

---

# 동적 사물인터넷에서 효율적인 데이터 전달을 위한 축약 ID의 충돌 관리 기법

손상현\* · 정연수\*\* · 전용수\* · 이승진\* · 백윤주\*

\*부산대학교 · \*\*세메스

## Abbreviated ID Conflict Management Method for Efficient Data Forwarding on Dynamic IoT Networks

Sanghyun Son\* · Yeonsu Jung\*\* · Yongsu Jeon\* · Seungjin Lee\* · Yunju Baek\*

\*Pusan National University · SEMES

E-mail : {songsang\*, yeonsu.jung\*\*, yongsu.jeon\*, seungjin.lee\*}@eslab.re.kr, yunju@pusan.ac.kr\*

### 요 약

최근 사물인터넷 시대가 열리면서 다양한 장치들이 무선 통신을 통해 연결되고 있다. 사물인터넷이 적용되는 장치들은 제한된 통신성능을 가지므로 축약 ID를 이용해 효율적으로 데이터 전달을 수행할 수 있다. 그러나 장치의 이동에 따라 축약 ID의 충돌이 발생할 수 있으며 ID 충돌은 네트워크의 성능감소를 유발하므로 ID 충돌 관리가 필요하다. 본 논문에서는 축약 ID를 이용하는 동적 사물인터넷 환경에서 ID 충돌을 회피하도록 하여 통신의 효율성을 향상시켰다. 시뮬레이션을 통해 성능 평가를 수행하였으며, 전송 성공률이 32.4% 향상되었고, 중복 데이터가 66.3% 감소됨을 확인하였다.

### ABSTRACT

Recently, according to era of Internet of Things was opened, various mobile devices connected to the internet using wireless communication. Many IoT devices have limited communication performance. Thus, these devices efficiently forward data using an abbreviated ID method. However, movement of devices causes abbreviated ID confliction, and These conflict degraded network performance. Therefore it is important management of ID conflict. In this paper, we proposed an abbreviated ID conflict management method to improve the efficiency of communication in the dynamic IoT network.

### 키워드

Dynamic IoT network, Abbreviated ID, DSR, ID conflict, conflict management

### I. 서 론

무선통신기술의 발전과 전자장치의 고도화로 인해 스마트 기기가 등장하게 되었으며, 이러한 기기들이 직접 인터넷에 연결하고 해당 데이터를 주고받을 수 있는 사물인터넷 시대가 열렸다. 사물인터넷 장치들은 인터넷과 연결하기 위해 사물인터넷 게이트웨이와 무선 통신으로 연결해야 한다. 게이트웨이의 무선통신 범위 내에 존재하지 않는 장치들은 주변 장치와 통신해서 게이트웨이까지 데이터를 전달해야 한다. 사물인터넷 장치의 대다수가 전원과 통신 기능에 제한을 가지고 있

기 때문에 일반적인 인터넷이 요구하는 IP 프로토콜에 맞춰 통신하기 어려운 문제점이 존재한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 장치의 ID를 축약하는 방법이 적용되었으며, 이로 인해 데이터 전달을 위한 비용이 획기적으로 감소하였다[1]. 기존의 기법을 정적 네트워크에 적용할 경우 네트워크 내에 중복 ID가 발생하나 다른 장치의 통신거리 밖에 존재하여 데이터 전달에 영향을 주지 않았다. 그러나 동적 네트워크에 적용할 경우 중복된 ID를 가진 장치들이 이동함에 따라 같은 통신범위 내에 다수 존재할 수 있어 축약 ID의 충

돌이 발생한다. 축약 ID가 충돌할 경우 데이터 패킷이 중복으로 발생하고 전달 될 수 있으며 이는 네트워크의 성능을 저하시킨다. 본 논문에서는 이러한 축약 ID의 충돌을 관리하여 동적 네트워크 환경에서 중복 데이터의 발생을 최소화하여 효율적인 동작을 수행하는 관리 기법을 제안한다.

## II. 축약 ID 충돌 관리 기법

축약 ID 기법을 이용하여 DSR 라우팅 기법[2]을 이용한 데이터 패킷의 헤더 크기를 줄였으나, 같은 ID를 갖는 장치가 네트워크에 존재함에 따라 잠재적인 문제를 가지고 있다. 장치가 이동함에 따라 장치 주변에 두 개 이상의 같은 축약 ID를 가지는 상황이 발생할 수 있다. 이러한 충돌 상황은 크게 2가지로 나누어 볼 수 있다.

첫 번째로 독립 다중 경로를 갖는 상황이다. 전달 중인 데이터가 2개 이상의 같은 축약 ID를 갖는 중계 장치를 만나 다음 장치로 전달하는 상황으로 축약 ID의 개수만큼 중복 데이터 패킷이 생성되고 전달된다. 축약 ID 기법에서 최소한의 ID로 모든 네트워크를 커버하기 위해 매우 적은 수의 ID를 사용한다. 중복 데이터 패킷이 다음 축약 ID를 따라 데이터를 지속적으로 전달 할 가능성이 높으며 이는 네트워크의 성능을 저하시킨다.

