

멀티미디어 동기화를 구성하기 위하여 Loop Back 방식을 적용한 가상 클럭(VGC) 연구

신동진, 정연기, 김영탁

영남대학교 대학원 전자공학과
경일대학교 컴퓨터공학과
영남대학교 정보통신공학과

A Study on the VGC(Virtual Global Clock) using Loop Back for structure of Multimedia Synchronization.

Dong-Jin Shin, Youn-ky Chung, Young-Tak Kim

Dept. of E.E., Graduate School, Yeungnam University

Dept. of Computer Eng., Kyungil University

Dept. of Information Communication Eng., Yeungnam University

요 약

멀티미디어 정보를 처리하기 위해서 필수적으로 필요한 기술이 멀티미디어 동기화를 구성하는 것이다. 본 논문에서는 두 시스템 사이의 클럭 동기를 맞추어 주기 위하여 가상 클럭(VGC : Virtual Global Clock)을 제안하였다. Loop Back 방법에 의한 제안된 가상 클럭은 통신이 가능한 모든 환경에 적용할 수 있다.

1. 서 론

데이터 통1 신망에서 멀티미디어 정보 전송 프로토콜 구조의 다자간 통신이 이루어 질 때 각 미디어의 전송 속도, 전송 지연 시간 및 전송 지연 시간 변동에 대한 제한 값이 서로 다르다. 에러 발생에 대한 허용 범위도 서로 다른 특성을 가지므로 멀티미디어 정보를 전송 시 전송 품질과 전송되는 정보의 종류에 따라 처리 방식이 각각 달라져야 할 필요가 있다. 음성, 영상, 문자, 그림, 데이터 등 여러 미디어가 서로 연계된 형태로 표현되어 있는 멀티미디어 정보를 처리하기 위해서 필수적으로 필요한 기술이 멀티미디어 동기화를 구성하는 것이다. 멀티미디어 동기화를 구성하기 위해서는 미디어간 동기(inter-media synchronization)와 미디어 내부 동기(intra-media synchronization)를 구성하여야 한다.

본 논문에서는 다자간 통신에서 loop back 방법을 사용하여 송.수신의 전송 지연의 중간값을 구하고, 이

를 각 단말기 사이의 시스템 클럭 비율 구하는데 적용하였다. 시스템 클럭 비(CR : Clock Ratio) 정보를 이용하여 멀티미디어 동기화를 구성하였다.

2. 다자간 멀티미디어 통신의 요구사항

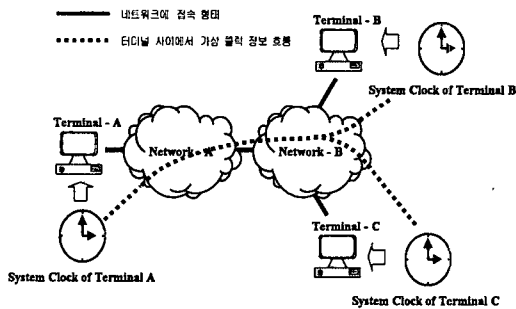
2.1 VGC(Virtual Global Clock)의 개요

데이터 통신망에서 실시간 서비스에 대한 중요한 기능 중의 하나가 클럭 복원이다. 기존의 클럭 동기화 방식 중 CBR 서비스를 위한 SRTS/AAL1 방식은 SDH 전송망에서 제공되는 공통 클럭(common clock)으로부터 생성된 참조 클럭(reference clock) 주파수 정보를 기반으로 함으로, 공통 클럭 정보를 받을 수 없는 일반 사용자 환경에서는 이 방법을 사용할 수

없다.

이런 단점을 보완하기 위해서 (그림 1)과 같이 다자간 통신에서 각각의 단말기가 소유하고 있는 시스템 클럭을 사용하여 가상 클럭(VGC)을 생성하고, 이를 기반으로 단말기간의 클럭 동기를 유지하는 방법을 제안한다.

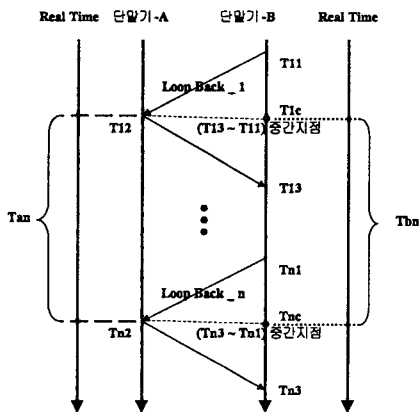
가상 클럭(VGC)을 생성하기 위하여 loop back 방식을 사용했으며, loop back 기반 일주 지연(RTT : Round Trip Time) 중간값의 평균을 이용하였다.



