

이동통신 네트워크에서 M2M 서비스를 위한 M2M 식별자 연구

홍용근*, 윤주상**

A Study on M2M Identifier for M2M Service in Mobile Communication Networks

Yong-Geun Hong*, JooSang Youn**

요약

최근 이동통신 시스템 및 통신기술의 발달로 인해 사람 대 사람 통신에서 사람 대 사물, 사물 대 사물(M2M) 통신으로 변화하고 있다. 여기서 사물은 네트워킹 기능을 가진 장치들을 의미한다. 또한, M2M 서비스가 활성화 될 경우 무수히 많은 M2M 장치가 이동통신 네트워크에 접속할 것으로 예상되며 이로 인해 M2M 장치를 식별할 수 있는 식별자 부족 문제가 발생할 것으로 예측하고 있다. 따라서 본 논문에서는 이동통신 기반 M2M 서비스 환경에서 무수히 많은 M2M 장치를 식별할 수 있는 그룹 식별자 기반의 새로운 M2M 식별체계를 제안한다. 제안한 M2M 식별 방법은 향후 M2M 장치 식별자 부족 문제 해결할 수 있는 방법으로 활용될 수 있다.

▶ Keywords : 사물지능통신, 식별자, 이동통신

Abstract

Recently, due to the development of the mobile communication system and communication technology, a communication paradigm changes from human-to-human(H2H) communication to machine-to-human(M2H) and machine-to-machine(M2M) communication. The machine means a device with networking capabilities Also, if M2M services will be activated, we can expect that many M2M devices connect to mobile communication networks, which leads to the lack of M2M identifier to identify a M2M device in mobile communication system. Therefore, this paper proposes the group identifier based M2M identification scheme to identify many M2M devices in mobile communication based M2M service network. In the future, the proposed M2M identification scheme can be utilized as a way to solve the shortage problem of M2M identifier.

▶ Keywords : Machine to Machine (M2M), M2M identifier, mobile communication

•제1저자 : 홍용근 •교신저자 : 윤주상

•투고일 : 2012. 09. 26. 심사일 : 2012. 10. 24. 게재확정일 : 2012. 11. 16.

* ETRI 표준연구센터 선임연구원(Standards Research Center, ETRI)

** 동의대학교 멀티미디어공학과 교수(The Department Of Multimedia Engineering, Dong-Eui University)

I. 서 론

최근 통신서비스 시장은 사람 대 사람 통신에서 사람 대 사물, 사물 대 사물 (Machine-to-Machine: M2M) 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. 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 유틸리티즈 정보서비스 사회로 진화하기 위한 필수적인 기술 요소라 할 수 있다. 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[6]. 또한 이런 응용의 주체는 장치이며 넓은 지역에 분산되어 있기 때문에 최근 이동통신 접속 인프라를 통해서 서로 통신할 수 있는 기술이 개발되고 있다.

M2M 통신은 기존 통신 방식과는 다른 특징을 가지고 있다. 따라서 이동통신 시스템에서는 M2M 서비스를 위해 새로운 요소 기술을 요구한다. 현재 3GPP에서는 이동통신 네트워크에 M2M 서비스 제공을 위한 기술 표준을 추진하고 있다[1, 2, 5]. 3GPP에서는 M2M을 Machine-Type Communications (MTC)라 칭한다. 또한 국내에서는 TTA 산하 PG708, 사물지능통신그룹에서 M2M 기술표준을 개발 중이다. 3GPP, ETSI, PG708과 같은 M2M 관련 기술 표준 단체에서는 M2M 서비스가 활성화 될 경우 무수히 많은 M2M 장치가 이동통신 시스템에 접속할 것으로 예상하고 있으며 이로 인해 M2M 장치를 식별할 수 있는 MSISDN 식별자 부족 문제가 발생할 것으로 예측하고 있다[1, 4]. 이는 M2M 서비스가 사람 대 사람 통신보다 훨씬 많은 개수의 식별자를 필요로 함을 의미한다. 따라서 기존에 이동통신에서 사용되고 있는 식별자인 IMSI (International Mobile Station Identity), IMEI (International Mobile Equipment Identity), MSISDN (Mobile Station International ISDN Number)을 그대로 사용할 경우 식별자 부족 문제가 발생한다. 또한, 3GPP SA2 TS 22.368[4]에 새로운 M2M 식별자 체계에 대한 요구사항을 다루고 있다. 하지만 기존 식별자와 다른 새로운 식별자를 개발하여 사용할 경우 이동통신 시스템 업데이트를 위한 추가 비용이 발생할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 향후 이동통신시스템 기반 M2M 서비스가 활성화 될 경우 발생할 수 있는 M2M 장치 식별자 부족 문제를 해결하기 위해 기존 식별체계인 MSISDN 기반 새로운 M2M 식별자 할당 방법에 관한 연구를 수행한다.

