

TTA Technical Report

기술보고서
TTAR.xx-xx.xxxx

제정일: 2018년 12월 xx일

5G 네트워크를 위한 서비스-기반
구조 (기술보고서)

Service-based Architecture in 5G
(Technical Report)

기술보고서 검토
위원회
5G 네트워크 프로젝트그룹(SPG32)

기술보고서 심의
위원회
5G 특별기술위원회(STC3)

	성명	소속	직위	위원회 및 직위	표준번호
기술보고서(과제) 제안	이승익	한국전자통신연구원	선임연구원	위원	
기술보고서 초안 작성자	이승익	한국전자통신연구원	선임연구원	위원	TTAR-xx.xxxx
사무국 담당	오충근	TTA	책임연구원	-	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 기술보고서 발간 이전에 접수된 지식재산권 약약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 약약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 약약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 기술보고서와 관련하여 접수된 약약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장
 발행처 : 한국정보통신기술협회
 13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47
 Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109
 발행일 : 2018.xx

서 문

1 기술보고서의 목적

이 기술보고서의 목적은 서비스 기반 구조(SBA) 기술을 5G 네트워크 구조에 적용함으로써 지향하는 기술적 이슈를 소개 및 분석하고, 이로써 현재 3GPP 에서 표준화 진행 중인 5G 시스템의 서비스 기반 구조의 설계 방향을 가능하고자 함이다.

2 주요 내용 요약

이 기술보고서는 SBA 의 필요성, SBA 개념 및 기능적 구조, SBA 유스케이스 등을 분석한다. 본 기술보고서는 NGMN에서 발간한 분석보고서를 준용하여, 5G 네트워크를 위한 서비스 기반 구조의 세부 구성으로서, 1) 서비스 등록, 서비스 허가, 서비스 검색 등을 포함한 서비스 프레임워크, 2) 제어 평면 (CP, Control Plane)과 사용자 평면 (UP, User Plane) 서비스간의 연동을 위한 SBI (Service-based Interface), 3) 비상태(Stateless) 서비스의 지원을 위해 통신상태 데이터를 저장할 수 있는 데이터 서비스에 대해 기술한다.

3 인용 기술보고서와의 비교

3.1 인용 기술보고서와의 관련성

이 기술보고서는 NGMN 에서 2018년 1월에 발간한 "Service-Based Architecture in 5G" 백서를 기반으로 하여 주요 분석 내용을 국문으로 작성한 것이다.

3.2 인용 표준과 본 기술보고서의 비교표

TTAR-xx.xxxx	NGMN 백서, "Service-Based Architecture in 5G"	비고
1. 적용 범위	-	추가
2. 인용 기술보고서	-	추가
3. 용어 정의	3. Definitions	동일(번역)
4. 약어	-	추가
5. 소개	1. Introduction	수정(현황 추가)
6. 5G SBA의 필요성	4. Motivation and requirements	동일(번역)
7. 5G 서비스 기반 구조의 개념	5. Concept of Service-based architecture in 5G	동일(번역)
8. SBA 배치 고려 사항	6. SBA deployment consideration	동일(번역)

9. 네트워크 슬라이싱을 위한 SBA	7. SBA for slicing	동일(번역)
10. 엣지 컴퓨팅 지원	8. Service for Edge Computing	동일(번역)
11. 네트워크 개방을 위한 SBA	9. SBA for network exposure	동일(번역)
12. 데이터 서비스	10. Data service	동일(번역)
13. 네트워크 및 사업자간 서비스	11. Service across network and operators	동일(번역)
14. 요약	12. Summary	수정(요약 추가 및 권장사항 삭제)

Preface

1 Purpose

The technical report is to describe the service-based architecture (SBA) in 5G networks with introducing its target use cases and functional requirements to support it. Based on the work, it is further expected to envision the target architecture of 5G system which is being standardized in 3GPP.

2 Summary

The technical report describes and analyzes the motivation of service-based architecture (SBA) in 5G, the concept of SBA and its functional requirements, and the relevant use cases. This technical report mainly focuses on the basic functional components of SBA such as service framework, service-based interfaces, and the data service.

3 Relationship to Reference Standards

The technical report complies with the NGMN white paper, "Service-Based Architecture in 5G" published in January 2018 with the following changes:

TTAR-xx.xxxx (Korean)	NGMN white paper, "Service-Based Architecture in 5G"	Changes
1. 적용 범위	-	newly added
2. 인용 기술보고서	-	newly added
3. 용어 정의	3. Definitions	translated
4. 약어	-	newly added
5. 소개	1. Introduction	translated, added 3GPP standardizations
6. 5G SBA의 필요성	4. Motivation and requirements	translated
7. 5G 서비스 기반 구조의 개념	5. Concept of Service-based architecture in 5G	translated
8. SBA 배치 고려 사항	6. SBA deployment consideration	translated
9. 네트워크 슬라이싱을 위한 SBA	7. SBA for slicing	translated
10. 엣지 컴퓨팅 지원	8. Service for Edge Computing	translated
11. 네트워크 개방을 위한 SBA	9. SBA for network exposure	translated
12. 데이터 서비스	10. Data service	translated
13. 네트워크 및 사업자간 서비스	11. Service across network and operators	translated
14. 요약	12. Summary	translated, added summary, removed recommendations

목 차

1	적용 범위.....	6
2	인용 기술보고서.....	6
3	용어 정의.....	6
4	약어.....	7
5	소개.....	8
6	5G SBA의 필요성	8
	6.1 5G 관련 네트워크 요구사항.....	9
	6.2 서비스 기반 구조 도입 동기(Motivation)	9
	6.3 관련 기술	10
7	5G 서비스 기반 구조의 개념	11
	7.1 서비스의 개념	12
	7.2 서비스 프레임워크	13
	7.3 5G 서비스 기반 구조 설계	14
8	SBA 배치 고려 사항	17
	8.1 서비스 배치 원칙.....	17
	8.2 5G SBA 구현 예제	18
	8.3 NFV를 이용한 SBA 배치.....	21
9	네트워크 슬라이싱을 위한 SBA	22
	9.1 SBA의 네트워크 슬라이스 주문형 설계 지원	22
	9.2 네트워크 슬라이싱 관리 지원	22
10	엣지 컴퓨팅 지원	23
11	네트워크 개방을 위한 SBA	23
	11.1 제3자 외부 네트워크로 SBA 기능 개방.....	23
12	데이터 서비스	24
13	네트워크 및 사업자간 서비스.....	24
	13.1 PLMN간 SBA 지원	24
	13.2 레거시 시스템 지원	25
	13.3 비3GPP 연결 지원	25
14	요약.....	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.

부 록	1-1 지식재산권 요약서 정보	27
	1-2 시험인증 관련 사항	28
	1-3 본 기술보고서의 연계(family) 기술보고서	29
	1-4 참고 문헌	30
	1-5 영문기술보고서 해설서	31
	1-6 기술보고서의 이력	32

5G 네트워크를 위한 서비스-기반 구조

(Service-based Architecture in 5G)

1 적용 범위

본 기술보고서는 5G 네트워크를 위한 서비스 기반 구조 (SBA, Service-based architecture) 의 개념, 기능적 구조, 유스케이스 등에 대한 것이다. 이를 위해 본 기술보고서는 NGMN에서 발간한 백서[1]를 준용하여, 5G 네트워크를 위한 서비스 기반 구조의 세부 구성으로서, 1) 서비스 등록, 서비스 허가, 서비스 검색 등을 포함한 서비스 프레임워크, 2) 제어 평면 (CP, Control Plane)과 사용자 평면 (UP, User Plane) 서비스간의 연동을 위한 SBI, 3) 비 상태유지(Stateless) 서비스의 지원을 위해 통신상태 데이터를 저장할 수 있는 데이터 서비스에 대해 기술한다.