(그림 1) 각 단말기 사이에서의 가상 클럭(VGC) 정보 흐름도

2.2 Loop Back 기반의 VGC 생성

본 논문에서 제안하고 있는 가상 클럭(VGC : Virtual Global Clock)의 개념은 데이터 통신망에서 다자간 통신이 이루어질 때 각 단말기 사이의 시스템 클럭 비(CR) 정보를 각각의 단말기에서 공유함으로써 멀티미디어 동기화를 구성할 수 있다.



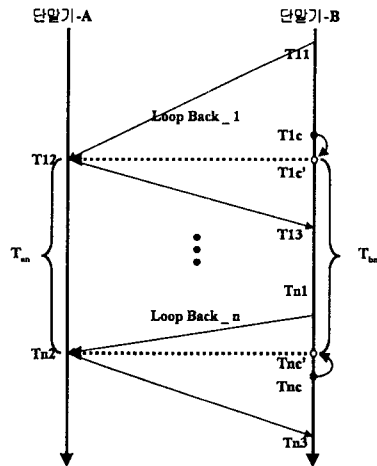
(그림 2) 이상적인 환경에서 Loop Back을 이용한 두 단말기 사이의 시스템 클럭 비(CR)

(그림 2)에서는 이상적인 전송 지연 즉, Loop

Back_n에서 n=(1 ~ n) 일 때 송·수신측의 전송 지연이 같다는 가정 하에 Loop Back 방식을 사용하여 단말기 시스템 클럭 비(CR) 정보 생성 과정을 보여주고 있다. (그림 2)에서 보는 것과 같이 T12와 Tn2, T1c와 Tnc는 Real Time을 기준으로 봤을 때 평형 사변형을 이루지만, 각각의 시스템 클럭을 기준으로 하였을 때는 각각의 시스템 클럭 차이에 의한 시간 차이가 생긴다. 따라서 두 단말기 사이에서 단말기-A를 기준 단말기로 지정했을 경우 시스템 클럭 비 CR = ΔTbn / ΔTan이 된다.

실제 B-ISDN/ATM 통신망에서는 두 단말기 사이의 전송 지연 변동(TDV : Transfer Delay Variable)이 있다.

(그림 3)에서는 전송 지연 변동(TDV)의 영향을 최소화하기 위하여 Loop Back_n에서 n=(1~n)일 때마다 일주 지연(RTT : Round Trip Time)값의 중간 지점을 구하고, RTT/2의 평균값을 이용하여 T1c값을 T1c'값으로, Tnc값을 Tnc'값으로 조정한다. RTR/2의 평균값을 이용하여 중간 지점을 조정하면 Real Time을 기준 하였을 때 T12와 Tn2, T1c와 Tnc는 평형 사변형에 가깝게 된다. 이때 두 단말기 사이의 시스템 클럭 비(CR)는 CR(Clock Rate) = ΔTbn / ΔTan이 된다.



(그림 3) 전송 지연 중간 지점의 평균값을 적용한 두 단말기 사이의 시스템 클럭 비(CR)

식(1) ~ 식(5)은 RTR/2를 이용하여 Loop Back의 중간 지점인 T1c값을 T1c'값으로, Tnc1값을 Tnc'값으로 조정해 주고, ΔTan과 ΔTbn를 이용하여 시스템 클럭 비(CR)를 구하는 과정을 보여 준다.

Tnc : Loop Back_n (n = 1 ~ n)일 때 식(1)
RTT의 중간 지점

$$dna = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (RTTi/2) \quad \text{식(2)}$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N ((Tn3 - Tn1)/2)$$

$$T1c' = T1c + ((T13 - T11)/2 - dna) \quad \text{식(3)}$$

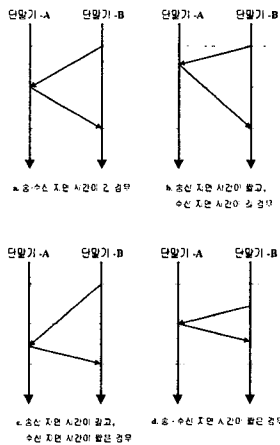
$$Tnc' = Tnc + ((Tn3 - Tn1)/2 - dna)$$

$$\Delta Tan = Tn2 - T12 \quad \text{식(4)}$$

$$\Delta Tbn = Tnc' - T1c'$$

$$CR = \Delta Tbn / \Delta Tan \quad \text{식(5)}$$

데이터 통신망에서 loop back 방법으로 데이터를 송·수신할 때 (그림 4)과 같이 4가지의 형태가 나타나며, 각 형태마다 전송 지연 변동(TDV : Transfer Delay Variable)의 영향으로 일주 지연(RTT : Round Trip Time)값이 일정치 않다.