II. 이동통신 기반 M2M 서비스 네트워크 구조

이동통신 시스템에서는 M2M 서비스 제공을 위해 그림 1과 같이 3GPP M2M 네트워크 시스템을 제안하고 있다. 이 구조는 3GPP 네트워크 내에 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 구조이다[2]. 더불어 3GPP에서는 M2M 서비스 제공을 위한 네트워크 모델을 직접 모델, 간접 모델, 혼합 모델로 구분하고 있다. 각 모델 별 범위는 그림 1에 도시되어 있다. 이 모델들에 대한 정의는 다음과 같다.

- 직접 통신 모델(Direct Model): 3GPP 네트워크에서 직접 통신을 제공하는 통신 모델이며 M2M 응용이 직접 M2M 장치와 통신할 수 있음.
- 간접 통신 모델_1(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.
- 간접 통신 모델_2(Indirect_2 Model): 3GPP 네트워크에서 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 제어 시그널 사용.

각 모델들은 M2M 서버가 3GPP 네트워크 관리 영역에 위치해 있는지를 기준으로 분류된다. 여기서 M2M 서버의 위치는 M2M 응용이 서버를 이용해 M2M 장치와 통신을 할 때 중요한 기준이 된다. 다시 말해 M2M 서버가 3GPP 네트워크 관리 영역 내에 존재할 경우 M2M 응용은 M2M 장치와 직접 통신을 하지 않아도 되지만 3GPP 네트워크 관리 영역 외에 존재할 경우는 M2M 장치와 직접 통신을 위해 M2M 장치와 연결 설정을 할 수 있는 식별자 정보를 알고 있어야 한다.

III. M2M 식별자 정의 및 요구사항

3GPP SA2에서는 TR 23.888 (SIMTC: System Improvement for MTC), TS 23.682(Architecture Enhancements to facilitate communications with Packet Data Networks and Applications) 문서를 통해서 M2M 기술표준을 개발 중이다.

TR 23.888 (SIMTC) 문서[2]는 M2M 장치 식별자로 IMSI, IMEI, MSISDN를 고려하였다. 또한, 장치 식별자를 내부식별자 (Internal Identifier)와 외부식별자 (External Identifier)로 구분하고 있다. 각 식별자 정의는 다음과 같다.

- 내부 식별자(Internal Identifier): 3GPP 시스템 내에서 M2M 장치 식별자로 사용됨.
 - 외부 식별자 (External Identifier): 3GPP 시스템 외에서 M2M 장치 식별자로 사용됨.
- 식별자에 관한 기능적 요구사항은 다음과 같이 정의한다.
- M2M 식별자는 유일한 식별자여야 함.
 - 내부 식별자는 IMSI를 사용할 수 있음.
 - 외부 식별자는 E. 164 MSISDN이 사용될 수 있음.
 - 외부 식별자로 FQDN(Full Qualified Domain Name)과 같은 다른 유일한 식별자가 사용될 수 있음.
 - PS 도메인에서 M2M 장치에 E. 164 MSISDN를 할당할 수 없을 경우 IMSI가 과금 식별자로 사용될 수 있음.
 - 하나의 내부 식별자에 여러 개의 외부 식별자를 매핑시킬 수 있음.(예를 들어 하나의 IMSI에 여러 개의 MSISDN를 매핑시킬 수 있음.
 - 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(Call Detail Record) generation을 이용할 수 없음. 따라서 CDR generation

에서는 IMSI가 이용되며 외부 식별자는 과금에 사용됨.

- MSISDN의 대신할 수 있는 다른 식별자가 여러 외부 식별자로 사용될 수 있음.
- MSISDN의 대신할 수 있는 다른 식별자는 유일해야하며 도메인 식별자와 로컬 식별자를 포함해야함.

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 발생 시킨다. 특히 외부식별자로 사용될 MSISDN 식별자의 부족은 M2M 서비스 제공에 장애가 될 수 있다. 본 논문에서는 MSISDN 식별자 부족 문제를 해결하기 위해서 위에 언급한 요구사항을 만족시키는 MSISDN 기반의 새로운 M2M 식별자 할당 방법을 제안한다.

IV. 대표식별자 기반 M2M 식별자 방안

M2M 서비스 모델은 표준화 기구별로 다양한 서비스 모델이 있지만 위에서 기술한 것처럼 대부분 M2M 장치와 M2M 응용서버 사이에서의 단대단 통신을 가정하고 있다. 따라서 다양한 서비스가 존재하지만 M2M 통신 관점에서는 M2M 장치와 M2M 응용서버 사이에서의 통신 모델 하나만 존재한다. 따라서 본 논문에서는 M2M 서비스 모델을 장치 대 응용 서버 통신 모델을 가정하고 이 가정에서 사용 가능한 대표식별자 기반 M2M 장치 식별자 할당 방법을 제안한다.

