13. Hierarchical Network 구성은 왜 필요하며, 어떻게 설계하나요?

A13. 계층형 구조는 네트워크 확장성과 안정성을 확보합니다.

- Core: 트래픽 통합, 백본 라우터 구성
- Aggregation: 지역 트래픽 처리 및 집선
- Access: 실제 사용자 연결

이 구조는 장애 격리, 트래픽 분산, 유지관리 효율성을 높입니다.

Q14. IPv6 전환은 어떻게 이루어지며, Dual Stack 방식이란 무엇인가요?

A14. Dual Stack은 단말 및 장비가 IPv4/IPv6를 동시에 지원하는 방식입니다.

- NAT64, DNS64 등을 통해 IPv4 리소스 접근 지원
- 신규 망 구축 시 IPv6 우선 적용 추세
- 향후 IoT 및 모바일 수요 증가에 따라 필수 전환 요소

Q15. 망 구성 변경 시 성능 테스트는 어떤 방식으로 수행되나요?

A15. 망 변경 후 성능 테스트는 다음을 포함합니다:

- Throughput 측정: iPerf, UDP Flood Test
- Latency/Packet Loss: ping, traceroute
- Coverage Test: 드라이브 테스트, 필드 측정
- Service KPI: VoLTE call success rate, TCP/HTTP session setup

자동화 도구(Ex: TEMS, Nemo)를 활용한 반복 측정으로 품질 보장