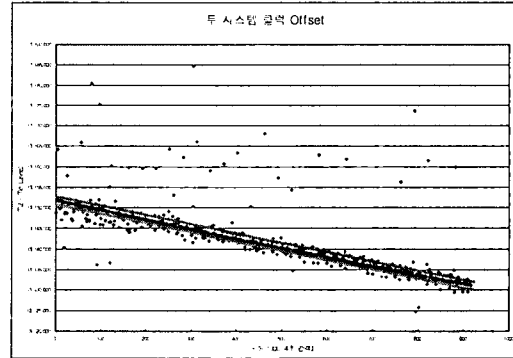
(그림 4) 통신망에서 데이터 송·수신 형태

(그림 5)은 두 단말기 사이에 loop back 방법을 사용했을 때 Tn2와 Tnc와의 시간에 대한 Offset을 구하여 다이어그램으로 나타낸 것이다. 중앙에 집중되어 있는 데이터들은 (그림 4)의 4가지 형태 중 한가지 형태를 일괄적으로 취하기 때문에 시간에 대한 Offset 결과가 중앙에 집중되어 나타난다. 그리고 두 시스템의 클럭 비가 서로 다르기 때문에 i (= 0 ~ 100) 값이 증가할수록 시간에 대한 Offset이 일정한 비율로 줄어들고 있다.

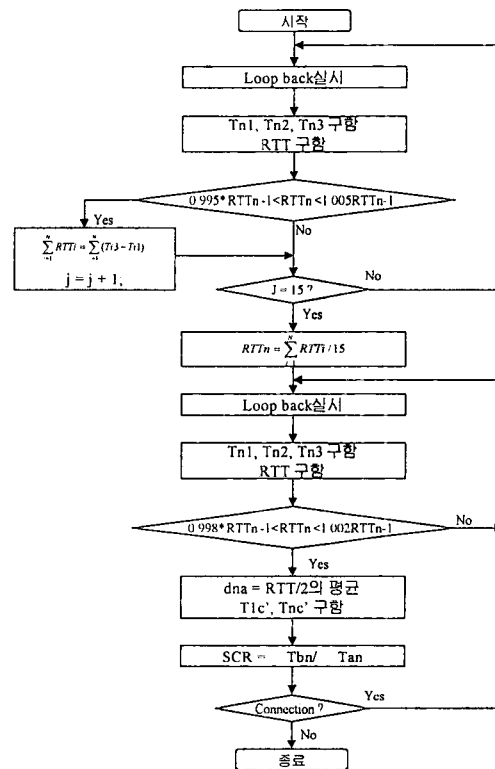
(그림 5)에서 중앙에 집중되어 있는 데이터에 대하여 허용 범위를 2000usec으로 주었다. 이때 허용 범위 내에 있는 데이터들은 전체 데이터의 약 80% 이상 차지한다. 이들 데이터를 찾아내는 알고리즘은 (그림 6)에서와 같이 RTT(Round Trip Time)을 이용하였다.

(그림 6)에서 이 데이터를 이용하여 두 단말기 사이의 시스템 클럭 비(CR)를 구하는 절차를 순서도 형식

으로 보여준다.



(그림 5) Loopback 기반의 clock 측정에 따른 시스템 clock



(그림 6) 시스템 클럭 비(CR)를 구하는 순서도

2.3. VGC 동기화 메시지(VGC Message)

(그림 7)은 단말기간에 전송되어지는 가상 클럭 동기화 메시지의 구조 및 세부항목을 나타내며, 그 특성은 다음과 같다.

```

struct {
    long      VGC_Seq_NO;
    long      Sender_Node_ID;
    long      Ref_Node_ID;
    long      Session_ID;
    Struct    Party VGC_It_n;
}VGC_MSG_request;
    
```

a. 단말기에서 기준 단말기로의 동기 메시지인 VGC_MSG_request

```

struct {
    long      VGC_Seq_NO;
    long      Sender_Node_ID;
    long      Ref_Node_ID;
    long      Session_ID;
    long      T2_tv_sec;
    long      T2_tv_usec;
}VGC_MSG_reply;
    
```

b. 기준 단말기에서 단말기로의 동기 메시지인 VGC_MSG_reply

(그림 7) 가상 클럭 동기화 메시지 구성 요소

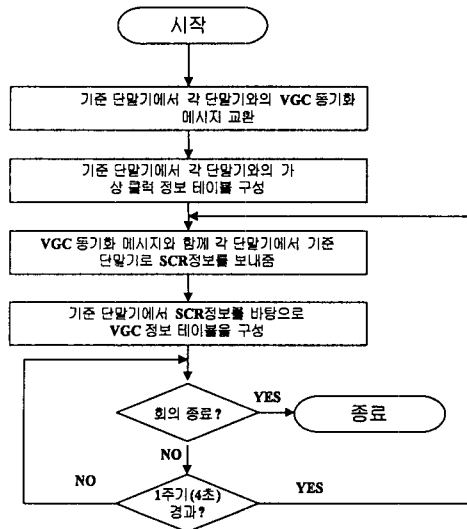
- VGC_Seq_NO : 주기적으로 가상 클럭 동기화 메시지를 전송할 때 횟수.
- Sender_Node_ID : 가상 클럭 동기화 메시지를 보내는 단말기 지정.
- Ref_Node_ID : 기준 단말기를 지정.
- Session_ID : 자신의 단말기가 참가하고 있는 세션 지정.
- T2_tv_sec : T2의 초단위 시간 전송.
- T2_tv_usec : T2의 마이크로 단위 시간 전송.
- Struct Party VGC_IT : 시스템 클럭비(CR) 정보

