

멀티미디어 통신을 위한 동기 프로토콜의 설계에 관한 연구

正會員 禹 熙 坤* 正會員 金 大 榮**

A Study on the Design of Synchronization Protocol for Multimedia Communication

Hee Gon Woo* Dae Young Kim** *Regular Members*

要 約

기존 OSI 세션계층 동기기능은 문자 위주의 단일 미디어 동기만을 다루고 있기 때문에 audio, video, graphic 등의 멀티미디어 정보통신 서비스를 위해서는 새로운 동기 방식과 프로토콜이 필요하다. 본 논문은 이러한 멀티미디어 동기 서비스를 위해서 개념적인 동기층 환경을 설정하고 이 계층에서 사용하는 "멀티채널, 기준미디어 동기"기법의 동기층 프리미티브와 동기층 프로토콜을 설계, 제안 하였다.

본 멀티미디어 동기층(MS layer)은 상대편 동기층과의 연결을 설정한 후 미디어별로 별도의 채널을 관리하여 미디어별 특성을 효과적으로 이용할 수 있게 하고, 미디어 프레임 번호를 time stamp처럼 이용함으로써 특정 동기점의 삽입 없이도 손쉽게 동기점을 찾아내고 동기 서비스를 제공한다.

ABSTRACT

There is a synchronization function which deals with only single media of text in the OSI Session Layer. So new synchronization schem and synchronization protocol are required for multimedia communications which include audio, video and graphic as well as text information. In this paper, conceptual Multimedia Synchronization Layer(MS layer) environment is composed and its service primitives and protocols based on "multi-channel, base media scheme"are designed and proposed for multimedia synchronization services.

This MS layer Manager(MSM) establishes the MS layer connection to the peer MS layer and manages each media channel which is created in MS layer media by media. The MSM also finds the synch-position through the media frame number by utilizing it like the time stamp to provide inter-media synchronization services as well as intra-media synchronization services.

*한진기술연구원
**충남대학교 정보통신공학과
論文番號: 94153
接受日字: 1994年 6月 13日

1. 서 론

멀티미디어 서비스가 이루어지기 위해서는 멀티미

디어를 효과적으로 처리해 줄 수 있는 컴퓨터 시스템과 서비스 데이터를 고속으로 전송해 주는 고속통신망 기술이 총체적으로 지원되어야 한다. 이를 위해 멀티미디어 정보를 효율적으로 처리하기 위한 데이터 압축 및 복원기술, 이기종 시스템간의 효과적 통신처리 기술, 전송교환 기술, 여러 미디어간의 상호관계를 유지시키기 위한 동기기술, 인간과 컴퓨터간의 공학적 인터페이스 기술 등이 복합적으로 연구되고 있다. 그러나 아직도 초보단계에 머물고 있으며 멀티미디어 정보시스템이 통신망을 통해 완전한 서비스를 제공하기 위해서는 좀더 많은 기술적 발전과 멀티미디어 통신 프로토콜의 표준화가 선행되어야 한다.

멀티미디어 서비스는 본질적으로 각기 특성이 다른 여러개의 데이터, 스트림들을 포함한다. 이들 스트림들은 시간 제한을 가지고 일정 간격으로 발생, 전송, 수신되는 다양한 크기의 메시지들로 구성된다. 가정할 수 있다. 만약 송신측, 네트워크, 수신측 등이 완전히 동기화 되어있고 예러가 없으며 큐잉 지연이 없다면 송신측과 수신측은 항상 동기를 이룰 것이다. 그러나 송신측과 수신측에서는 통계적인 큐잉 지연이 존재하고 네트워크에서도 메시지의 분실이나 지연과 같은 예러가 발생하게 된다. 더우기 통신 트래픽 특성이 서로 다른 여러 미디어들은 그 지연이나 지터(Jitter), 분실등에 있어서 큰 차이를 나타내게 된다. 따라서 수신측에 도착한 메시지들을 출력하기 전에 통계적인 큐잉 지연의 분산을 줄여주고 멀티미디어 스트림들간의 시간적인 관계를 유지시켜 주는 동기화 기법이 필요하다.^{[1][2][3]}

기존의 OSI(Open System Interconnection)의 7계층 참조 모델중 세션층(Session Layer)은 "Major 동기 포인트, Minor 동기포인트, 재동기"등에 의한 세션접속 동기 서비스를 제공하나, 이는 동기 포인트 손실시 마지막으로 확인된 동기 포인트로부터 재전송하며 그 재전송 정보가 올 때까지 수신측에서는 아무런 조치없이 기다리는 방식이므로 고속의 실시간 처리를 요구하는 멀티미디어 통신에는 적합하지 않다. 더우기 OSI의 세션층 동기는 문자위주의 데이터 스트림 내부의 순서적 동기(Intra-media synchronization)만을 다루고 있기 때문에, 여러 미디어들 사이의 동기(Inter-media synchronization)를 고려해야 되는 멀티미디어 정보시스템을 위하여는 새로운 동기 방식과 프로토콜이 필요하게 된다.

멀티미디어 정보통신 시스템을 위하여 지금까지 새로운 동기화 기법들이 다양하게 연구되고 있고 여

러가지 동기 방식들이 제안되고 있지만^{[2][3][4][5]}, 실제 동기 프로토콜의 구현에 있어서 필요한 상, 하위층과의 정보전달을 위한 프리미티브와 상대층 통신을 위한 PDU(Protocol Data Unit)의 설계는 구체화되지 못하고 있다.

본 논문은 이러한 점들을 고려하여, 현재 연구되고 있는 멀티미디어 동기방식을 간략히 소개하고 이를 바탕으로한 개념적 동기층(MS층 : Multimedia Synchronization Layer)환경을 구성, 이 계층에서 사용되는 "멀티채널, 기준미디어 동기" 방식의 멀티미디어 동기층 프리미티브와 프로토콜을 설계, 제안한다. 아울러 제안한 프로토콜을 실현하기 위한 메시지 프레임과 PDU도 함께 제시한다. 본 논문에서 제안하는 동기층 기능은 기존 OSI의 세션층에 포함될 수 있는 기능이므로, 기존 세션층이 가지고 있는 토큰관리, Activity관리, 긴급 데이터 송수신, 예외상황 보고(Exception Reporting)등은^{[6][7]} 본 동기층 내용에서는 생략하고, 동기에 관련된 기능들만 모아 하나의 층으로 개념화 한다. 실제 구현시는 이 기능들을 세션층에 포함시킬 수도 있고 별도의 층으로 확장할 수도 있을 것이다.

만약 세션층에 포함시킨다면 본 논문의 멀티미디어 동기층 연결/해제(Connection/Release)는 당연히 세션층의 연결/해제를 통해 이루어 져야 한다. 또한 OSI 표준에 의거, 메시지의 분할(Segmentation)과 조합(Concatenation)은 하위 전달계층에서 수행하는 것으로 간주한다.

II. 멀티미디어 동기방식의 유형들

멀티미디어 시스템의 동기화 문제는 단일 미디어 스트림에 있어서의 연속성의 문제(Intra media 동기)와 여러 미디어간 시간적 불일치의 문제(Inter media 동기)로 나눌 수 있다. "Intra media 동기"기법들은 이미 기존 OSI 모델등에서 잘 정립되어 있기 때문에 멀티미디어 서비스를 위한 최근의 동기화 기법 연구들은 주로 "Inter media 동기" 기법의 연구들로 집중되어 있으며, 지금까지 제안된 동기 기법들은 립 동기(Lip Synch), 2단계 동기 기법(Two level synchronization scheme), 멀티미디어 가상 회선 기법(Multimedia virtual circuit scheme)등이 있다.

[1][2][4][5][12]

2.1 립 동기(Lip synch)

림 동기는 글자 그대로 말하는 사람의 음성을 입술 움직임과 동기화시키는 개념을 말한다. 림 동기는 비디오 테이프와 같은 하나의 물리적 매체에 오디오와 비디오를 기록함으로써 기계적으로 이루어질 수도 있고 TV 방송과 같이 오디오와 비디오에 대해서 각각의 동기 주파수를 사용하여 이루어질 수도 있다. 그러나 이와 같은 방식들은 컴퓨터 통신에서 실현하기가 어렵다.

