

웹 브라우저를 위한 임베디드 스트리밍 재생기 기술+

김상욱^o 이승록 임영순 이현주 김상욱 조창식* 마평수*

경북대학교 컴퓨터과학과, *한국전자통신연구원

{sokim^o, songlock, yslim, hyunju, swkim}@woorisol.knu.ac.kr, {cscho, pmah}@etri.re.kr

Embedded Streaming Player Technique based for Web Browser

Sangok Kim^o, Songlock Lee, Youngsoon Lim, Hyunju Lee, Sangwook Kim, Changsik Cho* Pyeongsoo Mah*

Department of Computer Science, Kyungpook National University

*Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

본 논문은 웹 환경에서 QoS를 보장하면서 사용자에게 유연한 미디어 서비스와 상호작용을 제공할 수 있는 웹 브라우저를 위한 임베디드 스트리밍 재생기 기술을 제시한다. 현재 웹 환경에서 많은 스트리밍 서비스를 하고 있지만, 재생환경이 윈도우즈나 리눅스와 같이 특정 운영체제로 제한되어, 웹 브라우저에서 미디어 재생을 하기위한 플레이어도 윈도우 미디어 플레이어나 MPlayer와 같이 제한적인 환경에서만 동작할 수 있는 문제점을 가진다. 본 논문에서는 사용자가 윈도우즈나 리눅스 운영체제 환경의 웹 브라우저에서 스트리밍 서비스를 이용할 수 있는 재생기 기술을 제시한다. 이를 위하여 본 논문에서는 실시간 미디어 서비스를 스트리밍 프로토콜의 분석과 웹 브라우저에 내장할 수 있는 미디어 재생기의 VCR 컨트롤 지원 방법을 제시한다.

1. 서 론

본 논문에서는 웹 브라우저에서 실시간 스트리밍 서비스를 지원하는 미디어 재생기술을 소개하고, 구현한 내용을 기술한다. 실시간 스트리밍 기술과 코덱의 발전으로 고품질, 고음질의 미디어 콘텐츠를 웹 기반으로 스트리밍하는 서비스들이 많이 있으며, 사용자는 다양한 콘텐츠의 스트리밍 서비스를 웹 브라우저로 이용할 수 있게 되었다. 이를 가능하게 해주는 기술로 리눅스 모질라 웹 브라우저의 MPlayer[1] Plugin[2]과 마이크로소프트 윈도우즈의 인터넷 익스플로러의 윈도우즈 미디어 플레이어[3] ActiveX 컨트롤[4]이 있다.

그러나 이런 기술들은 운영체제의 웹 브라우저에 의존적이기 때문에 재생환경이 리눅스와 윈도우즈로 제한된다. 그리고 마이크로소프트에서 개발하고 공개하지 않아 재생 환경의 제한으로 인해 리눅스 환경의 웹 브라우저에서는 미디어 서비스를 이용할 수 없는 문제점이 생긴다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 서로 다른 운영체제 환경의 웹 브라우저에 내장할 수 있는 미디어 재생기를 제시한다.

스트리밍 프로토콜을 이용하여 운영체제에서 실행되는 여러 플레이어들은 스트리밍 서비스를 받을 수 있게 되었다. 그러나 대부분의 재생기들은 웹 브라우저에서 플레이어의 기능을 컨트롤 할 수 없다. 본 논문에서는 제안하는 미디어 재생기를 이용하여 윈도우즈와 리눅스의 웹 브라우저에 내장 될 수 있고, 윈도우즈 미디어 플레이어 수준의 미디어 서비스를 할 수 있는 기술을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 운영체제에 따라 웹 브라우저에 임베디드[5] 될 수 있는 스트리밍 기술에 대해 설명한다. 3장에서는 논문에서 제시하는 미디어 재생기 컨트롤 기법을 이용하여 구현 결과를 보이며, 4장에서는 결론과 향후 연구해야할 방향을 제시한다.

2. 임베디드 스트리밍 기술

2.1 스트리밍 프로토콜 분석

현재 사용되고 있는 스트리밍 프로토콜은 HTTP, MMS, RTSP 등이 있다. 본 논문에서는 보안이 높고 안정적으로 서비스가 가능한 미디어 서버용 프로토콜인 MMS를 분석하고 적용하였다. MMS 프로토콜은 재생과 관련된 정보를 주고받기 위한 커맨드 패킷과 실제 미디어 정보가 있는 미디어 패킷으로 구성된다.