2.4 가상 클럭 정보 테이블(VGC Information Table)

데이터 통신망에서 다자간 통신이 이루어 질 때 참석하고 있는 단말기들 중에 하나를 기준으로 정한다. 다자간 통신에 참가하고 있는 단말기들은 기준 단말기에 VGC_MSG_request을 전송하며, 기준 단말기에서는 VGC_MSG_request을 받은 시간을 VGC_MSGF_reply에 담아서 단말기에 전송한다. 이때 단말기에서는 VGC_MSG_request를 전송하는 시점에서의 시간 정보(Tn1)와, 기준 단말기로부터 받은 시간 정보(Tn2), 기준 단말기로부터 VGC_MSG_reply 정보를 전송 받는 순간의 시간 정보(Tn3)를 이용하여 Loop Back 일주 지연 평균의 반(RTT/2)값 구한다. RTT/2를 사용하여 Loop Back의 중간 지점(T1c, Tnc)을 T1c'와 Tnc'로 조정고, T1c'와 Tnc', T12, Tn2를 사용해서 두 시스템 사이의 클럭 비(CR) 정보인 VGC 정보를 구한다.

기준 단말기를 중심으로 하여 구성된 가상 클럭 정보를 관리하기 위하여 기준 단말기에서는 가상 클럭 정보 테이블(VGC Information Table)을 운영한다.

(그림 8)는 기준 단말기에서 가상 클럭 정보 테이블을 구성하는 순서도를 보여주고 있으며, (그림 9)은 기준 단말기에서 각 단말기를 바탕으로 가상 클럭 정보 테이블을 구성할 때 구조와 세부 항목을 나타낸다.



(그림 8) 가상 클럭 정보 테이블(VGC_IT : VGC_Information Table) 구하는 순서도

```

struct Party {
    long      Party_ID;
    long      SCR_Message;
};

struct Party Party_A;
struct Party Party_B;
    
```

(그림 9) 기준 단말기에서의 VGC_IT 구성 요소

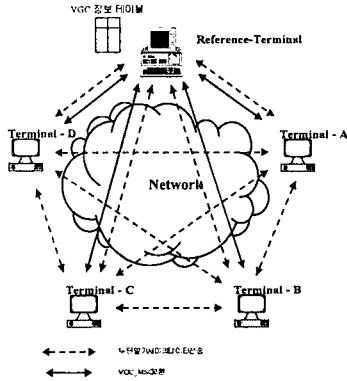
3. VGC/Loop Back을 기반으로 한 멀티미디어 동기화 기법

3.1 VGC/Loop Back을 이용한 다자간 회의 통신 형태

(그림 10)은 멀티미디어/하이퍼미디어 통신망에서 다자간 회의 통신을 보여주고 있으며, 참가하고 있는 각 party에서 char를 기준으로 하여 loop back 방식의

VGC를 맞춰주기 위한 VGC_MSG 전달 형태를 나타내었다.

다자간 회의에 참가하고 있는 char의 시스템 내부에 VGC 정보를 관리할 수 있는 테이블을 가지며, 각 party들은 char와의 주기적인 VGC_MSG를 교환함으로써 VGC 정보 테이블을 갱신한다.



(그림 10) 다자간 회의 통신에서의 VGC_MSG 정보 전달 형태

(그림 10)에서 보는 것과 같이 다자간 회의 통신에서 정보 전달에 따른 각 party와 char사이에서 VGC 정보 전달 형태는 아래와 같이 두 경우가 있다.

- 기준 단말기인 char와 각 party사이에서 정보를 전달할 때에는 char의 시스템에서 관리하고 있는 VGC 정보 테이블을 이용하여 VGC 정보를 얻는다.
- party와 party사이에서 정보를 전달할 때에는 정보를 전송하는 party 시스템에서 기준 단말기와의 CR를 기준으로 하여 수신측에 정보를 전달하고, 수신측 party 시스템에서는 기준 단말기와의 CR를 기준으로 하여 수신한 정보를 디스플레이 한다. 이렇게 하면 송신측 시스템과 수신측 시스템 간의 클럭 동기를 맞출 수 있다.