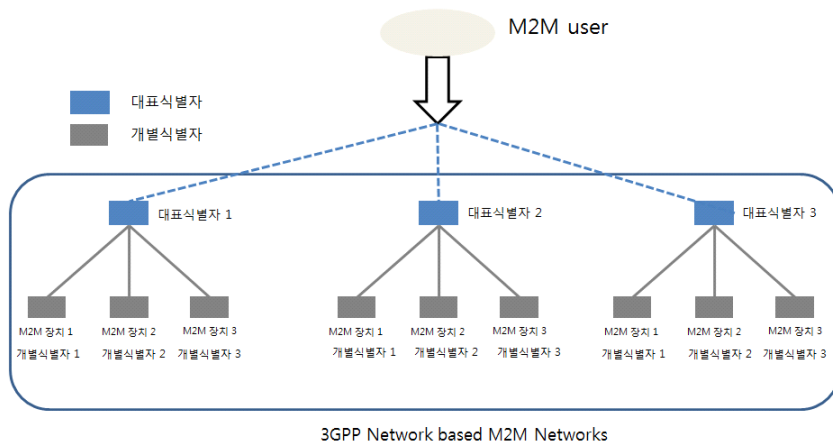


그림 2. 대표식별자 기반 식별자 할당 방법
Fig. 2. Public identifier based identification assignment scheme

1. 대표식별자 기반 식별자 할당 방법

대표식별자 기반 식별자 할당(Group identifier Based Identifier Assignment: GIA) 방법의 기본 개념은 Network Address Translation (NAT) 방법(3)과 유사하다. NAT는 인터넷 환경에서 여러 단말들이 대표 IP 주소를 공유하여 인터넷 접속이 가능하도록 하는 기술이다. 이런 NAT 기술은 GIA 기법의 기본 개념인 대표 식별자를 여러 M2M 장치가 공유해서 사용하도록 하는 방식과 유사하다. GIA 방법의 논리적 개념은 그림 2와 같다. 그림 2에 도시된 것처럼 GIA 방법은 M2M 식별자를 대표식별자, 개별식별자로 구분한다. 각 식별자 정의는 다음과 같다.

- 대표식별자 : 그룹을 대표하는 외부식별자.
- 개별식별자 : 그룹 내 M2M 장치에 할당되는 내부식별자.

GIA 방법은 M2M 장치를 그룹으로 구성하고 그룹을 대표하는 하나의 대표식별자를 할당 하며 그룹 내에는 내부식별자를 M2M 장치에 할당 한다. 내부식별자의 경우 그룹 내에서만 사용하는 식별자이다. 따라서 내부식별자는 다른 그룹 내부에 할당 될 수 있다. 그룹 구성 방법은 M2M 서비스를 제공하는 서비스 제공자의 식별자 할당 방법에 따라서 그룹을 구성할 수 있다. 또한 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.

GIA 적용 M2M 네트워크에서 M2M 사용자/응용이 M2M 장치와 연결 설정을 하는 방법은 그림 3에 도시하고 있다. 여기서 M2M 응용은 M2M 장치에 할당된 대표식별자와 개별식별자를 모두 알고 있다는 가정에서 이루어진다. GIA 방법은 기존 연결설정 방법과 다르게 두 번의 연결 설정 과정이 필요하다. 그림 4에 도시된 것처럼 M2M 사용자/응용은 3GPP 네트워크에 접속된 M2M 장치와 연결 설정을 위해 우선 M2M 장치를 대표하는 대표식별자를 사용하여 3GPP 네트워크 외부에서 3GPP 네트워크에 접속을 시도한다. 대표식별자를 이용한 연결 설정 요청 이후 연결 설정이 완료되면 M2M 사용자/응용은 3GPP 내부와 통신 세션을 설정된다. 이 후 설정된 통신 세션에서 개별식별자를 사용하여 M2M 장치와 연결을 재시도 한다. 연결 설정 흐름은 다음과 같다.

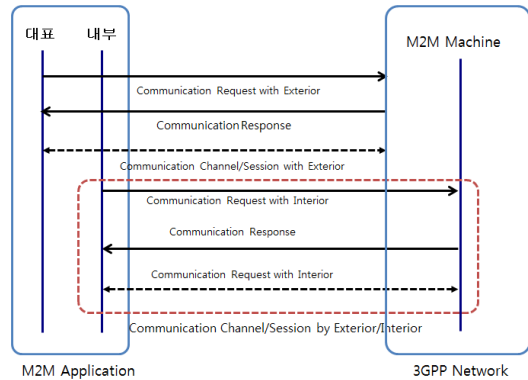


그림 2. GIA 적용 M2M 네트워크에서 연결 설정 흐름도
 Fig. 3. Flow for connection setup in M2M network adapting GIA

