

Mesh-WPAN을 위한 Aggregated-CAP 채널타임 할당 방법

*이병주, *이승형, *최웅철, *정광수
*광운대학교

*parang@kw.ac.kr, *{shrhee, wchoi, kchung}@daisy.kw.ac.kr

Aggregated-CAP Resource Management Method for the Mesh Wireless Personal Area Networks

*Byungjoo Lee, *Seung Hyong Rhee, *WoongChul Choi, *Kwangsue Chung

*Kwangwoon Univ.

요 약

본 논문은 WPAN의 mesh 네트워킹을 위한 MPA(mesh pan alliance)기반의 MAC 프로토콜에서 효율적인 채널 자원 사용을 위한 방법을 제안한다. IEEE 802.15의 TG5는 IEEE 802.15.3과 IEEE 802.15.4와 같은 WPAN의 Mesh 네트워킹을 위한 MAC 프로토콜의 표준화 및 연구를 진행 중이다. Mesh-WPAN을 위한 많은 방법들이 제안되고 있으나 MPA가 제안한 MAC 프로토콜이 현재까지 가장 주목 받는 제안 중에 하나이다. 본 논문은 MPA MAC에서 DRP를 사용하여 채널 자원을 예약하는 경우 디바이스들이 예약하지 않은 부분을 효율적으로 사용하는 방법을 제안한다. 각 디바이스가 distributed하게 채널 타임을 예약하게 되면 예약하지 않은 부분이 여러 개로 단편화된다. 본 논문에서 제안하는 Aggregated-CAP 채널타임 할당 방법은 이렇게 단편화되는 부분을 최소화하여 효율적인 채널타임 사용방법을 제시한다.

I. 서 론

WPAN(wireless personal area network)은 기존 케이블을 통한 유선 통신망을 보완하면서 비교적 짧은 거리에서 적은 사용자간 무선으로 데이터 전송이 가능한 기술이다. 최근 휴대용 가전 및 통신기기들은 고화질 비디오 및 오디오, 대량의 음악 및 이미지 파일 전송 등과 같은 대용량 데이터의 고속 전송을 필요로 한다. 이와 다르게 배터리 하나를 사용하여 수년간 통신이 가능한 저전력 저속 데이터 통신을 필요로 하는 기기들도 있다. 이를 위해 IEEE 802.15의 TG3는 high-rate WPAN을 기반으로 55Mbps 정도의 속도로 10m 정도의 거리에서 2.4GHz를 사용하는 PHY와 MAC에 관한 표준을 완료하였다. 그리고 TG4에서는 low-rate WPAN에 대한 표준이 완료되었고 기술 개발 및 보완이 진행 중이다. 그리고 지난 2005년부터 TG5에서는 WPAN의 mesh 네트워크 연결에 관한 연구 및 표준화를 시작하였다. Mesh 네트워킹이란 기존 WPAN의 piconet이라는 작은 네트워크를 구성하여 독립적으로 동작하기보다는 무선 디바이스가 mesh 형태로 연결하여 전송범위를 확장하는 네트워크를 말한다. 이를 위해 TG5는 MAC과 PHY 그리고 라우팅 문제와 같은 mesh 네트워킹의 표준을 위한 활동이 활발히 진행 중이다.

본 논문에서 제안하는 Aggregated-CAP 채널타임 할당 방법은 TG5에 제안된 MPA(Mesh PAN Alliance)의 MAC 프로토콜에 기반하고 있다. MPA의 MAC 프로토콜은 superframe을 MBP(mesh beacon period)와 MTP(mesh traffic period)로 구분한다. 그리고 piconet내에 모든 디바이스는 semi-PNC(piconet coordinator)로 동작하며 모든 디바이스는 MBP 구간에서 자신의 beacon 프레임을 전송한다.

MTP의 구간은 데이터 전송을 위한 구간으로 MBP 구간에서 DRP(distributed reservation protocol)를 사용하여 예약하는 방법을 사용한다. 이때 각 디바이스가 DRP를 사용하여 MTP를 예약하는 규칙이나 방법에 대한 자세한 내용은 MPA 제안에 설명되어 있지 않다. 그러나 이렇게 distributed하게 예약을 할 경우 MTP 구간이 예약된 채널타임 구간과 사용되지 않는 채널타임 구간으로 나뉘게 된다. 본 논문에서 제안하는 Aggregated-CAP 채널타임 할당 방법은 이렇게 채널 타임이 예약되지 않은 구간을 재구성하여 piconet에 속한 다른 디바이스가 간헐적인 데이터 전송에 사용하여 채널 이용률과 효율성을 극대화 하는 방법을 설명한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 IEEE 802.15.5에 제안된 MPA의 MAC 프로토콜의 구성과 동작에 대해 살펴본다. MPA의 MAC 프로토콜에서 DRP를 사용할 경우 문제점과 해결 방법을 설명한다. 제3장에서는 본 논문에서 제안하는 Aggregated-CAP 채널타임 할당 방법에 대해서 설명한다. 4장에서는 시뮬레이션 모델과 이를 통한 성능평가 결과를 논의한다. 마지막으로 제5장에서는 본 논문의 결론과 향후 연구 방향에 대해서 기술한다.

II. MPA MAC 프로토콜

본 장에서는 MPA에서 제안한 MAC 프로토콜의 superframe의 구성과 DRP를 이용한 mesh 데이터 전송에 대해 살펴본다. MPA는 Philips사를 주축으로 구성된 WPAN에서 mesh 네트워킹을 하는 방법을 연구하는 협력단체이다. MPA는 IEEE 802.15에 TG5에 mesh PAN을 위한 MAC 프로토콜을 제안하였다. MPA의 MAC프로토콜은 piconet을 구성하는 모든