

# 3GPP2 환경에서 MFSM기반 Multi-MRF 동기화 모델

신동진\*, 김수창\*, 문승현<sup>0</sup>\*\*, 송병권\*\*, 정태의\*\*  
\*한국전자통신연구원  
\*\*서경대학교 컴퓨터과학과  
e-mail : tejeong@skuniv.ac.kr

## MFSM-based Multi-MRF Synchronization Model in 3GPP2

Dong-Jin Shin\*, Su-Chang Kim\*, Seung-Hyun Moon<sup>0</sup>\*\*,  
Byung-Kwon Song\*\*, Tae-Eui Jeong\*\*  
\*Electronics and Telecommunications Research Institute  
\*\*Dept. of Computer Science, SeoKyung University

### 요 약

기존의 많은 동기화 모델 중 EFSM(Extended Finite State Machine)기반 동기화 모델을 수정 보완한 MFSM(Modified Finite State Machine)을 제안한다. MFSM은 미디어간 동기화를 위한 Inter-media Synchronization 역할을 Sync Master와 Sync Slave로 나누어 기존 논문의 단점을 보완한다. 3GPP2 환경에서 멀티미디어 데이터 송수신시에 미디어 소스간에 동기화를 위해서 MRF(Media Resource Function)가 데이터를 중계하는 MFSM기반의 동기화 모델을 제안한다.

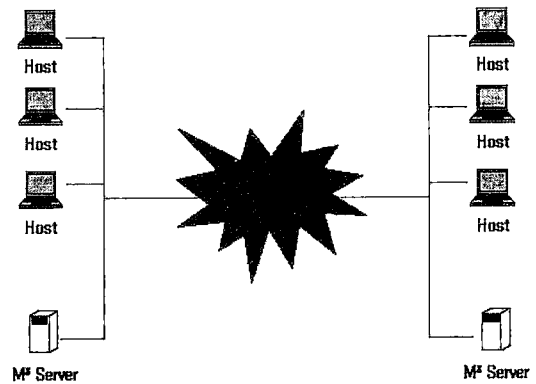
### 1. 서 론

멀티미디어의 동기화에는 크게 두가지 형태로 나뉘어진다. Inter-media Synchronization 과 Intra-medium Synchronization 이다. Inter-media Synchronization은 하나 혹은 그 이상의 미디어 사이에서의 요구되어지는 임시적인 관계를 유지하도록 하도록 하는 것을 다룬다. Intra-medium Synchronization은 네트워크의 지연으로 발생하는 지터 현상과 같은 것 때문에 미디어의 도착률이 다르게 되는데 이러한 현상은 presentation에 영향을 주게 됨으로 동기화가 필요하다.

기존 동기화 모델은 크게 Petri Net기반으로 나온 OCPN[1], XOCN[2], RTSM[3], TFPN[4]등이 있고 Finite State Machine을 기반으로 하는 EFSM(Extended Finite State Machine)[5][6]등이 있다. 본 논문은 EFSM을 수정 보완한 MFSM(Modified Finite State Machine)을 제안하고 이것을 이용하여 3GPP2환경에서 MRF를 이용한 동기화 모델을 제안한다.

### 2. EFSM (Extended Finite State Machine)

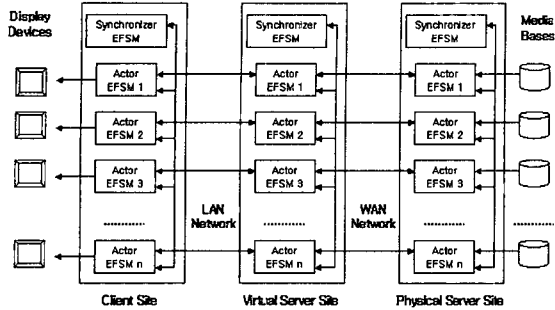
EFSM(Extended Finite State Machine)기반 동기화 모델에서는 M<sup>3</sup>SN(Multipoint Multimedia Service Network) 아키텍처 동기화 모델을 제안하였다. M<sup>3</sup>SN(Multipoint Multimedia Service Network)모델은 그림1과 같이 M<sup>3</sup>SN은 두 단계의 계층적 분산 아키텍처로서 크게 M<sup>3</sup>Server 와 End Client인 Host로 나뉘어진다. M<sup>3</sup>Server는 멀티미디어 데이터 중계 역할을 하게 되는데 이러한 방식은 End Client들에게 동기 컨트롤이 단순해



<그림.1> Architecture of a Multipoint Multimedia Service Network (M<sup>3</sup>SN)

지고 계산 오버헤드가 줄어드는 장점이 있다.

