

3GPP의 Machine Type Communications 표준화 동향

Standardization on Machine Type Communications in 3GPP

신재승 (J.S. Shin) 차세대통신기획연구팀 책임연구원
박애순 (A.S. Park) 차세대통신기획연구팀 팀장

차세대통신기술 특집

- I. 서론
- II. 개요
- III. Rel-10 NIMTC
- IV. Rel-11 SIMTC
- V. Rel-12 MTC
- VI. 결론

모든 사물들을 네트워크를 통해 연결하므로 언제 어디서나 다양한 서비스를 손쉽게 이용할 수 있게 하는 M2M(Machine to Machine)/IoT(Internet of Things)가 차세대 통신을 위한 주요 이슈로 고려되고 있으며, 여러 네트워크 중 이동통신 네트워크를 기반으로 하는 M2M에 대한 관심이 고조되고 있다. UMTS(Universal Mobile Telecom, System), LTE(Long Term Evolution) 등 대표적인 이동통신 시스템을 위한 표준화 단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서는 2005년 M2M을 위한 타당성 연구를 시작으로, 2008년부터 Machine Type Communications(MTC)를 위한 본격적인 표준화 작업이 진행되었으며, 현재 Release 10을 위한 규격 작업을 마무리하고 Release 11 및 12를 위한 표준규격을 작성하고 있다. 본고에서는 3GPP에서 진행하고 있는 MTC의 표준화 현황을 간략히 기술한다.

I. 서론

최근 들어 우리 주변의 모든 사물들을 네트워크를 통해 연결함으로써, 언제, 어디서나 필요한 정보를 쉽게 획득하고 전달할 수 있으며, 이를 기반으로 다양한 서비스 제공과 이용을 가능하게 하는 M2M/IoT가 차세대 통신 시장을 위한 주요 이슈로 부각되고 있다.

초기의 M2M은 주로 국소 지역을 대상으로 하는 sensor 및 RFID 네트워크에서 출발했으나, 점차 응용의 목적 및 특성이 다양해짐에 따라 각종 유/무선 네트워크가 사용될 수 있다. 근래에는 사물의 이동성, 도서 및 산간뿐만 아니라 해양 등을 포함하는 광범위한 서비스 지역, 네트워크의 운영 및 유지보수의 용이성, 신뢰도 높은 데이터 전송을 위한 보안, 그리고 서비스 품질 보장 등을 고려하여 이동통신 네트워크를 기반으로 하는 M2M에 대한 관심이 고조되고 있다.

이를 반영하듯, 유럽의 대표적인 이동통신 표준화 단체인 3GPP에서도 2005년 M2M을 위한 타당성 연구를 시작으로, 2008년부터 "Machine Type Communications(MTC)"라는 이름으로 본격적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 본고에서는 3GPP에서 현재 진행하고 있는 MTC의 표준화 동향에 대해 간략히 소개하고자 한다.

II. 개요

1. MTC 정의

3GPP 관점에서 "machine"이란, 사람의 직접적인 조작이나 개입을 필요로 하지 않는 개체를 의미하며, "MTC"는 이러한 machine이 하나 또는 그 이상이 포함된 데이터 통신의 한 형태로 정의된다.

Machine의 전형적인 예로는 이동통신 모듈이 탑재된 smart meter, vending machine 등의 형태가 언급되었으나, 최근에는 사용자의 위치 또는 상황에 따라 사용자의 조작이나 개입 없이도 자동으로 네트워크에 접속하여 통신을 수행하는 스마트폰의 등장으로 MTC 기능을 가진 휴대 단말도 machine의 한 형태로 고려되고 있다. 또한 IEEE 802.15 WPAN 기반의 초소형 sensor 나 RFID 등과 연결된 gateway 형태의 MTC device도 고려되고 있다.

2. 3GPP의 MTC 규격 및 참여 그룹

MTC 표준화를 위해 <표 1>과 같이 "Service & System Aspects(SA)", "Core Network & Terminals (CT)", "Radio Access Network(RAN)", "GSM EDGE

<표 1> 3GPP MTC 규격 및 참여 그룹

	Stage 1	Stage 2	Stage 3
SA1	<ul style="list-style-type: none"> • TR 22,868(Study on Study on facilitating M2M Communication in 3GPP Systems) • TS 22,368(Service requirements for MTC) • TR 22,888(Study on Enhancement for MTC) • TR 22,988(Alternatives to E,164 for MTC) 		
SA2		<ul style="list-style-type: none"> • TR 23,888(System Improvements for MTC) • TS 23,682(Architecture Enhancements to facilitate communications with Packet Data Networks and Applications) • 관련 Stage 2 규격 수정(e.g. 23,401, 23,060 등) 	

(뒤에 계속)

(계속)