데이터를 전달할 때 주고받는 ack 메시지를 통해 독립 다중 경로를 발견할 수 있다. 장치가 데이터를 전송한 후 수신한 장치들로부터 2개 이상의 ack 메시지를 전달 받게 되면 AR 단계에서 이웃 장치로 저장되지 않은 장치들에게 축약 ID를 재설정하도록 메시지를 전달한다. 전달 받은 장치는 자신 2홉 내 이웃의 축약 ID 정보를 파악하고 자신의 축약 ID를 결정한다.

두 번째로 중첩 다중 경로를 갖는 상황이다. AR 단계가 끝난 후 주변에 중복 ID를 갖는 장치가 이동해 들어올 때 발생한다. RREQ를 통한 라우팅 경로 검색 시 중복된 축약 ID를 거치더라도 실제 IP가 다르므로 정상적으로 경로를 생성한다. 데이터를 전달하게 될 때 축약 ID가 2홉 내에 중복으로 발생하므로 정상적인 경로로 패킷 전달과 동시에 의도한 경로를 되돌아 다른 경로로 중복 패킷을 전달한다. 중첩 다중 경로를 회피하기 위해 RREQ 수신시 IP와 함께 라우팅 경로의 축약 ID를 체크하여 2홉 내에 같은 ID가 연속으로 나타나는 결과에 대해 RREP를 전달하지 않음으로서 회피 가능하다. 이후 데이터 전달 시에 중계 장치가 ID가 중복되는 장치의 ack를 받게 되고 독립 다중 경로의 경우와 같이 처리한다.

표 1. 충돌 ID 관리 기법 적용에 따른 데이터량

독립 다중 경로 제거	중첩 다중 경로 회피			
		미적용	적용	비교
	미적용	382.7K	325.9K	85.1%
	적용	149.3K	128.8K	86.2%
	비교	39.0%	39.5%	33.7%

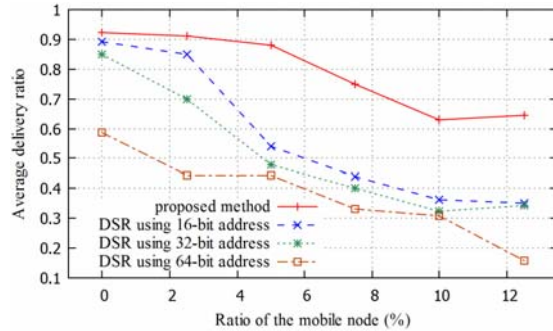


그림 1. 동적 네트워크에서 전송 성공률

제안하는 기법의 성능평가를 위해 시뮬레이션을 위한 툴인 OMNet++ 기반의 MiXiM을 이용하였다. RF장치는 CC2420을 기준으로 75m의 전송거리로 설정하였고, 700m x 700m의 공간에 200개의 장치를 랜덤하게 분포시켰다. IoT 게이트웨이 장치를 정중앙에 1대 배치하고 정보 수집 장치를 10개 랜덤하게 배치하였다. 동적 환경을 위해 이동 장치를 0~12.5%사이에 2.5% 간격으로 random waypoint, 이동속도는 5m/s로 설정하였다. 그림 1에서 축약 ID를 사용하더라도 이동 장치가 증가하더라도 영향을 상대적으로 적게 받아 전송 성공률이 가장 우수함을 확인할 수 있고, 표 1에서 충돌 ID를 관리하여 데이터의 중복발생이 감소함을 확인할 수 있다.

## III. 결 론

본 논문에서는 동적 사물인터넷에서 축약 ID를 이용한 데이터 전달시 발생하는 ID 충돌을 관리하는 기법을 제안하였다. 불필요한 중복 데이터의 전달을 최소화함으로써 높은 전달 성공률을 확인할 수 있었다. 시뮬레이션을 통해 성능평가를 수행하였으며, 전송 성공률이 32.4% 향상되고, 중복 데이터 발생을 66.3% 감소시킴을 확인하였다.

## Acknowledgment

이 논문은 2016년 정부의 재원으로 (재)스마트 IT 융합 시스템 연구단의 지원을 받아 수행된 연구임((재)스마트IT융합시스템연구단-2011-0031863)

## 참고문헌

[1] Y. Jung and Y. Baek. "Multi-hop data forwarding method for crowd sensing networks." Peer-to-Peer Networking and Applications. 2015  
 [2] The Dynamic Source Routing Protocol (DSR) for Mobile Ad Hoc Networks for IPv4, IETF RFC 4728, Feb. 2007.