

사물인터넷 환경에서 자율-구성 네트워크를 위한 주소 설정 기법

윤주상

동의대학교 산업ICT기술공학

IP Configuration Scheme for Self-Construction Network in IoT environments

Joosang Youn

Industrial ICT Engineering Major, Dong-Eui University

E-mail : jsyoun@deu.com

요 약

본 논문에서는 서비스 기반 자율-구성 네트워크 구축 시 활용 가능한 새로운 주소 설정 기법을 제안한다. 제안하는 주소 설정 기법은 IPv6를 기반으로 제안되었다. 일반적인 IPv6 구조는 자율-구성 네트워크를 구성하는 주소 설정 방식으로는 부족하다. 이유는 일반적인 IPv6 구조는 글로벌 주소에 개념을 가지고 있으며 주소에 대한 중복성 평가에 대한 오버헤드가 크다. 이는 자원-제한적 노드로 구성되는 사물인터넷 환경에 사용할 시 저전력 및 노드 메모리 문제를 유발할 수 있다. 또한 노드에 서비스를 정의할 수 있는 필드가 존재하지 않으므로 이를 위한 필드가 추가적으로 필요하다. 따라서 본 논문에서는 NAT 개념을 적용하여 만들어진 IPv6 기반의 ULA 주소 체계를 활용한 경량화 주소 설정 기법을 제안한다.

키워드

사물인터넷, 라우팅, IPv6, 서비스 기반 네트워크

1. 서 론

최근 서비스 기반 자율-구성 네트워크(SCN: Self-Construction Network) 환경에서 서비스 별 별도의 네트워크를 구성하기 위한 연구가 진행 중이다[1]. 특히, 자율-구성 네트워크에서 서비스 별로 물리적 네트워크를 구성하기 위한 연구가 활발히 진행 중이다. 서비스 기반 자율-구성 네트워크의 개념은 그림 1에 도시하고 있다. 그림 1에 도시된

것처럼 사물인터넷 환경은 물리적 네트워크 내에 여러 서비스를 제공하는 디바이스가 혼재된 상황에서 서비스 별로 별도의 네트워크를 형성하기 위해서는 각 디바이스 식별자 내에 각 디바이스에 정의된 서비스를 정의하기 위한 필드가 필요하다. 본 논문은 이런 서비스 기반 자율-구성 네트워크 환경에서 서비스 중심으로 최적화된 별도의 네트워크를 구성할 수 있는 자율-구성 네트워크 기술에서 사용가능한 IPv6 주소체계[2]를 제안

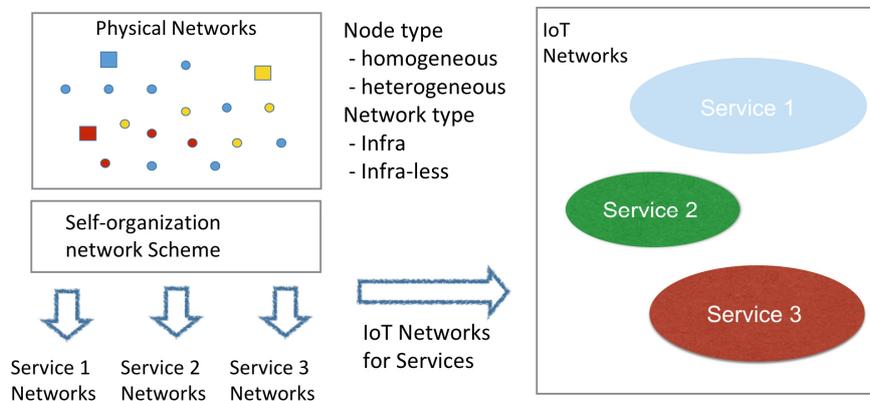


그림 1. 서비스 기반 자율-구성 네트워크 정의 [1].

한다. 제안하는 주소 체계는 사물인터넷 디바이스로 정의된 자원-제한적 디바이스[3, 4]에서 사용할 수 있도록 경량화된 주소설정 기법이다. 본 논문은 2장에서 기존 방법의 문제점을 정의하고 3장에서 제안하는 기법을 소개하고 마지막으로 4장에서 결론을 기술한다.

II. 기존 방법의 문제점

IPv6 구조는 그림 2에 도시하고 있다. IPv6는 서비스 기반 SCN을 구성하는 주소 설정 방식으로 적합하지 않다. 이유는 IPv6 구조는 글로벌 주소 개념을 가지고 있으며 주소에 대한 중복성 평가에 대한 오버헤드가 크다. 이는 자원제한적 노드로 구성되는 로컬 사물인터넷 환경에서 사용할 경우 과도한 전력 소비 문제와 디바이스 내 메모리 부족 문제를 발생시킨다. 또한 디바이스에 정의된 서비스를 주소에 정의할 수 있는 필드가 존재하지 않는다. 추가적으로 고립네트워크를 정의할 수 있는 필드 또한 존재하지 않는다. 따라서 본 논문에서는 NAT 개념을 적용하여 만들어진 IPv6 기반의 Unique Local Address(ULA) 주소체계[5]를 활용하여 로컬 사물인터넷 환경에서 서비스 기반 SCN 구성을 위한 새로운 IPv6 기반 주소 체계를 제안한다.

| Network ID | | InterFace ID |
|------------------------|-----------------------------|--------------|
| Global Unicast Address | Subnet (Site local Address) | Node ID |

그림 2. 일반적인 IPv6 구조.