2.1.1 커맨드 패킷

커맨드 패킷은 접속 요청, 스트리밍 프로토콜 설정, 정지, 점프와 같은 커맨드를 주고받기 위한 패킷이다. 기본적으로 40바이트의 데이터를 갖고 있으며 커맨드의 종류에 따라 40바이트 뒤에 필요한 부가 정보들이 오게 된다. 표 1은 커맨드 패킷의 앞 40바이트의 내용을 보여준다. 40바이트에서 마지막 4바이트중 앞의 2바이트가 역할에 따른 커맨드 값을 나타낸다.

2.1.2 미디어 패킷

미디어 패킷은 미디어에 대한 정보를 갖고 있는 헤더와

+ 본 연구는 한국전자통신연구원 기반기술연구소의 지원으로 수행되었음.

실제 미디어 데이터를 말한다. MMS 프로토콜을 통해 전송되는 미디어 패킷은 모두 그림 1의 헤더 정보를 포함해서 온다.

4bytes 01 00 00 [00]	보통 00 00 00 00 으로 나타내며 일부 서버서 보내지는 메시지에서 4번째 값이 00 이 아닌 경우가 있다.
4bytes CE FA 0B B0	커맨드 패킷을 표시하기 위해 "CE FA 0B B0"값으로 고정된다.
4bytes	커맨드 패킷에서 남은 데이터의 길이를 Byte 단위로 나타낸다.
4bytes 4D 4D 53 20	프로토콜 타입 (MMS)
4bytes	남은 데이터의 길이. 8byte를 1로 설정
4bytes	Sequence Number. 0으로 시작
8bytes	네트워크 타이밍을 위한 time stamp값
4bytes	남은 데이터의 길이. 8byte를 1로 설정
2bytes Command	커맨드 값
2bytes	3일 경우 서버로 보내지는 메시지
Direction	4일 경우 클라이언트로 보내지는 메시지

표 1. 커맨드 패킷의 기본 40바이트

4bytes Sequence number	1byte PacketIDType	1byte UDP sequence TCP flag	2bytes Packet length
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------	-------------------------

그림 1. 미디어 패킷의 헤더 정보

그림 1에서 Sequence Number는 Packet Sequence Number를 뜻하고 Packet ID Type은 2일 경우 패킷에 포함된 데이터는 미디어 헤더 정보를 의미하고, 4일 경우 미디어 데이터이다. UDP Sequence는 전송 프로토콜을 UDP로 사용할 경우 Sequence Number를 의미하며, TCP flag는 패킷 순서에 대한 정보를 의미한다. 이 값이 0일 경우 패킷의 중간 데이터이며, 4는 첫 번째 데이터이며, 8은 마지막 데이터를 의미하며, C일 경우 패킷이 하나만 존재한다는 것을 의미한다. 마지막으로 Packet Length는 전송되는 패킷의 총 길이를 뜻한다.

2.2 임베디드 재생기 기술

웹 브라우저에서 스트리밍 서비스를 받기 위해서는 스트리밍 서비스와 VCR 컨트롤 가능한 재생기가 필요하고, 웹 브라우저에 미디어 재생기를 내장시킬 수 있는 기술이 필요하다. 본 장에서는 스트리밍 미디어 재생기의 상세 모듈에 대한 임베디드 적용 기술 구조를 설명한다.

2.2.1 스트리밍 미디어 재생기

본 논문에서 제안하는 미디어 재생기는 웹 브라우저에 임베디드 되어 스트리밍 서비스를 하기 위하여 그림 2와 같이 운영체제에 따라 여러 모듈로 나누어진다. 전송관리자는 미디어 서버와의 연결설정을 통하여 서버에서 미디어 데이터를 수신하고 커맨드 데이터를 송신하여 사용자와의 인터랙션을 수행하는 부분이다. 스

트림 버퍼에는 전송관리자가 미디어 서버로부터 전송 받은 데이터가 저장되고, 디멀티플렉서는 일련의 스트림으로 제공되는 비디오 데이터에서 비디오의 영상 부분과 음향부분을 분리하여 주는 역할을 수행한다.

디코딩 버퍼는 비디오와 오디오 스트림이 디코딩 되기 전에 저장되는 임시 버퍼이며 스트림 버퍼와 동일한 구조로 생성되며, 임시로 저장된 데이터는 오디오와 비디오 디코더로 전달된다. 디코더는 압축되어 있는 오디오와 비디오 스트림에 대한 디코딩을 수행하여 압축되기 전의 원 데이터로 복원한다.

