

IOT 환경의 주변 디바이스 탐색 알고리즘 설계

황종선* · 김웅준* · 정인용* · 정희경*

*배재대학교 컴퓨터공학과

A Study on the Peripheral Devices Search Algorithm Design of IoT Environment

Jong-sun Hwang* · Wung-Jun Kim* · In-Yong Jeong* · Hoe-Kyung Jung*

*Department of Computer Engineering, PaiChai University

E-mail : {anonyy, y199073}@naver.com, ezway@hanmail.net, hkjung@pcu.ac.kr

요 약

IoT 환경에서 디바이스간의 관계를 맺기 위해서는 디바이스를 탐색하는 작업이 선행되어야 한다. 주변의 디바이스를 탐색하기 위해 새로운 디바이스는 탐색 신호를 송신하고 이를 수신하는 디바이스는 신호의 세기를 관별하여 송신한 디바이스와의 거리 정보를 파악한다. 기존에 사용되고 있는 M2M(Machine to Machine) 방식은 하나의 디바이스에서 주변의 모든 디바이스에게 탐색 신호를 보내고, 주변의 디바이스들이 증가할수록 탐색 시간이 길어지고, 원거리의 디바이스일수록 정보의 손실이 발생하는 문제점이 존재하였다.

본 논문에서는 기존의 디바이스 탐색 방식의 문제점을 보완할 방법으로 새로운 디바이스가 주변의 디바이스를 탐색할 때의 탐색 시간을 단축하고, 근거리의 디바이스와의 탐색 신호를 주고받을 때의 정보 손실을 줄이기 위해 SNR(Signal to Noise Ratio)의 세기를 높일 수 있는 알고리즘을 제안한다.

ABSTRACT

In order to bear a relationship between the devices in the IoT environment whereby the task of navigating the device and relationship should be preceded before. The new device transmits a search signal in order to find a device and a peripheral device that receives this will determine the distance information of the device and determines the intensity of the transmitted signal. M2M (Machine to Machine) method has been used in conventional sends the search signal to all of the peripheral devices in a single device, a peripheral device that is greater the search time becomes long, a problem that a loss of information, the more devices that are far there is.

In this paper, a method to compensate for problems of existing methods of M2M devices and new shortening of the search time when the search for the peripheral device, an algorithm to reduce the information loss of time to send and receive signals from the navigation device and away proposals were discussed and used in the field.

키워드

IoT, M2M, Explor_Signal, Device-Explor algorithm

1. 서 론

최근 국내외 IoT(Internet of Things)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. IoT란 언제 어디서든지 지능화된 사물들이 네트워크를 통해 연결되어 사람과 사물, 사물과 사물 사이에서 상호 소통하고 상황인식 기반의 지식이 결합되어 지능적인

서비스를 제공하는 글로벌 인프라이다.

M2M(Machine-to-Machine)기술 역시 IoT와 더불어 많은 연구가 진행되고 있다[3]. 과거의 M2M 기술은 디바이스의 개체수가 기존의 주파수 대역으로 컨트롤 할 수 있었으나 현재 통신이 가능한 디바이스나 사물들의 개수가 150억 개를 넘어서면서 더 이상 기지국에서 모든 주파수를 관리하

고 제어하기에는 트래픽을 초과하는 현상의 발생률이 높아졌다[4]. 이러한 문제를 해결하기 위해 기지국을 경유하지 않고 디바이스간의 통신을 통해 데이터를 주고받는 M2M 기술이 대두되기 시작하였다.

M2M 통신을 할 때 가장 먼저 해야 할 것은 주변의 디바이스를 탐색하는 것이다[5]. 디바이스간의 사이의 거리를 측정하기 위해서 사용할수 있는 방법에는 RSSI(Received Signal Strength Indication)와 TDOF(Time Difference of Flight), BLE(Bluetooth Low Energy)기술이 있는데 제안하는 알고리즘에서는 RSSI의 원리를 이용하였다 [1, 2]. 하지만 M2M 통신을 할 때 디바이스간의 거리가 멀어질수록 신호가 약해지고 SNR 수치가 낮아지며 모든 디바이스를 탐색 하는 데에 걸리는 시간이 오래 걸리는 단점이 있다[6].

본 논문에서는 RSSI의 원리를 이용한 디바이스 탐색방법에서 탐색 시간을 줄이고 근거리의 디바이스와의 탐색 신호를 주고받을 때의 정보 손실을 줄이기 위해 SNR(Signal to Noise Ratio)의 세기를 높일 수 있는 알고리즘을 제안한다.

II. 시스템 설계

송신측에서 신호를 보내고 수신측에서 이를 받아 신호의 세기를 측정하여 송신측과 수신측의 거리정보의 확인을 위해 RSSI의 원리를 사용한다.