Presentation Resource가 지역에 있다면 M<sup>3</sup>Server는 Presentation의 스케줄에 따라 미디어를 동기화 후 전송할 책임이 있고, Host는 미디어를 받고 재생 해야 한다. Presentation Resource가 원격지에 있다면 원격지의 M<sup>3</sup>Server는 Physical Server가 되어 Presentation 스케줄에 따라 미디어를 전송하고 지역의 M<sup>3</sup>Server는 Virtual Server가 되어 미디어를 WAN으로부터 받아서 재 동기화 후 LAN의 Host로 전송한다. Virtual Server로부터 데이터를 받은 Host는 Presentation 스케줄에 따라 미디어를 받고 재생한다.

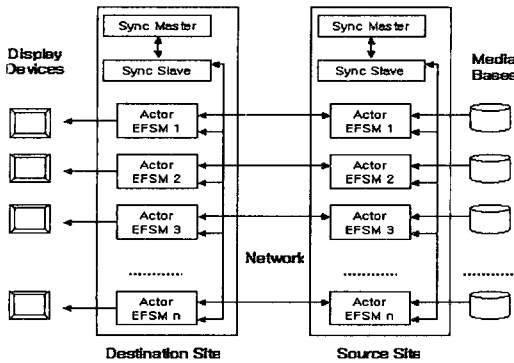


<그림.2> The abstract architecture of the EFSM-based synchronization model

그림2는 EFSM기반 동기화 모델의 추상적 아키텍처이다. 멀티미디어 동기화를 위해 크게 Inter-media Synchronization의 역할을 하는 Synchronizer와 Intra-medium Synchronization의 역할을 하는 Actor가 있다.

3. MFSM(Modified Finite State Machine)

기존 EFSM기반의 멀티미디어 동기화 모델은 Synchronizer만으로는 Inter-media Synchronizer를 정확히 표현하고 일반적으로 적용되어 멀티미디어 동기화를 설명하기에는 부적절하기에 본 논문에서는 그러한 EFSM의 단점을 보완하고 정확한 표현을 위해 Synchronizer의 역할을 Sync Master와 Sync Slave로 나눈 MFSM(Modified Finite State Machine)모델을 제안한다.



<그림.3> The Abstract architecture of a distributed multimedia synchronization system

그림.3은 MFSM(Modified Finite State Machine)기반의 분산된 멀티미디어 시스템 추상적 아키텍처이다. MFSM에서 Sync Slave는 각 미디어 소스의 Presentation의 시작과 끝을 나타내는 점화(Fire) 부분을 맡고 있으며 Sync Master는 각각의 미디어 소스를 담당하는 Sync Slave가 점화할 때마다 미디어 소스들끼리의 동기를 맞춘다. Actor에서는 실제 멀티미디어 데이터를 전송 받고 미디어를 재생하는 Intra-medium Synchronization의 역할을 맡고 있다.

4. 3GPP2 Multi MRF환경에서 MFSM 기반 동기화에 대한 제안

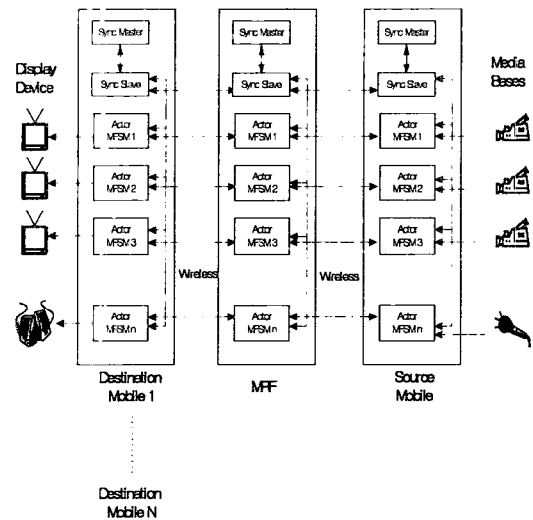
제 3세대 이동통신망은 두개의 지역 표준화 기구인 3GPP와 3GPP2에서 표준화 작업을 진행하고 있다. 3GPP2에서는 CDMA-2000이라고 하여 ANSI-41 시스템을 발전시키고 패킷전송 기능 요소들을 추가한 형태로 이동통신망을 구성하고 있다. 3GPP2에서 MRF는 멀티미디어 회의 통화 기능을 수행한다.

본 논문은 3GPP2 모바일 환경에서 다자간 영상회의를 지원하기 위해 MRF 통하여 2명 이상의 참가자들이 동시에 영상회의를 할 수 있도록 필요한 멀티미디어 동기화 모델을 Single MRF일 때와 Multi MRF 환경일 때 다음과 같이 제안한다.

4.1 Single MRF

3GPP2 환경에서 하나의 MRF에 MFSM기반의 멀티미디어 동기화 기능을 넣음으로써 3GPP2 환경에서 다자간 영상회의 시스템을 지원하도록 한다. 데이터 전송을 하고 있는 Mobile은 입력되어진 비디오와 오디오를 MRF에게 전송하고, 이 데이터를 회의에 참석중인 지역에 있는 Mobile들에게 개별적으로 전송한다.