컴퓨터 통신에서 림 동기를 실현하기 위해 제시된 방법은 두 가지가 있는데, 하나는 같은 세션 계층 연결상에서 오디오와 비디오를 멀티플렉싱하는 것이다. 이 방법은 오디오와 비디오가 각기 다른 특성을 가지고 있음에도 불구하고 같은 연결상으로 전송되므로 비효율적이다. 다른 방법은 오디오와 비디오에 대해서 별도의 세션 계층 연결들을 사용하는 것이다. 이 방법은 각 스트림들의 특성을 충분히 이용할 수 있고 오디오와 비디오의 목적지가 다를 수 있도록 허용하지만 관련된 스트림들의 동기를 유지할 수 있는 메카니즘이 필요하다^{[11][12]}.

2.2 2단계 동기 기법(Two Level Synchronization Scheme)

2단계 동기 기법에서는 멀티미디어 스트림들이 하위 레벨과 상위 레벨의 2단계 구조를 가지고 있는 것으로 간주하고 있다. 하위 레벨은 고정된 시간 간격을 두고 발생, 전송, 출력되는 고정 크기의 샘플들로 구성되는데, 이러한 샘플들을 물리적 동기프레임(Physical Synchronization Frame)이라 한다. 상위 레벨은 여러개의 물리적 동기 프레임들로 이루어지는 논리적 동기 프레임(Logical Synchronization Frame)들로 구성된다. 물리적 동기 프레임은 네트워크에서의 동기화 단위이고 논리적 동기 프레임은 응용 프로그램을 위한 동기화 단위이다.

2단계 동기 기법은 네트워크에서와 상위 계층에서의 동기화 단위를 구별하여 응용 프로그램이 자신에게 가장 잘 맞는 동기화 단위를 논리적 동기 프레임을 이용하여 지정하도록 허용하고 있다. 논리적 동기 프레임의 경계선들에서 발생하는 동기화 지점들만 응용 프로그램과 정보를 주고 받으며 모든 오버레이션은

논리적 동기 프레임의 경계들에서만 효과를 나타낸다. 각 스트림은 스트림에 지정된 오버레이션 집합을 가진다.

2단계 동기 기법에서 동기화 지점은 동기화 변수

(Synchronization Variable)로써 표현된다. 동기화 변수는 각 스트림에 지정이 되며 [스트림, 동기화 지점, 값]의 삼중 구조를 가진다. 만약 동기화 변수가 설정되어 있다면 동기화 지점에 도달한 것이며 동기화 변수가 설정되어 있지 않다면 동기화 지점에 도달하지 못한 것을 의미한다. 동기화를 위한 프리미티브로는 Wait For(SVexpression, Timeout), SignalSV(SV)등이 제공된다. Wait For는 동기화 변수들로 구성된 SVexpression이 참이 될때까지 대기하도록 하는 기능을 수행하고 SignalSV는 동기화 변수를 설정하는 기능을 수행한다.^{[11][12]}

2.3 멀티미디어 가상회선(MVC) 기법

멀티미디어 가상 회선(Multimedia Virtual Circuit) 기법에서는 3계층 구조를 사용하고 있는데 이들 세 개의 계층들은 각각 OSI 참조모델의 네트워크 계층, 전송계층, 세션계층에 해당된다. 네트워크 계층은 멀티미디어 가상 회선을 생성하고 수정하기 위해 네트워크와 정보를 교환한다. 멀티미디어 가상 회선은 여러 개의 채널들로 분리되며, 각 채널은 하나의 미디어를 전송하게 된다. 전송 계층은 호출의 모든 채널들을 하나의 멀티미디어 가상 회선으로 멀티플렉싱하고 디멀티플렉싱하는 기능을 담당한다. 세션 계층은 호출을 지원하기 위해 상대방과 적절한 미디어와 필요한 장치들에 대해서 협상을 하는 기능을 수행한다^{[13][14]}.

멀티미디어 가상 회선 기법에서는 시간적인 동기화를 이루기 위해 관련된 미디어스트림들을 하나의 멀티미디어 가상 회선으로 멀티플렉싱/디멀티플렉싱하는 방법을 사용하는데, 이러한 멀티플렉싱/디멀티플렉싱은 네트워크에서 두 단계로 일어난다. 먼저 송신측에서 멀티미디어 가상 회선 구성 채널들로부터의 스트림들을 하나의 멀티미디어 가상 회선으로 멀티플렉싱한다. 그런 다음 여러 개의 멀티미디어 가상 회선들로 부터의 스트림들을 네트워크로 멀티플렉싱한다. 수신측에서는 그와 반대의 과정이 수행된다.

한 가상회선의 우선순위는 그 가상회선이 가지고 있는 미디어 채널중 가장 높은 우선순위를 가지고 있는 미디어 채널의 우선순위를 갖게되며, 같은 우선순위를 갖는 가상회선들이 묶여 가상회선 그룹을 이루어 이들 사이에 우선순위가 적용된다. 또한 같은 우선순위를 갖는 그룹내에서는 Round-Robin 방식이 적용된다. 그러나 이 방법은 낮은 우선순위를 갖는

가상회선내의 채널은 처리가 매우 지연되어 처리의 효과를 볼 수 없는 상태가 발생될 수 있으며, 또한 하나의 미디어별로 호를 설정하는 것이 아니기 때문에, 하나의 미디어 사용자와 다수 미디어 사용자와의 통신을 어렵게 만든다.

III. 멀티미디어 동기방식 및 동기층 환경의 설계

본 장에서는 2장에서 기술한 여러 동기화 기법에 근거하여 본 논문에서 제안하는 동기화 기법을 소개하고 그 개념적 동기층 환경과 프레임 구조를 설명한다.

3.1 멀티미디어 동기 방식 설계

본 논문에서 제안하는 동기방식은 기준미디어 속도에 대한 상대 미디어의 시간관계 산출을 통하여 미디어간 동기점을 찾고 동기층 관리자가 그 동기화를 수행해 주는 방식으로서 “멀티채널, 기준미디어 동기”기법이라 부르고자 한다. 미디어는 동기층 안에 미디어별 별도의 채널(또는 세션)을 가지고 있고 각 미디어 채널의 정보 frame은 최고 속도를 갖는 기준 미디어 프레임의 일련번호를 일정한격으로 취하여 가지고 있어 이 번호가 동기화 지점 지정에 사용된다. 즉 립 동기(Lip Synch)나 멀티미디어 가상회선(MVC)에 도입된 개념인 “미디어별 독립된 채널(또는 세션)”을 동기층이 가지고 있고, 그 미디어 채널 별 송·수신도는 미디어 프레임에는 타임 스탬프(time stamp) 역할을 하는 논리적 동기 프레임 번호(MSF전호 : Multimedia Synchronization Frame 번호)가 부여되어 있어 동기층 관리자는 각 미디어 프레임의 동일한 MSF번호를 동기점으로 삼아 동기 서비스를 제공한다. 또한 재동기가 필요시 그 논리적 프레임 번호를 재 동기점으로 요청함으로써 동기화를 수행토록 하는 것이다. 따라서 단일 미디어 내부의 번호 순서에 의해 “Intra-media” 동기를 실현하고, 각각의 미디어가 가지고 있는 서로 동일한 번호의 frame을 동기화 지점으로 삼아 “Inter-media” 동기를 실현하게 된다.

각 미디어는 동기층에 별도의 채널을 가짐으로써 멀티미디어 정보의 버스트(burst)한 특성을 효율적으로 이용하여 회선의 대역폭이나 자원들의 낭비를 절감할 수 있다.

이때 각 미디어 채널들은 하위 전달계층 위에서 다중화(multiplexing) 없이 독자적인 전달계층 연결

(Transport Layer Connection)을 가질 수도 있고, 하나의 전달층 연결(하나의 가상회선)위에 각 세션을 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 할 수도 있다.