〈표 1〉 3GPP MTC 규격 및 참여 그룹

	Stage 1	Stage 2	Stage 3
SA3		<ul style="list-style-type: none"> • TR 33,812(M2M Security Aspects for Remote Provisioning and Subscription Change) • TR 33,868(Security aspects of System Improvements for MTC) 	
CT1/3/ 4/6			<ul style="list-style-type: none"> • 관련 Stage 3 규격 수정 (e. g. 24.008, 24.301 등)
(GE) RAN 1/2/3	<ul style="list-style-type: none"> • TR xx,xxx(Provision of Low cost MTC UEs based on LTE) 	<ul style="list-style-type: none"> • TR 37,868(RAN improvement for machine-type communications) 	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 Stage 3 규격 수정(e. g. 36.331, 25.331, 36.304, 25.304, 36.413 등)

RAN(GERAN)” 등의 기술 규격 그룹 내에 여러 워킹 그룹들이 참여하고 있다.

SA 기술 규격 그룹 내의 SA1 그룹은 MTC를 위한 기본적인 요구사항 등을 정의하는 그룹으로, 2005년부터 2007년까지 M2M을 위한 타당성 연구를 통해 TR 22,868[1] 문서를 작성하였으며, 이후 2008년부터 MTC 서비스 요구사항 정의를 위해 TS 22,368[2] 규격을 작성 중이다.

SA2 그룹은 MTC를 위한 네트워크 구조 모델을 정의하고, SA1에서 정의된 요구사항들을 만족하기 위해 MTC device와 core network가 제공할 수 있는 여러 가지 기능 방안들을 정의한다. SA2에서 정의하는 기능 방안들은 TR 23,888[3] 문서에 기술되고 있으며, 기능 방안들 중 비교 평가를 거쳐 선택된 것들은 Stage 2 규격(e.g. TS 23,060, TS 23,401 등)에 반영된다. 또한, MTC를 위한 네트워크 구조 모델 및 프로토콜 정의, 기본 절차 기술 등을 위해 Stage 2 TS 23,682[4] 규격도 작성 중이다.

SA3 그룹은 MTC를 위한 보안에 관련된 TR 33,868 [5] 문서를 작성 중이며, CT 기술 규격 그룹 내의 여러 워킹 그룹들은 주로 SA2에서 선정된 기능 방안들을 실제 UMTS, LTE 시스템 등의 구현에 반영하기 위해 Stage 3규격(e.g. TS 24,008, TS 24,301 등)의 수정 작업을 진행하고 있다.

MTC device는 기본적으로 기존의 이동통신 무선 인터페이스를 통해 네트워크에 접속함을 가정하므로, 무선 인터페이스의 물리계층을 다루는 RAN1 그룹의 활동이 거의 없었으나, 최근 들어 LTE 기반의 저가 MTC 전용 device 구현을 위한 표준화 작업이 RAN1 그룹에서 진행되고 있다. 또한, RAN2 그룹을 위주로 MTC 요구사항들을 만족하기 위해 RAN이 제공할 수 있는 여러 가지 기능들을 기술한 TR 37,868[6] 문서가 작성되고 있다.

3. MTC 표준화 상황 및 일정

MTC를 위한 표준화는 〈표 2〉에 나타난 바와 같이 크게 Rel-10을 위한 “Network Improvements for MTC (NIMTC)”와 Rel-11을 위한 “System Improvements to MTC(SIMTC)” Work Item으로 구분되며, Rel-12를 위한 Work Item이 2012년 2월 SA1 그룹에서 결정될 예정이다.

Rel-10 NIMTC는 주로 MTC를 위한 요구사항 정의와 다수의 MTC device가 네트워크에 동시에 접속함으로써 인해 발생하는 RAN과 CN의 과부하 제어를 위한 표준화가 주된 내용이다.

