

# 콘텐츠 보안성을 갖는 무선 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 멀티캐스트 전송기법 설계

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

## Multicast 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 멀티캐스트 전송기법이 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 멀티캐스트 전송 기술을 제안하였다.

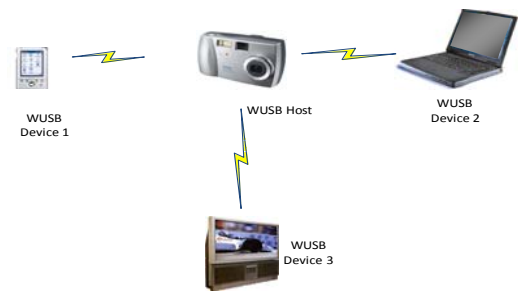
### 1. 서론

최근, 소비자들이 가정과 사무실 환경에서 다수의 디바이스들을 사용하는 사례가 크게 증가하고 있다. 이러한 환경에서, N-스크린 서비스가 각광을 받으면서, 사용자들이 디바이스의 종류와 매체 상관없이 동일한 콘텐츠를 끊임 없이 사용할 수 있게 되었다. 이에 새로운 N-스크린 서비스를 개발하는 연구들이 수행되었고, FMC (Fixed Mobile Convergence) 상에서 다양한 종류의 N-스크린 서비스를 지원 하는 전체 시나리오를 제안하였다 [1].

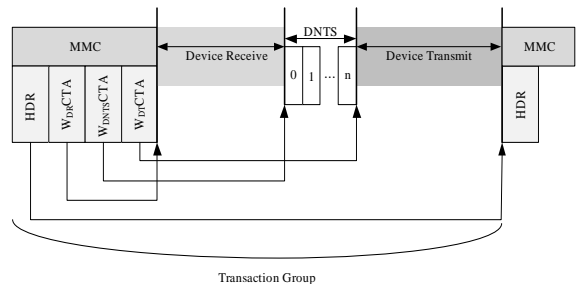
최근, N-스크린 콘텐츠 보안성을 갖는 WUSB 통신시스템에 대한 효율적인 자원 할당 기술에 대해 연구가 진행되었다. 이에 WUSB (Wireless USB) 시스템에서 이동성 지원을 위해 DRD (dual role device)의 동작 방식을 이용한 새로운 자원 예약 기술로, 이동 디바이스들간의 자원 예약 충돌을 해결하는 클러스터 트리 생성 기술이 제안되었고 멀티 홉 WUSB 네트워크를 구성할 수 있다. 그러나, 기존에 제안된 WUSB 기술은 WUSB 호스트와 WUSB 디바이스들의 멀티캐스팅 기능을 지원하지 못한다 [2]. 따라서, 다양한 N-스크린 어플리케이션을 지원하기 위해, WUSB 멀티캐스팅 기술을 제안한다.

### 2. 무선 USB 기반 N-스크린 MAC에서의 멀티캐스트 전송기법

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



(그림 1) WUSB 시스템에 적용된 제안된 멀티캐스팅 기술 사례



(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) 패키지를 구성하고, MMC 패키지 내에 정의된 연속된 시간 슬롯들은 WUSB 트랜잭션 그룹이라 명명한다. 그림 2는 트랜잭션 그룹의 일반적인 모델을 나타낸다. WUSB 호스트는 Endpoint 데이터 스트림들의 요구에 따라 시간상의 트랜잭션의 길이를 동적으로 제어한다. MMC들은 WUSB 채널을 제어하기 위해 호스트에 의해 발생된다.