2 인용 기술보고서

NGMN White Paper, "Service-Based Architecture in 5G", 2018.1

3 용어 정의

3.1 통신 상태 (Communication State)

가입자 프로파일, 정책 데이터, 세션 관련 정보에서 파생 된 가입자 관련 데이터

3.2 데이터 서비스 (Data service)

통신상태 데이터를 유지하는 유일한 서비스

3.3 NF 서비스 (NF service)

3GPP R15에 도입되었으며 이 문서에서 정의한 "서비스"의 실현 중 하나로 간주됨. NF 서비스는 특정 NF와 관련되어 있으며 NF (Network Function)의 기능으로 제공됨

3.4 서비스 (Service)

5G 네트워크에서 단일화(Atomized)된 기능

3.5 비 상태유지 서비스 (Stateless Service)

데이터 서비스에 통신상태 데이터를 요청하는 가상 인스턴스. 비 상태유지 서비스 는 해당 통신 상태를 처리, 조작 및 변경하여 그 결과를 다시 데이터 서비스에 저장함

[출처(3.1~3.5)] NGMN White Paper, "Service-Based Architecture in 5G", 2018.1

4 약어

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AF	Application Function
AN	Access Network
API	Application Programming Interface
CN	Core Network
CP	Control Plane
CPS	Control Plane Service
DRA	Diameter Routing Agent
EC	Edge Computing
eMBB	Enhanced Mobile Broadband
EPC	Evolved Packet Core
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IDL	Interface Description Language
JSON	JavaScript Object Notation
MANO	Management and Orchestration
mMTC	massive Machine Type Communications
MRFF	Message Routing and Forwarding Function
NF	Network Function
NFV	Network Functions Virtualisation
NGMN	Next Generation Mobile Networks
PLMN	Public Land Mobile Network
QoS	Quality of Service
RAT	Radio Access Technology
SBA	Service-based Architecture
SBI	Service-based Interface
SLA	Service Level Agreements

SDN	Software Defined Networking
TCP	Transmission Control Protocol
UDL	Unified Data Layer
UP	User Plane
UPS	User Plane Service
URLLC	Ultra-Reliable and Low-Latency Communication
VNF	Virtualized Network Function
VNFM	VNF Manager

5 소개

5G 네트워크를 위한 서비스-기반 구조 (SBA, Service-based Architecture) 기술이란 5G 네트워크에서 네트워크 가상화 및 개방형 인터페이스 기술의 도입을 통해 소프트웨어 중심으로 5G 네트워크 기능 (NF, Network Function) 간 연동 방식을 재편하여 망의 개방성과 신뢰성, 관리의 용이성 등을 높이고자 하는 기술이다.

본 기술은 2016년 10월에 3GPP SA WG2에서 논의 중이었던 5G 시스템 구조 (NextGen) 연구(Study) [8] 에서 새롭게 소개되었다. 이후 본 연구에서 도출된 SBA 솔루션이 2017년 1월부터 12월까지 개발된 5G 시스템 구조 및 프로시저에 대한 표준 규격[4-5]에 반영되었고, 이에 대한 확장 요구사항 및 솔루션이 2018년 5월부터 새롭게 논의 중이다. [6]

한편, 2017년 3월에 NGMN 에서는 관련 연구 항목(Work Item)을 승인하여 서비스 기반 5G 네트워크에 대한 상위 레벨 요구사항과 유스케이스, 도입 가이드라인 분석 등을 진행하였고 2018년 1월에 그 결과를 "5G 네트워크를 위한 서비스-기반 구조 (Service-based architecture in 5G)" 에 대한 분석보고서(White Paper) [1] 로 발행하였다.

본 기술보고서에서는 NGMN의 분석보고서를 바탕으로 SBA 의 필요성, SBA 개념 및 기능적 구조, SBA 유스케이스 등을 분석한다. 본 기술보고서를 통해, SBA 기술을 5G 네트워크 구조에 적용함으로써 지향하는 기술적 이슈를 소개 및 분석하고, 이로써 현재 3GPP 에서 표준화 진행 중인 5G 시스템의 서비스 기반 구조의 설계 방향을 가능하고자 한다.

6 5G SBA 의 필요성

6.1 5G 관련 네트워크 요구사항

NGMN 5G 백서[2] 에서 기술된 것처럼 "5G는 완벽한 이동성과 연결된 사회를 가능하게 하는 종단간 생태계이다. 기존 및 새로운 유스케이스를 통해 일관된 경험을 제공하고 지속 가능한 비즈니스 모델로 가능하게 함으로써 고객 및 파트너에 대한 가치 창출을 가능하게 한다." 이를 바탕으로 5G 네트워크의 기본 요구 사항은 다음과 같다.

- 네트워크 용량, 데이터 속도, 전송 지연, 정보 보안 등과 같이 네트워크에 대한 다양한 요구 사항을 제시하는 다양한 통신 시나리오 (예: eMBB, mMTC 및 URLLC)를 지원함.
- 통신 사업자의 서비스 및 타사 응용 프로그램에 네트워크 기능 개방(Exposure)을 필요로 하는 새로운 서비스를 지원함.
- 손쉬운 배치 및 유지 보수를 지원함. 각 기능은 다른 기능에 영향을 미치지 않으면서 시스템 요구 사항에 따라 새로운 요구 사항 및 확장 기능에 따라 업그레이드 할 수 있어야 함.
- 비 서비스 기반(Non service-based) 코어 네트워크 (즉, EPC)와의 상호연동(Interworking)을 지원.

이러한 요구 사항에 따르면, 5G 에코 시스템과 관련하여 특히 중요한 산업 추세는 가상화 및 서비스 기반 메커니즘이다.

6.2 서비스 기반 구조 도입 동기(Motivation)

서비스 기반 아키텍처는 5G 네트워크에 다음과 같은 이점을 제공한다.

- 상용 네트워크(Production Network) 업데이트:
 - 해당 서비스들은 기존 네트워크에서 보다 세밀하게 작동하며 서로 느슨하게 결합되어 개별 서비스를 업그레이드할 때 다른 서비스에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
 - 이는 테스트 및 통합 시간 축소와 같은 운영상의 이점을 제공하여 버그 수정 설치 및 새로운 네트워크 기능 및 운영자 응용 프로그램 출시 간격을 단축할 수 있다.
- 확장성(Extensibility):

- 각 서비스는 경량의 서비스 기반 인터페이스를 통해 다른 서비스와 직접 상호 작용할 수 있다.
 - 기존의 홉 바이 홉 (hop-by-hop) 모델과 달리, 새로운 참조점(Reference point)과 그에 따른 메시지 흐름을 도입하지 않고도 서비스 기반 인터페이스를 쉽게 확장 할 수 있다.
- 모듈화(Modularity) 및 재사용(Reusability):
- 네트워크는 네트워크 기능을 반영한 모듈화 된 서비스로 구성되고, 이를 통해 네트워크 슬라이싱과 같은 5G의 주요 기능적 특징을 지원할 수 있다.
 - 적절한 허가(Authorization)를 통해 다른 서비스에서 쉽게 호출 할 수 있으므로 서비스의 재사용이 용이해진다.
- 개방성 (Openness):
- 인증, 허가, 회계와 같은 관리 및 제어 기능과 더불어, 5G 네트워크에 대한 정보를 복잡한 프로토콜 변환 없이 특정 서비스를 통해 기업과 같은 제3자 (3rd-party)의 외부 사용자에게 쉽게 개방할 수 있다.

상기 이점들을 통해 서비스 기반 구조가 궁극적으로 지향하는 바는, 5G 네트워크를 소프트웨어로 정의하고 프로그래밍 가능케 하여 해당 네트워크의 미래 경쟁력을 보장하는 것이라 할 수 있겠다.

6.3 관련 기술

6.3.1 일반 사항

이 섹션에서는 업계 전반의 관련 기술을 검토하고 서비스 기반 5G 네트워크 구조에서 이를 활용하는 방법에 대한 간략한 분석을 제공한다.