1. 대표식별자를 가지고 3GPP 네트워크에 통신 설정을 요청함.
2. 3GPP 네트워크에서 통신 설정을 요청한 식별자가 GIA의 대표식별자인지를 판단함.
3. 만약 연결 설정 M2M 장치의 식별자가 GIA의 대표식별자인 경우 통신 설정 응답을 전송함.
4. M2M 응용과 3GPP 네트워크가 통신 세션이 설정됨.
5. 대표식별자로 설정된 통신 세션 위에서 개별식별자를 가지고 M2M 장치와 통신 설정을 위한 요청을 재설정 함.
6. M2M 장치는 통신 세션 응답을 전송함.
7. M2M 응용과 M2M 장치 통신 세션 설정.

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. 또한 GIA 기법은 3GPP에서 가정하고 있는 연결 설정 모델인 직접, 간접 모델에 따라서 연결 설정 포인트가 달라질 수 있다. 연결 설정 포인트는 5장에서 기술한다.

GIA 방법을 적용할 경우 대표식별자, 내부식별자 매핑 기능이 추가적으로 필요하다. 대표식별자, 내부식별자 매핑 정보는 2가지로 구분된다. 매핑 정보는 대표식별자와 내부식별자 사이에서 매핑정보를 유지하면 된다. 그림 4는 매핑 테이블 예를 도시하고 있다.

그룹 ID	대표식별자	내부식별자
1	010-xxxx-1111	010-zzzz-1111
		..
2	010-xxxx-1112	010-zzzz-1111
		...
3	010-xxxx-1113	010-zzzz-1111
		...

그림 4. 대표식별자, 내부식별자 매핑 테이블
Fig. 4. Public and private identifier mapping table

V. 3GPP M2M 서비스 모델별 GIA 적용 방법

3GPP M2M 네트워크는 MTC 서버의 위치에 따라서 직접 모델, 간접 모델, 혼합 모델로 구분된다. GIA 적용 방법은 네트워크 모델별 대표식별자, 내부식별자 매핑 포인트가 다르게 구현된다. 이번 절에서는 각 모델별 GIA 적용 방안을 기술한다.

1. 직접 통신 모델

직접 통신은 M2M 연결 시 MTC 서버를 통해 연결 설정이 이루어 지지 않는다. 따라서 GIA 적용 시 M2M 서버와 같은 대표식별자와 내부식별자를 매핑해 줄 수 있는 매핑 포인트가 없다. 따라서 GIA 적용 시 매핑 포인트를 3GPP 네트워크 내 GGSN(Gateway GPRS Support Node)으로 가정한다. GGSN은 직접 통신에서 레퍼런스 포인트로 사용된다. 그림 5에 도시된 것처럼 M2M 응용/사용자는 대표식별자를 통해서 GGSN으로 연결 설정을 요청하게 된다. 따라서 GGSN에서 GIA를 수행할 수 있는 다음과 같은 별도의 기능을 추가해야 한다.

- M2M 응용/사용자가 연결 요청 시 연결하고자 하는 M2M 장치의 식별자가 대표식별자 인지를 판단하는 기능.
- GIA의 대표식별자, 내부식별자 매핑 정보
- 내부식별자를 통해 연결 재설정을 수행 할 수 있는 기능.

그림 6은 직접 통신 모델에서 GIA를 이용한 연결 설정 흐름도를 도시하였으며 연결 설정 과정은 다음과 같다.

1. 대표식별자를 가지고 3GPP 네트워크 내에 GGSN에 통신 설정을 요청함.
2. 3GPP 네트워크 내에 GGSN에서 통신 설정을 요청한 식별자가 GIA의 대표식별자 판단함.

3. 만약 연결 요청 M2M 장치의 식별자가 GIA의 대표식별자 판단 후 통신 설정에 대한 응답을 전송함.
4. M2M 응용과 3GPP 네트워크 내에 GGSN과 통신 세션이 설정되었음.
5. 대표식별자로 설정된 통신 세션 위에서 내부식별자를 가지고 M2M 장치와 통신 설정을 위한 요청을 재설정 함.
6. M2M 장치는 통신 세션 응답을 전송함.
7. M2M 응용과 M2M 장치 통신 세션 설정.

