

이동통신 기반 M2M 식별자 연구

윤주상*, 홍용근**

*동의대학교 멀티미디어공학과

**한국전자통신연구원 표준연구센터

e-mail:jsyoun@deu.ac.kr

A Study on M2M Identifier in Mobile Communication Networks

JooSang Youn*, Yong-Geun Hong**

*Department of Multimedia Engineering, Dong-Eui UniversityI

** Standards Research Center, ETRI

요 약

최근 이동통신 시스템 및 통신기술의 발달로 인해 사람 대 사람 통신에서 사람 대 사물, 사물 대 사물 통신으로 변화하고 있다. 여기서 사물은 네트워킹 기능을 가진 중, 소형 장치들을 의미하며 기존 센서 네트워크 구성 요소에 통신 기능이 부여된 센서 장치로 정의될 수 있다. 본 논문에서는 이동통신 기반 M2M 서비스 기술 개발 현황과 M2M 서비스에 필요한 장치 식별자 문제를 정의하고 이를 해결하기 위한 방안을 고찰한다.

1. 서론

최근 이동통신 시스템 및 통신기술의 발달로 인해 사람 대 사람 통신에서 사람 대 사물, 사물 대 사물 통신으로 변화하고 있다. 여기서 사물은 네트워킹 기능을 가진 중, 소형 장치들을 의미하며 기존 센서 네트워크 구성 요소인 통신 기능이 부여된 센서 장치가 가장 좋은 예이다. Machine-to-Machine (M2M) 통신은 사물에 부착된 특정 목적으로 소형 장치들로부터 자신의 목적에 부합된 정보를 자동으로 획득하며 이 정보를 사물 또는 사람에게 스스로 전달하는 통신으로 정의된다. 따라서 사물 간 통신네트워크를 통해 서로의 정보를 상호 공유 할 수 있다. 이와 같이 사물에 부착된 통신 장치를 이용하여 사물이 네트워크에 연결 수 있다. 이런 M2M 통신은 사물 간에 통신 네트워크 기반 정보 공유 개념 및 기술을 지칭하는 용어로 IoT, MTC 및 사물지능통신 등으로 칭하고 있다. 이 기술은 미래 유비쿼터스 정보서비스 사회로 진화하기 위한 필수적인 기술 요소라 할 수 있다. M2M 통신 응용 기술은 automated application으로 정의한다. 이는 인간의 개입 없이 사물 또는 기기를 사이에서 데이터를 주고받는 통신이다. 따라서 오늘날 대부분의 네트워크 기반 응용 서비스들은 이와 관련 되어 있다. 예를 들어 transportation, health care, smart energy, city automation/manufacturing과 같은 응용들이 이 범주에 속한다. 또한 이런 응용의 주체는 장치이며 넓은 지역에 분산되어 이동통신 접속 인프라를 통해서 서로 통신을 할 수 있다.

M2M 통신은 기존 통신 방식과는 다른 특징을 가지고 있다. 따라서 이동통신 네트워크에서 M2M 서비스는 새로운 요소 기술을 요구한다. 현재 3GPP에서는 이동통신 네

트워크에 M2M 서비스를 위한 기술 표준을 추진하고 있으며 이를 위해 다음과 같은 기술 이슈를 채택하고 있다.[1,2]

- Group Based Optimization,
- MTC Devices communicating with one or more MTC Servers
- IP Addressing
- Online Small Data Transmission
- Offline Small Data Transmission
- Low Mobility
- MTC Subscriptions
- MTC Device Trigger
- Time Controlled
- MTC Monitoring
- Decoupling MTC Server from 3GPP Architecture
- Signalling Congestion Control
- MTC Identifiers
- Potential overload issues caused by Roaming MTC devices
- Low Power Consumption

3GPP에서는 위에 언급된 기술 이슈에 대한 솔루션을 개발 중이며 국내는 TTA 산하 PG708, 사물지능통신그룹에서 M2M 기술 표준을 도출 중이다. 이 중 M2M 식별자는 M2M 통신의 경우 사람 대 사람 통신보다 훨씬 많은 개수의 식별자를 필요로 한다. 따라서 기존에 이동통신에서 사용하던 IMSI, IMEI, MSISDN을 그대로 사용할 경우 식별자 부족 문제가 발생한다. 또한, 3GPP SA2 TS 22.368에 따르면 PS 가입자의 경우 MSISDN 없이 서비스가 이