Rel-11 SIMTC는, MTC device가 이동통신 네트워크를 통해 application server에 접속하는 것을 시작으로

〈표 2〉 MTC 표준화 상황 및 일정

Name	Acronym	Release	Resource	Start	Finish	Comp
Study on Alternatives to E. 164 for Machine-Type Communications	FS_AMTC	Rel-12	S1	25-03-2010	20-06-2012	80%
Study on enhancements for Machine-Type Communications(MTC)	FS_MTCe	Rel-12	S1	10-06-2010	20-06-2012	40%
System Improvements to Machine-Type Communications	SIMTC	Rel-11	S1,S2,S3,S5,C1,C3,C4,C6,R2,R3	10-06-2010	14-09-2012	50%
Stage 1 for SIMTC	SIMTC	Rel-11	S1	10-06-2010	21-09-2011	100%
TR on Stage 2 for SIMTC	SIMTC	Rel-11	S2	10-06-2010	07-03-2012	90%
TR on Security aspects of SIMTC	SIMTC	Rel-11	S3	23-09-2010	20-06-2012	60%
Stage 2 CS aspects for SIMTC	SIMTC-CS	Rel-11	C4	16-09-2011	14-06-2012	0%
BB1: Stage 2 Reachability Aspects of SIMTC	SIMTC-Reach	Rel-11	S2,S3	09-06-2011	07-03-2012	51%
BB1: Stage 3(CS+PS) Reachability Aspects of SIMTC	SIMTC-Reach	Rel-11	C1,C3,C4,C6	19-09-2011	14-09-2012	2%
BB4: Secure Connection and Privacy of SIMTC	SIMTC-Sec	Rel-11	S3	08-06-2011	20-06-2012	9%
BB5: Charging of SIMTC(Stage 2/3)	SIMTC-CH	Rel-11	S5,S2	07-12-2011	12-09-2012	0%
RAN overload control for Machine-Type Communications	SIMTC-RAN_OC	Rel-11	R2,R3,C1,C6	16-09-2011	14-09-2012	14%
Study on GERAN improvements for Machine-Type Communications	FS_NIMTC_GERAN	Rel-11	G1,G2	24-05-2010	02-03-2012	25%
Study on Provision of low-cost MTC UEs based on LTE	FS_LC_MTC_LTE	Rel-11	R1,R2,R4	19-09-2011	15-06-2012	15%
Study on RAN improvements for Machine-Type Communications	FS_NIMTC_RAN	Rel-11	R2,R1,R3,R4	18-09-2009	16-09-2011	100%
Network Improvements for Machine-Type Communications	NIMTC	Rel-10	S1,S2,S5,C1,C4,C6,G2,R2,R3	18-09-2008	02-09-2011	100%
Stage 1 for Network Improvements for Machine-Type Communications	NIMTC	Rel-10	S1	18-09-2008	25-03-2010	100%
Stage 2 for Network Improvements for Machine-Type Communications	NIMTC	Rel-10	S2	30-08-2010	23-09-2010	100%
Charging for Network Improvements for Machine-Type Communication	NIMTC-CH	Rel-10	S5	21-03-2011	23-03-2011	100%
CN part of Stage 3 for Network Improvements for Machine-Type Communications	NIMTC	Rel-10	C1,C4,C6	04-06-2010	03-06-2011	100%
GERAN part of Network Improvements for Machine-Type Communications(Stage 3)	NIMTC	Rel-10	G2	03-09-2010	02-09-2011	100%
RAN mechanisms to avoid CN overload due to Machine-Type Communications	NIMTC-RAN_overload	Rel-10	R2,R3	17-09-2010	18-03-2011	100%

응용이 수행되는 기존 모델과는 것과는 달리, application server가 먼저 MTC device를 triggering하여 응용의 시작 및 정보의 수집 등을 요구할 수 있는 통신 모델을 포함한다. 이를 위해 trigger 요구의 중계를 위한 새로운 네트워크 노드 추가, 관련 프로토콜 정의, MTC device의 주소 및 식별자 정의, SMS 등을 통한 trigger 요청 전달 등이 표준화의 주된 내용이다.

이외에 이동통신 네트워크를 경유하는 MTC device 간의 통신, gateway 형태의 MTC device, 다수의 MTC device 사용으로 인한 식별자 체계 변경 등을 연구하는 “Enhancement for MTC(MTCe)” 및 “Alternative to E.164 for MTC(AMTC)” 등과 같은 Study Item이 Rel-12 MTC를 위해 진행되고 있다.

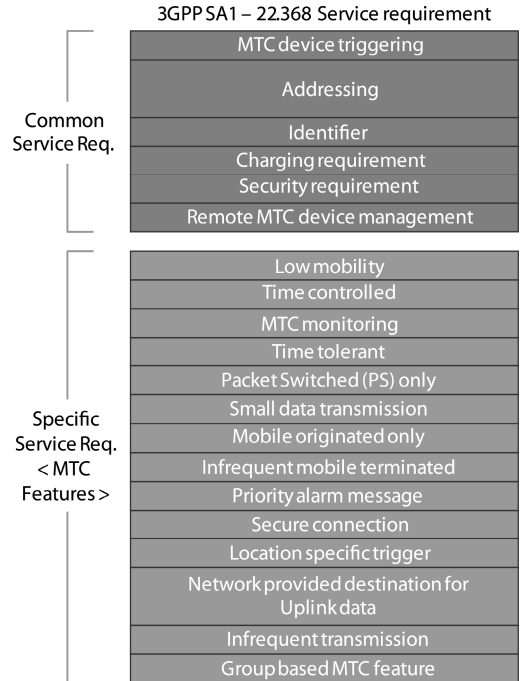
III. Rel-10 NIMTC

1. MTC 요구사항 정의

3GPP에서 MTC를 위해 정의된 요구사항을 살펴 보기에 앞서, MTC가 기존의 3GPP 이동 네트워크 서비스와 다른 점을 파악해볼 필요가 있다. 3GPP TS 22.368 [2] 규격에 따르면, 그 차이점은 다음을 포함한다.