6.3.2 클라우드 컴퓨팅(Cloud computing)

클라우드 컴퓨팅은 새로운 주문형 컴퓨팅 방법을 제공한다. 사용자는 컴퓨팅 인프라를 소유하고 유지할 필요 없이 네트워크를 통해 컴퓨팅 작업을 위한 컴퓨팅 리소스를 직접 확보 할 수 있다.

5G 네트워크에서는 이러한 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용하여 주문형 자원 할당 및 자동 관리 메커니즘을 구현할 수 있다.

6.3.3 가상화(Virtualization)

가상화 기술은 보다 나은 자원 관리 및 유용성을 달성하기 위해 도입되었으며, 소프트웨어를 실행하는 데 필요한 리소스를 추상화하여 하드웨어 종속성을 제거한다. 가상화를 통해 사용자의 응용 프로그램은 독립(Isolated)된 자원 공간에서 안전하게 실행된다. 가상화 기법으로는 가상 머신 기반 및 컨테이너 기반 구조 등이 다양하게 존재한다.

5G 생태계에서 전통적인 네트워크 요소는 가상 네트워크 기능(VNF, Virtualized network function)으로 실현될 것이며, 서비스 기반 구조의 도입으로 이러한 이점이 더욱 강화될 것으로 예상된다.

6.3.4 클라우드 네이티브(Cloud Native)

가상 네트워크 기능을 이용한 소프트웨어 기반 기법은 많은 장점을 제공하지만 5G 시스템의 운영 효과를 극대화하기 위해서는 클라우드 네이티브 모델의 채택이 필요하다. 이는 네트워크 구현뿐만 아니라 네트워크 설계 및 각 운영자 및 공급 업체 도메인의 프로세스를 변환하는 단계별 마이그레이션이다.

6.3.5 마이크로 서비스 (Microservices)

마이크로 서비스는 유용하고 새로운 구조 설계 패턴으로써, 작은 단위, 높은 응집력(Highly cohesive), 느슨한 결합(Loosely coupled)의 서비스들로 하나의 시스템을 구성할 수 있다. 이러한 각 서비스는 독립적(Self-contained)이고 완전하게(Fulfilled) 특정 기능을 수행할 수 있다. 서비스간의 상호 작용은 RESTful 과 같은 표준 경량 인터페이스를 통해 이뤄진다.

마이크로 서비스의 서비스 프레임워크, 프로토콜 및 패턴 등은 유연성, 세밀성(Granularity), 독립적인 스케일링(Scaling) 등과 연관되며, 5G 서비스 기반 구조 설계시 이를 고려해야 한다.

6.3.6 비 상태유지 서비스(Stateless services)

비 상태유지 서비스는 실행 시간 외의 상태와 데이터를 유지하지 않고 이를 대신하여 데이터 서비스(Data Service)가 상태와 데이터를 관리한다.

7 5G 서비스 기반 구조의 개념

7.1 서비스의 개념

7.1.1 서비스

모바일 네트워크에서 표준화, 계획, 테스트 및 배포를 위한 다양한 요구사항을 적시에 충족시키는 것은 매우 어려운 일이다. 기존 네트워크 구조의 네트워크 요소 및 기능은 서로 밀접하게 연결된 기능 그룹으로 구성되기 때문에 특화되고 폐쇄적(Siloed) 구현을 가지게 되고, 따라서 새로운 요구사항이나 기능이 필요할 경우 작지 않은 변경사항을 수반하게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 5G 서비스 기반 구조는 네트워크 기능들을 높은 응집력과 느슨한 결합 특성을 가지도록 설계한다. 이러한 서비스 간의 인터페이스 프로토콜은 빠른 인터페이스 개발 및 높은 수준의 리소스 활용을 위해 경량화되어야 한다.

이로써 SBA는 5G 네트워크 기능을 보다 세분화하고 서로 분리 가능케 하여, 이들에 대한 자동화 및 민첩한 운영 프로세스를 제공할 수 있고, 나아가 향상된 시스템 통합, 전달 및 배포 시간 감소, 운영 효율성 향상 등을 꾀할 수 있게 한다.

서비스는 5G 네트워크에서 하나의 원자화된 기능으로서, 높은 응집력, 느슨한 결합 및 독립적인 관리 등의 특징을 가진다. 이를 통해 다른 서비스에 미치는 영향을 최소화하면서 개별 서비스를 독립적으로 업데이트하고 필요할 때 배포할 수 있다. 서비스는 운영자 또는 서비스 제공 업체의 특정 요구 사항에 따라 특정 입력을 기반으로 예상되는 출력을 실현한다.

서비스는 서비스 등록, 서비스 인증 및 서비스 검색을 포함하는 서비스 프레임워크를 기반으로 배포되며 항상 API (Application Programming Interface) 등과 같은 특정 인터페이스를 통해 호출된다.

7.1.2 3GPP 네트워크 기능 서비스

3GPP는 Release-15에서 네트워크 기능 서비스(Network Function Services)를 도입했다. 각 네트워크 기능(NF)은 다른 허가된 NF가 서비스 기반 인터페이스를 통해 이용할 수 있는 서비스들의 집합을 제공하며, 이를 "NF 서비스" 라 지칭한다. [4]

"NF 서비스"는 본 보고서에서 정의된 "서비스"의 한 종류이며, 본 보고서와 3GPP Release-15 규격에서 정의한 서비스와 같은 속성을 가진다. 본 보고서에서 따로 명시하

지 않는 한 3GPP 구조와 관련하여 지칭하는 "서비스"란 "NF 서비스"를 가리킨다.

7.2 서비스 프레임워크

7.2.1 서비스 등록

서비스 등록은 사용 가능한 서비스와 그에 따른 연결 이름 및 주소(Reachability) 목록의 데이터베이스를 가지는 서비스 레지스트리(Service Registry)를 기반으로 구현된다. 일단 서비스가 활성화되면 서비스는 서비스 레지스트리에 등록되고 서비스가 비활성화되면 등록을 말소한다. 모든 서비스의 현재 상태 (예: 사용가능 또는 사용불가)가 서비스 레지스트리에 유지되고 이는 정기적으로 업데이트된다.

서비스 소비자(Service Consumers)는 서비스 레지스트리에 질의(Query)하여 사용할 수 있는 서비스와 해당 주소를 찾을 수 있다.

7.2.2 서비스 허가

서비스 허가(Service Authorization) 절차(Mechanism)는 다른 서비스가 하나의 서비스에 연결 및 호출할 수 있는지의 여부를 제어하는 데 사용된다.

이러한 허가 절차는 운영자 관할의 영역(Operator Trusted Domain) 내에서 필요하지 않을 수 있으며, 서비스가 타사의 서비스와 상호 동작할 때 허가 외에 다른 절차가 필요할 수 있다. 인증(Authentication) 및 허가 절차는 네트워크 서비스 공급자 (운영자)와 타사 공급자 간의 서비스 수준 계약 (SLA, Service Level Agreements)를 기반으로 할 수 있다.

7.2.3 서비스 발견

서비스 소비자가 서비스 레지스트리에서 특정 서비스를 질의하면, 서비스 레지스트리는 사용 가능한 서비스 및 해당 주소를 소비자에게 응답한다. 사용 가능한 서비스의 적절한 선택을 돕기 위해 부하 분산(Load Balancing) 기술이 사용될 수 있다.

7.2.4 서비스 기반 인터페이스

7.2.4.1 일반사항

기존 네트워크에서 네트워크 요소는 참조점(Reference Point)을 통해 서로 통신한다. 이러한 참조 점은 명확한 피어-투-피어 (Peer-to-Peer) 노드와 그 노드들간의 플로우(Flow)로 기술된다. 서비스 기반 구조에서 서비스는 인터페이스를 통해 서비스 소비자에

계 그 기능을 제공하도록 설계되었으며 이러한 유형의 인터페이스는 다음과 같은 특성을 가져야 한다.