3.2 SRTS/VGC을 기반으로 한 미디어 내부 동기화 기법

VGC/Loop_Back 기반의 SRTS 동기화 기법을 이용한 미디어 내부 동기는 다음의 방법을 구현할 수 있다. 음성 및 영상의 미디어간 동기화를 용이하게 하기 위하여 주기 T를 초당 25 프레임에 해당하는 40 msec로 설정하면, 8-bit/8kHz PCM 샘플링의 음성 정보는 1 byte/125usec x 40 msec = 320 byte를 영상 정보와 함께 송신해야 한다.

VGC를 기반으로 하는 SRTS 통신망 기준 주파수, N 주기동안의 시간, 인코딩 방식 및 정밀도를 구하면

다음과 같다.

$$T = 40 \text{ msec}$$

$$N = 1 \text{ samples}/125 \text{ usec} \times 40 \text{ msec}$$

$$= 320 \text{ samples} = 320 \text{ Byte}$$

$$f_s = 8\text{kHz}$$

$f_s < f_{nx_VGC} \leq 2f_s$ 의 조건으로부터 f_{nx_VGC} 는 $2f_s$ 로 설정할 수 있다.

$$f_{nx_VGC} = 2f_s = 16\text{kHz}$$

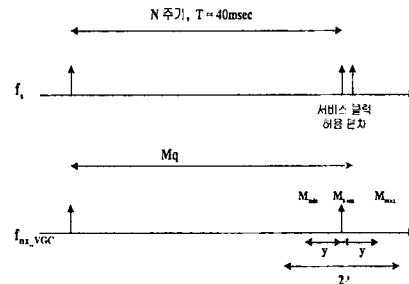
(그림 11)에서 $T = 40 \text{ msec}$ 에 대한 M_q 는 다음과 같이 정의된다.

$$M_q = M_{nom} + \Delta y$$

$$M_{nom} = 40 \text{ msec} / (1/16 \text{ kHz}) = 640$$

송신측 시스템 클럭에 오차가 있을 경우 M_q 는 M_{nom} 으로부터 Δy 만큼의 편차가 발생하게 된다.

RTS(Residual Time Stamp)를 $p = 4 \text{ bits}$ 로 표현하는 경우 Δy 는 $-8 \leq \Delta y \leq 7$ 의 값을 가질 수 있고, 송신 클럭의 편차 최대 한계는 $8 \times 40 \text{ msec} / 640 = 0.5 \text{ msec}$ 가 된다. 따라서 송신 클럭의 정밀도가 $0.5 \text{ msec} / 40 \text{ msec} = 1.25 \times 10^{-2}$ 이상의 정밀도를 가질 때 이 SRTS방식을 사용할 수 있다.



(그림 11) VGC를 기준 주파수로 한 SRTS 방식

SRTS방식을 이용하여 생성된 RTS정보는 MM_SSCS Header의 RTS 필드를 이용하여 수신측에 보낸다. 40msec 주기의 프레임 내에서 생성된 MM_SSCS Header의 모든 RTS필드에 RTS 정보를 넣어서 수신측에 보낸다. 이렇게 함으로써 RTS 정보 전송의 안정성을 보장한다.

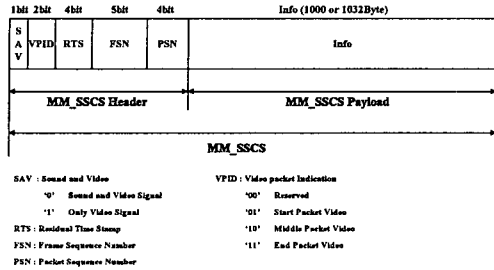
3.3 MM_SSCS 포맷을 이용한 미디어간의 동기구성

인터넷 환경에서 음성, 영상 신호를 처리하기 위하여 응용 계층에 멀티미디어 서비스 특정 수렴 부계층(MM_SSCS : Multimedia_SSCS) 프로토콜을 제안하였다.

(그림 12)에서 SAV(Sound And Video) 필드는 음성과 영상을 인터리빙 방식으로 정보를 전송할 때 SAV=0일 때는 음성 정보와 영상 정보를, SAV=1일 때는 영상 정보만 전송한다.

VPID(Video Packet InDication) 필드는 영상 정보 한 패킷을 1000byte로 나눠서 전송할 때 패킷의 처음

부분과, 중간 부분, 끝 부분을 구별하기 위해 사용한다. VPID='00'일 경우 reserved, VPID='01'일 경우 영상 정보 패킷의 첫 부분, VPID='10'일 경우 패킷의 중간 부분, VPID='11'일 경우 패킷의 끝 부분을 지정한다.