- Different market scenario
- Data communications
- Lower costs and effort
- A potentially very large number of communicating terminals with
- To a large extent, little traffic per terminal

따라서, 소량의 데이터를 송/수신하는 무수히 많은 MTC device들을 수용하기 위해 이동통신 네트워크는 기존과는 다른 식별자 및 주소 체계 등이 필요하며, 통신 방식 및 비용 측면을 고려한 새로운 메커니즘이 필요할 수 있다.



(그림 1) MTC 요구 사항

이를 위해, SA1 그룹은 22.368[2] 규격을 통해 MTC를 위한 요구사항을 정의하고 있으며, 이들은 (그림 1)과 같이 응용 특성과 관계없는 식별자, 주소 체계, 과금, 인증 등이 포함된 공통 요구사항(common service requirement)과, 응용의 특성 및 목적에 따라 MTC 특유의 device 또는 네트워크가 갖는 특성을 고려한 요구사항(specific service requirement)로 구성된다.

2. NIMTC 주요 내용

초기에는 SA2와 RAN2 그룹을 중심으로 SA1 그룹에서 정의한 MTC 요구사항 중 일부 항목들을 위한 기능 정의 및 표준화가 목표였으나, 다수의 MTC device가 네트워크에 동시에 접속함으로써 발생하는 RAN 및 CN의 장애 방지와 해결이 MTC를 위해 시급히 해결해야 하는 선결 과제로 부각되면서, 요구사항에 명시되어 있지는 않으나 RAN 및 CN의 과부하 제어가 NIMTC의 핵심 사항이 되었다.

가. 과부하 제어

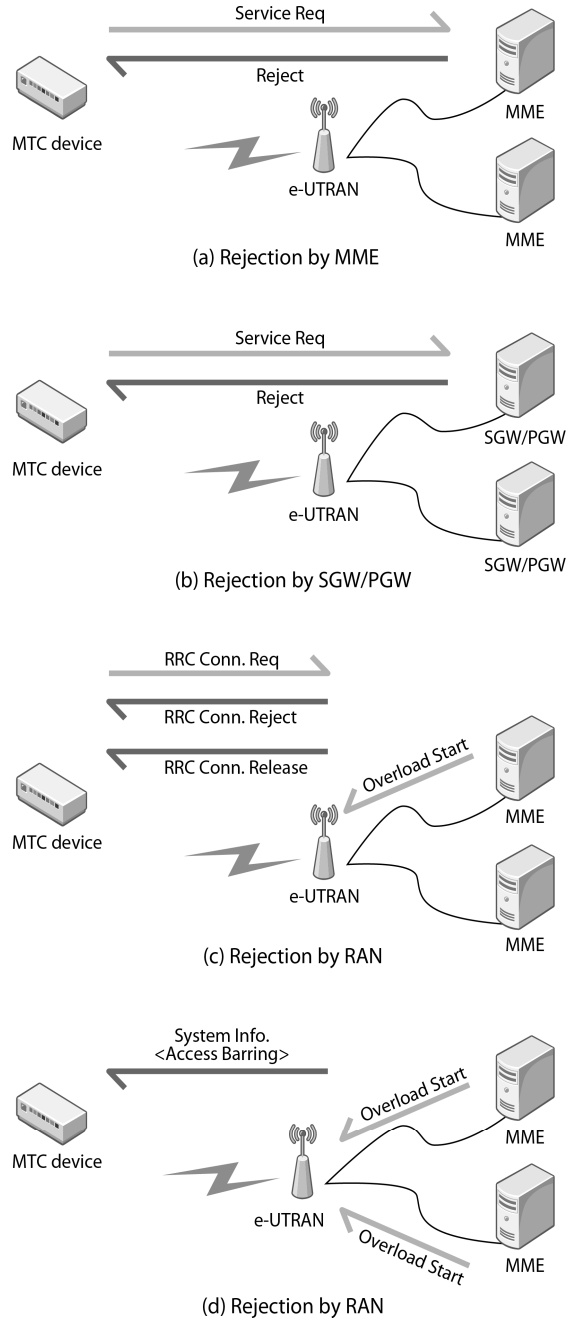
Rel-10 NIMTC에서는 대부분의 MTC device가 망에 미치는 영향을 줄이기 위해, 네트워크와 통신을 하는 경우 외에는 접속을 종료한 상태를 유지한다고 가정한다. 따라서 다수의 MTC device 사용으로 인해 발생하는 네트워크의 과부하는 각각의 device로부터 전송된 과도한 양의 데이터 트래픽이 원인이라기 보다는, 다수의 device들이 데이터 전송에 앞서 동시 다발적으로 네트워크에 접속하고 연결을 설정하기 위해 전송하는 다량의 신호 메시지 수신 및 처리가 주된 원인이 된다.