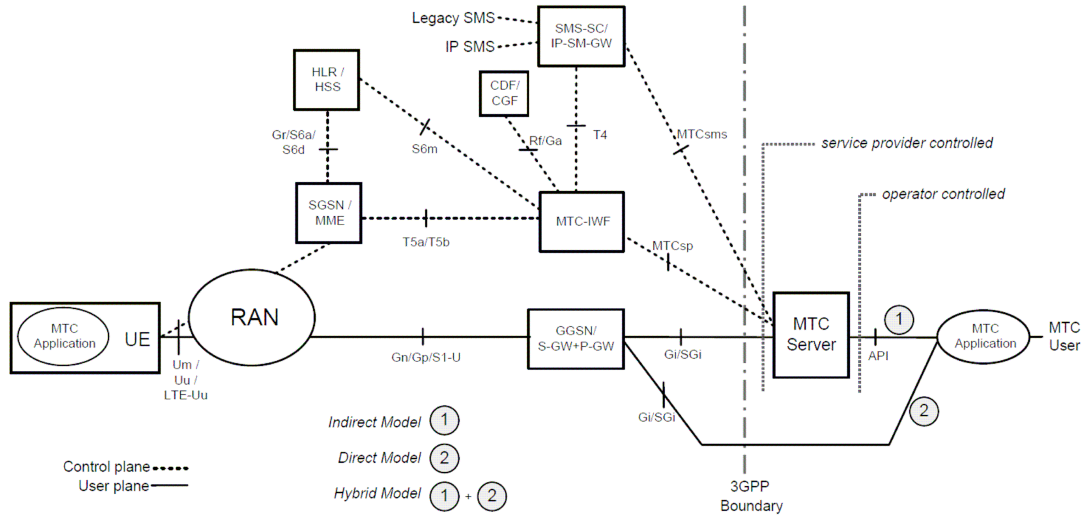


그림 1. Non-Roaming Architecture for 3GPP Architecture for Machine-Type Communication[2]

루어지도록 요구하고 있으며 현재 대부분의 M2M 서비스는 SMS(Short Messaging Service)를 통해 이루어지고 있기 때문에 SMS에서도 사용 가능한 새로운 M2M 식별자 체계가 요구되고 있다. 본 연구는 향후 M2M 서비스가 활성화 될 경우 발생할 수 있는 M2M 장치 식별자 부족 문제를 해결하기 위한 새로운 식별 체계에 관해 연구를 수행한다.

2. M2M 네트워크 구조

지금까지 정의된 M2M 서비스를 위한 3GPP 네트워크 시스템은 그림 1과 같다. 3GPP네트워크는 Um/Uu/LTE-Uu 인터페이스를 장착한 M2M 장치가 3GPP 네트워크(UTRAN, E-UTRAN, GERAN, I-WLAN, etc)에 접속할 때 M2M 서비스를 제공하기 위한 네트워크 구조 모델을 제안하고 있다[2]. 더불어 3GPP에서는 네트워크 모델은 직접 모델, 간접 모델, 혼합 모델로 구분하고 있다. 이 모델들에 대한 정의는 다음과 같다.

- Direct Model: 3GPP 네트워크에서 직접 통신을 제공하는 통신 모델이며 M2M 응용이 직접 M2M 장치와 통신할 수 있음.
- Indirect_1 Model: M2M 서비스 제공자의 제어기반 통신 모델. M2M 서버가 네트워크 외에 존재하므로 이를 위해 3GPP 네트워크에서는 MTCsp, MTCsms와 같은 외부 인터페이스를 제공함. 따라서 M2M 서비스 제공자는 third party로 정의 됨.
- Indirect_2 Model: 3GPP네트워크에서 M2M 서버를 제공하는 모델. M2M 서버가 네트워크 내에 존재하므로 이를 위해 3GPP 네트워크에서는 MTCsp, MTCsms를 내부인터페이스로 제공함.
- Hybrid Model: 직접/간접 통신 모델을 동시에 제공하는 모델. 직접 통신을 위해서는 user plane 에 접속을 하며 간접 통신을 위해서는 control plane

signalling을 사용함.

