

사물인터넷 기기의 효율적인 관리를 위한 DNS 이름 자동설정 및 실내 위치 시각화 시스템 최대근, 정재훈*

성균관대학교, *성균관대학교

cdg1994@skku.edu, *pauljeong@skku.edu

Efficient Management System of Internet-of-Things Using DNS Autoconfiguration System and Indoor Location Visualization

Choi Dae Geun, Jeong Jae Hoon*

Sungkyunkwan Univ., *Sungkyunkwan Univ.

요 약

본 논문은 사물인터넷 기기의 직관적인 식별 및 효율적인 관리 및 제어를 위해, 사물인터넷 기기의 DNS 이름을 자동으로 생성하는 시스템과 사물인터넷 기기의 실내 위치를 추정하는 두 개의 기존의 시스템을 통합하여 사물인터넷 관리의 효율성을 높이는 시스템을 제안한다. 사무실, 학교, 쇼핑몰, 지하철과 같은 장소에 설치된 수많은 사물인터넷 기기의 위치정보와 자동으로 생성된 DNS 이름을 이용하여 직관적이고 효율적으로 사물인터넷 기기를 제어하고 관리할 수 있다.

I. 서론

실내에 설치된 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 기기의 수는 날이 늘어나고 있다. 한 가정을 예로 들면, 세탁기, 냉장고, 텔레비전, 에어컨과 같은 가전제품부터 전등, 콘센트에 이르기까지 다양한 사물이 인터넷을 통해 연결되고 있다. 이런 다양한 IoT 기기들은 IP(Internet Protocol) 주소를 이용해 인터넷과 연결되고 통신할 수 있다. 문제는 점점 많아지는 IoT 기기를 관리하는 데 있다. IoT 기기가 한두 개 있는 경우에는 IP 주소를 이용해 큰 문제가 없지만, IoT 기기의 수가 많아지면 IP 주소와 IoT 기기를 대응시키기 어려울 뿐만 아니라 IoT 기기의 위치를 일일이 파악해야 되기 때문에 관리가 힘들어진다. 본 논문에서는 IoT 기기의 관리 및 사용의 효율성을 높이기 위하여 DNS 이름 자동설정 및 실내 위치기반 시각화 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템을 이용하여 사용자 및 개발자는 IoT 기기의 위치를 시각적으로 확인할 수 있고, DNS 이름을 이용하여 IoT 기기를 관리할 수 있다.

II. 본론

수많은 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 기기가 등장하면서, IoT 기기들을 관리하고 제어하기 위한 기술의 중요성이 부각되었다. IoT 기기들을 인터넷을 통해 원격으로 관리하고 제어하기 위해서는 IP 주소를 관리해야 하는데, 이를 사용자가 수동으로 관리하는 것은 매우 비효율적이다. 이러한 IoT 기기 관리의 비효율 문제를 해결하기 위하여, IoT 기기의 특징을 이용해 DNS 이름을 자동으로 생성하고 관리하는 DNSNA: DNS Name Auto-configuration for IoT devices 기술이 제안되었다 [1]. DNSNA는 IoT 기기의 DNS 이름을 자동으로 설정하는 기술로, 일련의 과정을 통해 IoT 기기의 DNS 이름을 DNS 서버에 등록한다. 더 자세하게 설명하면, 가정 및 학교 등에 설치된 라우터가 사전에 설정된 DNS Search List (DNSSL)를 IoT 기기에 전송한다. IoT 기기는 DNSSL을 수신하고, 수신한 정보를 활용하여 자신의 DNS 이름을 생성한다. DNS 이