- 멀티 벤더(Multi-vendor)간 상호연동을 위한 표준 프로토콜 및 데이터 모델 사용.
- 효율적인 통신 (예: 높은 동시성, 낮은 대기 시간 등) 을 위한 경량화
- 호출 및 재사용을 위해 쉬운 내/외부 기능 개방
- 소프트웨어 개발을 위한 풍부한 범용 도구의 제공

7.2.4.2 SBA에 대한 프로토콜 고려 사항

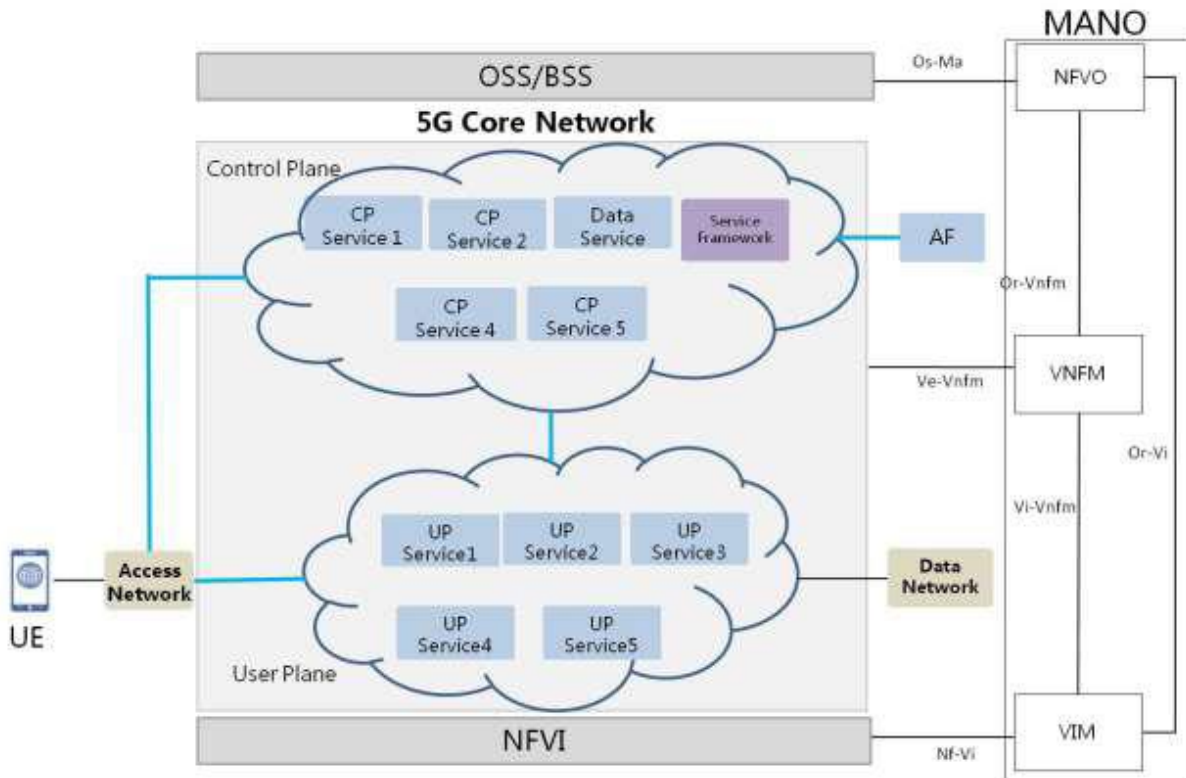
5G SBA 구조를 위해 다음과 같은 프로토콜 속성이 고려되어야 한다.

- 확장성(Extensibility): 해당 프로토콜은 3GPP 환경(Context) 에서뿐만 아니라 비 표준 구조에서도 쉽게 확장할 수 있어야 한다. 해당 프로토콜은 시스템에 미치는 영향을 최소화하는 서비스의 배포 및 활성화(Instantiation)를 지원해야 한다.
- 고효율(High-efficiency): 프로토콜 분석을 위한 자원 소비를 줄이고 프로토콜에 대한 효율적인 직렬화(Serialization) 방법을 채택해야 한다.
- 신뢰성(Reliability): 서비스 간의 신뢰성 있는 통신을 지원해야 한다.
- 보안(Security): 프로토콜은 특히 타사간(Inter-operator) 통신을 위한 서비스 인증, 허가, 암호화 등의 보안 통신을 지원해야 한다.
- 단순성(Simplicity): 시스템 구현을 단순화하기 위해 네트워크에서 지원할 프로토콜의 수를 최소화해야 한다. 선택된 프로토콜은 자사간(Intra-operator) 및 타사간 인터페이스를 지원할 수 있어야 한다.
- 기능 요구사항: 프로토콜은 비 상태 저장 동작을 가능하게 해야 한다. 특정 서비스에 대해서는 UE 세션 데이터(Context)가 서비스 선택을 위해 고려될 수 있다.

이를 위해 3GPP에서는 Release 15 [9] 의 서비스 기반 인터페이스를 위한 프로토콜을 선택했는데, 응용 프로그램 계층의 HTTP/2 기반으로, TCP 기반의 전송 및 JSON 기반의 직렬화를 사용하고, 가능한 경우 RESTful 프레임워크를 적용한 API 설계 및 IDL (Interface Description Language) 용으로 OpenAPI 를 사용한다.

7.3 5G 서비스 기반 구조 설계

7.3.1 목표 구조



(그림 7-1) 5G 네트워크의 목표 서비스 기반 구조 [1]

5G 코어 네트워크는 서비스 기반 구조의 서비스들로 구성된다. 각 서비스는 특정 기능을 제공하고 서비스 소비자에게 서비스 기반 인터페이스를 제공하며 서비스 간의 모든 상호 작용은 서비스 호출에 의해 구현된다. 본 5G 네트워크의 서비스 기반 구조에 대한 세부 구성을 살펴보면 다음과 같다.

1. 제어 평면 서비스 (CPS, Control Plane Services): 액세스, 이동성, 정책, 개방, 합법적 감청 및 과금과 같은 제어 서비스를 통한 네트워크 제어를 제공한다. 액세스 제어는 로밍과 보안 관련 기능을 포함한다. 각 CPS는 특정 기능을 수행하며 다른 서비스와 독립적인 UE 데이터(Context)를 유지할 수 있다. CPS가 호출될 때 특정 프로세스 로직이 실행되어 각 CPS의 상태 시스템(State Machine)에 관여할 수 있다. CPS는 다른 CPS 뿐만 아니라 액세스 네트워크, 사용자 평면 서비스 (UPS, User Plane Services), UE 등에 의해 호출될 수 있다. 데이터 서비스 및 프레임워크 관련 서비스는 일반적으로 CPS의 일부로 간주된다.
2. 사용자 평면 서비스 (UPS, User Plane Services): 패킷 라우팅 및 포워딩, 트래픽 처리 (예: QoS 및 방화벽), 인트라 및 인터 RAT 이동성(Intra-/inter-RAT

mobility)의 앵커 포인트(Anchor point), 합법적 감청 등을 위한 패킷 검사 및 패킷 복제와 같은 다양한 작업 및 기능을 지원한다. AN 및 UP 서비스 간의 경로 설정, UP 서비스 체인 및 요금 정보 수집 등과 같이 UP 서비스는 CP 서비스의 제어를 받는다. 상기 그림에서 알 수 있듯이 CP 서비스와 UP 서비스 간의 상호 동작은 서비스의 직접 호출을 통해 구현되며, 예를 들어, 세션 관리 및 제어 서비스는 SBI를 통해 특정 UP 서비스에 대한 QoS 요구 사항을 직접 설정할 수 있다.

