

모바일 단말을 위한 다채널 미디어 데이터 처리기

강 미연*, 김도완*, 김윤수* 정원호°

* (주)ICanTek 기술연구소

o 덕성여자대학교 정보공학대학 컴퓨터공학부

mykang@icantek.com, whchung@duksung.ac.kr

An Multi-Channel Media Data Processor for Mobile Devices

Mi-Yeon Kang*, Do-Wan Kim*, Yoon-Soo Kim* and Won-Ho Chung°

* Research Center, ICanTek Co.

o Division of Computer Engineering, Duksung Women's University

요 약

인터넷을 통하여 비디오, 오디오 등 미디어 데이터를 실시간으로 전송 받아 실시간으로 재생할 수 있는 기술은 미디어 데이터를 처리하는 클라이언트 측의 필수적인 기능으로 요구되고 있으며, PC 등의 데스크탑 뿐만 아니라 PDA, 핸드폰, 유무선 통신 단말기 등의 모바일 단말에서도 활용 범위를 넓혀가고 있다. 본 논문에서는 모바일 단말에 적합한 MPEG-4 기반의 다채널 실시간 미디어 데이터 처리 시스템을 설계하고, 4개의 채널로 입력되는 비디오 데이터를 서버로부터 전송받아 재생하는 Pocket PC 기반의 PDA용 MPEG-4 미디어 데이터 처리기를 구현한다. 본 처리기는 네트워크의 부하를 감소시키고, 모바일 단말의 자원 부족으로 인한 문제점을 해결하면서 실시간으로 전송되는 미디어 데이터를 처리한다.

1. 서론

정보통신 분야의 급격한 발전과 더불어 인터넷 사용 환경 또한 빠른 속도로 발전하고 일반화 되어가고 있으며, PC 이외의 다양한 정보가전 기기들이 등장함에 따라 사용자 간의 정보 공유 및 각종 인터넷 서비스 또한 다양하게 제공되고 있다[1]. 근래에는 실시간 멀티미디어 서비스를 위한 응용 기술 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다.

이에 따라, 인터넷 방송, 주문형 비디오 등과 같은 멀티미디어 서비스를 위한 기술에서 효율적인 서버 기술, 네트워크 기술 등과 함께 다양한 기능을 가지며, 다양한 환경에서 수행 가능한 클라이언트 기술을 필요로 하고 있다. 특히, 인터넷을 통하여 비디오, 오디오 등 미디어 데이터를 실시간으로 전송 받아 재생할 수 있는 스트리밍 기술은 미디어 데이터를 처리하는 클라이언트 측의 필수적인 기능으로 요구되고 있으며, PC 등의 데스크탑 뿐만 아니라 PDA, 핸드폰, 유무선 통신 단말기 등의 모바일 단말에서도 보안 시스템, 가상 교육 시스템, 동영상 광고, 화상 전화 등 다양한 분야의 실시간 미디어 데이터 처리를 위한 기술로 활용 범위를 넓혀가고 있다[2][3]. 현재까지는 스트리밍 기술을 이용하여 일반 데스크탑 환경에서 수행 가능한 클라이언트 시스템이 대부분이며, 이는 메모리, CPU 등 자원이 상대적으로 적은 모바일 단말에 적용하기에 적합하지 않으며[4], 또한 실시간으로 전송되는 미디어 데이터로 인하여 네트워크 상에 트래픽을 증가시키고, 네트워크에 부하를 가져오는 문제점을 발생시킨다. 따라서, 본 논문에서는 모바일 단말용 미디어 데이터 처리 시스템이 가져야 할 중요한 특성인 경량화, 고속의 실시간 처리를 목표로 하여, 모바일 단말에 적합한 ISO/IEC 14496(MPEG-4) 기반의 비디오, 오

디오 데이터 처리기가 설계·구현된다. MPEG-4는 컴퓨터, 방송, 통신이 디지털화 및 상호 연계가 되면서 미디어 및 서비스 융합화가 되어 멀티미디어 서비스 및 산업으로의 단일화에 핵심적인 역할을 하고 있는 동영상 압축 방식이다[5]. 본 처리기는 MPEG-4 실시간 스트리밍 클라이언트로, HTTP 기반으로 웹 서버와 통신하면서 미디어 데이터 중 인트라 프레임만을 전송받도록 하여, 재생 시에 영상의 흐름은 자연스럽게 하면서, 네트워크의 부하를 감소시키고, 데이터 처리 속도 문제, 메모리 부족 현상, CPU 사용량 증가 등 모바일 단말의 자원 부족으로 인한 문제점을 감소시켰다. 또한, 서버로부터 전송되는 미디어 데이터가 입력되는 채널이 여러 개인 경우 각 채널별로 미디어 데이터를 처리하여 재생 가능하도록 하였다.