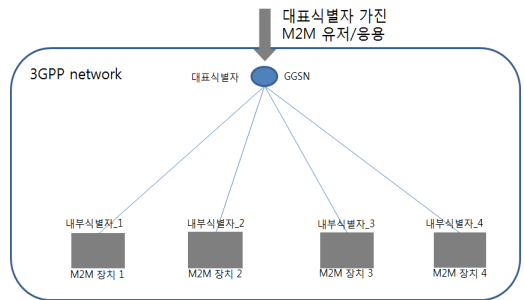


그림 5. 직접 통신에서 GIA 방법
Fig. 5. GIA scheme in direct communication

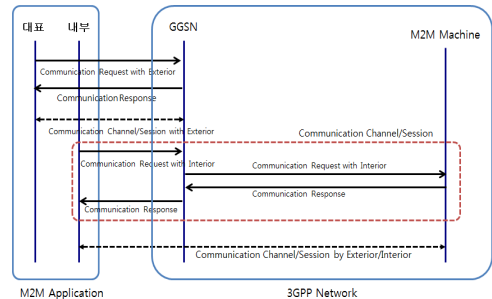


그림 6. 직접 통신 모델에서 연결 설정 흐름도
Fig. 6. Flow for connection setup in direct communication

2. 간접 통신 모델

간접 통신은 MTC 서버의 위치가 3GPP 네트워크 관리 내 또는 외에 위치하느냐에 따라 다른 통신 모델로 정의된다. MTC 서버의 위치가 3GPP 외에 있는 경우에는 3GPP 네트워크와 MTC 서버사이에 외부인터페이스가 필요하지만 MTC 서버의 위치가 3GPP 내에 있는 경우는 내부인터페이스를 통해 통신이 이루어진다.

2.1 MTC 서버의 위치가 3GPP 네트워크 관리 외에 있는 간접 통신 모델: 간접 통신 모델 1

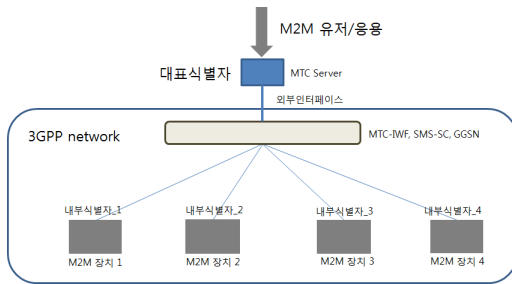


그림 7. 간접 통신 모델에서 GIA 방법
Fig. 7. GIA scheme in indirect communication model 1

이 경우 GIA 방법 적용에 대한 논리적 개념은 그림 7과 같다. 이 경우 M2M 응용/사용자가 M2M 장치에 연결 요청 시 M2M 응용/사용자는 MTC 서버로 요청을 한다. M2M 서버가 3GPP 네트워크 관리 외에 있는 경우는 MTC 서버가 3GPP 네트워크 내에 식별 체계에 대한 권한이 없다. 다시 말해 이 경우는 외부 식별자로 MSISDN 보다는 FQDN, URI 등이 외부 식별자로 사용되는 경우가 많을 것으로 예측된다. 하지만 서버가 M2M 장치와 통신을 하는 경우 MSISDN 기반 외부 식별자를 사용하는 경우가 M2M 서비스 초기에는 존재할 수 있다. 따라서 위에 언급한 경우를 가정하여 GIA 적용 방법을 기술한다. 이 경우는 MTC 서버와 3GPP 네트워크가 외부 인터페이스로 연결된 상황이다. 따라서 GIA를 적용할 경우 외부 인터페이스를 통해 MTC 서버에 M2M 장치 연결 설정 요청을 받게 된다. 따라서 M2M 서버는 M2M 장치

의 개별식별자를 통해 연결 설정이 이루어질 수 있도록 외부 인터페이스에 기능 구현이 필요하다. 만약 M2M 응용/사용자가 MTC 서버를 통해 연결 설정을 요청할 경우는 그림 8에 도시한 흐름도에 따라 연결 설정이 이루어진다. 연결 설정 과정은 다음과 같다.

1. 대표식별자를 가지고 MTC 서버에 통신 설정을 요청함.
2. MTC 서버는 통신 설정을 요청한 식별자가 GIA의 대표 식별자인지를 판단함.
3. 만약 연결 요청 M2M 장치의 식별자가 GIA의 대표 식별자 인 경우 통신 설정에 대한 응답을 M2M 응용/사용자에게 전송함.
4. M2M 응용과 3GPP 네트워크 외에 M2M 서버와 통신 세션이 설정되었음.
5. 대표식별자로 설정된 통신 세션 위에서 개별식별자를 가지고 M2M 장치와 통신 설정을 위한 요청을 재설정 함.
6. 요청을 받은 MTC 서버는 3GPP 네트워크를 통해 M2M 장치에 통신 설정 요청을 함.
7. 요청을 받은 M2M 장치는 MTC 서버에 통신 설정 요청에 대한 응답을 함.
8. MTC 서버는 통신 설정 요청에 대한 응답은 M2M 응용에 전달함.
9. M2M 응용과 M2M 장치 통신 세션 설정됨.