3. 서비스 프레임워크 (SF, Service Framework): 네트워크에서 모든 CP / UP 서비스에 대한 서비스 검색 / 등록 / 허가 기능을 제공한다. 서비스 레지스트리는 서비스 프레임워크의 핵심 파트로서 NF 인스턴스 및 지원되는 서비스의 정보를 유지 관리하는 데이터베이스를 기반으로 서비스 검색 및 서비스 등록을 지원한다. 서비스는 MANO(Management and Orchestration)에 의해 시작될 때 서비스 레지스트리에 등록하고, 서비스 소비자는 서비스 레지스트리에 질의하여 특정 서비스를 검색 및 발견한다. 서비스 허가는 서비스 운영자 정책 및 운영자간 계약 등에 따라 서비스 소비자가 서비스 제공자에 의해 제공되는 서비스에 액세스 할 권한이 있는지의 여부를 판단한다.
4. 데이터 서비스(Data Service): UE 데이터에 액세스하는 단일화된(Unified) 방법을 제공한다. 네트워크에서 관리하는 UE 데이터는 UE 가입, 정책, 이동성 관리, 세션 관리 관련 정보 등과 같은 다수의 유형이 존재하며, 이외에도 단일 서비스만을 위한 UE 데이터(Context)를 포함한다. 이러한 데이터는 유형에 따라 동적 또는 정적으로 유지된다. 데이터 서비스는 데이터를 액세스하는 서비스에 가깝게 배치 할 수 있도록 분산 저장 방식의 통합된 액세스 프레임워크를 사용할 수 있다. 데이터 서비스는 모든 허가된 서비스 소비자가 자신의 데이터 생성, 조회, 업데이트, 삭제, 데이터 변경 추적 및 알림 등의 동작을 지원할 수 있는 단일화된 인터페이스를 제공한다.
5. 관리 및 오케스트레이션 (MANO, Management and Orchestration): 서비스 관리 및 조정을 위한 핵심적인 역할로서 VNFM을 통한 각 서비스의 수명주기(Lifecycle) 관리 및 EMS를 통한 각 서비스의 속성 및 동작의 설정 등을 수행한다. MANO가 서비스를 생성 및 시작하면, 서비스는 서비스 요청자가 해당 서비스를 검색 및 발견할 수 있도록 서비스 프레임워크에 스스로 등록하거나, 오류에

따른 서비스 중단 등의 경우에 MANO가 서비스를 대신하여 서비스 프레임워크에 등록 및 말소 할 수 있다. (본 문서에서는 ETSI NFV에서 정의된 MANO 관련 용어들을 그대로 사용한다.) MANO의 구현은 ONAP과 같은 오픈 소스 프로젝트나 특정 기관의 개발 내용을 활용할 수 있다.

6. 기타 사항: 그림에서 보듯이 코어 네트워크 (CN, Core Network) 서비스는 서비스 소비자 및 제공자가 될 수 있지만 AN 및 AF와 같은 CN 외부의 NF는 서비스 소비자로서만 동작 가능하다. AN은 서비스 발견 및 등록을 요청하여 특정 CN 서비스를 찾을 수 있고 SBI를 통해 CP 서비스 및 UP 서비스와 직접 상호 동작함으로써 액세스 제어 서비스를 호출하여 등록을 완료하거나, 사용자 가입 데이터 관리 서비스를 호출하여 UE 허가 동작을 구현하는 등의 동작을 구현할 수 있다. AF는 신뢰(Trusted) 및 비신뢰(Untrusted)의 두 가지 유형으로 나뉘는데, 신뢰할 수 있는 AF의 경우 SBA는 SBI의 AF와 CP 서비스 간의 직접 통신을 지원하지만, 비신뢰 AF의 경우에는 CN을 보호하기 위해 AF와 다른 CP 서비스간에 네트워크 기능 개방(Network Exposure) 서비스를 통해 중계되어야 한다.

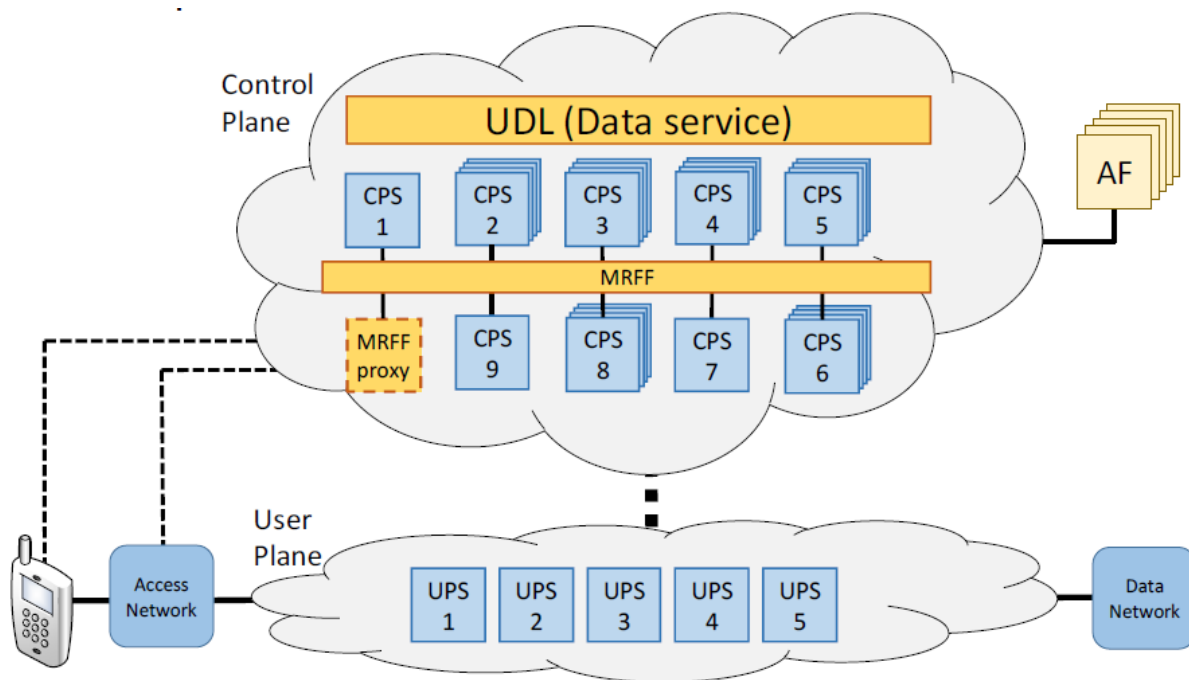
8 SBA 배치 고려 사항

8.1 서비스 배치 원칙

다음은 5G SBA 배치(Deployment)를 위해 고려해야 할 몇 가지 원칙을 나열한 것이다.

1. 서비스는 서비스 인스턴스에 대한 스케일링 및 장애 복구(Fail-over) 를 지원하는 클라우드 환경에서 분산 방식으로 제공되어야 한다.
2. 서비스 프레임워크의 관리 범위는 슬라이스 임차자(Tenant)가 요구에 따른 독립성(Isolation)을 보장하기 위해 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스내로 제한되거나, 혹은 여러 네트워크 슬라이스 인스턴스에 걸친 영역으로 확장될 수 있다.
3. 버티컬(Vertical), 운영자 환경 등의 특정 유스케이스를 위한 네트워크 슬라이스의 경우, 해당 유스케이스에 필요한 서비스만 해당 네트워크 슬라이스 인스턴스내에 배치하고 서비스 프레임 워크에 등록해야 한다.
4. 다른 서비스를 방해하지 않고 서비스의 런타임에 설치(Deployment), 업데이트, 제거 등이 가능해야 한다.

8.2 5G SBA 구현 예제



(그림 8-1) MRFF 를 이용한 5G 서비스 기반 구조의 예 [1]

위 그림은 5G 네트워크의 서비스 기반 구조의 예를 나타낸 것이며 세부 구성 요소는 다음과 같다.