3. M2M 식별자

3GPP SA2는 Architecture를 주로 다루는 워킹 그룹으로써, 현재 TR 23.888 (SIMTC; System Improvement for MTC) 문서를 통해서 M2M 기술표준을 개발하고 있다. 이 문서는 현재 마무리 되었으며 후속 작업으로 TS 23.682(Architecture Enhancements to facilitate communications with Packet Data Networks and Applications) 문서를 개발하고 있다. SA2는 TR 23.888 (SIMTC) 문서를 통해 M2M 장치 식별자로 IMSI, IMEI, MSISDN를 고려하고 있다. 또한, 장치 식별자를 내부식별자(Internal Identifier)와 외부식별자(External Identifier)로 구분하고 있다. 각 식별자 정의는 다음과 같다.

- 내부식별자(Internal Identifier): 3GPP 시스템 내에서 M2M 장치 식별자로 사용됨.
- 외부식별자 (External Identifier): 3GPP 시스템 외에서 M2M 장치 식별자로 사용됨.

식별자에 관한 기능적 요구사항을 다음과 같이 정의하고 있다.

- M2M 식별자는 유일한 식별자여야 함.
- 내부 식별자는 IMSI를 사용할 수 있음.
- 외부 식별자는 E. 164 MSISDN이 사용될 수 있음.
- 외부 식별자로 FQDN과 같은 다른 유일한 식별자가 사용될 수 있음.
- 만약 PS 도메인에서 M2M 장치에 E. 164 MSISDN를 할당 할 수 없을 경우 IMSI가 과금 식별자로 사용될 수 있음.
- 하나의 내부 식별자에 여러 개의 외부 식별자를 매핑 시킬 수 있음.(예를 들어 하나의 IMSI에 여러 개의 MSISDN를 매핑 시킬 수 있음.

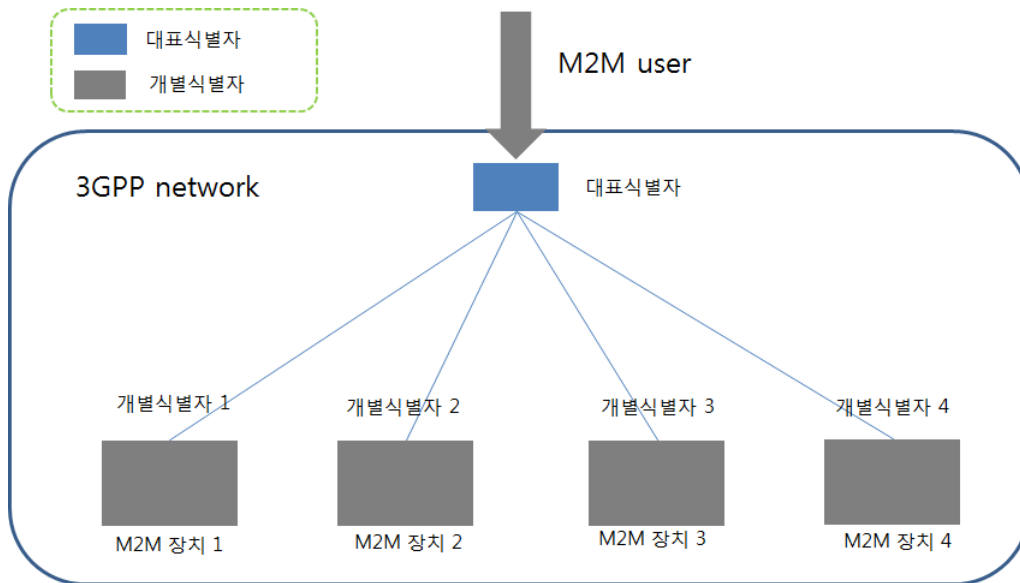


그림 2. 대표 식별자기반 식별자 할당 방법 개념도

- MSISDN이 M2M 장치에 할당되지 않은 경우에도 SMS 기반으로 M2M 장치를 관리/설정 방법이 가능해야함.
- 기존 3GPP 식별체계를 그대로 유지. 이는 IMSI, IMEI 구조 및 기존 3GPP 식별자 구조를 변경하지 않음.
- MSISDN은 PS 도메인에서 CDR generation을 이용할 수 없음. 따라서 CDR generation에서는 IMSI가 이용되며 외부 식별자는 과금에 사용됨.
- MSISDN의 대신할 수 있는 다른 식별자가 외부 식별자로 사용될 수 있음.
- 하나의 내부 식별자에 여러 개의 외부 식별자를 할당 할 수 있음.
- MSISDN의 대신할 수 있는 다른 식별자는 유일해야 하며 도메인 식별자와 로컬 식별자를 포함해야함.

