

콘텐츠 보안성을 갖는 무선 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 멀티미디어 전송 기법 설계

허경*, 이주열*, 이혜민*, 이해상*
 *경인교육대학교 컴퓨터교육과
 e-mail:khur@ginue.ac.kr

Multimedia Transmission Scheme in Wireless USB-based N-screen MAC with Contents Security Guarantee

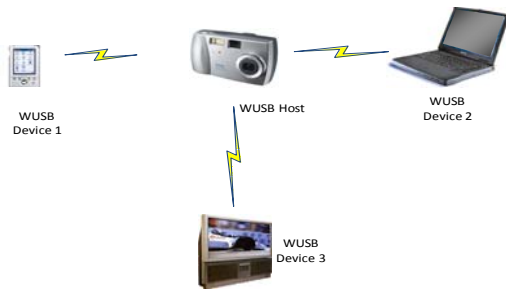
Kyeong Hur*, Joo-Yeol Lee*, Hye-Min Lee*, Hae-Sang Lee*
 *Dept. of Computer Education, Gyeong-in National University of Education

요 약

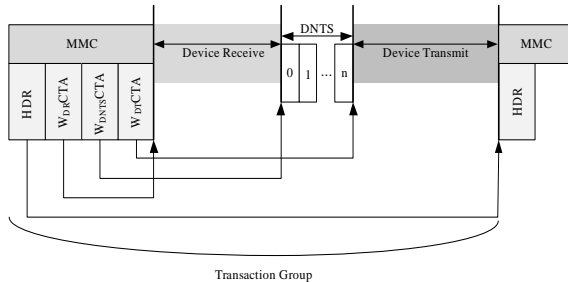
디바이스 간 저장콘텐츠에 대해 ASMD (Adaptive Source Multi Device) 무선 N-스크린 공유 서비스를 제공하기 위해서는 콘텐츠 보안성을 갖는 무선 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 멀티미디어 전송 기법이 반드시 요구된다. 본 논문에서는 ASMD N-스크린 공유 서비스를 위한 무선 통신 MAC 구조로서, WiMedia Distributed-MAC 기반의 Wireless USB 프로토콜을 적용하고, ASMD N-스크린 통신을 위해, 무선 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 멀티미디어 전송 기술을 제안하였다.

1. 서론

그림 1은 콘텐츠 보안성을 갖는 WUSB (Wireless USB) 시스템에 적용된 ASMD(Adaptive Source Multi Device) N-스크린 브로드캐스팅 기술 사례를 나타낸다 [1].



(그림 1) WUSB 시스템에 적용된 ASMD



(그림 2) WUSB 트랜잭션 그룹의 일반적인 구조

WUSB 시스템은 하나의 WUSB 호스트와 다수의 WUSB 디바이스들을 포함하여, WUSB 호스트 주변에서

하나의 WUSB 클러스터를 구성한다. WUSB는 USB 2.0 트랜잭션 프로토콜을 무선 TDMA 마이크로 스케줄링 방식으로 변환한 것이다. WUSB 프로토콜 내에서 스케줄링 메시지들은 하나의 MMC (Micro-scheduled Management Commands) 패킷을 구성하고, MMC 패킷 내에 정의된 연속된 시간 슬롯들은 WUSB 트랜잭션 그룹이라 명명한다. 그림 2는 트랜잭션 그룹의 일반적인 모델을 나타낸다 [2].

MMC 내의 Information Element (IE) 필드들은 Wireless USB Channel IE라고 부르며, 시간 슬롯 할당 정보, Device Notification Time Slot (DNTS) 정보와 호스트 정보들을 포함한다. WUSB 호스트로부터 MMC 패킷을 수신한 WUSB 디바이스들은, Wireless USB Channel IE 필드를 통해 데이터 통신을 위해 호스트에 의해 할당된 시간 슬롯 정보를 확인한다 [2].

WUSB 채널은 호스트로부터 전송되는 MMC 패킷들의 연속된 스트림으로 구성된다. 그리고 호스트와 디바이스들 간의 데이터 통신을 위한 시간 슬롯을 동적으로 스케줄링하기 위해 사용된다. 하나의 MMC는 WUSB Channel time allocation (WCTA) 블록들의 연결된 스트림을 WiMedia MAC private DRP 구간 내의 다음 MMC 패킷 전송 시작 시점까지 정의한다.

2. 무선 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 멀티미디어 전송기법

콘텐츠 보안성을 갖는 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 실시간 멀티미디어 전송을 위해서는, ASMD 기반 협업

콘텐츠 생성을 위한 WUSB 호스트로부터 전송된 메인 콘텐츠가 브로드캐스트되어야 한다, 이를 위해 W_{BCCTA} IE를 기반으로 본 기술을 제안한다.

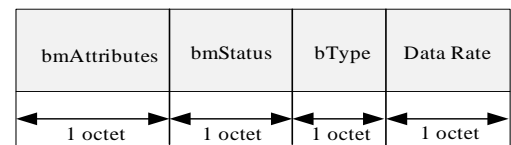
W_XCTA 블록들은 데이터 프레임들을 송수신하는 채널 시간 정보를 포함한다. WUSB 표준에서, W_XCTA 블록들은 W_{DRCTA} , W_{DTCTA} , 그리고 $W_{DNTSCTA}$ 형태를 갖는다. W_{DRCTA} 에서, 해당 WUSB 디바이스는 지정된 시간 슬롯 동안 패킷 전송을 수신한다. W_{DTCTA} 블록 구간에서는 해당 WUSB 디바이스는 지정된 시간 슬롯 동안 데이터 프레임들을 송신해야 한다. $W_{DNTSCTA}$ 블록은 WUSB 디바이스들이 WUSB 호스트에게 device notification 메시지를 전송하는 용도뿐만 사용하도록 비워둔 관리용 시간 슬롯 블록이다 [2].