본 논문에서는 4개의 채널로 입력되는 비디오 데이터를 서버로부터 전송받아 재생하는 Pocket PC 기반의 PDA용 MPEG-4 미디어 데이터 처리기를 구현하였다.

2. 미디어 데이터 처리 시스템의 구성 및 동작

본 논문에서 설계한 미디어 데이터 처리 시스템은 [그림-1]에 보여준 바와 같이, 비디오, 오디오 등의 실시간 미디어 데이터를 정해진 형식으로 패킷을 만든 후, 클라이언트로 전송해 주는 A/V 서버와 A/V 서버로부터 미디어 데이터를 전송받아 파싱 및 디코딩 하여 실시간으로 재생해 주는 A/V 클라이언트로 구성된다.

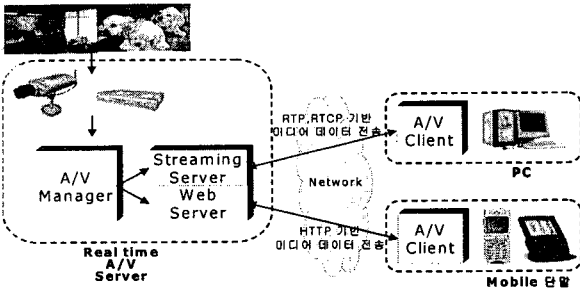
A/V 클라이언트의 수행 환경은 모바일 단말로부터 데스크탑 환경까지 다양하며 각 환경에 따라 A/V 클라이언트와 서버 간의 미디어 데이터 전송 및 처리 방법이 다르다. 데스크탑 수준의 환경에서는 A/V 서버와 클라이언트에 각각 Streaming Server와 Streaming Client를 두어 RTP(Real-time Transport Protocol), RTSP(Real-time Streaming Protocol), RTCP(Real-time

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구 (R06-2002-003-01003-0) 지원으로 수행되었음.

Control Protocol) 등의 동영상 전송 및 제어 프로토콜을 기반으로 데이터를 전송하고 처리하여, 서버로부터 전송되는 모든 미디어 데이터를 클라이언트가 재생한다. 반면, PDA 등의 모바일 단말에서 수행되는 A/V 클라이언트는 모바일 단말이 가지는 자원의 제약과 처리 속도의 문제점 등으로 데스크탑 수준의 환경과 동일한 처리 방식으로 미디어 데이터를 재생하는 것은 적절하지 않다. 따라서, 모바일 단말용 A/V 클라이언트는 A/V 서버로부터 미디어 데이터 중 인트라 프레임만 전송받아 재생하여 영상의 흐름을 자연스럽게 유지하면서, 모바일 단말의 자원의 부족으로 인한 한계를 극복하는 방법을 적용하였다. 이를 위하여, 클라이언트는 A/V 서버의 Web Server와 통신하여, HTTP(Hyper-Text Transfer Protocol)를 기반으로 미디어 데이터를 전송한다.

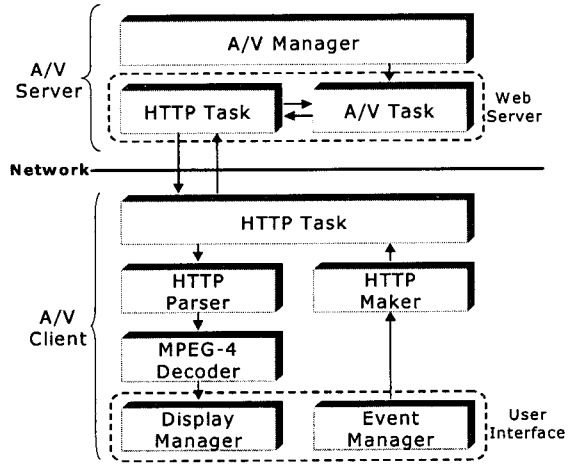
이벤트를 입력받아, 이를 서버로 전송할 수 있는 형식으로 변환하는 Event Manager와 HTTP Maker도 포함한다.