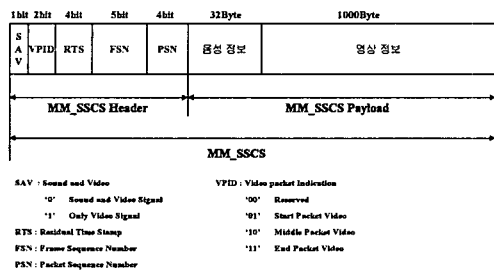
(그림 12) 인터넷 용 MM_SSCS Format

RTS(Residual Time Stamp) 필드는 VGC정보에 의하여 클럭 동기화 구성되어 있을 때 각 미디어 정보에 SRTS(Synchronous Residual Time Stamp) 방법을 적용하여 얻은 RTS 정보를 전송하기 위한 필드이다. RTS 정보를 이용하여 미디어 내부 동기를 맞추어 줄 수 있다.

FSN(Frame Sequence Number) 필드는 음성과 영상 정보의 프레임 순서를 지정하기 위해 순서 번호 필드이다.

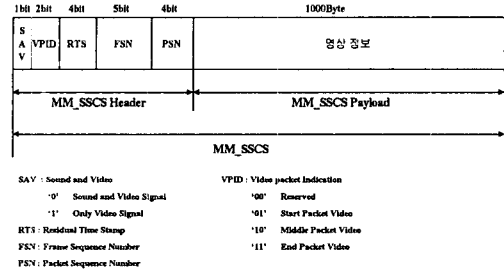
PSN(Packet Sequence Number) 필드는 1 프레임에 해당하는 음성과 영상 정보를 패킷으로 나누어서 전송할 때 패킷 순서 번호를 지정한 것이다.

수신측 시스템에서는 송신측 시스템에서 전송한 FSN과 PSN을 이용하여 미디어간의 프레임과 패킷을 맞춰서 데이터를 출력하게 된다. 이렇게 하면 미디어들 간의 동기를 맞추어 줄 수 있다



(그림 13) SAV=0 일 때 MM_SSCS Format

(그림 13)은 SAV='0'일 때 음성과 영상 정보를 전송하기 위하여 구성된 데이터 필드를 보여주고 있으며, (그림 14)는 SAV='1'일 때 영상 정보만 전송할 수 있게 데이터 필드가 구성되어 있다.

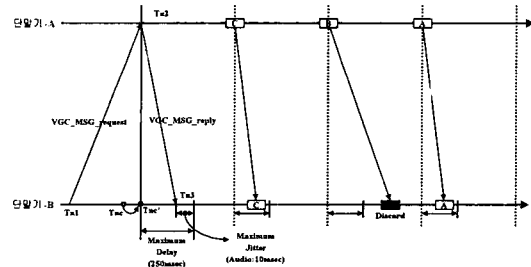


(그림 14) SAV=1 일 때 MM_SSCS Format

3.4 Output Device

데이터 통신망에서 다자간 통신이 이루어 질 때 수신단에서 고려해야할 문제는 멀티미디어를 출력할 때 jitter를 포함한 최대 허용 delay를 넘지 않아야 한다. 음성 신호 전송의 경우 최대 허용 delay는 250msec이고, 최대 jitter는 10msec이다.

(그림 15)에서 보는 바와 같이 본 논문에서는 멀티미디어 정보를 송수신하기 위하여 두 단말기 사이의 Tn1, Tn2, Tn3 값을 이용하여 클럭 오프셋 값 Tnc'을 구한다. Tnc'를 기점으로 하여 음성과 영상 신호를 전송한다. 데이터 B와 같이 최대 허용 delay를 넘어서 수신될 경우는 discard 시킨다.

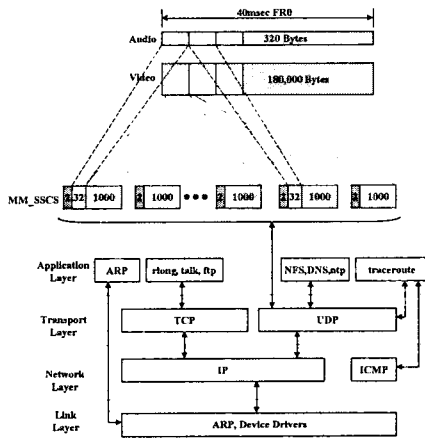


(그림 15) 최대 jitter와 최대 허용 delay를 고려한 데이터 전송

4. Internet 환경에서 동기화 멀티미디어 정보 전송 형태

인터넷 환경에서 40msec을 주기로 하여 음성과 영상 정보 등의 멀티미디어를 전송할 때 (그림 16)와 같이 구성하였다.

한 주기에 처리되는 음성의 크기는 320 bytes이며, 32 bytes 크기의 패킷으로 분해한다. 한 주기 동안 처리되는 영상 신호는 화면 크기가 300 x 200픽셀이고, 3 byte로 한 픽셀을 표현할 때 1 프레임의 최대 크기는 180 kbytes이다. 1 프레임을 10개의 패킷으로 분해하여 음성 신호와 인터리빙 방법으로 MM_SSCS 프로토콜을 구성한다.