제어 평면 서비스 (CPS)

이 서비스는 단말의 접속(Attachment) 및 인터넷 연결 등의 네트워크 제어 평면의 서비스를 하나 혹은 복수개의 서비스들간의 상호동작을 통해 제공한다. CPS간의 상호동작은 서비스 기반 인터페이스 (SBI) 를 통한 각각의 통신 프로세스로 실행된다.

CPS 기능에는 사용자 평면 서비스 (UPS)에 속하는 사용자 관련 데이터를 조회하는 과금 및 청구 프로세스의 제어, 트래픽의 합법적 감청 등도 포함되어 있다.

CPS는 본연의 기능(Functional capability)을 하나 이상의 "서비스 (Service)"로써 다른 CPS에 개방하여 다른 CPS가 이를 호출하여 제공된 기능을 사용할 수 있도록 한다.

예를 들어 네트워크에 대한 사용자 접속을 처리하는 CPS는 다른 CPS가 제공하는 "허가 서비스"를 호출함으로써, 해당 사용자의네트워크 연결 허가 여부를 판단할 수 있다. 본 예제에서 서비스를 제공하는 CPS를 서비스 생산자(Service Producer), 서비스를

호출하는 CPS를 서비스 소비자(Service Consumer)라 지칭한다.

CPS는 일반적으로 주어진 사용자 관련 컨텍스트를 기반으로 서비스를 실행한다. 즉, 위에서 기술한 네트워크 접속 예제에서 접속 요청을 처리하기 위해서는 사용자 가입 프로파일 (User Subscription Profile) 이 필요하다.

제어 평면의 유연성을 최대화하기 위해서는 CPS가 상태유지(Stateful) 속성을 배제해야 하며, 이를 위해서는 가입자의 세션 관련 컨텍스트를 저장하는 엔티티가 필요한데, 이 엔티티가 바로 통합 데이터 계층(UDL, Unified Data Layer)이다.

원칙적으로 CPS가 제공하는 서비스는 자체적으로 완비된 구성(Self-contained)이어야 한다. 즉, 서비스는 다른 CPS 서비스와 무관하게 "단일(Atomic)"하고 가능한 한 전용 환경에서 동작함으로써 CPS 간 통신의 필요성을 최대한 줄일 수 있다.

서비스가 특정 모듈화 및 서비스 재사용 요구사항, 혹은 레거시 CP 기능과의 상호연동 등으로 인해 자체적으로 완비된 구성(Self-contained)을 만족시킬 수 없는 경우, CPS 간 통신은 다른 CPS 서비스의 호출을 통해 이뤄지며, 이는 MRFF (Message Routing and Forwarding Function)에 의해 지원된다.

사용자 평면 서비스 기능 (UPS)

이 기능은 UE와 인터넷간의 패킷 라우팅 및 전달, 방화벽, DPI 등의 네트워크 사용자 평면 서비스를 하나 혹은 복수개의 서비스들간의 상호동작을 통해 제공한다. UPS간의 상호동작은 CPS의 제어하에 요구되는 서비스를 제공하는 UPS들의 체인(Chaining) 및 종속형(Cascading) 연결을 통해 가능해진다.

UPS는 가상화된 클라우드 환경에 위치할 수 있으며, 어떤 경우에는 클라우드 외부에서 물리적 노드(베어 메탈)에 위치할 수 있다.

UPS 기능에는 CPS의 제어에 따라 트래픽 양이나 QoS 등과 같은 과금 데이터의 수집이나 합법적 감청을 위한 트래픽 조회 등도 포함되어 있다.

통합 데이터 계층 (UDL)

UDL은 네트워크 사업자의 클라우드 시스템에서 제공하는 서비스로서, CPS를 대신하여 사용자 컨텍스트 정보를 저장하는 기능을 제공한다. UDL은 목표로 하는 서비스 기

반 구조의 데이터 서비스와 동일한 기능을 수행한다. (그림 7-1 참조) 이는 CPS가 자신들의 서비스를 처리하기 위해 필요한 가입자 정보, 정책 정보 및 기타 컨텍스트 정보들을 포함한다. UDL에는 사용자의 가입 ID 같은 영구적인 정보와, 사용자의 위치 정보 같은 일시적인 정보를 모두 포함한다. 각 중복 클러스터에 존재하는 UDL의 로컬 인스턴스가 최소한의 일시적인 정보를 관리 및 제공하지만, 중앙집중화된 UDL 에 저장된 영구적인 정보에 대한 액세스도 가능하다.

끊김 없는 장애 회복이 가능하도록 시스템을 최적화하기 위해서는, 예를 들어, 접속 요청(Attach Request)시에 획득한 정보는 접속 요청이 완료되면 CPS에서 삭제하도록, 서비스 컨텍스트를 서비스 실행 기간 동안에만 CPS 내에서 유지해야 한다. 이를 위해서는 서비스 실행이 시작될 때 CPS가 UDL로부터 컨텍스트 데이터를 획득하고, 서비스 실행 완료시 UDL에 다시 컨텍스트를 저장하도록 한다. 이러한 설계는 동일한 서비스에 대한 추가 요청이 발생할 때, 해당 사용자 컨텍스트가 어느 CPS에 위치하는지를 검색할 필요 없이 사용 가능한 CPS 인스턴스 중 어떤 CPS 인스턴스라도 해당 서비스를 동일하게 제공할 수 있게 한다. 이러한 방법으로, CPS 장애가 발생했을 경우, 해당 CPS에서 현재 활성화된 트랜잭션만 손실되고 다른 모든 사용자 컨텍스트는 안전하게 UDL에서 저장 및 관리된다. 따라서, 장애가 발생하기 전의 사용자 컨텍스트는 여전히 UDL에 남아 있으므로, 이후 다른 CPS가 해당 서비스를 끊김 없이 대신할 수 있게 된다.

CPS 및 UPS와는 달리, UDL은 CPS가 항상 "사용 가능하도록" 자체적으로 내부 이중화 및 고가용성 메커니즘을 제공하고, 이를 위한 적절한 구현 혹은 최소한의 기본 구성 요소가 이미 존재한다고 가정한다.

서비스간 통신 메커니즘

서비스간 통신 메커니즘은 서비스 기반 인터페이스를 통해 구현된다. 이를 지원하기 위해 '메시지 라우팅 및 전달 기능' (MRFF, Message Routing and Forwarding Function) 는 네트워크 사업자의 클라우드 시스템 내에서 플랫폼 기능을 수행함으로써 CPS간, 혹은 CPS와 UPS간의 서비스간 통신 메시지의 라우팅 기능을 제공한다.

MRFF는 3GPP에 정의된 NF 및 NF 서비스의 등록 및 말소 절차를 통해 중복 클러스터 내의 모든 CPS 및 서비스에 대한 디렉토리를 유지 및 관리한다. MRFF가 CPS로부터 서비스 요청 메시지를 수신하면, 앞서 기술한 디렉토리와 선택 및 부하 분산 알고

리즘을 통해 해당 서비스를 제공하는 적합한 CPS에 그 메시지를 대신 전달한다. 이에 따른 응답은 다시 원래 요청자에게 다시 전달된다. 필요에 따라, MRFF는 특정 CPS의 서비스 호출 허가 여부를 판단할 수 있다. 네트워크 슬라이싱 구조에서 복수 개의 MRFF 인스턴스를 제공하여 네트워크 슬라이스 당 하나의 MRFF 인스턴스를 제공하거나, 슬라이스 구성원별로 사용 가능한 CPS를 논리적으로 세분화할 수 있다.

MRFF 프록시는 CPS의 특별한 종류 중 하나인데 (그림 8-1 참조), 경우에 따라 코어 네트워크가 SBI 를 지원하지 않는 장비와 연결하게 되면 네트워크 경계(Edge)에 배치된 MRFF 프록시가 비지원 시그널링 프로토콜을 SBI 형식으로 변환할 수 있다.

