

chapter 3-1

5G 네트워크 제어 플랫폼 기술



최영일 || 한국전자통신연구원 책임연구원

I. 결과물 개요

개발목표시기	2019. 8.	기술성숙도(TRL)	개발 후 TRL 6
결과물 형태	SW-Platform	검증방법	자체검증
Keywords	5G 코어 네트워크, AMF, SMF		
외부기술요소	100% 개발 기술	권리성	특허, SW, SW-IP, 설계문서

II. 기술의 개념 및 내용

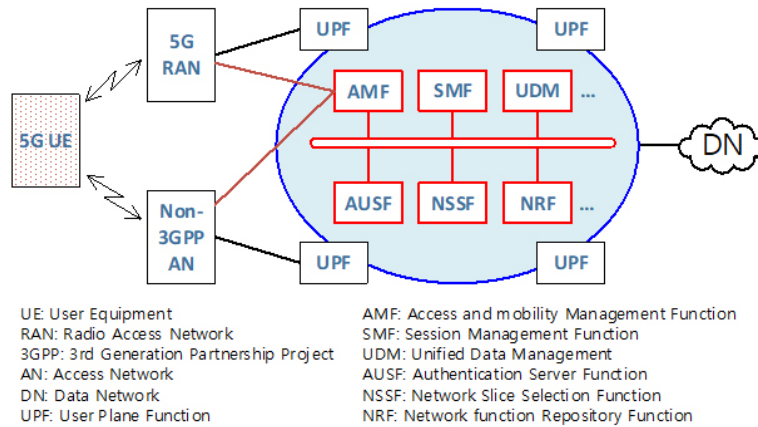
1. 기술의 개념

- 5G네트워크는 코어망과 액세스망으로 구성되며, 액세스망은 사용자로부터의 무선접속을 제공하는 반면 코어망은 5G UE(사용자)의 위치 및 사용자 정보를 관리, 인증하고

* 본 내용은 최영일 책임연구원(☎ 042-860-3763)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

***정보통신기획평가원은 현재 개발 진행 및 완료 예정인 ICT R&D 성과 결과물을 과제 종료 이전에 공개하는 "ICT R&D 사업화를 위한 기술예고"를 2014년부터 실시하고 있는 바, 본 칼럼에서는 이를 통해 공개한 결과물의 기술이전, 사업화 등 기술 활용도 제고를 위해 매주 1~2건의 관련 기술을 소개함



[그림 1] 기술개념도

- 사용자가 데이터 서비스를 사용할 수 있도록 세션 연결을 제공하며, 또한 ATSSS(Access Traffic Steering, Switchg, Splitting)을 위한 접속관리, 세션관리 기능을 포함
- 본 기술은 사용자가 5G RAN(Radio Access Network) 또는 Non-3GPP AN(Access Network)의 액세스망을 통한 5G 네트워크 서비스를 제공할 수 있는 5G 네트워크 제어 플랫폼으로, 서비스 제공을 제어하는 제어 평면과 사용자의 데이터 전달을 담당하는 데이터 평면으로 구분되며, 제어평면은 AMF(Access and mobility Management Function), SMF(Session Management Function)를 비롯한 다양한 제어 기능 요소로 구성됨
 - 5G UE로부터의 접속 요청에 대해, 접속망이 다르더라도 일관된 시그널링 절차를 통해 접속 서비스를 인증하고 해당 사용자의 위치를 등록/관리하며 접속 서비스를 제공함
 - 성공적으로 접속된 5G UE로부터의 세션 요청에 대해 접속망이 다르더라도 일관된 시그널링 절차를 통해 세션 서비스를 검증하고 해당 사용자가 데이터 네트워크의 데이터 서비스를 사용할 수 있도록 세션 서비스를 제공함