모바일 단말용 미디어 데이터 처리 시스템의 구성 요소 및 각 요소 간의 데이터 처리 과정은 [그림-2]와 같다. A/V 클라이언트는 사용자에 의해 접속, 재생, 멈춤 등의 이벤트가 발생하면 Event Manager가 이벤트를 입력 받아, HTTP Maker로 전달한다. HTTP Maker는 A/V 서버와 클라이언트 간의 전송 규약에 따라 형식에 맞게 해당 이벤트를 패킷으로 만들어 HTTP Task를 통하여 A/V 서버로 전송한다. 서버는 클라이언트로 요청받은 내용에 따라, 처리 결과 또는 필요한 데이터를 클라이언트로 전송한다. 클라이언트로부터 미디어 데이터 전송 요청이 있을 시에는, 서버는 A/V Manager로부터 입력 받은 데이터 중 인트라 프레임만 추출하여 클라이언트로 전송해주며, 클라이언트의 HTTP Task는 이를 HTTP Parser에게 전달한다. HTTP Parser는 HTTP 버전, 메소드 종류, 각 필드의 정보 등을 확인한 후, 데이터 부분을 MPEG-4 Decoder로 전달한다. MPEG-4 Decoder는 데이터를 디코딩 하여, Display Manager로 전달하며, Display Manager는 설정된 사이즈에 맞게 화면상에 미디어 데이터를 재생한다.



[그림-1] 미디어 데이터 처리 시스템의 구성

A/V 서버는 비디오, 오디오 등의 미디어 데이터를 패킷으로 만든 후, A/V 클라이언트로 스트리밍 해주는 Streaming Server와, 미디어 데이터를 HTTP 형식에 따라 패킷으로 만든 후, 모바일 단말 상의 A/V 클라이언트로 전송 해주는 Web Server를 가진다. 클라이언트로 전송될 미디어 데이터는 A/V Manager로부터 입력된다. A/V Manager로부터의 입력은 비디오 입력을 위한 함수와 오디오 입력을 위한 함수 각각을 호출함으로써 이루어지며, 이 함수들에 의해 입력 받은 데이터는 A/V Queue에 저장된다. 저장된 데이터들은 이후에 순서대로 패킷으로 만들어져서 해당 클라이언트에게 전송된다.



[그림-2] A/V 클라이언트 시스템의 구성

3. 모바일 단말을 위한 A/V 클라이언트 구성 및 동작

본 논문에서 구현한 A/V 클라이언트는 모바일 단말용으로 제작되었으며, 따라서, A/V 서버의 Web Server와 HTTP 1.1을 기반으로 미디어 데이터를 전송한다.

A/V 서버의 Web Server는 A/V Manager로부터 입력 받은 미디어 데이터를 정해진 형식에 따라 패킷으로 만드는 A/V Task와, 클라이언트로부터 HTTP 접속을 받아들이고, HTTP Request 메시지를 처리하여 Response 메시지를 보내는 등 클라이언트와의 통신을 담당하는 HTTP Task로 구성된다.

A/V 클라이언트는 Web Server와 HTTP 기반 통신하여 패킷을 송수신 하는 HTTP Task와, 수신된 패킷을 파싱하여 비디오 데이터를 추출하는 HTTP Parser, 추출된 데이터를 디코딩하는 MPEG-4 Decoder, 디코딩 된 데이터를 화면에 재생하는 Display Manager로 구성된다. A/V 클라이언트는 사용자로부터

A/V 클라이언트는 SETUP, PLAY, COMMAND의 3 단계를 통해 서버와 통신한다. SETUP은 클라이언트가 서버로 접속을 시도하여 서버가 접속을 받아들이고, 사용자 인증을 하는 단계이고, PLAY 단계는 접속된 서버에게 미디어 데이터를 요청하고 전송받아 재생하는 단계이며, COMMAND는 사용자 이벤트를 서버에 전달하여 처리하는 단계이다.

각 단계별로, A/V 서버와 클라이언트 간에 전송되는 HTTP Request 메시지와 Response 메시지 형식은 [그림-3]과 같다. Request 메시지에는 Host, Connection, Pragma, Content-Length 등의 정보를, Response 메시지에는 Server, Date, Content-Type, Content-Length, Pragma 등의 정보를 전달한다. Host 필드에는 서버의 IP 주소와 포트 번호 정보를 지정하며, Pragma 필드에는 데이터의 입력 채널 번호를 지정한다. [그림-4]는 클라이언트가 서버로 전송하는 PLAY 단계의

Request 메시지 및 이에 대한 서버 측의 Response 메시지 내용 예이다.