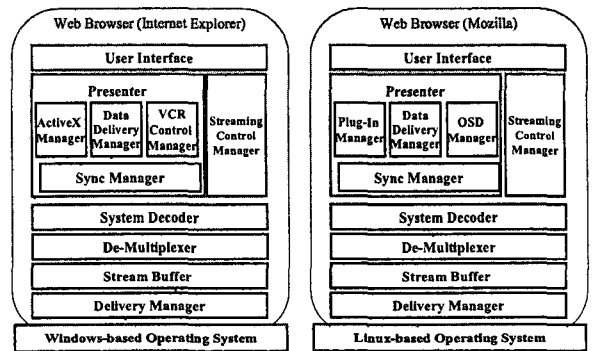


그림 2. 재생기 세부 모듈

사용자의 웹 브라우저에 오디오 비디오 데이터를 실제로 재생하는 역할은 프리젠테이션에서 수행한다. 프레젠테이션 타임 스탬프에서 정해진 시간에 버퍼로부터 데이터를 읽어 그 데이터를 화면에 재생한다. VCR 컨트롤러는 VCR 연산을 수행하기 위한 사용자 인터페이스이다. 기존의 재생기와 유사하게 비디오 데이터가 재생되는 공간과 VCR 컨트롤을 위한 GUI들이 버튼 형태로 제공된다.

동기화 관리자는 재생기에서 각 미디어 데이터의 시간 정보를 관리하는 모듈이다. 동기화 관리자는 시간 정보를 처리하기 위해서 재생기가 동작하는 시스템의 시간을 참조하여 타이머를 구동시킨다. 이 타이머의 상대적인 시간 값을 이용하여 각 미디어 데이터의 시간 정보를 제어한다. 재생기가 각 데이터에 설정되어 있는 시간 값에 도달하면 각 모듈에 전달할 수 있는 시스템 클럭을 발생시킨다. 일반적으로 오디오는 연속적인 데이터이고 비디오는 이산적인 데이터이므로 각 단위 데이터에서 오디오를 기준으로 비디오의 각 프레임의 조절하는 방법을 사용한다.

스트리밍 제어 관리자는 사용자의 입력을 받아 재생, 일시 정지, 다시 시작, 점프, 정지 등의 제어를 처리하는 모듈이다. 스트리밍 제어 관리자는 사용자의 인터페이스에서 명령 입력이 되면 현재 입력된 GUI의 ID를 통하여 커맨드의 종류를 파악하고 해당하는 부가 정보를 파악한 뒤 그 값들을 인자로 해서 전송관리자의 모듈을 호출한다. 전송관리자는 스트리밍 제어관리자에서 넘어오는 인자를 바탕으로 해서 적절한 커맨드 메시지를 작성하여 서버에 전달한다. 뿐만 아니라 스트리밍 제어관리자는

커맨드를 수행함으로써 요구되는 시스템에 대한 자원을 관리한다. 자원 관리는 시스템에 동작하면서 요구하는 컴퓨터 자원을 할당하고 삭제하는 역할이다. 자원 관리는 프로그램이 시작할 때 요구되는 메모리와 디바이스를 할당하고 종료할 때 프로그램이 가지고 있던 메모리와 디바이스 등의 자원을 해제는 역할을 수행한다.

자원 관리는 재생과 종료뿐만 아니라 점프 제어가 발생을 하였을 경우에도 필요며, 사용자에게 의해서 점프가 발생하게 되면 버퍼링을 수행하던 스레드가 종료가 된다. 그 이후에 새로운 스레드가 생성이 되기 전에 기존의 스레드가 사용을 하던 자원을 초기화한다. 이 과정에서는 스트리밍 버퍼와 디코딩 버퍼, 프레젠테이션 버퍼의 내용을 모두 비운다. 이러한 자원 초기화는 점프 제어가 발생을 할 때 항상 이루어진다.

플러그인 관리자는 미디어 재생기를 웹에 연동하여 사용하기 쉽게 동작하도록 하는 모듈로 운영체제에 따라 각각 다르게 동작한다. 플러그인은 웹 브라우저의 일부로서 쉽게 설치되고 사용될 수 있는 프로그램으로, 웹 브라우저를 통해 사운드나 동영상을 재생하거나, 다른 기능들을 수행해주는 추가 프로그램들을 다운로드하여 설치하고, 또 정의할 수 있도록 한다. 따라서 플러그인 관리자는 브라우저에 의해 자동으로 인식되고, 그것의 기능은 HTML 파일 내에 통합되도록 한다.

윈도우에서는 ActiveX의 정보파일에 명시된 배포 설치 실행을 위한 ActiveX 컨트롤을 포함한 Cabinet 파일을 다운로드 받아 설정된 디렉토리에 미디어 재생기 실행 파일을 설치한다. 리눅스에서는 모질라 용으로 공개된 플러그인 소스를 복사하고 경로를 설정함으로써 플러그인 되도록 한다.