전자의 경우 네트워크 상에서의 트래픽 제어와 품질관리는 용이하지만 미디어별 연결관리의 과부담(overhead)이 크고 패킷전달 경로가 다양해져 동기화에는 어려움이 커지게 되므로, 멀티미디어 가상회선(MVC)등 현재까지 제안된 대부분 기법들은 하나의 단일 가상회선 연결위로 멀티플렉싱을 수행한다[1][2]. 본 논문의 동기층 각 채널들은 하부에 미디어별로 독립된 트랜스포트 연결을 갖을 수도 있으나, 여기에서는 하나의 하위 가상회선 위로 멀티플렉싱하는것으로 가정한다. 멀티미디어 가상회선(MVC)의 경우에는 오직 멀티플렉싱에 의해서만 동기화를 실현하기 때문에 미디어의 정보가 통합적으로 취급되어 각각의 특징을 살리기 어렵고, 수신측의 고장 등에 의한 재동기 요청 및 재전송시 그 재동기점 부터 모든 미디어의 정보가 한꺼번에 전달되어야 하는 부담이 있으나, 본 논문의 동기 기법은 미디어 채널별로 프레임 일련번호를 관리하기 때문에 각 미디어를 개별로 취급할 수 있게 하며 재동기 요청시 단순히 그 프레임 번호에 의해 동기점을 찾을 수 있는 단순성을 효과적으로 제공한다.

또한 본 “멀티채널 기준미디어 싱크”방식은 2단계 동기화 기법(Two Level Synchronization Scheme)의 장점과 유사하게 응용 프로그램이 자신에게 적합한 논리적 동기화 단위를 임의로 지정할 수 있는데, 이는 상위 응용층에서 멀티미디어 정보 프레임 크기를 조절하거나, 동기점으로 삼으려는 프레임 번호를 자신이 원하는 프레임 간격마다 선별하여 선택함으로써 가능해진다. 한편 2단계 동기화 기법이 존재하고 있는 물리적 동기화 지점은 특정 하부구조(캐임브리지 대학 MMM구조)상에서 실시간 처리를 위해 고려하는 개념이며, 장래 BISDN의 ATM 전달구조가 이와 유사한 하부 기능을 제공하므로 본 논문에서는 언급하지 않기로 한다.

채널별 미디어 프레임에 부여해야할 일련번호 산출의 예는 [그림 1]과 같다. 그림에서와 같이 응용층에서 발생하는 미디어는 전송속도(정보 발생속도와 비례)를 고려하여 각 미디어 프레임에 일정한격의 프레임 번호를 부여한다. 즉 존재된다고 가정되는 미디어들중 최대속도를 갖는 미디어를 기준미디어로 삼고, 각각의 미디어 프레임은 연속된 일련번호를 갖는 것

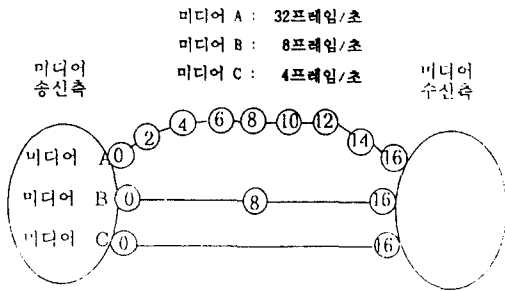


그림 1. 미디어 일련번호 산출 예
 Fig. 1. An example of serial number for media streams

이 아니라 기준 미디어 프레임의 일련번호를 일정간격으로 취하여 갖게된다. 결국 동일한 시점에 발생한 각 미디어 프레임은 동일한 MSF 번호를 갖게 되며, 수신측에서는 동기층 관리자가 그 지점을 미리 알아 미디어간 동기 조정에 사용한다. 기준미디어는 존재된다고 가정되는 미디어들 중 최대 속도를 갖는 미디어가 되고, 별도의 "동기점(sync-point)프레임"의 삽입없이 동기점을 알수 있게 된다.

【그림 1】에서 기준미디어의 속도는 64frame / 초로 가정하였다. 미디어 A의 속도는 기준미디어 속도의 반이므로 일련번호 간격은 2, 미디어 B의 속도는 기준미디어 속도의 1/8이므로 일련번호 간격은 8, 미디어 C의 속도는 기준미디어 속도의 1/16이므로 일련번호 간격은 16으로 정해진다. A,B 미디어간의 동기는 8의 배수 지점이 시며 A, C 미디어간의 동기는 16의 배수 지점이 된다.

3.2 멀티미디어 동기층 환경의 구성

상기와 같은 멀티미디어 동기방식을 바탕으로 동기층(MS층 : Multimedia Synchronization Layer)을 【그림 2】와 같이 구성하였으며 구성환경은 그림과 같이 상위층으로는 응용층(Application layer), 하위층으로는 전달층(Transport layer)과 인접해 있다. 단, 동기와 직접 관련이 없는 OSI의 표현계층(presentation layer)의 기능은 응용층에 포함된 것으로 간주한다.

일련번호 산출 및 생성, MS층 접속설정 요청 및 그외 파라미터 값을 산출하거나 설정하는 등의 절차를 수행한다. 전달층은 MS층의 전달층 접속설정 요구에 의해 접속 설정후 MS층의 데이터를 전달하는 기능을 갖으며 전달된 데이터들의 순서들을 보장해

야 한다. 또한 MS층 접속 해제 요청에 따라 전달층 접속도 해제된다.

MS층의 실체는 하나의 미디어 채널을 의미하며 MS층 관리자에 의해 관리된다. MS층 관리자(MSM:Multimedia Synchronization Manager)는 MS층 접속/해제 요구에 따라 상대측 동기층과 하나의 동기층 연결(connection)을 설정하고 그 위에 각 미디어별 채널을 관리한다. 또한 각 미디어 프레임의 동기층 입출력 버퍼를 운영하면서 프레임 번호에 의한 동기기능을 제공한다. 미디어간의 동기를 원하는 서비스는 새로운 제안된 4상, 5상의 MS층 프로토콜을 따르고 텍스트나 화일등 동기를 원하지 않고 에러 없는 전송을 원하는 서비스는 기존의 OSI 회의층 프로토콜을 따른다.

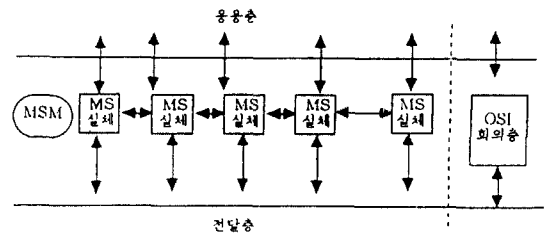


그림 2. 멀티미디어 동기층 구성환경
 Fig. 2. Multimedia Synchronization Layer Configuration

응용층으로 부터는 동기를 이루고자 하는 여러 미디어들의 메시지 프레임이 일련번호를 유지하여 【그림 3】과 같은 구조로 MS층에 전달된다. 각 프레임은 MSF #를 갖으며 매 데이터 길이가 가변인 경우(예:입출 데이터)는 MSF LI를 삽입하여 전달한다. MSF 프레임 구성시 여러 미디어의 데이터를 한 프레임으로 형성하지 않고 미디어 별로 MSF 프레임을

MID	MSF#	MSF LI	Multimedia User Data.
-----	------	--------	-----------------------

- MID : 미디어 인식자 (미디어 채널 인식자)
- MSF# : MS Frame 일련번호
- MSF LI : MSF 데이터 길이로 데이터 길이가 가변일 경우에만 사용

그림 3. MSF 프레임 구조
 Fig. 3. MSF frame structure

구성하여 응용층에서 MSF를 다시 분해하는 중복과정을 피한다. MS층은 MID, MSF#, MSF LI를 제어 정보로 삼아 4장의 MS PDU를 생성, 처리한다.

IV. 멀티미디어 동기층 프리미티브와 프로토콜 데이터 단위(PDU)

MS층은 【표 1】과 같은 서비스 프리미티브를 제공하며 각 프리미티브는 요청, 통지, 응답, 확인으로 구분된다. 각 프리미티브에 관련된 파라미터를 【표 1】에 함께 나타내었다.

MS층의 프리미티브와 관련되어 상대층으로 전달되는 PDU는 【표 2】에 나타나 있다.

각 PDU들은 【그림 4】와 같이 구성되며 기능은 다음과 같다.