신호 메시지 수신 및 처리로 인해 발생할 수 있는 네트워크 과부하 제어 방법은 크게 거절(rejection)과 방지(prevention)로 구분된다. (그림 2)에서와 같이 거절은 MME, S-GW, 또는 P-GW 등과 같은 네트워크 노드 등에서 연결 설정을 위한 신호 메시지를 거절하는 방법, 네트워크의 과부하 상태를 기지국에 알려 기지국에서 연결 설정을 위한 신호 메시지를 거절하는 방법 등이 있으며, 방지는 기지국 자체가 과부하이거나 네트워크의 모든 요소가 과부하인 경우 기지국에서 MTC device의 접속을 금지하는 정보를 방송함으로써 MTC device의 접속을 사전에 차단하는 방법 등을 고려하고 있다.

이 중 메시지 거절을 통한 과부하 제어 방법은 해당 신호 메시지가 MTC device로부터 인지를 나타내거나, MTC device로부터라고 하더라도 응용별, 지역별, 형태별로 차별적인 거절을 가능하게 하기 위한 구분자의 정의 및 사용이 중요 이슈가 되며, 거절 후에 해당 MTC device가 빠른 시간 내에 다시 연결을 시도하지 못하도록 거절 타이머의 설정도 고려 사항 중의 하나이다.

이 외에도, RAN2 그룹은 3GPP TR 37.868[6] 문서에 기지국 자체의 과부하 방지를 위해 다음과 같은 방법들을 정의하고 있다.

- Access class barring- 기지국에서 방송되는 정보를 통해 MTC device의 접속 방지



(그림 2) MTC Overload Control

- Separate RACH resources for MTC- MTC device의 접속을 위해 사용되는 자원과 일반 이동 단말의 접속을 위해 사용되는 자원을 분리함으로써, 동시에 다수의 MTC device들이 접속하더라도

도 일반 이동 단말의 접속에 영향을 미치지 않게 함.

- Dynamic allocation of RACH resources- MTC device를 위한 접속 자원을 유동적으로 할당
- MTC specific backoff- MTC device의 접속 실패로 인한 재접속 시, backoff time의 연장
- Slotted access- 사전에 정의된 접속 시점 및 주기에만 MTC device의 접속을 허용
- Pull based scheme- MTC device에 의한 임의 접속이 아닌, application server 등으로부터의 triggering에 의한 접속을 고려

나. 기타

과부하 제어 이외에, (그림 1)의 일부 MTC 요구사항 항목들을 위한 기능 방안들이 제안되고 논의되었으나 규격 반영 단계까지는 진행되지 못했다. 그 중, 몇 가지를 살펴보면 다음과 같다.

- Addressing- 외부 공용 네트워크에서 사설 IP 도메인에 위치한 MTC device로의 연결 설정 시, 주소 획득 및 데이터 전달을 위한 DNS 및 NAT/NATTT의 이용을 고려
- Low mobility- 고정되어 있거나 이동성이 적은 MTC device들은 paging 범위를 줄여 overload를 감소
- MTC monitoring- MME, P-GW, HSS에서 MTC device의 접속 상태, 접속 위치 등의 이벤트 감지 및 보고 등
- Small data transmission- 전송하는 데이터의 양이 적을 경우 SMS등을 이용한 데이터 전송을 고려
- Time controlled- 특정 시간 대에만 네트워크에 접속하여 응용을 실행하는 MTC device의 경우, 접속 허용 및 금지 시간, 접속 기간 등에 대한 정보를 MME, HSS 등이 관리하며, 이를 이용해 device의 접속 시점 제어

IV. Rel-11 SIMTC

1. SIMTC 주요 이슈

Rel-11 SIMTC는 (그림 1)의 MTC 요구사항 중 MTC device triggering을 기반으로 아래의 사항들을 포함하는 “Reachability aspects of SIMTC”가 표준화의 주된 사항이다.