CPS 및 UPS와는 달리, MRFF은 CPS가 항상 "사용 가능하도록" 자체적으로 내부 이종화 및 고가용성 메커니즘을 제공하고, 이를 위한 적절한 구현 혹은 최소한의 기본 구성 요소가 이미 존재한다고 가정한다.

애플리케이션 기능 (AF)

AF는 제어 평면(CP) 에 연결된 서비스로서 네트워크 사업자 영역의 신뢰 가능한 AF와, 제3의 응용 사업자 및 다른 로밍 사업자 등 영역의 비신뢰 AF의 두 가지 유형으로 구성된다. 신뢰 가능한 AF의 경우, AF가 직접 MRFF에 연결하거나 MRFF Proxy 를 통해 비SBI 통신을 진행할 수 있다. 반면에, 비신뢰 AF의 경우 CN을 보호하기 위해 AF와 다른 CP 서비스간에 네트워크 개방(Network Exposure) 서비스를 이용해야 한다.

8.3 NFV를 이용한 SBA 배치

8.3.1 서비스 배치 옵션

네트워크의 관리, 유지 보수 및 운영 측면에서 NF 서비스는 독립적인 라이프 사이클 관리를 지원하여 NF 서비스의 추가 / 업데이트 / 삭제 / 스케일 인 / 스케일 아웃 등이 유연하게 가능토록 해야 한다. 서비스들은 가상 머신 또는 컨테이너의 방식으로 설치될 수 있다.

서비스가 가상 머신 환경에 설치되는 경우 두 가지 옵션이 있다: 1) 서비스가 VNF로서 관리되어 NFV의 관리 및 오케스트레이션 메커니즘을 사용할 수 있다. 2) 서비스가 VNFC (VNF 구성 요소 [7])로 관리되고 NF는 VNF로 관리될 수 있는데, 이 경우에는 VNFM (VNF 관리자)가 VNFC 레벨의 수명주기 관리를 지원하도록 개선되어야 한다.

서비스는 컨테이너 형태로 설치될 수도 있는데, 컨테이너는 베어 메탈 모드 또는 가상 머신 내에서 실행 가능하다.

8.3.2 성능 최적화 지원

현재의 클라우드 및 SDN (Software Defined Networking) 구조는 인프라의 추상화에 기반한다. 가상화 환경은 물리적 인프라의 가상화 계층에 의해 실현되고 가상화를 통한 리소스 프로비저닝은 많은 유스케이스를 만족시킬 수 있다. 그러나, 예를 들어, 높은 처리 성능이 필요한 경우 등에는 물리 인프라 자원이 직접 사용될 필요가 있을 수 있다. 이것은 특히 높은 데이터 전달 처리량이 필요한 사용자 평면 서비스에서 발생하는데, 이러한 물리 인프라 자원의 예는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현된 가속 장비 [11] 이다. 그러나, 네트워크 기능 서비스가 가속 장비를 직접 사용하게 되면 마이그레이션 및 스케일링 등과 같이 가상화 리소스 관리에서 파생되는 장점을 모두 얻을 수 없게 되는 등 그 유연성이 떨어지므로 주의를 기울여야 한다.

9 네트워크 슬라이싱을 위한 SBA

9.1 SBA의 네트워크 슬라이스 주문형 설계 지원

네트워크 슬라이싱 (Network slicing) [3]은 다양한 요구 사항을 충족시키기 위해 맞춤형 단대단 네트워크 (액세스 네트워크, 전송 네트워크 및 코어 네트워크를 모두 포함)를 제공하는 데 사용된다.

5G 시스템은 서비스 기반 구조를 적용하여 보다 느슨하고 세분화된 서비스를 제공할 수 있으며, 이에 따라서 다양한 네트워크 슬라이싱 시나리오를 충족하도록 서비스를 쉽게 구성하거나 사용자화할 수 있다. 서비스의 등록 및 발견을 지원하는 서비스 프레임워크는 네트워크 슬라이스 템플릿(Blueprint) 설계 및 네트워크 슬라이스의 인스턴스화를 가속화할 수 있다.

UE가 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스에 액세스하는 경우, 서비스는 하나의 슬라이스 인스턴스 전용으로 이용되면 독립성(Isolation)을 향상시킬 수 있게 된다. UE가 다수의 네트워크 슬라이스 인스턴스들에 동시에 액세스하는 경우, 연결 및 이동성 관리 서비스 등의 특정 서비스들은 다수의 슬라이스 인스턴스들에 공유될 수 있으며, 일부 다른 서비스는 하나의 슬라이스 인스턴스 전용으로 이용될 수 있다.

9.2 네트워크 슬라이싱 관리 지원

네트워크 슬라이스의 관리는 네트워크 슬라이스의 설계, 생성, 업데이트, 스케일링-인 및 스케일링-아웃, 유지 관리 및 삭제 등의 여러 단계로 나뉜다.

슬라이스 설계 단계에서 서비스 레벨의 설계는, NF가 지원하는 기능이나 서비스가 네트워크 슬라이스 인스턴스에서 어떻게 사용되는지, 또는 서비스간의 인터페이스가 어떻게 구성되는지 등에 대해 기술 가능케 함으로써 네트워크 슬라이스 인스턴스의 정의 (Description)를 보다 명확하게 할 수 있도록 한다.

슬라이스의 업데이트, 스케일 인/아웃 등의 유지 단계에서는, 서비스 레벨의 스케일 인/아웃, 업데이트, 추가 및 삭제 등을 통해 리소스 사용의 효율성을 꾀할 수 있다.

10 엣지 컴퓨팅 지원

엣지 컴퓨팅 (EC, Edge Computing)은 단대단 대기시간(Latency) 감소, 엣지 네트워크 응용의 활용, 네트워크 엣지로의 트래픽 오프로드(Offloading) 등의 장점을 제공한다.

UP 서비스는 DPI, 과금, QoS 구현, 방화벽, 트래픽 라우팅, 가속 등을 포함하며, SBA 기반의 네트워크는 다양한 데이터 트래픽 처리 및 최적화를 제공하기 위해 UP 서비스에 기반한 유연한 트래픽 라우팅 경로 설정 등을 지원할 수 있다.

낮은 대기시간에 따른 요구사항을 충족시키기 위해, SBA 기반 네트워크는 네트워크 엣지에 CP 및 UP 서비스를 동적으로 설치할 수 있다.

네트워크 사업자 및 타사 응용 프로그램은 엣지 컴퓨팅 플랫폼에 설치되어, SBA API를 이용해 개방된 네트워크 정보 및 기능을 기반으로 EC 플랫폼의 애플리케이션 성능을 강화할 수 있다.

EC 플랫폼은 SBI 인터페이스를 사용하여 5G 코어 네트워크와 통신할 수 있으므로 프로토콜 변환이 따로 필요하지 않다.

11 네트워크 개방을 위한 SBA

11.1 제3자 외부 네트워크로 SBA 기능 개방

SBA는 서비스 또는 정보를 제3자에게 개방할 수 있으며, 네트워크 도메인을 격리 (Isolation)하기 위해 별도의 분리된 서비스를 도입하여 네트워크 사업자의 내부 서비스 정보를 수집하고 이를 제3자 외부 네트워크에 개방할 수 있다.