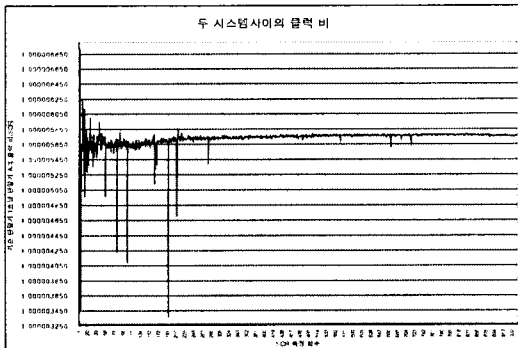
(그림 16) 인터넷에서 동기화 멀티미디어 정보 전송

6. 성능 분석

본 논문에서는 데이터 통신망에서의 멀티미디어 다자간 회의에 사용할 수 있도록 VGC(Virtual Global Clock)을 구성하였고, VGC를 이용하여 SRTS/AAL-2 기법을 제안하였다.

(그림 17)은 인터넷 상의 두 시스템 사이에 Loopback을 실시하고, (그림 6)에서 소개한 과정을 거쳐 CR를 구하여 그 결과를 다이어그램으로 나타낸 것이다.

(그림 17)에서 보는 것과 같이 기준 시스템의 클럭 속도가 1초 일 때 단말기 A의 시스템 클럭 속도는 1.00000575초이다. 즉 단말기 A의 시스템 클럭은 1초를 기준으로 했을 때 기준 단말기의 시스템 클럭 보다 5.75usec 더 빠른 클럭을 가지고 있다. 이상적인 환경에서 측정된 CR 값은 1.00000575초의 값을 가지지만, 실제의 환경에서는 TDV로 인하여 CR 측정 후 7회(28초) 지점에서의 CR에 대한 최대 오차는 0.69usec이다.



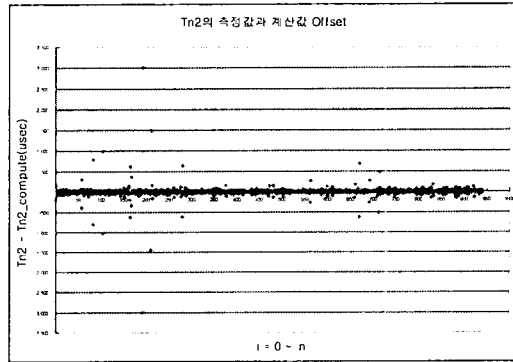
(그림 17) 두 시스템 사이의 클럭 비

본 논문에서 제안하고 있는 Loopback 기반의 가상 클럭(VGC) 복원 알고리즘을 사용할 때 시스템 클럭비(CR)의 정밀도를 알아보기 위하여 다음의 절차를 따랐다.

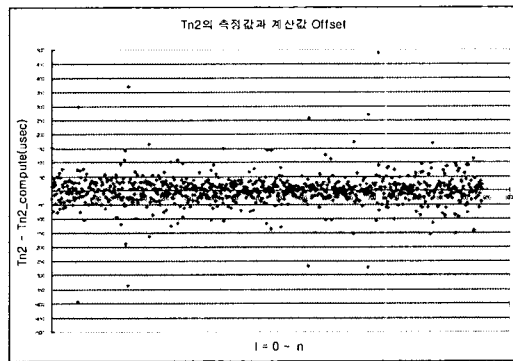
- a. $T_{(n+1)2_compute}$ 값을 예측하기 위하여 (식6)을 이용
- b. $T_{n2} - T_{(n+1)2_compute}$ 값을 구함.
- c. 결과를 다이어그램으로 (그림 24),(그림 25)에 나타남

$$T_{(n+1)2_compute} = \frac{Tc(n+1)' - Tcn'}{CRn} + Tn2 \quad (식6)$$

(그림 18)는 T_{n2} 의 측정값과 계산값 Offset 범위가 ± 3500 일 때의 다이어그램이고, (그림 19)는 ± 500 일 때의 다이어그램이다.



(그림 18) 시스템 클럭비를 사용하여 예측한 $T_{n2_compute}$ 와 측정에 의해 구한 T_{n2} 와의 Offset



(그림 19) Y축의 허용 범위가 ± 500 (usec)일 때의 예측한 $T_{n2_compute}$ 와 측정에 의하여 얻은 T_{n2} 와의 Offset

(그림 18)와 (그림 19)에서 보는바와 같이 시스템 클럭 비를 이용하여 예측한 $T_{n2_compute}$ 와 측정에 의해

얼은 T_{n2} 와의 Offset 데이터는 대부분 $\pm 100(\text{usec})$ 내에 포함되어 있다. 다시 말하여 예측한 $T_{n2,compute}$ 은 실제 측정값 T_{n2} 에 비하여 $\pm 100(\text{usec})$ 내의 오차를 낸다.