표 2. MS층 프리미티브와 관련 PDU

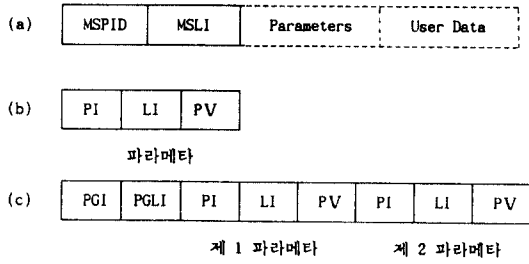
Table. 2. MS Layer Primitives and PDUs

U(L)S 프리미티브	관련된 PDU
MS-Connect. 요청	CONNECT MSPDU
MS-Connect. 통지	CONNECT MSPDU
MS-Connect. 응답	ACK CN MSPDU
MS-Connect. 확인	ACK CN MSPDU
MS-Release. 요청	FINISH MSPDU
MS-Release. 통지	FINISH MSPDU
MS-Release. 응답	ACK FN MSPDU
MS-Release. 확인	ACK FN MSPDU
MS-Abort. 요청	ABORT MSPDU
MS-Abort. 통지	ABORT MSPDU
MS-Data. 요청	DATA MSPDU
MS-Data. 통지	DATA MSPDU
MS-재동기. 요청	재동기 MSPDU
MS-재동기. 통지	재동기 MSPDU
MS-재동기. 응답	ACK 재동기 MSPDU
MS-재동기. 확인	ACK 재동기 MSPDU

표 1. MS층 프리미티브와 관련 파라미터

Table. 1. MS Layer Primitives and Parameters

MS층 프리미티브	프리미티브와 관련된 파라미터
MS Connect. 요청/통지	호출/피호출 MS번호, 미디어 종류, 기준미디어 id, 기준 미디어 일련번호간격, 미디어별 속도, 미디어별 MSF 크기의 가변/불변, Dead-line
MS-Connect. 응답/확인	호출/피호출 MS번호, 미디어 종류, 기준미디어 id, 기준 미디어 일련번호간격, 미디어별 속도, 미디어별 MSF 크기의 가변/불변, Dead-line, MS층 접속허락/거부
MS-Release. 요청/통지	호출 MS번호, 피호출 MS번호
MS-Release. 응답/확인	호출 MS번호, 피호출 MS번호, MS층 접속단절 허락/거부
MS-Abort. 요청/통지	호출 MS번호, 피호출 MS번호
MS-Data. 요청/통지	호출 MS번호, 피호출 MS번호 MID(전송 미디어 인식자), MSF 일련번호, MSF LI
MS-Abort. 요청/통지	호출 MS번호, 피호출 MS번호
MS-재동기. 요청/통지	호출 MS번호, 피호출 MS번호, 기준미디어 id 기준 미디어 일련번호 간격, 미디어별 속도, 미디어별 MSF 데이터 크기의 가변/불변, Dead-line, 재동기 MSF 번호
MS-재동기. 응답/확인	호출 MS번호, 피호출 MS번호, 기준미디어 id 기준 미디어 일련번호 간격, 미디어별 속도, 미디어별 MSF 데이터 크기의 가변/불변, Dead-line, 재동기 MSF 번호, 재동기 허락/거부



※ (a) MSPDU의 일반형 (b) (c) 파라메타 field의 예

그림 4. MSPDU 구성

Fig. 4. Format of an MSPDU

- MSPID (Multimedia Synchronization Packet Identifier) : 각 PDU의 종류식별자
 - MSLI (Multimedia Synchronization Length Identifier) : 각 PDU의 파라메타들의 총길이
 - PI (Parameter Identifier) : 파라메타 식별자
 - LI (Length Identifier) : 파라메타 길이
 - PV (Parameter Value) : 파라메타 값
 - PGI (Parameter Group Identifier) : 파라메타들을 그룹짓는 파라메타 그룹 식별자
 - PGLI (Parameter Group Length Identifier) : 파라메타 그룹의 길이
- 각 PDU들의 내용과 PDU에 따른 절차는 다음과 같다.

4.1 CONNECT MSPDU

전달층으로부터 전달층 접속설정 상태를 통보받은 후에 MS층 접속을 개시하기 위하여 전달 접속상에

서 상대편 동기층으로 전송되며 내용은 【그림 5】와 같다.

MS층은 응용층으로부터 MS-Connect, 요청과 함께 수신된 파라메타로부터 CONNECT MSPDU에 MS층 접속 요청 정보를 저장한다. MSM(Multimedia Synchronization Manager)은 동기를 원하는 미디어들간의 서로 다른 Dead-line 값중에 가장 작은 Dead-line 값을 미디어간 Dead-line 값으로 정한다.

호출 MS 번호와 피호출 MS 번호 파라미터는 MS층 접속시에 주소를 의미한다. MSM은 상위층 접속의 요청과 함께 상위층으로부터 파라메타값을 전달받고 상위층으로부터 전달된 데이터는 상위 데이터에 포함되어 전달된다.

○CONNECT MSPDU의 송신

전달층 접속이 설정된 후에 MS-Connect, 요청과 함께 발생된다.

○CONNECT MSPDU의 수신

MS-Connect, 통지에 의한 이 PDU의 수신으로 피호출 MS번호를 식별하고 상위층의 접속 설정 응답을 기다린다.

4.2 ACK CN MSPDU

수신자는 MS-Connect, 응답 프리미티브를 통하여 접속 개시자에게 ACK CN MSPDU를 전달함으로써 MS층 접속설정의 허락 및 기부의 응답을 한다. 이 PDU의 내용은 【그림 6】과 같다.

호출 MS 번호는 CONNECT MSPDU내의 호출 MS 번호와 동일하며, 피호출 MS 번호가 CONNECT MSPDU내에 존재한다면 그 값을, 그렇지 않

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출/피호출 MS 번호
	미디어들의 종류 및 QOS
동기항목	기준미디어 id
	Dead-line
	기준미디어 일련번호 간격
MSF 데이터 크기 고정/가변 선택	미디어별 MSF 데이터 크기
	미디어별 속도
	MS층 접속 요청

그림 5. CONNECT MSPDU의 내용
Fig. 5. Contents of CONNECT MSPDU

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출/피호출 MS 번호
	미디어들의 종류 및 QOS
동기항목	기준미디어 id
	Deal line
	기준미디어 일련번호 간격
MSF 데이터 크기 고정/가변 선택	미디어별 MSF 데이터 크기
	미디어별 속도
	MS층 접속 허락/기부

그림 6. ACK CN MSPDU의 내용
Fig. 6. Contents of ACK CN MSPDU

다면 응답측 MSM에서 제공한다. 응용층은 미디어 종류 외의 우선순위, 동기항목, 미디어 등이 CONNECT MSPDU 내에 존재하지 않으면 값을 정하고, 존재하면 존재하는 값으로 대체한다. 응용층은 MS층 접속 설정에 대한 허락/거부 여부를 MS-Connect, 응답의 파라미터에 실어서 MS층에 전달한다.

만일 동기를 원하는 미디어의 데이터 크기가 고정이면 MSF 프레임의 데이터 크기를 그 값으로 정하고, 미디어의 데이터 크기가 가변이면 그 최대 크기를 기록한다. MSM은 미디어 속도 파라미터로 미디어간의 시간관계를 산출하여 이를 바탕으로 각 미디어들이 갖는 MSF 번호 간격을 알아내고, 이들 미디어 프레임 중 공동된 번호를 갖는 MSF 프레임 가운데서 적절한 번호를 동기위치를 선택한다.

• ACK CN MSPDU의 송신

MS-Connect, 응답으로 ACK CN MSPDU를 발생한다. 전달층이 접속된 상태에서 ACK CN MSPDU는 접속 개시자에게 송출되고 만일 MS층 접속 설정이 허락이면 MS층 접속은 설정된다. 그러나 MS층 접속 설정이 거부되면서 MS층 접속 협정(negotiation)의 상태이면 CONNECT MSPDU를 기다린다. 협정상태가 아니면 타이머 TS를 가동시키고 전달층으로부터 전달층 단절에 관한 통지(OSI에서:T-Disconnect, 통지)를 기다리고 타이머 TS를 계수한다. 전달층으로부터의 T-Disconnect, 통지가 수신 되기전에 타이머 TS가 종료되면 전달층으로 전달층 접속 단절에 관한 요청 프리미티브(T-Disconnect, 요청)를 보냄으로서 전달층의 접속 단절을 요청한다. 타이머 TS는 전달층으로부터 전달층 단절에 관한 통지를 받으면 종료된다.