12 데이터 서비스

데이터 서비스는 제어 평면 서비스에 필요한 정보를 제공한다. 이를 통해 서비스 간의 밀결합(Tight coupling)을 피할 수 있고 높은 유연성을 보장할 수 있다. 데이터 서비스의 기본적인 방향은 통신상태 데이터를 서비스 인스턴스에 저장 및 유지하지 않는 것이다. 통신상태 데이터(Communication state)는 가입자 프로파일뿐만 아니라 정책 데이터 및 세션 관련 정보에서 도출되는 가입자 관련 데이터로 구성된다. 통신상태 데이터는 서비스 내에서 유지되지 않고, 그 대신 통신상태 데이터 및 사용자 관련 컨텍스트 정보를 유지 및 관리하는 역할만 담당하는 데이터 서비스(Data Service)에 저장된다. 데이터 서비스에서 일부 통신상태 데이터는 공급업체 또는 운영업체의 고유 형식일 수 있다. 서비스가 활성화되어 이러한 통신상태 데이터를 처리해야 할 때마다 서비스는 해당 데이터 서비스에서 정보를 검색 및 전달 받는다. 해당 통신상태 데이터는 이러한 처리시간 동안 잠겨 다른 서비스는 해당 데이터를 수정할 수 없고 현재 서비스 인스턴스 만이 잠긴 통신상태 데이터를 저장, 변경 및 조작할 수 있다. 서비스의 실행 후에는 최종 통신상태 데이터가 데이터 서비스에 저장 및 잠금 해제되어 이후에 다른 서비스들이 이를 액세스할 수 있게 된다.

그림 8-1은 서비스가 직접 연결되지 않고 느슨하게 결합된 옵션을 나타낸다. 그러나 일부 서비스는 제어 평면의 다른 기능에 의존적일 수 있으므로 다른 서비스와의 연결이 데이터 서비스에서의 통신상태 데이터 공유를 통해 처리될 수도 있다.

또한, 서비스에 장애가 발생해도 통신상태 데이터가 손실되거나 사용자의 통신이 중단되지 않는다.

데이터 서비스는 데이터 요청 서비스 근처에 해당 데이터를 위치시킬 수 있도록 분산 저장 방식의 서비스 프레임워크를 사용할 수 있다.

13 네트워크 및 사업자간 서비스

13.1 PLMN간 SBA 지원

PLMN간의 SBA를 지원하려면 SBA가 로밍 인터페이스에서 SBI를 사용하는 등의 로밍 구조를 고려해야 한다. 서비스는 예를 들어 로밍 파트너의 PLMN에서 다른 서비스를 검색할 수 있어야 하고, PLMN간의 서비스 발견 방법은 서비스 프레임워크의 로밍 기능을 토대로 서비스 소비자가 제공한 정보를 이용한다. 네트워크 사업자간에 서로의 IP 토폴로지를 보호하기 위해 제어 평면 내에 프록시 기능을 위치시킬 수 있다. 그러나 SBA는

기존 4G 네트워크에서 사용된 Diameter Routing Agent (DRA)에 비해 경량화된 기능을 도입할 것으로 예상된다.

13.2 레거시 시스템 지원

5G 네트워크로 원활하게 마이그레이션(Migration)하기 위해서는 SBA에서 기존의 4G (예: EPC) 기반 시스템과의 연동을 지원해야 할 필요가 있다. 기존의 4G EPC와 5G 서비스 기반 구조 사이의 연동을 지원하기 위해서 느슨한 연동 및 긴밀한 연동 등의 두가지 다른 방법이 있다.

느슨한 연동 구조에서는, 장치가 두 시스템에 독립적으로 등록 할 수 있게 되어 각자의 IP 주소가 달라 서비스 연속성을 제공할 수 없다. 4G와 5G 시스템 사이에 상호 동작이 별로 없기 때문에 5G 서비스는 레거시 참조점을 지원할 필요가 없다.

긴밀한 연동 구조에서는, 5G 서비스가 추가 레거시 참조점을 지원해야 하므로 서비스 요구사항 및 설치 시나리오별로 기존 참조점과 서비스 기반 인터페이스를 마이그레이션 기간 동안 동시에 지원해야 할 수 있다.

13.3 비3GPP 연결 지원

5G 코어 네트워크는 액세스 의존성을 최소화 하고자 하는 설계 목표를 가지고 있다. 이에 따라 3GPP 및 비3GPP(non-3GPP) 연결을 포함한 여러 연결 유형을 지원하는 단일 구조를 개발하기 위해 5G SBA 시스템은 3GPP 및 비3GPP 연결 유형 모두의 재사용을 가능케 하는 방식으로 개발되어야 한다.

따라서 5G 코어 기능 (SBA)은 비3GPP 연결을 위한 서비스도 지원할 수 있도록 개선되어야 하며, 그 예로 비3GPP 연결에 대한 액세스 프록시 기능과 함께 SBI를 동시에 지원하는 연동 서비스를 들 수 있겠다.

14 요약

서비스 기반 구조는 5G 구조의 클라우드-네이티브(Cloud-native) 설계와 네트워크 사업자의 클라우드 인프라를 지원하기 위한 요소 기술이다. SBA는 5G 코어 네트워크에 유연성과 효율성 및 개방성을 제공함으로써 수직적(Vertical) 비즈니스 등의 다양한 요구사항을 만족시킬 수 있도록 설계되었다.

본 기술보고서에서는 5G 네트워크를 위한 서비스 기반 구조의 세부 구성으로서, 1) 서

비스 등록, 서비스 허가, 서비스 검색 등을 포함한 서비스 프레임워크, 2) 제어 평면과 사용자 평면 서비스간의 연동을 위한 SBI, 3) 비상태(Stateless) 서비스의 지원을 위해 통신상태 데이터를 저장할 수 있는 데이터 서비스에 대해 기술하였다.

부 록 1-1

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

II-1.1 지식재산권 협약서

해당사항 없음

※ 상기 기재된 지식재산권 협약서 이외에도 본 표준이 발간된 후 접수된 협약서가 있을 수 있으니, TTA 웹사이트에서 확인하시기 바랍니다.

부 록 1-2

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

II-2.1 시험인증 대상 여부

해당사항 없음

II-2.2 시험표준 제정 현황

해당사항 없음

부 록 1-3

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

본 기술보고서의 연계(family) 표준

해당사항 없음

부 록 1-4

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

참고 문헌

- [1] NGMN White paper, Service-Based Architecture in 5G, January 2018,
https://www.ngmn.org/fileadmin/ngmn/content/downloads/Technical/2018/180119_NGMN_Service_Based_Architecture_in_5G_v1.0.pdf
- [2] NGMN 5G White Paper v1.0, February 2015
- [3] NGMN Description of Network Slicing Concept, September 2016
- [4] 3GPP TS 23.501 “System Architecture for the 5G System”, 2017
- [5] 3GPP TS 23.502 “Procedures for the 5G System”, 2017
- [6] 3GPP TR 23.742 (FS_eSBA), "Study on Enhancements to the Service-Based Architecture"
- [7] ETSI GS NFV-IFA 011: Network Functions Virtualization (NFV); Management and orchestration; VNF Packaging Specification
- [8] 3GPP TR 23.799 “Study on Architecture for Next Generation System”, 2016
- [9] 3GPP TR 29.891 “5G System – Phase 1; CT WG4 Aspects”, 2017
- [10] IETF draft-ietf-quic-transport-08: "QUIC: A UDP-Based Multiplexed and Secure Transport ". <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-quic-transport/>
- [11] ETSI GS NFV-IFA 001: Network Functions Virtualization (NFV); Acceleration Technologies; Report on Acceleration Technologies & Use Cases

※ 상기 기재된 참고 문헌의 발간일이 기재된 경우, 해당 표준(문서)의 해당 버전에 대해서만 유효하며, 연도를 표시하지 않은 경우에는 해당 표준(권고)의 최신 버전을 따름

부 록 1-5

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

영문기술보고서 해설서

해당사항 없음

부 록 1-6

(본 부록은 기술보고서를 보충하기 위한 내용으로 기술보고서의 일부는 아님)

기술보고서의 이력

판수	채택일	기술보고서번호	내용	담당 위원회
제1판	2018.11.xx	제정 TTAR-xx.xxxx	-	5G 네트워크 프로젝트그룹 (SPG32)