

# 유비쿼터스 센서네트워크에서 신뢰성의 종류 및 개선 방안에 관한 연구

\*김승천, 이원진, 정필진  
한성대학교 정보통신공학과  
e-mail : [kimsc@hansung.ac.kr](mailto:kimsc@hansung.ac.kr), [medusa@hansung.ac.kr](mailto:medusa@hansung.ac.kr)

## A Study on the Reliability Type and the Reliability Improvement in Ubiquitous Sensor Networks

\*Seungcheon Kim, Wonjin Lee, Piljin Jung  
Dept. of Information and Communication Engineering  
Hansung University

### Abstract

무선 통신 기반의 유비쿼터스 센서네트워크에서는 현재 까지 신뢰성 보장에 대해서는 거의 언급되거나 논의되지 않았던 영역이다. 하지만 센서네트워크의 서비스 확대를 위한 어플리케이션을 찾고자 할 때 가장 중요하게 생각되어지는 것이 바로 신뢰성이 된다. 이 신뢰성이 확보된다고 하면 신뢰성이 바탕이 되는 기존의 인터넷의 바탕의 서비스가 USN에 침투되기도 용이하며 더불어서 신뢰성이 바탕되는 새로운 서비스의 추가도 USN을 사용하던 도중에도 가능해 진다. 이에 본 논문에서는 센서 네트워크에서의 신뢰성의 의미를 알아보고 이를 개선하기 위한 연구 노력들을 살펴본다. 끝으로 향후 의미 있는 연구 방향에 대해서 소개한다.

### I. 서론

21세기의 네트워크는 언제 어디서나 원하는 때 사용이 가능하다는 유비쿼터스 네트워크 서비스를 지향한다. 이를 가능하게 해줄 것이 바로 유비쿼터스 센서 네트워크로 불리워지는 USN(Ubiquitous Sensor Network)이다.

현재 USN은 ZigBee의 무선통신 방법의 기본이었던 PHY, MAC이 IEEE802.15.4로 지정되어 있고 이를 바탕으로 IP망을 연결하는 인터넷 서비스 기반의 서비스 확대를 위해서 많은 노력 중에 있다.

이러한 상황에서 중요하게 생각되어야 할 것은 바로

IEEE802.15.4로 표현되는 저전력무선통신망 (LoWPAN: Low Power Wireless Personal Area Network)의 특성을 이해하고 이를 극복하고 서비스 확대를 위한 방법을 모색하는 것이 될 것이다. 이러한 것들을 생각할 때 어쩔 수 없이 USN에서의 QoS를 생각하게 되는데 그중에서도 신뢰성은 대단히 중요한 문제로 USN의 통신망적 특성을 잘 이해하고 이를 잘 활용하는 신뢰성 보장 방법은 USN의 서비스 확대와 새로운 서비스 개발을 위해서 반드시 필요한 것이라 할 수 있다. 이에 본 논문에서는 USN에서의 신뢰성의 의미를 살펴보고 여지껏 연구된 방법들을 비교 분석하며 향후 연구가 필요한 부분들에 대해서 논의한다.

### II. 본론

#### 2.1 USN에서 신뢰성의 의미

USN에서의 신뢰성 (Reliability)은 여러 가지 측면에서 다양한 의미를 갖는다. 그림 2에서 보는 바와 같이 신뢰성은 크게 세 가지 다른 측면에서 설명이 가능하다.

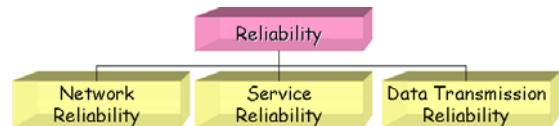


그림 1 USN에서의 신뢰성 종류

전체적으로는 모두 신뢰성이라고 불릴 수 있는 부분이지만 현재 제안되는 방법들이 추구하는 신뢰성이 각각 다른 의미가 있으므로 이에 대한 우선적 개념 정리가 필요하다. 그 이유는 각각에 대한 처리 방법들이 모두 다르게 고안될 수 있기 때문이다. 향후 신뢰성의 문제는 USN에서의 서비

스 품질 (QoS: Quality of Service)과 연관 지어서 시스템 설 계시 참조 모델이나 네트워크 아키텍처와 연관 지어서 설명되어야 할 필요도 있다.