• ACK CN MSPDU의 수신

MS-Connect, 확인에 의해 유효한 ACK CN MSPDU가 수신되고 만일 MS층 접속 설정이 허락이면 MS층은 접속이 설정되며, 동기층 내부에서는 각 사용 미디어별 채널들과 QOS, 동기점들이 동기층 관리자에 의해 초기화 한다. 그러나 MS층 접속 설정이 거부이면 MS층 접속은 설정되지 않는다. MS층 접속 협정인 경우에는 MS-Connect, 요청을 기다리고 그렇지 않으면 전달층으로 전달층 접속 단절에 관한 요청(T-Disconnect, 요청)를 송출함으로써 전달층 접속을 해제한다.

4-3 FINISH MSPDU

MS층 접속은 FINISH MSPDU로 순차적으로 해제되며 내용은 【그림 7】과 같다.

FINISH MSPDU의 송신

MS-Release, 요청은 FINISH MSPDU를 전송시킨다. FINISH MSPDU를 전달한 후 ABORT PDU를 제외하고는 송신될 수 없으며, ACK FN MSPDU의 수신은 순차적 MS층 접속 해제의 완료 또는 거부를 의미한다.

FINISH MSPDU의 수신

MS-Release, 통지에 의해 유효한 FINISH MSPDU가 수신되며 MS-Release 응답을 기다린다.

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출 MS 번호
	피호출 MS 번호
	상위 데이터

그림 7. FINISH MSPDU의 내용
Fig. 7. Contents of FINISH MSPDU

4.4 ACK FN MSPDU

FINISH MSPDU 수신 이후에 전달된다. 응용층으로부터 내려온 MS-Release, 응답의 MS층 접속 해제에 관한 파라미터로부터 MS층 접속의 순차적 해제 및 거부를 결정하며 내용은 【그림 8】과 같다.

• ACK FN MSPDU의 송신

MS-Release, 응답은 응용층으로부터 MS층 접속 단절의 허락/거부 파라미터와 함께 전달된다. MS층 접속 단절이 허락이면 이 PDU를 구성하여 MS층 접속 단절 개시자에게 전달하고 MSM은 타이머 TS를 개시한후 전달층으로부터 전달층 접속 단절에 관한 통지(OSI에서 : T-Disconnect, 통지)를 기다린다. 이 지시의 수신 이전에 타이머 TS가 끝나면 전달층에게 전달층 접속 단절에 관한 요청 (OSI에서:T-Disconnect, 요청)을 보낸다. 타이머 TS는 전달층으로부터 전달층 접속 단절에 관한 지시(OSI에서:T-Disconnect, 통지)를 수신하면 종료된다.

• ACK FN MSPDU의 수신

MS-Release, 확인과 함께 유효한 ACK FN MSPDU가 수신되며 MS측 접속 단절 허락이면 MS측의 접속은 해제되고 전달층에게 전달층 접속 단절(OSI에서:T-Disconnect, 요청)을 요청한다.

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출 MS 번호
	피호출 MS 번호
	MS측 접속 단절 허락/기부
	상위 데이터

그림 8. ACK FN MSPDU의 내용
Fig. 8. Contents of ACK FN MSPDU

4-5 ABORT MSPDU

MS측 접속 설정 요구를 기절하거나 아무때나 MS측 접속의 비정상적인 해제를 요청할 때에 발생되며 내용은 [그림 9]와 같다.

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출 MS 번호
	피호출 MS 번호
	상위 데이터

그림 9. ABORT MSPDU의 내용
Fig. 9. Contents of ABORT MSPDU

• ABORT MSPDU의 송신

MS-Abort, 요청과 함께 이 PDU를 송신한 후, 타이머 TS를 개시하고 전달층으로부터 전달층 단절에 관한 통지(OSI에서:T-Disconnect, 통지)를 기다린다. 이를 수신하기 전에 타이머 TS가 종료되면 전달층으로 전달층 단절 요청(OSI에서:T-Disconnect, 요청)과 함께 전달층 단절을 요청한다. 전달층으로부터 전달층 단절에 관한 통지(OSI에서:T-Disconnect, 통지)를 수신하면 타이머 TS는 종료된다.

• ABORT MSPDU의 수신

MS-Abort, 통지와 함께 이 PDU를 수신하면 MS측 접속은 해제되고 T-Disconnect, 요청을 송신한다.

4.6 DATA MSPDU

DATA MSPDU의 내용은 [그림 10]과 같다. 정상 데이터는 DATA MSPDU를 사용하여 전달된다.

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출/피호출 MS 번호
	미디어 인식자(MID)
	MSF 프레임 일련번호
	MSF LI
	데이터

그림 10. DATA MSPDU의 내용
Fig. 10. Contents of DATA MSPDU

• DATA MSPDU의 송신

MS-Data, 요청에 의해 수행을 시작한다. 응용층(상위층)에서는 MS-Data, 요청 프리미티브를 호출하면서 미디어 채널 식별자와 메시지 프레임의 일련번호를 MS층으로 넘겨주어 MS층으로 하여금 전송된 동기기능을 수행케 한다. 또한 만일 접속설정시에 정해진 Data MSPDU의 데이터 크기가 가변일 경우에는 MSF LI가 주어진다. 메시지 프레임은 MSF 일련번호와 우선순위에 의해 하위층으로 보내어지며 동일한 우선순위를 갖는 MSF 프레임은 Round-Robin 방식으로 처리된다. 네트워크의 패킷 크기를 고려한 segmentation은 하위계층(전달계층)에서 담당하는 것으로 간주한다(OSI 표준에 의거).

• DATA MSPDU의 수신

MS-Data, 통지에 의해 수신된다. MS층은 MSF 데이터 크기가 고정이면 MSF 프레임 일련번호 파라미터로, 가변이면 일련번호와 MSF LI로 메시지 프레임을 구별하고 동기를 확인한 후 MS-DATA, 통지 프리미티브에 의해 상위층(응용/표현 층)으로 전달한다.

MS층 동기층 관리는 전달층으로부터 수신된 DATA MSPDU들로부터 MSF를 구성하고 미디어

간에 동기를 맞추어서 상위층으로부터 전달한다. 만약 MSF의 dead-line내에 다음 데이터가 수신되지 않거나 겹치면, 재동기등의 적당한 조치를 요구한다. 최상위 우선 순위를 갖는 MSF 프레임이 가장 먼저 처리되며, 동일한 우선순위를 갖는 MSF 프레임은 round-robin 방식에 의해서 처리된다.

4-7 재동기 MSPDU

수신되는 DATA MSPDU가 MS층 접속 설정시에 정해진 미디어 속도보다 늦거나 빠를 경우, MS층 접속을 잠시동안 중지하거나 중지한 접속을 다시 재개할 경우, 또는 미디어 속도, 우선순위, MSF 데이터 크기 고정/가변 선택, MSF데이터 크기, 동기 선택 여부 및 dead-line을 변경하고자 할 때 사용한다.

이 PDU를 송·수신하는 중에도 DATA MSPDU는 송수신되고, 이 PDU에 의해 MS층 접속에는 이상을 받지 않으며 그 내용은 【그림 11】과 같다.

PGI	PI
	MSPID
	우선순위
	호출 MS 번호
	피호출 MS 번호
동기항목	기준미디어 id
	Dead-line
	기준미디어 일련번호 간격
MSF 데이터 크기 고정/가변 선택	미디어별 MSF 데이터 크기
	미디어별 속도
	재동기 MSF 번호

그림 11. 재동기 MSPDU의 내용
Fig. 11. Contents of Resynchronization MSPDU

•재동기 MSPDU의 송신

MS-재동기, 요청과 함께 송신된다. 응용층에서는 수신된 미디어의 속도가 지속적으로 늦거나 빠를 경우 이를 재조정을 한다. 미디어 속도가 dead-line보다 계속 늦을 경우에는 데이터를 잃어버리는 경우가 발생되고, 빠를 경우에는 버퍼의 초과를 초래할 수 있으므로 미디어 속도의 재조정이 필요하다. 또한 【그림 11】의 다른 파라미터들의 조정이 필요할 경우도 사용한다.