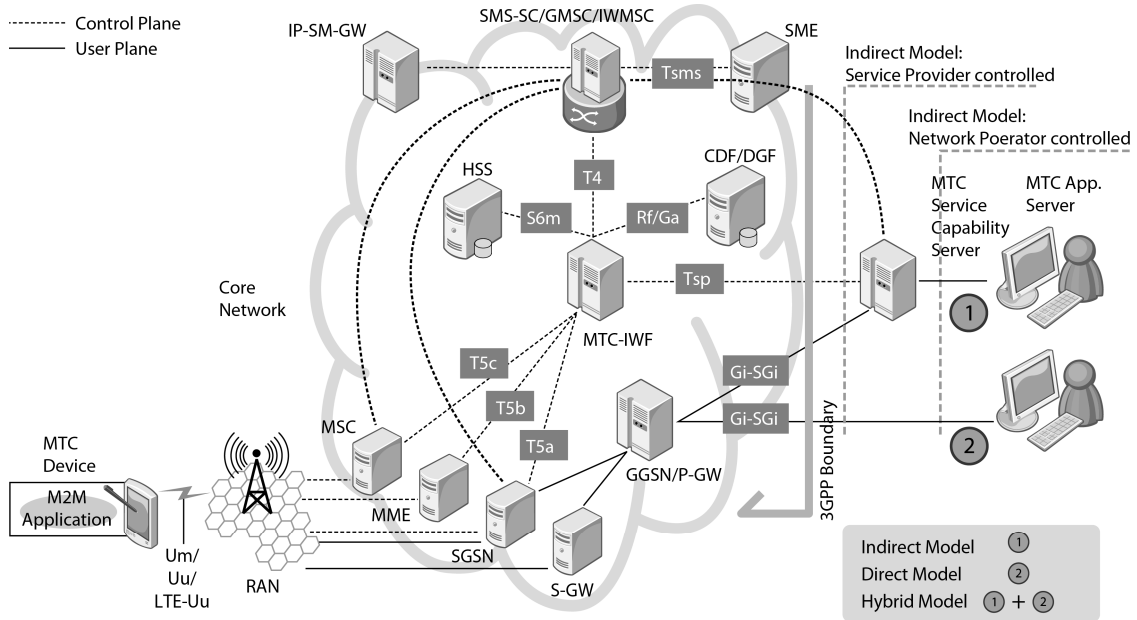
- Architectural aspects(MTC related interface and functional entities)
- Online device trigger
- MTC addressing
- Identifier
- PS-only/MSISDN-less

2. MTC 네트워크 구조 모델

Rel-11 SIMTC에서는 application server가 먼저 MTC device 응용의 시작 및 정보의 수집 등을 요구할 수 있는 triggering 모델을 포함하며, 이를 위해 (그림 3)과 같이 새로운 네트워크 구조를 제시한다.

3GPP에서 정의하는 MTC를 위한 네트워크는 MTC device, radio access network, core network, MTC service capability server(MTC server에서 명칭 변경), MTC application server(MTC user에서 명칭 변경) 등과 같은 기본 요소들로 구성된다.

MTC device는 MTC 기능을 가진 이동 단말에 해당되며, Um, Uu 등과 같은 기존의 셀룰라 인터페이스를 통해 네트워크에 접속한다. radio access network 및 core network는 이동통신 네트워크를 구성한다. MTC service capability server는 이동통신 네트워크 자체와 통신을 하거나 이동통신 네트워크를 통해 MTC device와 통신을 하는 서버로, MTC application server로의 접근을 위한 인터페이스를 제공하며, MTC 서비스 플랫폼에 해당한다. MTC application server는 MTC device와의 연계를 통해 응용을 수행하는 서버이다.



(그림 3) MTC Architecture Reference Model

MTC 통신 모델 중 MTC application server가 이동통신 네트워크를 경유하여 MTC device와 통신을 할 때, MTC service capability server를 경유하지 않는 경우가 Direct model이며, MTC service capability server를 경유하는 경우는 Indirect model에 해당한다. 응용에 따라 이들이 혼합된 Hybrid model도 가능하다.

Rel-11 SIMTC에서는 device triggering을 위해 “MTC Interworking Function(MTC-IWF)”과 같은 네트워크 구성요소를 새로 정의한다.

MTC-IWF는 외부 네트워크에 위치하는 MTC service capability server와 이동통신 네트워크 노드들 사이에 trigger 요청을 중계하는 역할을 담당하며, MTC service capability server의 인증, 중계 결과 보고, HSS 기능을 활용하여 trigger 대상인 MTC device 식별 등의 기능을 제공한다.