(1) 네트워크 신뢰성 (Network Reliability)

네트워크 신뢰성은 기본적으로 네트워크의 안정성을 의미한다. 이런 네트워크의 안정성은 물리적 환경에 근거한 안정성을 의미하며, 센서 네트워크는 불안정한 특성을 갖는다. 따라서 이러한 안정성은 센서 네트워크의 관리 기능 (Sensor Network Management)을 요구하게 된다.

(2) 서비스 신뢰성 (Service Reliability)

서비스의 신뢰성은 일반적으로 네트워크의 안정성과는 다소 거리가 있으며 더불어서 네트워크의 성능과도 거리가 있는 개념이라고 할 수 있다. 이 개념은 기본적으로 요구되는 서비스를 얼마나 잘 달성했는가 하는 조금은 추상적인 개념이라고 할 수 있다. 이러한 신뢰성의 개념이 가능한 이유는 바로 센서 네트워크가 특정 서비스를 주된 기능으로 생성되어지기 때문이다.

(3) 데이터 전송 신뢰성 (Data Transmission Reliability)

데이터 전송 신뢰성은 데이터를 전송할 때 신뢰성을 의미하는 것으로 데이터의 전달은 안전한 방법으로 전달되어야 한다는 의미이다. 더불어서 이러한 개념에서는 성능이 중요하게 생각되며, 같은 통신 환경이라면 좀 더 안전한 데이터를 전송할 수 있도록 하고 더불어서 같은 에너지를 소모할 것이라면 좀 더 높은 처리율을 보이는 전송 방법이 필요하다.

이러한 성능을 중요시하는 데이터 신뢰성은 불안정한 센서 네트워크에 좀 더 안정성을 부여하게 되어서 최종적으로 IP를 기반으로 한 서비스의 확대에 근간이 되는 기능이라고 할 수 있다.

2.2 기존 방법 분석

LoWPAN은 앞서서 설명한 바와 같이 저전력으로 동작하면서도 통신환경이 열악하다고 할 수 있다. 따라서 이러한 상황에서의 신뢰성 보장은 더욱 어려울 수밖에 없다. 이러한 상황에서 안정성 있는 USN 서비스 제공을 위해서는 신뢰성 확보가 시급하며 이를 위해 제안된 방법들을 살펴보면 표1과 같다. 살펴본 내용에 의해서 알 수 있듯이 제안된 방법들은 여러 가지 문제점들을 보유하고 있어서 앞으로 많은 관련 연구가 필요한 실정이다.

III. 결론

USN에서 신뢰성의 의미는 여러 가지 측면으로 나타남을 알 수 있다. 따라서 이러한 측면에서 USN의 신뢰성 확보를 위한 방법들이 이루어져야만 한다. 앞서서 살펴본 많은 방법들은 전반적으로 에너지 효율이 낮고 더불어서 처리율이 좋지 않은 것으로 판단되어진다. 따라서 에너지 효율을 좋게 하면서도 적절한 처리율을 나타내면서 효과적으로 전송할 수 있도록 하는 방법의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

참고 문헌

[1] Holger Karl and Andreas Willig, "A short survey of wireless sensor networks.", TKN Technical Report TKN-03-018, Technical University Berlin, October 2003.  
 [2] Chieh-Yih Wan, Andrew T. Campbell, Lakshman Krishnamurthy, "PSFQ: A Reliable Transport Protocol for Wireless Sensor Networks", In Proc. of the first 2002 ACM International Workshop on Wireless Sensor Networks and Applications, September 28, 2002, Atlanta, Georgia, USA.

표1 신뢰성보장 방법들의 비교

	서비스	신뢰성 의미	재전송 방법	혼잡제어	에너지 효율	처리율
PSFQ	비실시간 S/W 다운로드	종단간 및 노드간의 안전한 데이터 전송	NAK 기반 재전송 방법	고려치 않음	낮음	낮음
RMST	비실시간 Query Driven 서비스	종단간의 안전한 데이터 전송	ACK/NAK 기반 재전송	고려치 않음	보통	낮음
ESRT	실시간 Event Driven 서비스	이벤트의 알림 정도	고려치 않음	미약-단위시간당 전송회수 조절	보통	매우 낮음
CODA	실시간 Event Driven 서비스	이벤트의 알림 정도	고려치 않음	보통-전송율의 조절을 통해 폭주관리	보통	낮음
PORT	실시간 Event Driven 서비스	이벤트의 알림 정도	고려치 않음	보통-경로를 수정하여 폭주 예방	보통	낮음