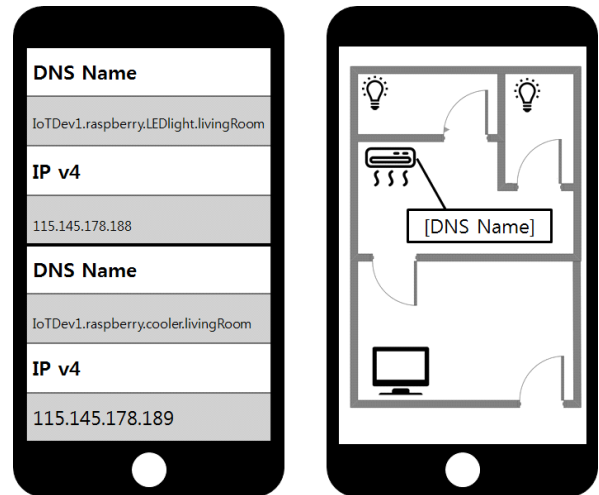


그림 1. IoT 기기 정보의 표현방법에 따른 차이

름의 중복을 방지하기 위하여 Duplicate Name Detection (DND) 과정을 진행한다. 중복 검사를 통과하면 DNS 이름을 DNS Server에 등록한다. 해당 기술을 이용하면 IoT 기기의 IP 주소 대신에 IoT 기기의 제품 종류와 대략적인 위치를 포함하고 있는 DNS 이름을 이용하여 IoT 기기를 관리하고 제어할 수 있다. 그러나 실내에 설치된 IoT 기기의 수가 많을 경우 텍스트로만 표현되는 DNS 이름의 목록은 사용자 측면에서 가독성이 떨어지게 된다. 또한, IoT 기기의 위치가 변하는 경우에는 DNS 이름에 포함된 IoT 기기의 위치와 실제 위치가 불일치하는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 IoT 기기의 위치를 일정 주기마다 파악하고, 파악한 IoT 기기의 위치를 이용하여 DNS 이름을 갱신하고 IoT 기기 정보를 알아보기 용이하게 시각화하는 기술을 개발하였다. IoT 기기의 실내 위치를 파악하기 위하여 기존의 기술인 SALA: Smartphone-Assisted Localization Algorithm for Positioning Indoor IoT Devices를 이용하였다 [2]. SALA는 스마트폰의 센서를 이용하여 사용자의 실내 위치를 추정

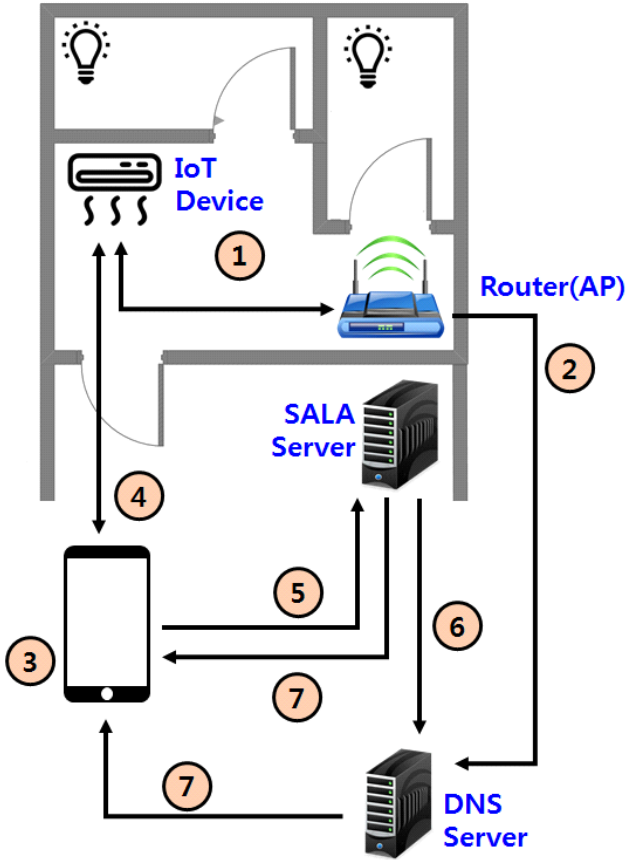


그림 2. IoT 기기의 관리를 위한 DNS 이름 자동생성 및 시각화 정보 생성 시스템 구조도

하고, IoT 기기와 무선통신을 하며 무선 신호의 세기를 수집한다. 위치정보와 무선 신호의 세기를 이용하여 IoT 기기의 위치를 추정하며, 시간이 지날수록 IoT 기기의 위치를 보다 정확하게 추정할 수 있다. 그림 1은 DNS 이름, 즉 문자열만을 이용하여 IoT 기기를 나타낼 때와 IoT 기기의 위치정보를 이용하여 시각화를 했을 때의 차이를 그림으로 나타낸 것이다. IoT 기기의 위치정보를 이용하여 시각화를 하면 사용자가 IoT 기기의 정보를 보다 직관적으로 확인할 수 있다. 직관성이 증가하면 IoT 기기를 보다 효율적으로 관리할 수 있게 된다.