•재동기 MSPDU의 수신

MS-재동기, 통지와 함께 수신된다. 이 PDU를 수신하면 파라미터의 허락/거부 여부를 ACK 재동기 MSPDU에 실어서 송출한다.

4-8 ACK 재동기 MSPDU

재동기 MSPDU가 수신되었을 경우에 대한 응답이며 재동기 허락/거부에 대한 파라미터를 포함한다. 내용은 【그림 12】와 같다.

•ACK 재동기 MSPDU의 송신

MS-재동기, 응답과 함께 송신된다. 재동기 허락인 경우에는 재동기 MSPDU의 파라미터에서 포함하는 사항에 대하여 MSM이 관리하는 파라미터를 재조정하고 거부인 경우에는 해당 파라미터를 변경하여 송신한다.

•재동기 MSPDU의 수신

MS-재동기, 확인과 수신된다. 재동기 허락이면 재동기 MSPDU의 파라미터에서 포함하는 사항에 대하여 MSM이 관리하는 파라미터를 재조정한다.

PGI	PI
	MSPDU
	우선순위
	호출 MS 번호
	피호출 MS 번호
동기항목	기준미디어 id
	Deal-line
	기준미디어 일련번호 간격
MSF 데이터 크기 고정/가변 선택	미디어별 MSF 데이터 크기
	미디어별 속도
	재동기 허락/거부
	재동기 MSF 번호

그림 12. ACK 재동기 MSPDU
Fig. 12. Contents of ACK RESYNC MSPDU

V. 멀티미디어 동기층 프로토콜

멀티미디어 동기층 서비스는 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 접속 설정
- 접속 해제 비정상적인 접속 해제
- 정상적인 데이터 교환
- 동기 및 재동기

멀티미디어 MS층은 【표 1】과 【표 2】에서 이미 언급된 프리미티브와 PDU를 갖는다. 응용층의 접속 설정 요청시, 전달층의 접속 설정이 이루어진 후에 MS층의 접속 설정이 수행되며 MS층의 접속 설정은 응용층의 접속 설정을 의미한다. MS층은 응용층으로부터 전달된 MSF 번호를 이용하여 각 미디어간의 동기기능을 수행하며, 상대 MS층과의 접속 설정과 해제를 주관한다. 멀티미디어 MS층은 다음과 같은 프로토콜을 갖는다.

5.1 접속 설정 절차

응용층의 MS-Connect. 요청에 의해 접속설정이 요청되며 이 요청을 수신한 MS층의 동기층 관리자는 CONNECT MSPDU를 생성하고 전달층으로 T-Connect. 요청을 보낸다. 전달층 접속이 완료되어 T-Connect. 확인을 수신하면 MS층 접속 개시자는 CONNECT MSPDU를 상대측으로 송신한다. 이를 수신한 응답측의 MS층은 수신된 파라미터와 함께 MS-Connect. 통지를 자신의 응용층에 보낸다.

MS-Connect. 통지를 수신한 응용층은 수신된 파라미터를 허용하면 MS-Connect. 응답(MS층 접속 허락)을 MS층에 전달하고, MS층은 접속을 설정한 후 내부적으로는 접속요청시 제시되었던 파라미터에 의해 미디어별 채널 테이블을 생성·관리하며 상대측으로 ACK CN MSPDU(MS층 접속 허락)를 전달한다. (【그림 13】 참조). 그러나 응용층이 수신된 파라미터를 허용할 수 없으면 MS층으로 MS-Connect. 응답(MS층 접속 거부)을 전달한다. 이 경우 MS층은 상대측으로 ACK CN MSPDU(MS층 접속 거부)를 전달하고 접속 협정상태가 아니면 자신의 타이머 TS를 개시한후 T-Disconnect. 통지를 기다리며 타이머 TS 종료 시까지 이를 수신하지 못하면 전달층으로 T-Disconnect. 요청을 전달한다(【그림 14】 참조).

ACK CN MSPDU(MS층 접속 허락)를 수신한 MS층은 MS층 접속을 설정하고 응용층으로 MS-Connect. 확인(MS층 접속 허락)을 보내고(【그림 13】 참조) 내부적으로는 미디어별 채널 테이블을 관리한다. 또한 ACK CN MSPDU(MS층 접속 거부)를 수신한 MS층은 접속 협정상태가 아니면 MS

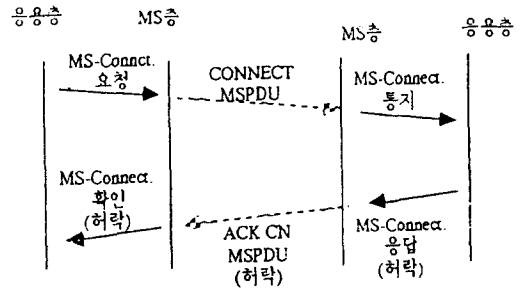


그림 13. MS층 접속 설정이 이루어지는 경우
Fig. 13. Connection setup of MS Layer

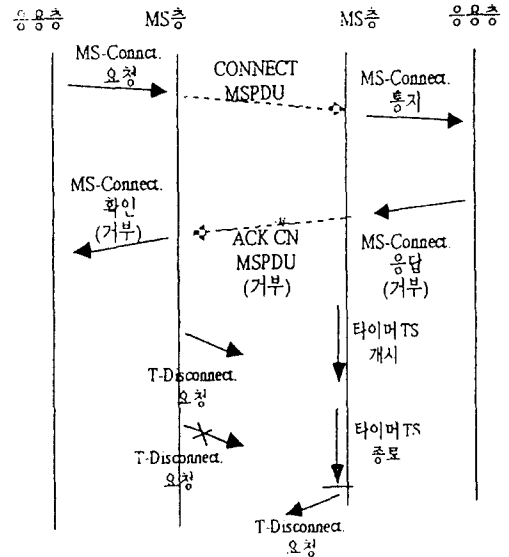


그림 14. MS층 접속 설정이 이루어지지 못하는 경우
Fig. 14. Refusal of MS Layer Connection setup

층 접속을 취소하고 T-Disconnect. 요청을 보낸다. (【그림 14】 참조). 만일 접속 협정상태라면 응용층으로 MS-Connect. 확인(MS층 접속 거부)을 보내고 MS-Connect. 요청을 기다린다. MS층의 접속 설정에 관련된 프리미티브와 PDU에 의한 상태천이도는 【그림 15】와 같다.

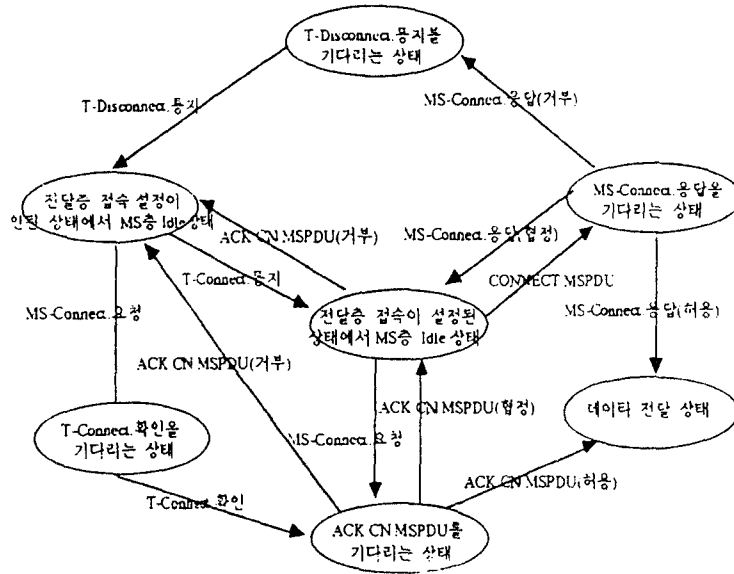


그림 15. MS층 접속 설정 상태 전이도
Fig. 15. Status diagram of MS Layer Connection setup

5.2 접속 해제 절차

MS층의 접속해제는 응용층의 MS-Release, 요청과 상대측 요청에 의해 가능하며 이때 사용되는 PDU는 FINISH MSPDU이다. MS층은 응용층의 MS-Release, 요청에 의해 FINISH MSPDU를 상대측으로 송신함으로써 MS층 접속 해제를 시도한다.