2. 기술의 상세내용 및 사업화 제약사항

- 기술의 상세내용
 - AMF(Access and mobility Management Function) 기술

- SMF(Session Management Function) 기술
- 5G 네트워크 기능 에블레이터 기술
- 기술이전 범위
 - AMF(Access and mobility Management Function) 기술
 - ※ N1 NAS(Non Access Stratum) 시그널 처리 기술
 - ※ N2AP 시그널 처리 기술
 - ※ UEID(UE Identifier) 관리 기술
 - ※ 다중 접속 및 등록 상태 관리 기술
 - ※ 다중 세션 신호 라우팅 기술
 - SMF(Session Management Function) 기술
 - ※ N1 NAS SM(Session Management) 시그널 처리 기술
 - ※ 세션 관리 기술
 - ※ UPF 선택 기술
 - ※ IP주소 할당 관리 기술
 - ※ QoS 관리 기술
 - ※ UP FCP(Packet Forwarding Control Protocol) 콘텍스트 관리 기술
 - ※ ATSSS를 위한 다중 Leg 관리 기술
 - ※ Interim UPF 관리 기술
 - 5G 네트워크 기능 에블레이터 기술
 - ※ UDM(Unified Data Management) 에블레이션 기술
 - ※ AUSF(Authentication Server Function)
 - ※ NSSF(Network Slice Selection Function)
 - ※ NRF(Network function Repository Function)
 - ※ 5G BS 에블레이션 기술
 - ※ 5G UE/OAM 에블레이션 기술
- 사업화 제약사항
 - Policy Control Function(PCF)는 제공되지 않으며 사업화 시에 사업자의 용도에 맞추어 적용이 필요

- 인증 및 보안에 필요한 암호화 알고리즘은 포함되지 않으며 사업화 시에 사업자의 용도에 맞추어 적용이 필요

III. 국내외 기술 동향 및 경쟁력

1. 국내 기술 동향

➤ 삼성전자

- 5G 표준 Rel.15를 적용한 통신 칩 엑시노스 모뎀 5100의 무선 송수신 시험에 성공
- 엑시노스 모뎀 5100은 하나의 칩으로 5G뿐만 아니라 GSM/CDMA, WCDMA/TD-SCDMA/HSPA, LTE 등을 모두 지원하는 ‘멀티모드’ 방식
- 6GHz 이하 주파수 대역에서 4G보다 1.7배 빠른 2Gbps를 지원하고, 초고주파 대역에서는 5배 빠른 6Gbps를 지원

➤ LG전자

- 2019년 상반기 스프린트에 5G 스마트폰을 공급할 계획
- LTE기반 V2X(Vehicle to Everything) 단말 및 자율주행 안전기술 개발에 성공
- 5G기반 V2X 기술을 적극 개발 중

2. 해외 기술 동향

➤ 미국

- 인텔은 디바이스에서 데이터센터에 이르는 네트워크 전체까지 진출하기 위해 노력하고 있으며, 이동통신 네트워크와 와이파이, cmWave/mmWave 대역에서 끊임 없는 통신을 위한 기술을 개발 중
- 퀄컴은 다양한 기기들 간의 직접통신(Device to Device: D2D) 및 고품질의 네트워크 서비스를 제공하기 위한 스몰셀을 통한 네트워크 구축에 필요한 기술을 개발 중

➤ 유럽

- 노키아는 면허/비면허 대역에서 기존 무선기술 및 새로운 무선전송 기술을 포함하여,

- 다중 안테나(Massive Multiple-Input Multiple-Output: MIMO) 기술, cmWave/mmWave 기술, 진전된 변복조 기술, 다수 Radio Access Technology(RAT) 통합 기술, 무선 가상화 기술, 고속 이동성 제공 기술 등 전 분야의 기술을 개발 중
- 에릭슨은 고속 모바일 데이터 트래픽 및 Machine to Machine, 동시 전송 기술인 “Dual Connectivity” 기술 등을 포함한 전 분야의 기술을 개발 중

➤ 일본

- NEC는 Software Defined Networking(SDN)/Network Functions Virtualization (NFV)를, 파나소닉은 모바일 데이터 트래픽 처리, 사물인터넷 등의 새로운 애플리케이션의 적용 기술을 개발 중