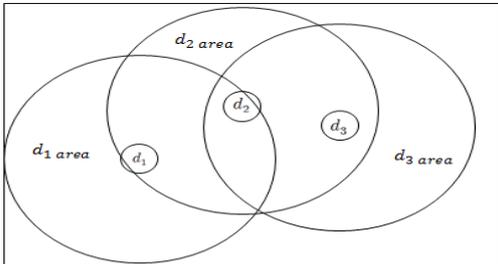


그림 1. M2M 통신 환경 모델

그림 1은 n개의 디바이스가 있고 디바이스 각각의 위치가 d_1 을 기준으로 d_2 는 100m d_3 는 200m 떨어져 있다고 가정 했을 때 D2D 직접통신의 Maximum의 거리가 100m라고 가정하였다.

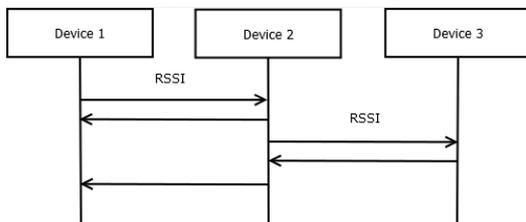


그림 2. M2M 통신 시퀀스 다이어그램

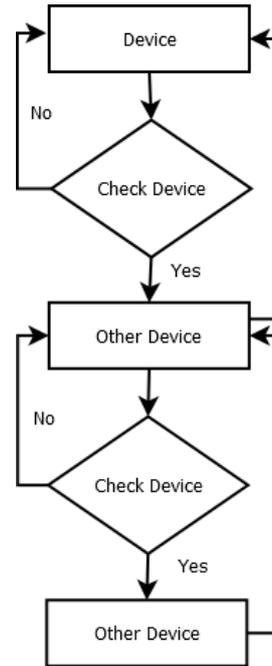


그림 3. M2M 통신 데이터 흐름도

그림 2와 그림 3은 본 논문에서 제안하는 알고리즘을 나타낸 시퀀스 다이어그램과 데이터 흐름도이다. $device_1$ 은 RSSI 신호를 보내 범위안의 다른 디바이스를 탐색한다. 탐색과정에서 $device_2$ 를 탐색하여 돌아오는 RSSI의 신호로 $device_2$ 와의 거리를 알 수 있으며 이때 $device_2$ 는 자신이 가지고 있는 $device$ 의 정보를 $device_1$ 로 송신한다. 이후 $device_2$ 는 가지고 있던 정보를 업데이트 하기위해 탐색을 시작하게 된다. 또한 $device_3$ 을 탐색하여 자신의 Table을 업데이트 시켜준후 $device_1$ 에 업데이트 된 정보를 송신하게 된다.

III. 결 론

국내외로 IoT에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있고 이에 따라 M2M기술 역시 IoT와 더불어 연구가 이루어지고 있다. 하지만 M2M기술에서 디바이스간의 거리가 멀어질수록 신호가 약해지고 SNR 수치가 낮아지며 모든 디바이스를 탐색 시간이 길어지는 단점이 존재하였다.

본 논문에서는 RSSI의 원리를 이용하여 디바이스간 통신을 할 때 M2M 통신 가능 거리를 줄여 SNR의 세기를 높이고, 하나의 디바이스가 범위 내에 RSSI 신호를 보내 다른 디바이스를 탐색하여 거리를 측정하게 된다. 탐색한 디바이스에서 재 탐색하여 저장하고 있던 Table 정보를 업데이트 한 후 업데이트된 디바이스를 처음 디바이스에게 송신하게 됨으로써 디바이스는 주변의 디바

이스를 탐색하는데 오랜 시간이 소요되지 않는다.

향후 연구로는 M2M 통신이 RSSI의 원리를 갖는데 있어서 신호의 불안정성을 개선하기 위해 RSSI-TDOF 하이브리드 기술로 대체하기 위한 연구와 다양한 디바이스들을 활용한 실험을 통해 효율성 검증에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부의 지원을 받는 (방송통신표준기술력향상사업 또는 정보통신 표준화 및 인증지원사업)의 연구결과로 수행되었음

참고 문헌

- [1] K. Doppler and M. Xiao, "Innovative Concepts in peer-to-peer and Network Coding," in WINNER+/CELTIC Deliverable CELTIC/CP5-026 D1.3, Jan. 2009.
- [2] [https:// bluetoothsomething.wordpress.com/tag/rssi/](https://bluetoothsomething.wordpress.com/tag/rssi/)
- [3] G. H. Yeo and S. Y. Chae and M. J. Rim and C. G. Kang and C. I. Yeh and J. Y. Ahn, "Discovery of Proximate Devices with Partial Information for Device-to-Device Communication Systems" in Proc. KICS Winter Vol.38B No.05, 2013
- [4] J. Y. Choi and C. S. Hong and J. W. Choe "Decision Making Mechanism for Bi-Directional Device to Device Communications in Multipath Fading Environment " The Korean Institute of Communications and Information Sciences, Vol. 39 No. 2, 2012.4
- [5] Shelhammer, S.J. et al, "Technical challenges for cognitive radio in the TV white space spectrum," Proc. of IEEE Information Theory and Applications Workshop, pp.8-13, 2009.
- [6] D. Kim, et al., "Technologies and Development Direction on Internet of Things," Information and Communications Magazine, The Korean Institute of Communications and Information Sciences, Vol. 28, No. 9, pp. 49-57, 2011.