2.2 MTC 서버 위치가 3GPP 네트워크 관리 내에 위치한 간접 통신 모델: 간접 통신 모델 2

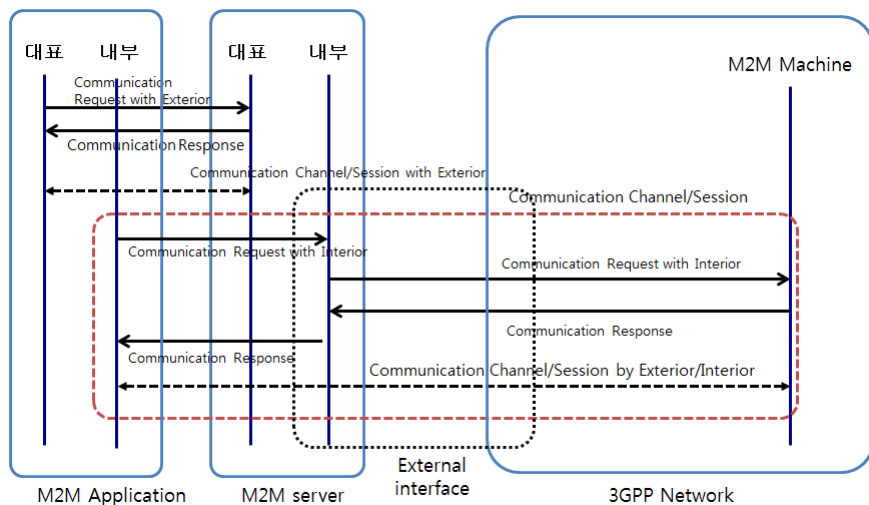


그림 8. 간접 통신 모델 1에서 연결 설정 흐름도
Fig. 8. Flow for connection setup in indirect communication model 1

이 경우는 MTC 서버가 3GPP 네트워크 내에 식별 체계에 대한 권한이 있다. 다시 말해 MTC 서버와 M2M 장치는 내부 인터페이스를 통해 연결 설정이 이루어진다. 이 경우는 외부 식별자로 MSISDN, FQDN, URI 등이 사용될 수 있다. 이 경우도 M2M 서버가 3GPP 네트워크 관리 외에 있는 경우처럼 MTC 서버가 M2M 장치와 통신요청 시 MSISDN을 외부식별자로 사용하는 경우가 존재한다. 따라서 위에 언급한 경우를 가정하여 GIA 적용 방법을 기술한다.

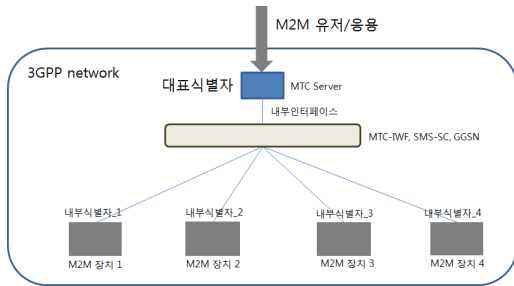


그림 9. 간접 통신 2에서 GIA 방법
Fig. 9. GIA scheme in indirect communication model 2

그림 9에 도시된 것처럼 간접 통신에서 MTC 서버의 위치가 3GPP 네트워크 관리 내에 있는 경우 GIA 기법 적용 시 대표 식별자는 MTC 서버에 할당하고 개별식별자는 3GPP 네트워크 내 M2M 장치에 할당한다. 따라서 M2M 응용/사용자는 M2M 장치와 연결 요청 시 M2M 장치의 대표식별자를 가지고 연결 요청을 수행한다. 이후 연결 설정 후 M2M 응용은 개별식별자를 가지고 재 연결 설정을 MTC 서버에 요청하고 MTC 서버는 M2M 응용을 위해 3GPP 네트워크 내의 M2M 장치와 개별식별자를 이용하여 연결 설정 과정을 수행한다. 따라서 MTC 서버와 M2M 장치 사이에서의 연결 설정 방식은 기존 방식을 그대로 사용한다. 따라서 다른 경우와 다르게 GIA 방법 적용에 따른 MTC 서버와 M2M 장치 사이에 추가적인 별도 기능이 필요 없다.

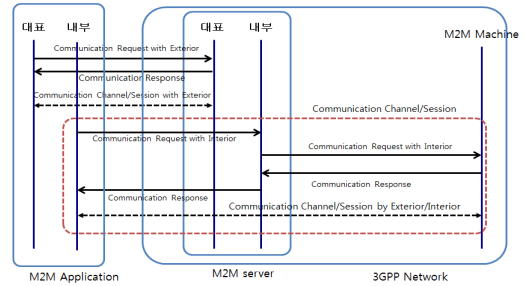


그림 10. 간접 통신 모델 2에서 연결 설정 흐름도
Fig. 10. Flow for connection setup in indirect communication model 2

MTC 서버를 통해 M2M 응용/사용자와 M2M 장치 사이의 연결 설정 과정은 그림 10에 도시된 흐름도를 따라 연결 설정이 이루어진다. 연결 설정 과정은 다음과 같다.