본 논문에서는 W_{BCCTA} (Wireless USB Broadcast CTA) 블록을 제안하여 WUSB 디바이스들에게 데이터 프레임들을 브로드캐스트하는 채널 시간을 할당하도록 한다. W_XCTA 블록은 두 비트 길이의 Block Type Code 필드를 포함한다. W_{DRCTA} 블록의 Block Type Code 필드는 '00'으로 설정되고, W_{DTCTA} 블록의 Block Type Code 필드는 '01'로 설정된다. $W_{DNTSCTA}$ 블록의 Block Type Code 필드 값은 '10'으로 포기되고, '11' 값은 사용하지 않는다. 본 논문에서는 이 사용되지 않는 Block Type Code 값을 사용하여 W_{BCCTA} 블록을 새롭게 정의한다. 따라서, '11'로 설정된 Block Type Code 필드 값을 포함한 MMC packet을 WUSB 디바이스가 수신하면, WUSB 호스트는 해당 블록에서 데이터 프레임들을 브로드캐스트하는 것으로 인식하게 된다.

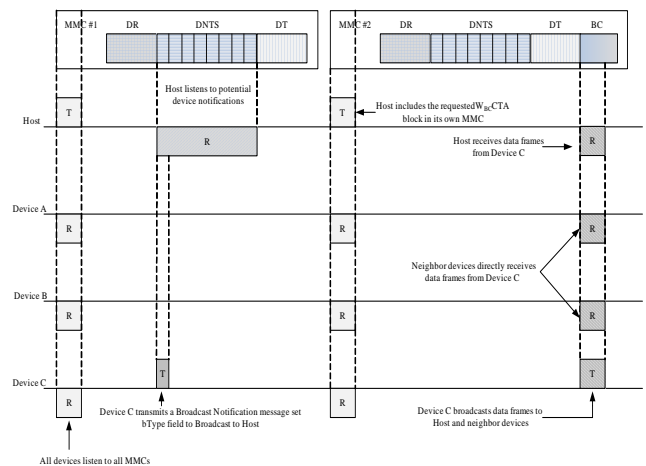
WUSB 호스트가 브로드캐스트할 N-스크린 실시간 멀티미디어 데이터 프레임들을 갖고 있는 경우, MMC 패킷에 W_{BCCTA} IE를 포함시키게 된다. 그러나, 현재 WUSB 표준에서 이웃한 WUSB 디바이스들에게 임의의 WUSB 디바이스가 N-스크린 데이터 프레임들을 브로드캐스트하려면, 해당 WUSB 디바이스가 WUSB 호스트에게 N-스크린 데이터 프레임들을 모두 송신한 후, WUSB 호스트가 수신한 데이터 프레임들을 희망하는 WUSB 디바이스들에게 브로드캐스트 해주어야 하는 삼각 라우팅과 같은 문제가 발생한다. 이러한 경우, WUSB 호스트와 해당 주변장치 디바이스들 간에 데이터 수신 시간 차가 발생하게 된다. 그리고, 에너지 소모량은 두 배로 발생하게 된다. 따라서, 새로운 브로드캐스트용 채널 시간 할당 기술이 필수적으로 요구된다. 첫번째로, WUSB 디바이스가 브로드캐스트할 데이터 프레임들을 갖고 있으면, WUSB 호스트에게 브로드캐스트할 데이터 프레임들을 갖고 있음을 통지해야 한다. 이 기능을 위해, 본 연구에서는 Broadcast Notification 메시지를 제안한다. 그리고 그림 3은 Broadcast Notification 메시지의 구조를 나타낸다. 그림 4는 N-스크린 데이터 프레임들을 브로드캐스트하는 채널 시간 할당과정을 나타낸다.

그림 4에서 WUSB 디바이스가 브로드캐스트할 데이터

프레임들을 갖고 있으면, DNTS 구간에서 Broadcast Notification 메시지를 전송한다. Broadcast Notification 메시지를 수신한 WUSB 호스트는 MMC 패킷 내에 W_{BCCTA} IE를 포함한다. WUSB 호스트에 의해 전송된 W_{BCCTA} IE임을 알기 위해서, 제안한 방식에서는 DataPhase 필드를 이용한다. WUSB 호스트가 데이터 프레임들을 브로드캐스트하면, DataPhase 필드는 '01'로 설정된다. WUSB 디바이스가 데이터 프레임들을 브로드캐스트하면, DataPhase 필드는 '02'로 설정된다. W_{BCCTA} IE를 포함한 MMC 패킷을 수신한 WUSB 디바이스와 WUSB 호스트는 할당된 시간 구간에서 실시간으로 신속하게 멀티미디어 데이터 프레임들을 수신하게 된다.



(그림 3) Broadcast Notification 메시지의 구조



(그림 4) ASMD 협업 N-스크린 데이터 프레임들을 브로드 캐스트하는 채널 시간 할당 과정

감사의글

이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업의 결과임 (NRF-2014R1A1A2053621).

참고문헌

- [1] C. Yoon, T. Um, and H. Lee, "Classification of N-Screen Services and its standardization," *Proceeding of IEEE 2012 14th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, pp. 597 - 602, 19-22 Feb. 2012.
- [2] Certified Wireless USB 1.1, USB-IF, [Internet]. Available: <http://www.usb.org/developers/wusb>.