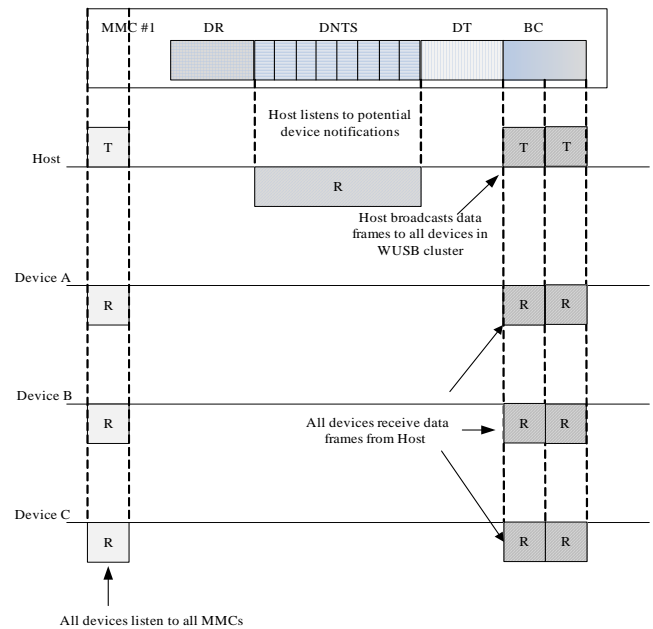
MMC 내의 Information Element (IE) 필드들은 Wireless USB Channel IE라고 부르며, 시간 슬롯 할당 정보, Device Notification Time Slot (DNTS) 정보와 호스트 정보들을 포함한다. WUSB 호스트로부터 MMC 패키지를 수신한 WUSB 디바이스들은, Wireless USB Channel IE 필드를 통해 데이터 통신을 위해 호스트에 의해 할당된 시간 슬롯 정보를 획득한다. WUSB 클러스터에 속한 모든 디바이스들은 WUSB Channel Time Stamp 필드를 통해 전체 네트워크의 시간 동기화를 제어한다. 그리고, NextMMCTime 필드를 통해, 다음 WUSB 트랜잭션의 시작을 인식하게 된다.

WUSB 채널은 호스트로부터 전송되는 MMC 패키지들의 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 패키지 전송 시작 시점까지 정의한다. 그림 3은 제안한 멀티캐스트 기술에 의한 WUSB 시스템의 N-스크린 데이터 전송 사례를 설명한 것이다.

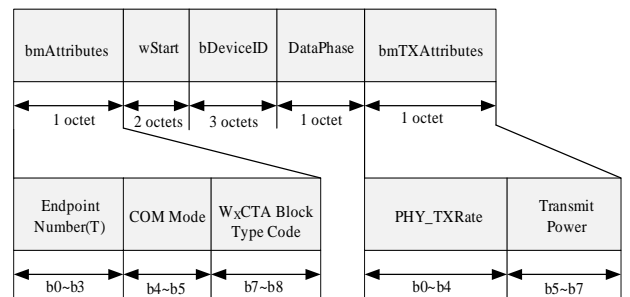
그림 3에서 WUSB 호스트는 WUSB 디바이스들 A, B, C가 데이터 프레임들을 수신하기 위한 채널 타이밍을 관리하고, WUSB 시스템의 채널 정보를 담은 MMC 프레임들을 브로드캐스트함으로써 데이터 프레임들을 송신하기 위한 채널 타이밍을 관리한다. MMC 패키지는 다음 MMC 패키지, W<sub>DR</sub>CTA IE, OUT토큰 정보의 송신 시간 정보를 포함하는 패키지 헤더를 포함한다. OUT 토큰 정보는 WUSB 호스트가 데이터 프레임들을 송신하는 시간정보와 그 데이터 프레임들을 수신할 WUSB 디바이스들의 주소, W<sub>DR</sub>CTA IE, IN토큰 정보를 포함한다. IN 토큰 정보는 WUSB 디바이스가 WUSB 호스트에게 송신할 데이터 프레임들을 송신하는 시간 정보와 그 데이터 프레임들을 송신하는 WUSB 디바이스들의 주소를 포함한다. 또한, 제안하는 MMC 패키지는 W<sub>BC</sub>CTA IE와 WUSB 호스트들이 데이터 프레임들을 브로드캐스트하는 시간 정보를 표기하는 브로드캐스팅 토큰을 포함한다.

MMC 패키지를 수신한 WUSB 디바이스들은 WUSB 호스트에게 데이터프레임을 전송할 채널 시간 정보와 WUSB 호스트로부터 데이터 프레임들을 수신할 채널 시간 정보, WUSB 디바이스들에게 MMC 패키지를 브로드캐스트할 채널시간 정보를 확인할 수 있다. 또한, WUSB 디바이스들은 제안한 W<sub>BC</sub>CTA IE를 통해, WUSB 디바이스들에게

데이터 프레임들을 브로드캐스트하는 WUSB 호스트의 채널 시간 정보도 알 수 있다. 따라서, WUSB 디바이스들은 MMC 패키지에 의해 할당된 채널 시간 내에서 데이터 프레임들을 송/수신할 수 있다. 그리고, MMC 패키지는 handshake 메시지의 전송 시간 정보도 포함한다. 그림 4는 제안하는 W<sub>BC</sub>CTA IE의 포맷을 나타낸다.



(그림 3) 제안한 기술에 의한 N-스크린 데이터 전송 사례



(그림 4) 제안하는 W<sub>BC</sub>CTA IE의 포맷

**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>.