(그림 15)에서 보는바와 같이 음성 신호 전송의 경우 최대 허용 jitter가 10msec이고, 최대 허용 delay가 250msec이다. 따라서 계산에 의한 $T_{n2,compute}$ 를 이용하여 두 시스템 사이의 Offset을 찾아 낼 때 오차가 약 4×10^{-4} 정도이다.

기존의 SRTS/AAL-1방식과 성능분석을 했을 때, SDH전송망이 아닌 일반적인 환경에서도 동기화 기법 적용이 가능하며, 일반 사용자 환경의 멀티미디어 단말기에서도 동기 유지할 수 있다.

프레임 순서번호와 패킷 순서번호를 이용하여 정보 분실 시 상위에서 에러 처리할 수 있도록 통보하는 기능이 있으며, 프레임 순서번호를 기점으로 미디어 간 동기를 유지할 수 있다.

40msec을 한 주기로 했을 때 한 주기 동안 기준 클럭에 대한 송신측 클럭 편차의 최대 한계는 0.5msec이 된다. 이 경우 송신측 클럭의 정밀도가 1.25×10^{-2} 이내일 경우 제안된 SRTS/VGC를 사용 가능하다.

현재 일반적으로 사용되고 있는 PC나 워크스테이션의 경우 클럭 정밀도가 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 으로 분포되어 있기 때문에 대부분의 단말기에 적용 가능하다.

인터넷 환경에서는 MM_SSCS 프로토콜의 RTS 필드를 이용하여 RTS 정보를 전송한다.

7. 결론

본 논문에서는 데이터 통신망에서의 멀티미디어 다자간 회의를 구성할 때 미디어 내·외부 동기 유지를 위하여 VGC(Virtual Global Clock)을 구성하였다. VGC를 바탕으로 하여 미디어 내 동기 유지를 위하여 SRTS(Synchronization Residual Time Stamp)/VGC 기법을 제안하였다.

인터넷 환경에서는 VGC/Loop Back을 이용하여 두 시스템 사이의 클럭을 복원하였다. VGC/Loop Back을 바탕으로 SRTS 방법을 적용하여 미디어 내부 동기를 유지하였다. 제안된 MM_SSCS의 프레임 순서번호와 패킷 순서번호를 이용하여 미디어간의 동기를 맞추어 주었다.

본 논문에서 제안한 가상 클럭(VGC) 기반의 멀티미디어 동기화 기법은 동기식 전송망(SDH) 사용하지 않는 일반적인 환경 즉, AAL2/ATM망, 인터넷 망, DQDB망, FDDI망, 등 통신이 가능한 범용적인 통신망 환경에서 적용될 수 있으며, 멀티미디어 내부 동기 및 미디어 간 동기 유지가 용이한 장점을 가진다.

참고 문헌

- [1] 신동진, 김호철, 김영탁, "VGC(Virtual Global Clock) 기반 SRTS/AAL-2를 이용한 멀티미디어 동기화 기법 연구", 한국 정보처리학회 춘계 학술 발표대회 논문, 1998.4.
- [2] 신동진, 김영탁, "XTI/ATM 환경에서의 멀티미디어 통신을 위한 VGC 기반의 SRTS/AAL-2 연구" 한국 멀티미디어 학회 춘계 학술 발표 대회 논문, 1998.6
- [3] 신동진, 김문수, 이재훈, 김영탁, 서희돈 "VHDL을 이용한 AAL-2 멀티미디어 통신 프로토콜 기능 설계", 영남대학교 정보통신연구소 논문집 제 6권 제1호, 1999.6
- [4] 신상헌, 최정인, 김영탁, "ATM-XTI를 사용한 CMIP over ATM의 설계 침 구현", 정보과학회, 1998.4.
- [5] 이병기, 강민호, 이종희, "광대역 정보 통신", (주)교학사, pp 281-304, 1994
- [6] 김영탁, "ATM 교환 기술과 연동", 한국 정보 문화 센터 부설 정보기술 교육원 교재, pp 5-13, 1997.
- [7] 김영탁, "광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN)", 영남대학교 공과대학 전기전자공학부, 1997.5
- [8] CAE Specification, "Network Services(XNS) Issue5 X/Open Document Number:C523", URL:HTTP://www.rdg.opengroup.org., 1997
- [9] Othmar Kyas, "ATM networks", pp 147-179, 1995.
- [10] Uyless Black, "ATM : Foundation For Broadband Networks", pp 137-180, 1994.
- [11] RAIF O. ONVURAL, "ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE NETWORK", pp 114-117
- [12] ITU-T Recommendation, Draft new "I.363.2" . Seoul, February 1997, 1997.
- [13] RFC1305, "Network Time Protocol(version3) Specification, Implementation and Analysis", Network Working Group, 1996.