WPAN에서 끊임없는 서비스 제공을 위한 PNC 선출 알고리즘

정순규, 유상조
인하대학교 정보통신대학원 멀티미디어통신망 연구실
na@sgyu.com sjyoo@inha.ac.kr

A Novel PNC Selection Algorithm for Providing Seamless Service in Wireless Personal Area Networks

Soon-Gyu Jeong Sang-Jo Yoo
The Graduate School of Information Technology & Telecommunication, Inha university

요 약

최근 들어 근거리 통신망의 사용이 그 편의성으로 인해 많이 증가하였다. 특히 방범, 화재 경보장치와 같은 실시간 응용 분야에서는 실시간성을 보장하는 것이 아주 중요하다. PNC가 피코넷을 관장하는 네트워크에서 PNC가 갑자기 동작하지 못하거나 사라졌을 때 실시간성을 보장하지 못한다. 또한 기존의 PNC가 커버하던 영역을 최대한 보장하기 위해서는 새로 선출하는 PNC와 주변 디바이스와의 연결성이 좋아야 한다. 따라서 본 논문에서는 주변 디바이스의 GTS 할당정보와 연결성 정보를 고려해서 PNC가 동작하지 못하는 상황에서 기존의 PNC가 커버하던 영역과 실시간성을 최대한 유지하며 새로운 PNC를 빠르게 선출하는 방법을 제안한다. 모의실험 결과 제안하는 방법으로 새로운 PNC가 실시간성과 연결성을 최대한 유지시키는 것을 알 수 있다.

1. 서 론

근거리 무선 개인통신망 기술을 일컫는 Wireless Personal Area Network (WPAN)은 블루투스, ZigBee, 초 광대역무선통신 (UWB) 기술로 특징지어지는 개인 휴대기기간의 통신과 같이 비교적 좁은 영역인 피코넷 (Piconet)에서 이뤄지는 통신을 말한다. 특히 ZigBee는 IEEE 802.15.4 표준의 PHY/MAC 기술을 바탕으로 저속, 저가격, 저 전력 소모가 요구되는 센서 네트워크를 주요 목표로 하고, 산업 표준으로 사용되기 위한 표준화 작업이 활발하게 진행되고 있다[1][2].

근거리 통신에서의 응용 분야는 홈오토메이션, 게임, 화재 경보, 방범 디바이스, health monitoring 장치 등이 있다. 특히 화재 경보, 방범 장치, health monitoring 장치와 같은 응용에서는 끊임없이 통신이 가능해야하는 실시간성이 아주 중요한 요소이다. 서로 경쟁하며 통신을 수행하는 환경에서는 경쟁을 조정하고 네트워크를 효율적으로 사용하도록 하는 네트워크 조정자(PNC)가 존재한다. 하지만 피코넷에서 PNC가 전원 공급 차단 등의 예상치 못한 이유로 동작하지 못한다면 피코넷에서 통신을 수행하던 디바이스도 통신을 수행하지 못하게 된다[3].

센서 네트워크에 관한 유일한 표준인 IEEE 802.15.4는 통신이 가능한 구간을 CAP(Contention Access Period)와 CFP(Contention Free Period)의 두 부분으로 나눠서 사용한다. 특히 CFP는 최대 7개의 GTS(Guaranteed Time Slot)으로 나눠서 각 슬롯을 각 디바이스들이 예약해서 사용할 수 있게 하여 해당 슬롯을 사용하는 디바이스는 실시간성을 보장받을 수 있게 한다. 또한 디바이스들에게 GTS 제공하는 것은 선택사항이며 PNC가 피코넷을 관장하는 스타 토폴로지 에서만 적용가능 하다[2].

갑작스럽게 PNC가 사라지는 경우에 대처하기 위해 [3]에서는 PNC가 사라졌을 때를 대비한 예비 PNC의 순서를 정해놓고, PNC가 일정주기로 송신하는 비콘(beacon)을 수신하지 못했을 때 정해진 순서대로 새로운 PNC가 될 수 있는 기회를 제공하는 방법을 제안하였다. 하지만 새로운 PNC와 다른 디바이스와의 연결성을 고려하지 않기 때문에 기존의 PNC가 커버하던 피코넷의 아주 작은 부분밖에 커버하지 못할 수 있다. 또한 기존의 PNC가 가지고 있던 정보를 모두 잃어버리기 때문에 GTS 서비스를 더 이상 제공하지 못하고 GTS를 재 할당해서 사용해야 하기 때문에 실시간성을 잃어버리게 된다.

따라서 본 논문에서는 PNC가 동작하지 못하는 상황에서 기존의 PNC가 커버하던 영역을 최대한 유지하면서 새로운 PNC를 빠르게 선출하는 방법을 제안한다. PNC를 선출하기위해 디바이스간의 연결성 정보와 GTS 정보를 이용하고, 이 방법은 기존의 PNC가 제공하던 GTS를

※ 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITA-2005-C1090-0502-0030)