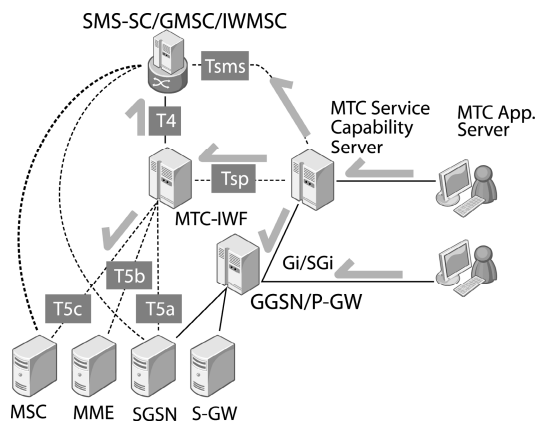
3. Online Device Triggering

MTC application server가 전송한 trigger 요청을 해당 MTC device로 전달하기 위해 SA2 그룹에서 고려하

는 방식들은 (그림 4)와 같다.

Direct model의 경우, MTC application server의 trigger 요청은 IP 기반 사용자 데이터의 형태로 GGSN/P-GW에 수신되며, 이후 user plane을 통해 해당 MTC device로 전달된다.

Indirect model의 경우, trigger 요청은 MTC service capability server에 의해 수신되며, trigger 요청 전달을 위해 다음과 같은 3가지 option을 사용할 수 있다.



(그림 4) Device Triggering

- 사용자 데이터의 형태로 직접 전달- 수신된 trigger 요청을 사용자 데이터의 형태로 GGSN/P-GW로 전달한다.
- SMS의 형태로 직접 전달- 수신된 trigger 요청을 SMS의 형태로 변환하여 Tsms 인터페이스를 통해 단문메시지 서비스 센터로 전달한다. 이후 trigger 요청은 서비스 센터에 의해 MTC device로 전달된다.
- MTC-IWF으로 중계 요청- Tsp인터페이스를 통해 MTC-IWF으로 중계를 요청한다.

MTC service capability server로부터 trigger 요청을 수신한 MTC-IWF도 다음과 같은 2가지 option을 사용할 수 있다.

단문메시지 서비스 센터로 전달- 수신된 trigger 요청을 SMS의 형태로 변환하여 T4 인터페이스를 통해 단문메시지 서비스 센터로 전달한다.

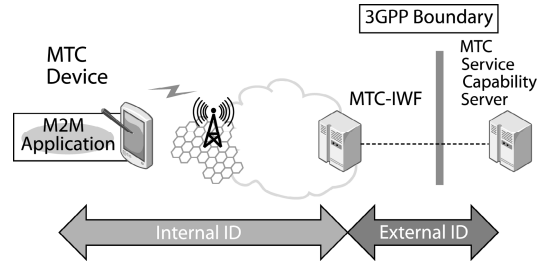
이동통신 네트워크 노드로 전달- 수신된 trigger 요청을 신호 메시지의 형태로 T5(a/b/c) 인터페이스를 통해 MSC, SGSN, MME등과 같은 노드로 전달한다.

SA2 그룹에서는 이상의 방식들 중 Tsp, T4, T5 등의 인터페이스를 통한 trigger 요청 전달과 관련된 표준화를 진행하고 있다.

4. Address and Identifier

MTC-IWF이 새로 정의되면서 MTC-IWF를 중심으로 3GPP 네트워크 내부와 외부에서 MTC device를 식별하는 ID의 구분이 필요하게 되었다.

(그림 5)에서와 같이 MTC-IWF 이후 외부 네트워크에서 MTC device의 식별을 위해 사용하는 ID를 external ID라 하며 FQDN이나 MSISDN 등이 이에 해당할 수 있고, 각 MTC device에 다수의 external ID가 할당될 수 있다. 이동통신 네트워크 내부에서 식별을 위해 사용되는 ID를 internal ID라 하며 IMSI가 이에 해당하



(그림 5) MTC Identifier

고, 각 Device에는 하나의 internal ID만이 할당된다. External ID와 internal ID와의 mapping은 HSS에서 수행된다.

MTC device를 위한 addressing은 다수의 MTC device 사용에 따른 주소 공간의 부족 등을 고려하여 IPv6를 기본 주소 체계로 사용한다.

5. PS-Only and MSISDN-less

Device triggering을 위해 사용되는 SMS는 회선 교환 방식을 사용하는 망을 기반으로 설계되었으며, 기본 식별자로 MSISDN과 같은 전화번호를 사용한다. 따라서, LTE와 같이 IP 기반의 패킷 교환 방식만을 사용하는 네트워크에서는 SMS 기반의 trigger 요청을 수신하기 위해 별도의 고려사항이 필요하며, 이를 위한 표준화 작업이 진행되고 있다.

V. Rel-12 MTC

SA1 그룹에서는 Rel-12 MTC 표준화를 위한 Work Item을 2012년 2월 57차 회의에 결정될 예정이다. 또한 다음과 같은 Study Item에 대한 연구도 진행하고 있다.