1. 대표식별자를 가지고 MTC 서버에 통신 설정을 요청함.
2. MTC 서버는 통신 설정을 요청한 식별자가 GIA의 대표 식별자인지를 판단함.
3. 만약 연결 요청 M2M 장치의 식별자가 GIA의 대표 식별자 인 경우 통신 설정에 대한 응답을 M2M 응용/사용자에게 전송함.
4. M2M 응용과 3GPP 네트워크 내에 M2M 서버와 통신 세션이 설정되었음.
5. 대표식별자로 설정된 통신 세션 위에서 개별식별자를 가지고 M2M 장치와 통신 설정을 위한 요청을 재 설정 함.
6. 요청을 받은 MTC 서버는 3GPP 네트워크를 통해 M2M 장치에 통신 설정 요청을 함.
7. 요청을 받은 M2M 장치는 MTC 서버에 통신 설정 요청에 대한 응답을 함.
8. MTC 서버는 통신 설정 요청에 대한 응답을 M2M 응용에 전달함.
9. M2M 응용과 M2M 장치 통신 세션 설정됨.

VI. M2M 서비스 시나리오 별 GIA 적용을 통한 평가 분석

본 장에서는 M2M 서비스 응용 사례를 기술하고 GIA 적용에 관한 분석을 기술한다. M2M 서비스 응용 사례는 3GPP SA1 TR 22.988v12.1.0 (Study on Alternatives to E.164 for Machine-Type Communications)에 채택된 use case를 참고 하였다[1].

1. M2M 통신 기반 무선 자판기 기기 (Wireless Vending Machines) 서비스 시나리오

1.1 식별자 관점에서의 M2M 서비스 시나리오

스낵 회사가 특정 지역에 100,000 스낵 자동판매기를 소유하고 있으며 각 장치는 무선 연결을 통해 스낵의 중앙 네트워크에 연결되어 있으며 판매 개시 후 시간 마다 보고서를 전송한다. 이용용은 대표적인 M2M 서비스이다. 여기서 M2M 서비스 제공자는 서비스 향상을 위해 SMS를 이용한 응답 전송을 취한다. 따라서 M2M 식별체계는 MSISDN를 사용해야 한다. 또한 스낵 회사는 다른 250,000 머신을 추가하고 싶지만, M2M 서비스 제공자가 사용할 수 있는 MSISDN 수부족으로 서비스를 제공할 수 없다.

1.2 GIA 적용

이 시나리오는 MSISDN 부족으로 서비스를 제공할 수 없는 상황이다. 이 시나리오에 GIA 방법을 적용하면 서비스 시나리오는 다음과 같이 개선 될 수 있다. 우선 서비스 지역을 대표식별자로 할당 하며 각 장치는 내부식별자를 할당 한다. 장치 추가 시 내부식별자를 할당하기 때문에 MSISDN 부족 문제는 발생하지 않는다. 또한 새로운 지역에 스낵 자동판매기를 설치할 경우 지역을 하나의 그룹으로 형성하여 대표식별자를 할당하고 다른 그룹에서 사용하는 내부식별자를 이 그룹 내에 다시 할당할 수 있다. 기존 MSISDN 방식을 이용할 경우 네트워크 전체에 유일한 MSISDN의 개수가 100,000개 필요하다. 하지만 GIA 기법을 적용 할 경우 지역별로 대표식별자를 사용할 수 있기 때문에 지역별 대표식별자 수만큼 MSISDN이 필요하며 지역에 설치된 장치 수만큼 MSISDN이 필요하다. 또한 새로운 지역에 추가되는 250,000 장치의 경우 대표식별자용 MSISDN 과 다른 지역에서 사용하고 있는 내부식별자를 장치에 재사용하기 때문에 추가적인 MSISDN을 필요로 하지 않는다. 특히 이 시나리오는 M2M 장치의 이동성이 없는 경우이다. 따라서 GIA 방법 적용 시 그룹을 형성하는 조건을 지역 단위로 구분하는 방법을 사용할 수도 있으며 지역 단위 내에서 내부식별자를 재사용할 수 있기 때문에 M2M 식별자 부족 문제를 해결할 수 있다.

2. M2M 통신 기반 Smart Bridges and Tunnels 서비스 시나리오

2.1 식별자 관점에서의 M2M 서비스 시나리오

이번 시나리오는 캘리포니아 금문교에 측정 변위, 온도, 습

도, 자기 공명 초음파등의 각 장치 모니터링을 위해 120,000 센서를 설치하는 M2M 서비스 시나리오이다. 이 시나리오는 구조적 결함을 빠르게 감지하기 위한 M2M 서비스 응용이다. 각 센서는 주기적으로 측정 데이터를 중앙 시스템에 몇 백 바이트 이하의 짧은 버스트 데이터로 전송을 한다. 상황에 따라 시스템은 각 센서에 응답을 보내기 위해 SMS를 전송하여 센서와 연락을 취한다. 시스템은 추가적인 M2M 장치인 센서 설치를 원한다.