여기서 MSISDN을 대신할 수 있는 다른 식별자 정의는 다음과 같다.

- 도메인 식별자: Mobile Network Operator (MNO)의 제어가 가능한 도메인을 식별하는데 사용되는 식별자이며 향후 특정 M2M 응용의 MTC-IWF을 식별하기 위한 식별자로 사용이 될 수 있음.
- 로컬 식별자: MNO가 M2M 단말에 할당하는 식별자이며 네트워크 관리자가 M2M 장치를 식별하기 위해서 사용됨. 이 식별자는 네트워크 내에서 만 유일하며 식별자 구조도 네트워크에 따라서 달라질 수 있음.

현재 3GPP SA2에서 개발되고 있는 M2M 식별자는 현 시스템 장치 업그레이드를 위해서 기존 식별자인 IMSI, MSISDN 사용을 기술표준으로 채택한 상태이다. 따라서

향후 장치가 증가할 경우 식별자 부족 문제를 발생시킨다. 특히 외부식별자로 사용될 MSISDN 식별자의 부족은 M2M 서비스 제공에 장애가 될 수 있다. 본 논문에서는 MSISDN 식별자 부족 문제를 해결하기 위해서 대표 식별자를 사용한 새로운 M2M 식별자 할당 방법을 제안한다.

4. 대표식별자 기반 M2M 식별자 방안

M2M 서비스 모델은 표준화 기구별로 다양한 서비스 모델이 있지만 대부분의 M2M 장치와 M2M 응용서버 사이의 통신을 가정하고 있다. 따라서 다양한 서비스가 존재하지만 M2M통신 관점에서는 M2M 장치와 M2M 응용서버 사이에서의 통신 모델 하나만 존재한다. 따라서 본 논문에서는 M2M 네트워크 모델을 장치 대 응용 서버 통신 모델을 가정하고 이 가정에서 사용 가능한 식별자 할당 방법을 제안한다.

4.1 대표식별자 기반 식별자 할당 방법

대표식별자 기반 식별자 할당 방법의 기본 개념은 NAT 방법과 유사하다. 다시 말해 여러 M2M 장치를 M2M서비스를 제공하는 서비스 프로바이더의 정책에 따라 그룹을 구성하고 그 그룹을 대표하는 하나의 식별자를 할당하는 방법이다. 또한 그룹 내 M2M 장치는 그룹 내에서만 사용하는 식별자를 할당하는 방법이다.

대표 식별자 방법의 논리적 개념은 그림 2와 같다. 그림 2에 도시된 것처럼 M2M식별자를 대표식별자, 개별식별자로 구분하다. 각 식별자 정의는 다음과 같다.

- 대표식별자: 그룹을 대표하는 외부 식별자로 사용됨.
- 개별식별자: 그룹 내 M2M 장치에 할당되는 내부 식별자로 사용됨.