III. 제안하는 기법

본 논문에서는 서비스 기반 SCN을 위한 IPv6 주소 설정 기법을 제안하며 제안하는 기법은 기존 ULA 주소 구조를 바탕으로 정의된다. 그림 3은 ULA 주소 구조를 도시하고 있다. ULA는 글로벌 ID, 서비스 ID, 인터페이스 ID 등 3개의 다

른 주소를 식별할 수 있는 필드를 가지고 있다. 따라서 서비스 기반 네트워크 구성 시 서비스 ID, 고립 네트워크 ID 등의 ID들이 필요하며 이를 정의하기 위한 필드를 ULA 주소 내 필드가 충분히 가지고 있다.

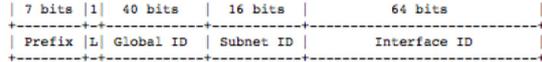


그림 3. ULA 주소 구조.

ULA는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- Automatically Generated
- Globally Unique
- Independent Address Space
- Well Known Prefix
- Stable or temporary Prefix

이런 ULA 주소 구조의 특징은 자원-제한적 노드로 구성되는 로컬 사물인터넷 환경에서 사용하기 용이한 특징들이다. 본 논문에서 제안하는 SCN을 위한 주소 구조는 그림 4에 도시된 것처럼 3개의 ID가 필요하며 각 ID별로 사용되는 영역이 별도로 정의되어 있다. 우선, 네트워크 ID가 가장 큰 범주에 속하며 로컬 네트워크를 정의하기 위해서 사용된다. 다음으로 서비스 ID는 디바이스의 서비스 타입을 정의하는 ID이다. 마지막으로 서브넷 ID는 각 디바이스를 식별하기 위해서 사용되는 인터페이스 ID를 정의하는 것으로 사용된다. 각 ID는 ULA 주소에 적용되어 로컬네트워크 내에 존재하는 각 디바이스의 IP 주소를 생성할 때 사용된다. 네트워크 내에 존재하는 디바이스의 주소를 생성하는 예는 그림 5에 도시되어 있다. 로컬네트워크 내에 있는 모든 디바이스는 네트워크 ID가 동일하며 파란색으로 정의된 서비스 디바이스의 경우를 보면 서비스 ID가 동일하게 생성되도록 정의하고 있다. 마지막으로 각 디바이스 별로 정의된 인터페이스 ID를 서브넷 ID로 사용하여 각 디바이스의 IPv6 주소를 생성한다.

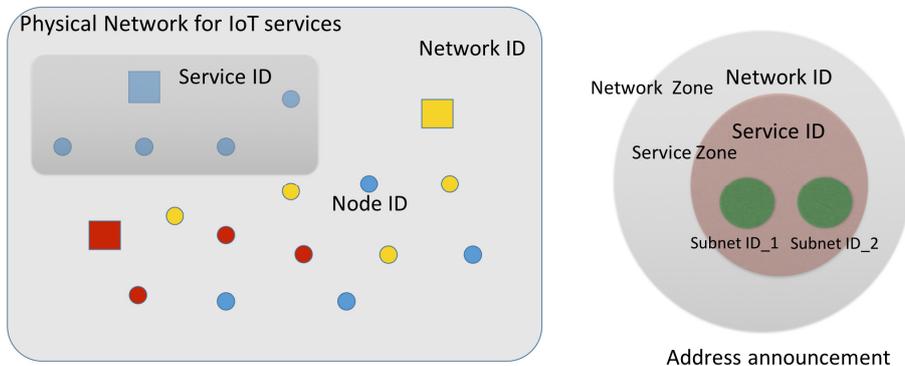


그림 4. 서비스 기반 SCN에서의 제안하는 주소체계의 ID.

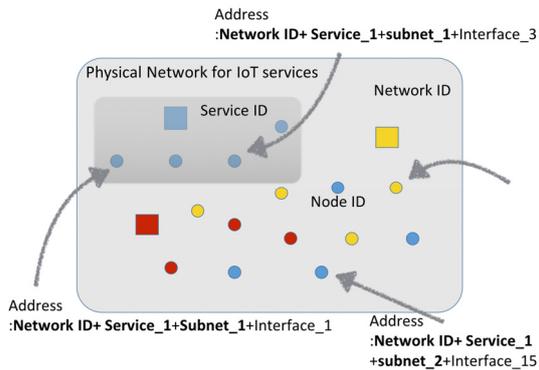


그림 5. 디바이스 주소 생성의 예.

IV. 결 론

본 논문에서는 로컬 사물인터넷 환경에서 서비스 기반 자율-구성 네트워크에서 사용가능한 IPv6 주소 체계를 제안하였다. 제안된 주소 체계는 자원-제한적 노드에서 사용할 수 있도록 경량화 작업을 진행되었다. 추후 연구로는 제안된 주소 체계를 바탕으로 IPv6 자동 주소 설정 기법, IPv6 Neighbor Discovery 기법, 라우팅 프로토콜 등을 개발하고 이후 제안하는 기법의 성능 평가를 수행할 예정이다.

참고문헌

- [1] J. Youn, "Service Oriented Self-Construction Network Scheme in IoT Environments" submitted to Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, May. 2018.
- [2] Deering, S. and R. Hinden, "Internet Protocol, Version 6," RFC 2460, December 1998.
- [3] J-S. Youn, Y-H. Choi, Y-G. Hong, "The overview of IETF technology standard for IoT," INFORMATION AND COMMUNICATIONS MAGAZINE (Information and Communication) Vol.31, No.9, pp. 32-39, september 2014.
- [4] C. Bormann, Ed., "Guidance for Light - Weight Implementations of the Internet Protocol Suite", draft-ietf-lwig-guidance - 03 (work in progress), February 25, 2013.
- [5] R. Hinden and B. Haberman, "Unique Local IPv6 Unicast Addresses", RFC 4193, Oct. 2005.