➤ 중국

- 화웨이는 2009년 이후 5G 이동통신 네트워크 기술개발에 착수하여, RAN을 경유한 데이터들을 효과적으로 백본망으로 유도하기 위한 자율 백홀, Device-to-Device (D2D) 통신, 동적 주파수 재분배 및 무선 액세스 인프라 공유 등을 적용한 5G 네트워크 전 분야의 기술을 개발 중
- ZTE는 네트워크 용량만 강화하는 것이 아니라 사용자의 경험(user experience) 향상을 위한 안테나 효율성, 셀 사이트 밀도 향상 및 주파수 활용대역 확대 등을 포함한 기술을 개발 중

3. 표준화 동향

➤ ITU

- 2015년 ITU(International Telecommunication Union)에서 5G요구사항이 담긴 5G 비전 권고와 함께 5G를 IMT-2020으로 승인하면서 표준화가 시작
- eMBB(Enhanced Mobile BroadBand), MTC(Machine Type Communication), URLLC(Ultra-Reliable Low-Latency Communication)의 서로 다른 세 가지 시나리오를 제시
- 2019년 7월까지 각 표준화기관으로부터 IMT-2020 후보 기술을 제안 받아 2020년 2월까지 제안된 기술에 대한 평가 및 의견 수렴을 거쳐 2020년 10월에 IMT- 2020

표준을 완료할 예정

➤ 3GPP

- 다수의 국제 표준화 단체 중 유일하게 5G기술을 표준화하고 있는 단체
- Release 14(2014.9~2017.6)에서 5G기술의 타당성, 요구사항 등을 연구
- Release 15(2016.9~2018.6)에서 5G기술 표준화로 TS23.501, TS23.502, TS23.503을 작성
- Release 16(2017.3~2020.3)에서 5G기술 phase2의 표준화로 TS23.501, TS23.502, TS23.503을 업데이트하고 기타 새로운 기능을 위한 표준안을 작성 중
 - ※ Vertical and LAN Services, Vehicle to Everything(V2X), Cellular IoT(CIoT), Network Automation(eNA), Ultra-Reliable Low-Latency Communication (URLLC), Service Based Architecture(SBA), Network Slicing 등이 최근 주목받고 활발히 연구 중인 study item임
- 한국전자통신연구원은 유/무선 액세스에 비종속적인 Unified Access Control을 제공하기 위한 기술, 다중 액세스를 이용한 ATSSS를 위한 기술, 네트워크 슬라이싱 기술, 네트워크 자동화, 버티컬랜 등의 기술과 관련된 표준화 활동을 진행 중

4. 기술의 경쟁력

경쟁기술	본 기술의 우수성 및 차별성
LTE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LTE에 비해 빠른 데이터 속도 및 유연한 네트워크 구성이 가능 - 4G와 5G의 기술적인 차이에서 기인됨
노키아	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 노키아 기술에 비해 본 기술은 저렴하고, 소스레벨로 신규 서비스 추가가 용이함 - 노키아 기술은 높은 가격대를 형성, 신규서비스 요구 시에 대응이 늦은 문제점이 있음 - 본 기술은 적은 금액으로 신뢰도와 안정성을 추구할 수 있으며, 신규서비스 도입에 용이한 소스레벨로 제공되므로 빠른 대응이 가능함
에릭슨	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 에릭슨 기술에 비해 본 기술은 저렴하고, 소스레벨로 신규 서비스 추가가 용이함 - 에릭슨 기술은 높은 기술 신뢰도와 안정성을 제공하지만 가장 높은 가격대를 형성하고 있으며, 신규 서비스 추가 시에도 높은 가격의 지불이 필요함 - 본 기술은 적은 금액으로 신뢰도와 안정성을 추구할 수 있으며, 신규 서비스 도입에 용이한 소스레벨로 제공함
화웨이	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 망운용 안정성 및 보안 위협이 있으나 본 기술은 안전함 - 최근 화웨이 장비의 안정성과 보안 이슈가 국내외적으로 제기되고 있음 - 본 기술은 소스레벨로 제공되어 안정성과 보안 문제를 담보할 수 있음

IV. 국내외 시장 동향 및 전망

1. 국내 시장 동향 및 전망

➤ 5G 국내 시장 동향

- 5G 기술은 3GPP에서 표준화하고 있어, 국내 시장 동향을 별도로 조사하기 어려움
- 3GPP 표준화에 국내업체로는 삼성전자와 LG전자가 적극적으로 참여하고 있음