Field	SETUP	PLAY	COMMAND
Method	GET	GET	POST
URL	/main.htm	/intra.mp4	/ptz.htm
Version	HTTP/1.1	HTTP/1.1	HTTP/1.1
Host	IP Address :Port Number	IP Address :Port Number	IP Address :Port Number
Connection	-	Keep-Alive	-
Pragma	-	Channel Number	-
Content -Length	-	-	Length

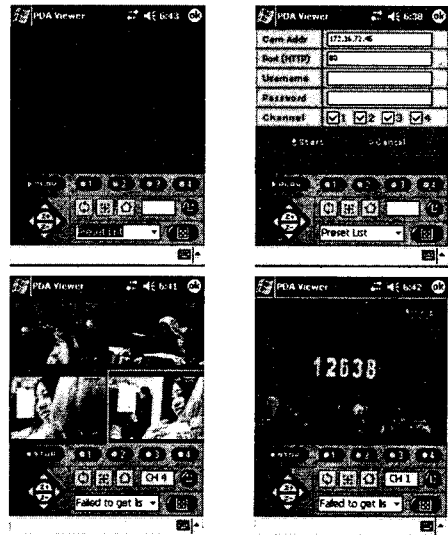
[그림-3] 서버/클라이언트 간의 전송 메시지 형식

```
GET /intra.mp4 HTTP/1.1WrWn
Host: 211.52.88.110:80WrWn
Connection: Keep-AliveWrWn
Pragma: 1WrWn
WrWn
```

```
HTTP/1.1 200 OKWrWn
Server: iCanServer/1.1WrWn
MIME-VERSION: 1.0WrWn
Date: Tue, 15 Feb 2005 20:23:26 GMTWrWn
Content-Type: image/mpegWrWn
Content-Length: 4886WrWn
Pragma: 1WrWn
WrWn
```

[그림-4] 서버/클라이언트 간의 전송 메시지 예

Play 버튼을 선택하여, 연결하려는 A/V 서버의 IP 주소, 포트 번호, 사용자 정보, 채널 번호 등을 입력한 후, Start 버튼을 선택하면 해당 서버로 접속하여 재생이 시작되며, Stop 버튼을 선택하면 재생이 멈추고 서버와의 접속이 해지된다. 재생 화면 사이즈는 사용자 선택에 따라 변경 가능 하다. [그림-5]는 구현한 A/V 클라이언트를 PDA 상에서 실행한 예이다.



[그림-5] PDA용 A/V 클라이언트 실행 예

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 비디오, 오디오 데이터를 모바일 단말 상에서 효율적으로 처리 하고 재생할 수 있도록 미디어 데이터 처리기를 설계·구현 하였다. 향후에는, 보다 더 효율적으로 실시간으로 스트리밍 가능한 처리 시스템을 계속해서 연구하고, WIPI 기반의 미디어 데이터 처리기를 구현할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] E. A Lee, "What's Ahead for Embedded Software?," IEEE Computer, Vol. 33, No. 9, Sept. 2000
- [2] R. Cohen and Radha, "Streaming Fine-Grained Scalable Video over Packet-Based Networks," Global Telecommunications Conference, 2000
- [3] Austerberry, "The Technology of Video & Audio Streaming," Focal Press, 2002
- [4] 고재관, "Starting Mobile PDA Programming," 삼각형 프레스, 2001
- [5] B. Li, I. Ahmad, M. L. Liou, Y. He and B. K. Chan, "An MPEG-4 Based Interactive Multimedia System," IEEE GLOBECOM 1998
- [6] eMbedded Visual C++, "http://www.microsoft.com"
- [7] Tutorials For Windows Mobile 2003 Second Edition, "http://www.microsoft.com"

본 논문에서 설계한 미디어 데이터 처리기는 다채널로부터 입력되는 비디오, 오디오 데이터를 모두 동시에 재생 가능하도록 하며, 따라서, 각 전송 패킷은 미디어 데이터의 채널 정보를 포함하고 있다.

4. PDA 기반 A/V 클라이언트 구현

본 논문에서는 모바일 단말용 미디어 데이터 처리기로 PDA에서 수행되는 A/V 클라이언트를 구현하였다. PDA는 HP-IPAQ를 사용하였으며, Microsoft Pocket PC 2003을 운영체제로 사용하였다. 개발 언어는 Microsoft eMbedded Visual C++ 4.0이며, 무선 인터넷을 이용하여 네트워크와 연결하였다 [6][7]. A/V 클라이언트는 4 채널 미디어 데이터를 재생 가능하도록 하였으며, A/V 서버는 4 채널 네트워크 영상 서버를 사용하였다.