그림 2에 도시된 것처럼 M2M 유저/응용은 3GPP 네트

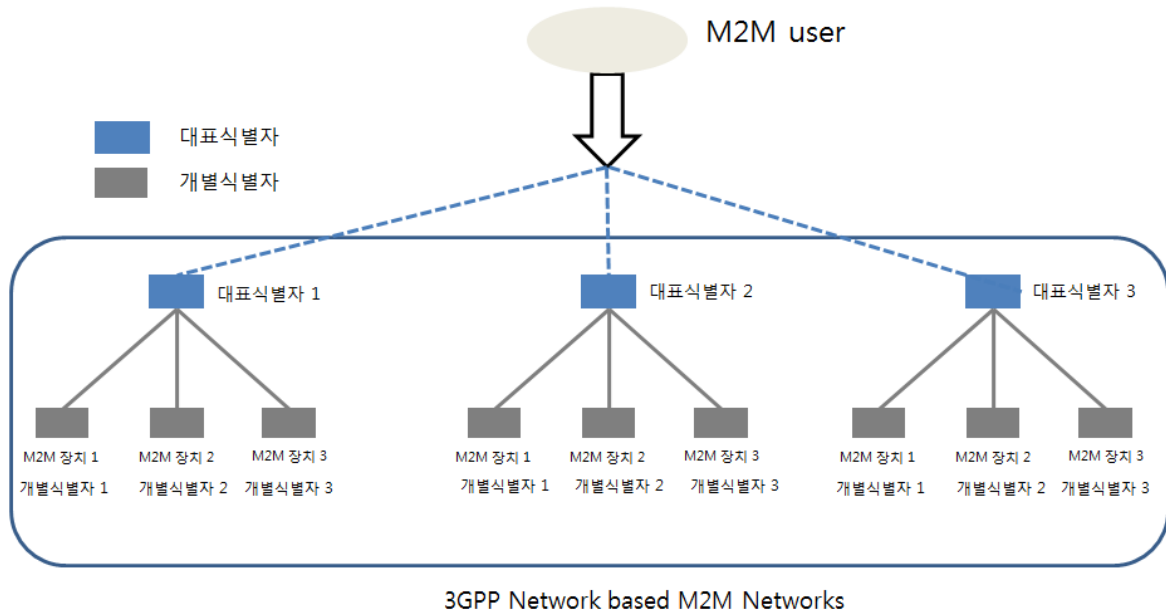


그림 3. 대표식별자 기반 식별자 할당 방법

워크에 접속된 M2M 장치와 연결 설정을 위해 M2M 장치를 대표하는 식별자로 대표식별자를 사용하여 3GPP 네트워크 외부에서 3GPP 네트워크에 접속을 시도한다. 그 후 3GPP 내부에서는 개별식별자를 사용하여 M2M 장치와 연결을 시도한다. 대표식별자, 개별식별자의 구조는 기존 MSISDN 구조를 그대로 따른다. 따라서 3GPP 시스템 내에서는 식별자 시그널링 처리에 문제가 없다. 하지만 대표 식별자 기반 식별자 할당 방법은 대표식별자 및 개별식별자 할당 정책 및 두 식별자 사이에서의 매핑 기능과 같은 추가적인 기능 및 과정이 필요하다.

우선 그림 3은 대표식별자 기반 식별자 할당 방법을 보여주고 있다. M2M 네트워크 내 M2M 서비스 정책에 따라 M2M 장치들을 그룹핑하고 그룹 내 M2M 장치들에게 개별식별자로 할당한다. 그룹은 그룹을 대표하는 대표식별자를 할당한다. 따라서 대표식별자는 3GPP 네트워크 외부에서는 유일한 식별자로 인식된다. 개별식별자는 그룹 내부에서만 사용되는 식별자이기 때문에 그룹 외부에는 보이지 않는 식별자이다. 따라서 그룹 내에서 사용되는 개별식별자를 다른 그룹 내에서도 할당 할 수 있기 때문에 위에서 언급한 식별자 부족 문제를 해결할 수 있는 장점을 가지고 있다.

5.결 론

본 연구에서는 M2M 서비스에 가장 기본이 되는 M2M 장치에 부여할 식별자 및 식별체계에 관한 연구를 수행하였다. 식별체계에 대한 현재 표준화 동향은 3GPP SA2 TR 23.888 (SIMTC; System Improvement for MTC) 문서, TS 23.682(Architecture Enhancements to facilitate communications with Packet Data Networks and Applications) 문서가 개발 중이다. 이 문서들은 단기

M2M 서비스를 위한 M2M 식별자를 정의하고 있다. 현재 M2M 식별자 관련 기 개발된 기술표준은 내부식별자와 외부식별자로 정의된다. 내부식별자로 MSISDN, 외부식별자로 E. 164 MSISDN 또는 FQDN, URI 등의 사용을 규정하고 있다. 하지만 이 식별체계는 향후 장치 증가 시 식별자 부족 문제를 야기한다. 따라서 본 연구에서는 이를 해결하기 위해 대표식별자 기반 새로운 식별자 할당 방법을 제안했다. 제안한 할당 방법은 대표식별자를 정의하고 대표식별자 밑에 개별식별자를 다시 정의하여 M2M 장치에 할당하는 방법이다. 더불어 제안 방법은 3GPP 네트워크 M2M 통신 모델로 정의된 직접, 간접, 혼합 통신 모델에 모두 적용할 수 있는 모델이며 시스템에 추가적인 비용을 최소화 할 수 있다. 또한 식별자 부족 문제를 해결할 수 있다. 향후 연구로는 이 할당 방법의 운영 방안을 정의하고 성능을 고찰할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 방송통신위원회의 지원을 받는 방송통신표준 기술력향상사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 3GPP TR 22.988 V1.1.0 " Study on Alternatives to E.164 for Machine-Type Communications ", 2011 3GPP SA1.
- [2] 3GPP TR 23.888 V1.4.0 "System Improvements for MachineType Communications", 2011 3GPP SA2 SIMTC.