➤ 5G 국내 시장 전망

- 4G(LTE)에 총 20.6조를 투자한 바 있으며 5G에는 5년간 7.5조를 투자할 계획으로 알려짐(2018년 국회국정감사, 이데일리사)
- 5G 코어망은 전체 5G 투자액의 1%인 750억 이상으로 추산 가능하며, 5G에서 앞으로 개발될 새로운 기술의 적용을 위해 지속적인 유지보수 및 성능 개선 수요가 있을 것으로 예측됨

2. 해외 시장 동향 및 전망

➤ 5G 해외 시장 동향

- 고속 데이터에 대한 요구뿐만 아니라 모바일 데이터 서비스에 대한 수요, 통신망의 소프트웨어에 대한 요구, M2M 통신의 증가 등으로 5G 기술이 개발되고 시장이 형성되고 있음
- 미국의 인텔과 퀄컴, 유럽의 노키아와 에릭슨, 일본의 NEC, 미쓰비시, 파나소닉, 중국의 화웨이와 ZTE, 한국의 삼성전자와 LG전자가 주요 제조사임

➤ 5G 해외 시장 전망

- 5G 인프라 시장은 2020년에 20.86억 달러(약 2조 4,500억 달러)에 이를 것으로 예상되며, 이후 연평균 50.9% 성장하여 2026년에는 330.72억 달러(약 38조 7,000억)에 이를 것으로 전망되고 있음(MarketsandMarkets사)
- 5G 코어망의 시장규모는 전체 시장의 3%이상일 것으로 추산되며, 그 중 5G 네트워크 제어 플랫폼은 다시 5G 코어망 시장의 30% 정도로 추산됨

3. 제품화 및 활용 가능 분야

활용 분야(제품/서비스)	제품 및 활용 분야 세부내용
5G네트워크 제어플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 5G의 제어 평면을 위한 플랫폼 - 제어 평면, 데이터 평면이 분리된 5G 코어 네트워크의 제어 평면 플랫폼으로 활용
5G네트워크 AMF	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 5G의 접속 관리 기능 요소 - 5G 코어 네트워크의 접속 및 이동성 관리 기능요소로 활용 - Non-3GPP 접속, 다중 접속망 및 통합인증 프레임워크 지원
5G네트워크 SMF	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 5G의 세션 관리 기능 요소 - 5G 코어 네트워크의 세션 관리 기능요소로 활용 - 다중DN, 다중세션, 인터게이트웨이 핸드오버, ATSSS 등 지원
5G네트워크 서비스 개발 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 5G네트워크에서 부가 서비스를 개발하기 위한 플랫폼 - 5G의 phase2 표준화에서 연구 중인 새로운 서비스를 개발하고 적용할 플랫폼으로 활용 - Vertical and LAN Services, Vehicle to Everything(V2X), Cellular IoT(CIoT), Network Automation(eNA), Ultra Reliable Low Latency Communication(URLLC) 등의 개발에 활용 가능

V. 기대효과

1. 기술도입으로 인한 경제적 효과

- 본 기술과 직·간접으로 연관된 세계시장은 2020년 기준 약 2조 원으로 추정되며, 2026년까지 매년 50%씩 성장할 것으로 전망
- 전체 5G 시장에서 5G 네트워크 제어 플랫폼이 적용될 수 있는 세계 시장 규모는 2020년 기준 660억 원으로 추정되며, 2026년에는 1조 원으로 성장 전망
- 본 기술을 적용한 5G 네트워크 제어 플랫폼 제품의 시장점유율을 10%로 계산하면, 2020년 기준 20억 원, 2026년 기준 320억 원으로 전망

2. 기술사업화로 인한 파급효과

- 국내 5G 코어망 관련 산업 경쟁력 강화 및 생태계 복원
- 국내 5G에서의 부가서비스 관련 중소·중견 기업의 기술 발전 및 해외 시장 진출 기여
- 5G 네트워크 제어 플랫폼 기술을 활용한 5G 서비스 생태계 구축 및 미래성장동력 공급