데이터 전달 관리자는 플러그인과 미디어 재생기 사이의 데이터 전달에 관련된 기능을 담당한다. 웹 브라우저에 내장된 미디어 재생기가 여러 가지 기능을 가지기 위해 재생하고자 하는 미디어에서 중요 기점을 표시해 준다. 설정된 기점으로 점프가 가능하고 반복적 사용이 가능하도록 함으로써 미디어 재생 모듈에 대한 이용성을 높인다. 이를 위하여 윈도우에서는 스크립트 언어를 통하여 재생기 제어 데이터의 플러그인 전달이 자유롭게 한다. 또한 리눅스에서는 OSD(On Screen Display)를 이용하여 사용자와 상호작용을 더욱 쉽게 할 수 있도록 한다. OSD 관리자는 재생화면인 웹 브라우저에서의 OSD에 의한 제어 데이터를 표시하는 기능과 사용자의 입력을 처리하는 기능을 가지고 있다. OSD는 화면 디스플레이를 결정하는 메뉴로 구성되며, 보다 쉽게 화면 조정을 할 수 있도록 해주며 현재 어떤 기능이 사용 중인지 보여준다.

웹 브라우저는 재생 화면이 디스플레이 되는 재생 공간이고, 사용자 입력 신호 처리기는 버튼을 통해 발생하는 사용자의 이벤트를 감지하는 역할을 하며, 제어 데이터 표시기는 현재 재생중인 파일로 불러들인 리스트를 화면에 항목별로 표시하는 역할을 한다. OSD 컨트롤러는 사용자 입력 버튼에 의한 이벤트에 따라 디스플레이 해야 할 리스트 정보에 맞게 제어 데이터 표시기를 통해 웹 브라우저로 재생한다.

3. 구현 결과

본 논문에서 제시한 웹 브라우저에 내장된 미디어 재생기는 Windows 2000 Server(Build 5.0.2195)와 Linux Fedora Core1(커널 2.4.22-1.2115)의 시스템에서 실행되며, 그림 3은 리눅스의 모질라 웹 브라우저에 내장된 미디어 재생기 구현 화면이고, 그림 4는 윈도우즈의 인터넷 익스플로러에 내장된 미디어 재생기 화면을 보여준다.

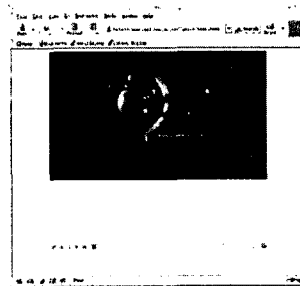


그림 3. 모질라

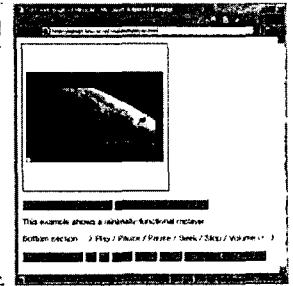


그림 4. 인터넷 익스플로러

4. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 웹 브라우저에 내장 될 수 있는 스트리밍 미디어 재생기를 제안하였다. 임베디드 미디어 재생기 기술은 기존의 공개 프로젝트를 기반으로 ActiveX와 Plugin 기술을 이용하여 웹 브라우저에서 VCR 컨트롤 가능한 스트리밍 미디어 재생기를 구현하였다.

구현된 재생기는 다양한 운영체제 환경의 웹 브라우저에서 스트리밍 서비스를 제공 할 수 있으며, 사용자는 VCR 컨트롤을 이용하여 서버와의 상호작용 할 수 있다.

향후 연구방향은 스트리밍 서비스를 받을 수 있는 콘텐츠의 보호와 관련된 모듈 구현이 되어야 한다. 그리고 웹 브라우저에 내장된 미디어 재생기를 최적화하여 셋탑 박스나 PDA와 내장형 운영체제와 같은 다양한 환경에서 서비스가 제공 될 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] <http://www.mplayerhq.hu/>, 2004
- [2] <http://mplayerplug-in.sourceforge.net/>, 2004
- [3] <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/default.aspx>, 2004
- [4] Adam, D., "ActiveX Controls Inside Out 2nd Edition" Microsoft Press 1999
- [5] Phillip, S., Andrew, M., Jens, H., "Network-Centric Migration of Embedded Control Software A Case Study" Proceedings of the 2003 conference of the Centre for Advanced Studies conference on Collaborative research, pp. 54-65, 2003