FINISH MSPDU를 수신한 상대측은 MS-Release, 통지를 응용층으로 보내고 응용층의 응답을 기다린다. 응용층으로부터 MS-Release, 응답(MS층 접속 단절 허락)을 수신하면, ACK FN MSPDU(MS층 접속 단절 허락)를 생성하여 해제 요청측으로 송신하고 타이머 TS를 개시한후 T-Disconnect, 통지를 기다린다. 타이머 TS 종료 시까지 이를 수신하지 못하면 T-Disconnect, 요청을 보낸다.

그러나 MS-Release, 응답(MS층 접속 단절 거부)을 수신하면 ACK FN MSPDU(MS층 접속 단절 거부)를 생성하고 상대측으로 송신한다.

ACK FN MSPDU(MS층 접속 단절 허락)를 수신한 접속 단절 개시자측의 MS층은 응용층으로 MS-Release, 확인(MS층 접속 단절 허락)을 보내고 MS층을 단절하고 전달층으로 T-Disconnect, 요청을 보낸다(【그림 16】 참조), ACK FN MSPDU(MS층 접속 단절 거부)를 수신한 접속 단절 개시자측의 MS

층은 응용층으로 MS-Release, 확인 (MS층 접속 단절 거부)을 보내고 MS층의 접속을 유지한다(【그림 17】 참조).

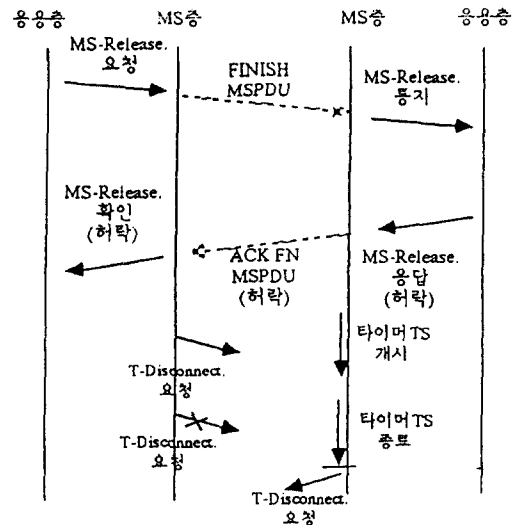


그림 16. MS층 접속 해제가 이루어지는 경우
Fig. 16. Accomplishment of MS Layer Connection release

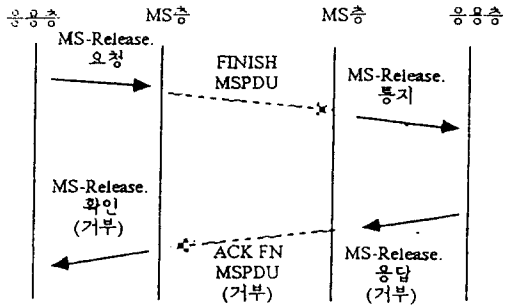


그림 17. MS층 접속 해제가 기절되는 경우
Fig. 17. Refusal of MS Layer Connection release

MS층의 접속 해제에 관련된 프리미티브와 PDU에 의한 상태천이도는 【그림 18】과 같다.

5.3 데이터 송/수신 및 미디어간 동기절차

MS층은 응용층의 MS-Data, 요청에 의해 DATA MSPDU를 구성하고 전달층으로 T-Data, 요청과 함께 상대측으로 보낸다. 받았 데이터 크기가 가변이면 DATA MSPDU에 MSF LI를 삽입하고, 고정이면

MSF LI를 삽입하지 않는다.

각 미디어의 동기중 PDU들은 3.1절에 소개한 번호 부여방법에 따라 MSF 프레임 번호를 가지고 있다. 동일 시점에 동기되어야 하는 프레임들은 동일한 MSF 번호를 갖는다. 이때 동기가 필요한 동일한 우선순위의 여러 PDU가 존재할 경우는 Round robin 방식에 의해 전송하며, 다른 우선순위를 갖은 PDU들이 함께 있을 경우에는 높은 우선순위의 PDU를 우선으로 전송한다. 데이터를 전송후, 이에 대한 확인(수신측의 응답)은 받지 않는다.

수신측 동기중 관리자는 4.1절, 4.2절에 언급했던 것 처럼 동기중 연결시 협의했던 “채널별 MSF프레임의 번호간격과 초기값”을 이용하여 모든 미디어에 동일 프레임번호가 나타나는 지점을 자체적으로 계산할 수 있다. 따라서 이 지점 중 특정위치를 동기점으로 삼고, 각 채널을 통하여 동기가 필요한 프레임번호가 수신되었을 때는 모든 채널에 동일한 프레임번호(MSF 번호)가 수신되어 질 때까지 기다려 동기를 맞춘 후 응용층으로 프레임을 전달한다.

응용층으로 전달하기 위해 각 미디어의 DATA MSPDU를 기다리는 시간이 MS층에서 관리하는 Dead-line 값보다 크면 time-out 에러를 응용층에게

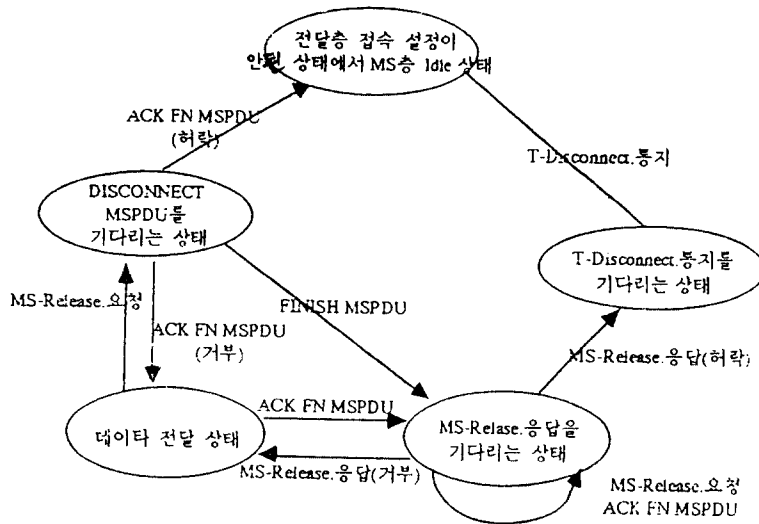


그림 18. MS층 접속 해제 상태 천이도
Fig. 18. Status diagram of MS Layer Connection release

보고하고 응용층은 적당한 동작을 취한다. (예, 비디오인 경우는 이전 화면을 계속 디스플레이 한다.) 만일 어떤 미디어의 DATA MSPDU의 속도가 접속 설정시 결정된 값보다 빨라서 MS층 내의 버퍼가 초과될 경우에는 적당히 프레임의 제거한다. 이러한 현상이 지속될때는 5.4의 재동기 절차를 따른다.

5.4 재동기 절차

MS층 접속 설정시에 정해진 미디어 속도나 Dead-line 값 등이 위반된 MSF 프레임을 지속적으로 수신하게 될 때, 또는 응용층이 파라미터의 변경을 요구하거나 미디어 동작 중지/재시작을 요구할 때 재동기를 수행한다.

응용층이 MS-재동기, 요청 프리미티브를 이용하여 동기층으로 재동기를 신청하거나, 동기층 entity인 MSM이 직접 상대측 MSM에게 파라메타와 함께 재동기 MSPDU를 보낼 수 있다. 이를 수신한 상대측은 응용층으로 MS-재동기, 통지를 보내고 MS-재동기, 응답을 기다린다. 응용층의 MS-재동기, 응답이 변경된 파라메타를 허락할 경우 MSM은 변경된 파라메타에 의해 새로운 미디어 속도, Dead-line 값을 정한다. MS층은 변경된 파라미터 값의 허락/거부 여부를 ACK 재동기 MSPDU에 포함하여 전달하고 이를 수신한 재동기 개시자는 전달된 파라메타로부터 변경된 값을 확인한후 Dead-line 값을 변경하고 응용층으로 MS-재동기, 확인을 전달한다.

일반적으로 재동기 요청 및 단위는 응용층에서 생성된 각 미디어의 MSF 프레임 단위가 된다. 각 미디어별 별도의 채널이 형성되어 있으므로 저속 미디어와 고속 미디어가 혼합된 멀티미디어의 특징상 각 미디어별 독립된 재동기 요청도 가능하고 전체 미디어간의 동기를 위해서 일괄동기 요청도 가능하다. 그 선택적 설계는 구현 의존적이므로 생략한다.