2.2 GIA 적용

이 시나리오의 경우도 GIA 방법을 적용한 6.1장 시나리오와 유사하다. 이 시나리오는 여러 종류의 센서를 이용한 M2M 서비스 시나리오이다. 따라서 각 역할별 센서들을 하나의 그룹으로 형성하여 대표식별자를 할당하고 각 역할별 센서 장치에 내부식별자를 할당 할 수 있다. 또한 장치 추가 시 내부식별자만 할당 하면 서비스가 가능하다. 따라서 기존 MSISDN 방식을 이용할 경우 네트워크 전체에 유일한 MSISDN의 개수가 120,000개 필요하다. 하지만 GIA 기법을 적용 할 경우 네트워크 내에 유일한 MSISDN의 개수가 각 역할 별(변위, 온도, 습도, 자기 공명 초음파 등)로 할당하면 된다. 따라서 4개만 필요하다. 여기서 각 서비스별 30,000개의 장치가 필요하다고 가정하면 내부식별자를 위해서 사용되는 MSISDN의 개수는 30,000이다. 따라서 GIA 기법에서 사용되는 MSISDN의 수는 30,004 개 충분하다. 이 수는 기존 방법보다 1/4정도 수준으로 M2M 서비스를 제공할 수 있다. 또한 GIA 기법은 새로운 서비스를 추가할 경우에 서비스를 대표하는 대표식별자 1개만 있으면 서비스가 가능한 장점을 가지고 있다.

Ⅶ. 결 론

본 논문은 M2M 서비스 제공을 위한 이동통신 시스템 기반 M2M 식별체계에 관한 내용이다. M2M 식별체계는 M2M 서비스에 가장 기본이 되는 연구이다. 현재 M2M 식별체계에 관한 연구는 3GPP SA2 TR 23.888, TS 23.682 문서를 통해 이루어지고 있다. 이 문서들은 단기 M2M 서비스를 위한 M2M 식별자를 정의하고 있으며 기존 이동통신 시스템에서 사용되고 있는 MSISDN을 그대로 사용하도록 권고하고 있다. 하지만 이 식별체계는 향후 장치 증가 시 식별자 부족 문제를 야기한다. 따라서 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 대표식별자 기반의 새로운 M2M 식별자 할당 방법을 제안했다. 제안된 방법은 대표식별자를 정의하고 대표식별자 밑에 개별식별자를 다시 정의하여 M2M 장치에 할당하는 방법이다. 또한

3GPP 네트워크 M2M 통신 모델로 정의된 직접, 간접 통신 모델에 모두 적용할 수 있는 적용 방안을 제시하였으며 시스템에 추가적인 비용을 최소화 할 수 있도록 하였다. 또한 이 방법은 향후 M2M 서비스 활성화 시 M2M 식별자 부족 문제를 해결할 수 있는 방안으로 활용될 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 방송통신위원회의 지원을 받는 방송통신표준기술력향상사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 3GPP TR 22.988v12.2.0, "Study on Alternatives to E.164 for Machine-Type Communications (MTC)," 2012, 3GPP SA1.
- [2] 3GPP TR 23.888v2.0.0, "System Improvements for Machine-Type Communications (MTC)," 2012, 3GPP SA2.
- [3] <http://www.ietf.org/rfc/rfc4787.txt>
- [4] 3GPP TS 22.368v12.0.0, "Service requirements for Machine-Type Communications (MTC)," 2012, 3GPP SA1.
- [5] Sungwon Lee, Kwang-Ryul Jung and Aesoon Park, "Reliability Constrained Resource Allocation in Cellular Network Uplink Scheduler," Journal of The Korea Society of Computer and Information, v.15, no.12, pp.57-66, 2010.
- [6] Byoung-seob Park, "Design and Implementation of M2M-based Smart Factory Management Systems that controls with Smart Phone," Journal of The Korea Society of Computer and Information, v.16, no.4, pp.189-196, 2011.

저자 소개



홍 옹 군

1997 : 경북대학교 컴퓨터공학과 공학사

1999 : 경북대학교 컴퓨터공학과 공학석사

현 재 : 한국전자통신연구원

표준연구센터 선임연구원.

관심분야 : 이동성관리, 사물지능통신

Email : yghong@etri.re.kr



윤 주 상

2001 : 고려대학교 전기전자전파공학부
공학사

2003 : 고려대학교 전자공학과 공학석사

2008 : 고려대학교 전자컴퓨터공학과
공학박사

현 재 : 동의대학교 멀티미디어공학과
조교수

관심분야 : 이동통신, 사물지능통신

Email : jsyoun@deu.ac.kr