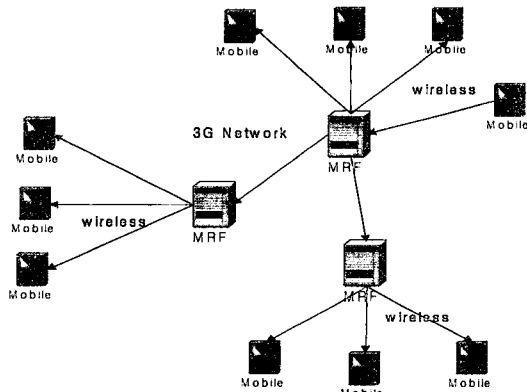
Mobile은 멀티미디어 데이터를 동시에 전송하기 때문에 동기화 문제를 해결해야 한다. 그림.4는 멀티미디어 데이터를 전송하는 Source Mobile과 전송 받는 Destination Mobile이 같은 MRF에 있는 경우에 동기화 기법에 관한 아키텍처이다. Inter-media Synchronization은 Sync Master와 Sync Slave에서 담당하고 Actor는 Intra-medium Synchronization을 위해 멀티미디어 소스 각각의 동기를 맞춘다.



<그림.4> The abstract architecture of the MFSM-based synchronization model in 3GPP2

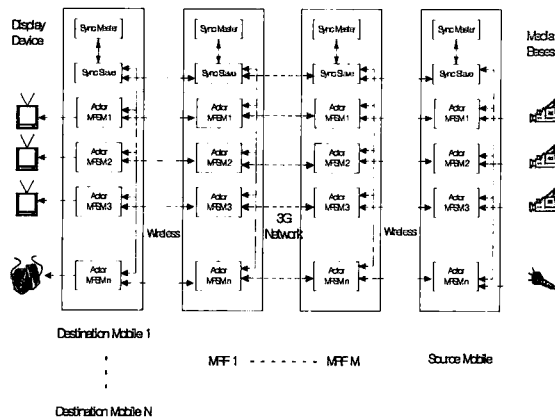
#### 4.2 Multi MRF

제3세대 이동통신은 전세계의 이동통신망을 단일화 하고 데이터 전송 속도를 높여 다양한 서비스를 하고자 한다. 넓은 영역에 걸쳐 멀리 떨어져 있는 국제 영상회의를 Mobile을 이용해서 한다고 가정하면, 지역의 MRF 뿐만이 아니라 원격지의 MRF 영역에 있는 Mobile에게 멀티미디어 데이터를 전송해야만 하기 때문에 원격지의 Mobile을 담당하고 있는 원격지MRF에게 멀티미디어 데이터를 보내면 원격지 MRF에서 재동기화 한 후에 해당 Mobile 에게 데이터를 전송한다. 그림.5는 원격지의 MRF 영역에 있는 Mobile 에게 멀티미디어 데이터를 전송하는 모습이다.



<그림.5> An example of the MFSM-based Remote MRF synchronization model in 3GPP2

그림.6에서는 Source Mobile로부터 받은 멀티미디어 데이터를 M개의 MRF를 통해 전송되어지면서 각각의 MRF에서 멀티미디어 데이터 재동기화가 이루어 지고 Destination Mobile을 담당하는 지역의 MRF에 도착하면 마지막으로 재동기화 한 후에 N개의 Destination Mobile 에게 데이터를 각각 전송한다.



<그림.6> The abstract architecture of the MFSM-based synchronization model in 3GPP2

#### 5. 결 론

Finite State Machine 기반의 멀티미디어 동기화 모델인 EFSM을 수정 보완한 MFSM모델을 제안하였고 이 모델을 이용하여 3GPP2 환경에서 멀티미디어 전송과 미디어 소스간의 동기화 모델을 제안하였다. 앞으로의 연구 방향은 기존의 모델과 제안된 모델의 성능 비교 분석을 위하여 시뮬레이션을 할 예정이다

#### [참고 문헌]

- [1] T.D.C.Little and A.Ghafoor, "Multimedia Synchronization Protocols for Broadband Integrated Services," IEEE Journal on Selected Areas in Communication, VOL 9, No 9, Dec. 1991
- [2] Miae Woo, "A Synchronization Framework for Networked Multimedia Services", pp.1-36, December 1995
- [3] Chun-Chuan Yang, Jau-Hsiung Huang, "A Multimedia Synchronization Model and its Implementation in Transport Protocols", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, VOL. 14. NO. 1, January 1996
- [4] Yoo, Sang-Shin, "Unified Multimedia Synchronization Mechanism Based on High-Speed Networks, pp.6-36, December 1996
- [5] Chung-Ming Huang, "An EFSM-Based Multimedia Synchronization Model and the Authoring System", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, VOL 14 NO 1, January 1996
- [6] Chung-Ming Huang, "EFSM-based continuous media synchronization in multicast networks", pp 950-969, Computer Communications 20(1997)