DNSNA와 SALA를 통합하여 IoT 기기의 위치정보를 시각화하여 직관적으로 IoT 기기를 식별할 수 있고, DNS 이름을 이용하여 IoT 기기들을 원격 제어 및 관리할 수 있는 시스템을 제작했다. 본 시스템은 아래의 일련의 단계를 통해 효율적인 IoT 제어 및 관리 서비스를 제공한다. 그림 2는 이 과정을 그림을 통해 나타낸 것이다.

1. 새 IoT 기기가 연결되면, IoT 기기의 정보와 초기 실내 위치정보를 이용하여 DNS 이름을 생성한다.
2. 생성된 DNS 이름을 DNS 서버에 등록한다.
3. 사용자의 스마트폰은 관성 센서를 이용한 추측 방법 [3]이나 무선신호 세기를 이용한 실내 위치추위 알고리즘 [4]을 이용해 사용자의 위치정보를 구한다.
4. 또한 주변 IoT 기기와 무선 통신을 하여, 무선 신호의 세기를 구한다.
5. 스마트폰은 수집한 사용자의 위치정보와 무선 신호의 세기를 SALA 서버로 송신한다. SALA 서버는 사용자의 위치정보와 무선 신호의 세기

를 이용하여 IoT 기기의 위치를 추정해간다. SALA 서버는 실내의 평면도와 IoT 기기의 위치정보를 이용해 IoT 기기 관리 및 제어를 위한 시각화 정보를 생성한다.

6. SALA 서버는 정해진 주기마다 IoT 기기의 위치를 추정하며, 이 정보를 이용해 IoT 기기의 DNS 이름의 갱신을 요청한다.
7. 관리자 및 사용자는 스마트폰 등의 기기를 이용하여 SALA 서버와 DNS 서버로부터 IoT 기기 관리 및 제어를 위한 정보를 받아들 수 있다.

III. 결론

IoT 기기는 집, 학교, 회사 등 실내 다양한 곳에 설치되고 있으며 중요성 또한 증가하고 있다. 이에 수많은 IoT 기기들을 직관적으로 식별하고, 효율적으로 관리 및 제어할 수 있는 기술이 필요하게 되었다. 본 논문은 이런 IoT 기기 관리와 제어에 드는 비용을 줄일 수 있는 통합 시스템을 개발하여 이 문제를 해결하고자 하였다. IoT 기기의 DNS 이름을 자동으로 생성하는 기술과, IoT 기기의 위치를 추정하는 기술을 통합하여, IoT 기기의 위치정보를 기반으로 직관적인 시각화 서비스를 제공하고 보다 쉽게 원격으로 제어하고 관리할 수 있는 서비스를 제공하는 시스템을 개발하였다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 - 차세대정보·컴퓨팅기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2017M3C4A7065980)

참고 문헌

- [1] Lee, Sejun, Jaehoon Paul Jeong, and Jung-Soo Park. "DNSNA: DNS name autoconfiguration for Internet of Things devices." Advanced Communication Technology (ICACT), 2016 18th International Conference on. IEEE, 2016.
- [2] Jeong, Jaehoon Paul, et al. "SALA: Smartphone-Assisted Localization Algorithm for Positioning Indoor IoT Devices." Wireless Networks 24.1 (2018): 27-47.
- [3] Jimenez, Antonio R., et al. "A comparison of pedestrian dead-reckoning algorithms using a low-cost MEMS IMU." Intelligent Signal Processing, 2009. WISP 2009. IEEE International Symposium on. IEEE, 2009.
- [4] 최대근, and 정재훈. "무선 수신신호 세기의 증감 추세를 이용한 스마트폰 기반 저비용 실내추위 시스템." 한국통신학회 학술대회논문집 (2017): 463-464.