5.5 비정상적인 접속 해제 절차

비정상 해제는 프로토콜 에러를 감지했을 때, MS층 접속 설정요구에 대하여 MSM이 거절할 때, 또는 응용층에서 비정상적인 접속해제가 긴급히 필요할 때 사용된다. MS층은 응용층으로부터 MS-Abort, 요청을 받거나 MSM의 요청에 의해 ABORT MSPDU를 생성하여 상대측으로 전달한 후 MS층 접속을 해제하고 타이머 TS를 개시하며 T-Disconnect, 통지를 기다린다. 타이머 TS 종료 시까지 이를 수신하지 못하면 T-Disconnect, 요청을 전달한다

(【그림 19】 참조).

ABORT MSPDU를 수신한 응답측은 T-Disconnect, 요청을 전달하고 MS층 접속을 해제한다. ABORT MSPDU는 MS층이 접속 설정 시도를 거절할 때 사용하거나, MS 접속을 비정상적으로 해제하고자할 때 사용되며 MS층의 접속 비정상 해체에 관련된 프리미티브와 PDU에 의한 상태천이도는 【그림 20】과 같다.

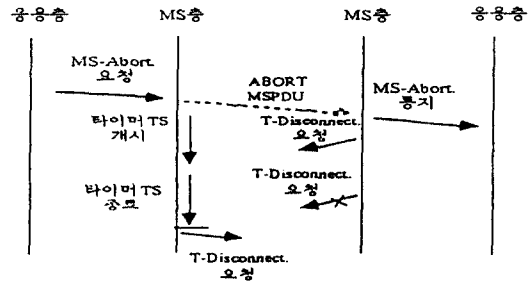


그림 19. 비정상적인 접속 해제 경우
Fig. 19. Abnormal Connection release

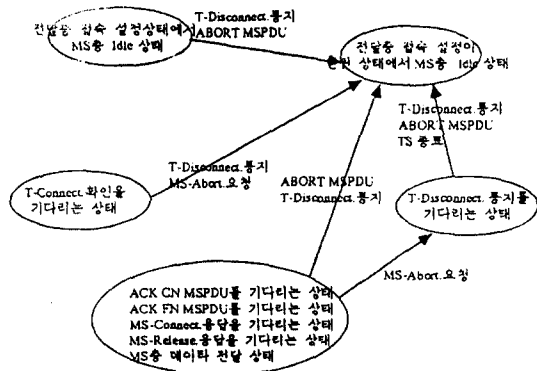


그림 20. MS층 접속 비정상 해제 상태 천이도
Fig. 20. Status diagram of MS Layer abnormal Connection release

VI. 결 론

기존 OSI 세션계층 동기기능은 문자위주의 단일 미디어 동기만을 다루고 있기 때문에 음성, 화상등의

대량정보의 실시간 취급과 여러 미디어 사이의 상호 동기까지 고려해야 하는 멀티미디어 정보통신 서비스를 위해서는 새로운 동기방식과 동기 프로토콜이 필요하다. 본 논문에서는 이러한 멀티미디어 정보통신 서비스를 위하여 개념적인 멀티미디어 동기층 환경을 설정하고, 이 계층에서 사용하는 멀티미디어 동기층 프리미티브와 프로토콜로서 "멀티채널, 기준미디어 동기"기법을 설계, 제안하였다.

멀티미디어 동기층(MS층)은 미디어를 전송하기 전에 상대측 동기층과 접속을 설정하면서 동기층 접속요청시 제시되었던 미디어의 종류와 파라메타를 이용하여 미디어별로 각각의 채널을 생성하고 관리한다. 응용층에서 생성된 각 미디어 정보의 프레임(MSF: 멀티미디어 동기 프레임)들은 기준 미디어의 전달속도를 기준으로하여 부여된 MSF 번호와 함께 동기층으로 넘겨진다. 동기층 관리자(MSF)는 멀티미디어 정보를 송수신 하면서 각 미디어가 갖는 특정 MSF 번호를 이용하여 채널간 동기를 조절하고, MSF번호와 우선순위를 이용하여 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 서비스를 제공한다. 송수신 도중 동기층의 연결 파라메타의 조절이 필요하거나 재동기가 필요할 때 재동기 서비스를 제공하고, 통신이 완료되면 동기층 접속을 해제한다.

본 "멀티채널, 기준미디어 동기"기법은 동기층에서 미디어별로 별도의 채널을 관리함으로써 멀티미디어 트래픽의 미디어별 특성을 효과적으로 이용할 수 있게 하며, 특정 미디어 프레임 번호를 타임 스탬프(time stamp)처럼 이용함으로써 별도의 동기점 삽입없이 동기층의 간단한 계산으로써 손쉽게 동기점을 찾아내고 동기기능을 제공한다.

본 논문에는 이러한 기능들을 수행하기 위한 간소화된 MS층 서비스 프리미티브와 PDU가 함께 제시되어 있다. 한편 제안한 동기층 프로토콜 및 프리미티브를 실제적으로 구현하고자 할 때 추가적으로 고려해야 할 항목들로서 Dead-line 산출값, 버퍼 관리 기법, 서비스 품질 항목, 우선 순위 부여방법 등이 있다. 이러한 요소들은 주로 멀티 미디어 트래픽 특성에 의해 영향을 받는 부분들이므로 "Traffic Theory" 관련분야인 "멀티미디어 트래픽 분석" 및 "멀티

미디어 네트워크 성능분석"등을 통하여 계속적으로 연구되어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Cosmos Nicolaou, "An architecture for real-time multimedia communication system", IEEE JSAC., Vol.8, No 3, pp. 391-400, April 1990.
2. Wu-Hon F. Leung, Thomas J. Baumgartner, Youu H. Hwang, Mike J. Morgan, and Shi-Chuan Tu, "A software architecture for workstation supporting multimedia conferencing in packet switching network". IEEE JSAC., Vol. 8, No.3, pp. 380-390, April 1990.
3. Thomas D.C.Little, Arkf Ghafoor, "Synchronization and Storage Mode for multimedia Object", IEEE JSAC., Vol.8, No.3, April 1990.
4. Ralf Steinmetz, "Synchronization properties in multimedia systems", IEEE JSAC., Vol. 8, No.3, pp. 401-412, April 1990.
5. Thomas D.C.Little and Arif Ghafoor, "Multimedia Synchronization protocols for broadband integrated services". IEEE JSAC., Vol.8, No.3, pp. 1368-1382.
6. K.G.Knightson, T. Knowles, J. Larmouth, Standard for Open Systems Interconnection", McGraw-Hill
7. Andrew S. Tanenbaum, "Computer Network", second edition, 1989, prentice Hall.
8. ISO/IEC JTC1/SC2/WG12 MHEG Working Document "S" Version 3, November 1990.
9. CCITT Blue book Recommendation X.215
10. CCITT Blue book Recommendation X.225
11. 김력용 멀티미디어 정보통신 시스템 개발 중간보고서, 한국전력공사, 1993. 4
12. 최우진, "멀티미디어 서비스 지원을 위한 세션계층 프로토콜의 설계 및 구현", 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1992. 6



禹 熙 坤(Hee Gon Woo) 정회원
1947년 9월 20일생
1976년 2월 : 동아대학교 전자공학
과(B.S)
1983년 8월 : 연세대학교 전자공학
과(M.S)
1994년 2월 : 충남대학교 전자공학
과(Ph.D 과정수료)

1979년~1983년 : 한전연수원 부교수

1983년~현재 : 한전기술연구원 책임연구원



金 大 榮(Dae Young Kim) 정회원
1952년 5월 28일생
1975년 2월 : 서울대학교 공과대학
전자공학과(B.S)
1977년 2월 : KAIST 전기 및 전자
공학과(M.S)
1983년 2월 : KAIST 전기 및 전자
공학과(Ph.D)

1978년~1981년 : 독일 RWTH Aachen, UNI Hannover
공대 연구원

1987년~1988년 : 미국 University of California Davis 분
교 객원연구원

1983년~현재 : 충남대학교 정보통신공학과 교수