“Feasibility Study on Alternatives to E.164 for MTC(FS_AMTC)”는 MTC device 수가 급속히 증가하면, 현재 15 디지털인 MSISDN 등과 같은 식별자의 포

현 공간이 부족한 시점에 이를 수 있다는 점을 가정하여, 궁극적으로 MSISDN 등을 대체할 수 있는 새로운 식별자를 고려하고 있다. TR 22.988[7] 문서에 의하면 E.164 기반의 MSISDN 대체가 단시간 내에 성취되기 어렵기 때문에, MSISDN을 확장하거나 numbering plan을 변경하는 방안, “Uniform Resource Identifier(URI)”와 같이 IP network 기반의 새로운 ID를 사용하는 방안 등이 고려되고 있다.

“Feasibility Study on Enhancement for MTC (FS_MTCe)”에서는 셀룰러 인터페이스가 없는 sensor, RFID 등과 같은 주변 장치(local access device)와 이동 네트워크 사이에 중계 역할을 수행하는 MTC gateway device의 사용, 그리고 기존 MTC 통신 모델이 MTC device와 application server 간의 연결만을 포함하던 것과는 달리 이동통신 네트워크를 통한 MTC device들 간의 통신 등 MTC 향상을 위한 연구를 진행하고 있으며 TR 22.888 [8] 문서를 작성 중이다.

VI. 결론

3GPP 표준화의 궁극적인 목표는 MTC를 위해 정의된 요구사항을 만족하면서, 일반 휴대폰 사용자에게 미치는 영향을 최소화하는 범위 내에서 기존의 이동통신 네트워크를 개선하고 향상시켜 MTC를 위해 최적화된 네트워크를 구축하는 것이다.

이러한 목표를 위해, Rel-10 NIMTC에서는 네트워크의 과부하 제어라는 선결 문제 해결에 중점을 두었고, Rel-11 SIMTC는 device triggering 등과 같이 사업자의 요구를 기반으로 다양한 응용을 수용할 수 있는 통신 모델을 고려하여 새로운 네트워크 구조 모델 등을 제시하였다.

한 걸음 더 나아가, Rel-12에서는 다양한 sensor 및 RFID도 수용할 수 있는 gateway 형태의 MTC device도 고려되며, 단일 및 다중 응용을 수행하는 MTC device

도 표준화의 대상으로 고려될 예정이다. 또한 유럽의 ETSI에서 진행되는 TC M2M 그룹의 표준화와 연계도 준비하고 있다.

따라서, 이러한 동향 및 표준화의 흐름을 감안한 선행 연구를 통해 국제 표준화의 주도권을 확보하고, 국내에서도 TTA, M2M/IoT 포럼 등과 같은 표준 단체와의 연계를 통해 국내 표준화의 내실도 기해야 할 것이다.

용어해설

MTC Machine Type Communications의 약자로, 3GPP에서는 사람의 직접적인 조치가 필요한 기존의 휴대 단말과 비교하여, Machine이란 사람의 직접적인 조작이나 개입을 필요로 하지 않는 개체로 정의. MTC는 이러한 Machine이 하나 또는 그 이상이 포함된 데이터 통신의 한 형태로 정의함.

약어 정리

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AMTC	Alternative to E.164 for MTC
CT	Core Network & Terminals
FQDN	Fully Qualified Domain Name
FS_MTCe	Feasibility Study on Enhancement for MTC
GERAN	GSM EDGE RAN
HSS	Home Subscriber Server
IMSI	International Mobile Subscriber Identifier
IoT	Internet of Things
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine to Machine
MME	Mobility Management Entity
MSISDN	Mobile Subscriber ISDN Number
MTC	Machine Type Communications
MTCe	Enhancement for MTC
MTC-IWF	MTC Interworking Function
NAT	Network Address Translation
NATTT	NAT Traversal through Tunnel
NIMTC	Network Improvements for MTC
PGW	Packet Data Network Gateway
RAN	Radio Access Network

RFID	Radio Frequency Identification
SA	Service & System Aspects
S-GW	Serving Gateway
SIMTC	System Improvements to MTC
SMS	Short Message Service
UMTS	Universal Mobile Telecom. System

참고문헌

- [1] 3GPP TR 22,868, “Study on Facilitating M2M Communication in 3GPP Systems,”.
- [2] 3GPP TS 22,368, “Service Requirements for MTC,”.
- [3] 3GPP TR 23,888, “System Improvements for MTC,”.
- [4] 3GPP TS 23,682, “Architecture Enhancements to facilitate communications with Packet Data Networks and Applications,”.
- [5] 3GPP TR 33,868, “Security Aspects of MTC,”.
- [6] 3GPP TR 37,868, “Study on RAN Improvements for MTC,”.
- [7] 3GPP TR 22,988, “Study on Alternatives to E.164 for MTC,”.
- [8] 3GPP TR 22,888, “Study on Enhancements for MTC,”.