

디지털도서관의 비디오 및 오디오자료 관리 시스템 구축

Constructing Management System for Video & Audio Material in the Digital Library

노 영 희(Young-Hee Noh)*

목 차

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 1. 서론 | 3.2 시스템 구축기술 |
| 1.1 연구의 필요성과 목적 | 4. VOD/AOD 시스템 구축 |
| 1.2 연구방법 | 4.1 인코딩 시스템 |
| 2. 비디오 및 오디오 자료 관리 현황 | 4.2 서비스 시스템 |
| 2.1 국내 도서관 및 정보센터의 현황 | 4.3 클라이언트 |
| 2.2 국내외 방송국의 현황 | 4.4 데이터베이스 관리 |
| 3. 비디오 및 오디오 자료 관리시스템 | 4.5 인터페이스 설계 및 구현 |
| 3.1 VOD/AOD 시스템 및 인터넷 방송시스템 | 5. 결론 |

초 록

본 연구에서는 멀티미디어 자료 중 특히 비디오/오디오 자료를 디지털화하여 웹상에서 서비스할 수 있는 시스템을 구현하는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위해, VOD/AOD 시스템 구축기술, 국내외 방송국 및 정보자료실들의 비디오, 오디오 자료 관리 현황을 조사하고, 이러한 자료들을 인터넷상에서 효과적으로 서비스할 수 있는 VOD/AOD 시스템을 구축하였다.

ABSTRACT

The study aims to construct a system which can provide multimedia materials, specifically, digitalized video and audio materials on the internet. To accomplish this objective, it investigates technology on constructing a VOD/AOD system, current situations on video and audio data management in domestic and international broadcasting institution and information centers. The study proposes a VOD/AOD system which can effectively manage and disseminate these materials on the internet.

키워드

국문 : VOD/AOD 시스템, 인터넷 방송, 비디오 자료, 오디오 자료

영문 : VOD/AOD system, Internet Broadcasting, video data, audio data.

* 이화여대 국제대학원 국제정보센터 실장

■ 논문 접수일 : 1998년 4월 22일

1. 서론

1.1 연구의 필요성과 목적

멀티미디어시대의 도래로 말미암아, 도서관 및 정보센터에는 CD-ROM 자료와 온라인 데이터베이스, 비디오 및 오디오 자료들이 활발하게 입수되어 이용되고 있다. 이들 자료 중 CD-ROM 자료는 대부분 CD-ROM 네트워킹 시스템(CD-NET)을 구축하고 네트워킹상에서 온라인으로 서비스되고 있다. 그러나 비디오, 오디오 데이터는 그 수량이 증가하고 있으며, 자료들이 디지털화 되어 웹상에서 서비스될 수 있는 기술이 발전했음에도 불구하고 여전히 물리적인 매체를 통해 활용되고 있는 실정이다.

멀티미디어 자료의 디지털화 기술 및 전송기술의 발달로 방송국이나 정보자료실은 비디오 및 오디오 자료들을 인터넷상에서 서비스할 수 있게 되었다. 일반적으로 이러한 서비스를 수행하는 시스템을 VOD/AOD(Video On Demand/Audio On Demand)시스템이라 하며, 현재 방송국을 중심으로 활발하게 구축되어 활용되고 있다. 특히 방송국에서는 "라이브(Live)" 형태로 생방송을 인터넷상에서 서비스하고 있는데 이를 인터넷 방송이라 한다. 그동안 인터넷 방송이 공간 속에서 머물다가 얼마 전부터 실제로 실현되기 시작하였는데, 단방향적인 기존의 방송과 비교해 볼 때 쌍방향성을 이용할 수 있는 인터넷 방송이 더 많은 장점을 가지고 있다는 것은 잘 알려져 있다.

이러한 장점에도 불구하고 지금까지 인터넷 방송을 가로 막은 가장 큰 장애요인은 무엇보다도 전송 속도였다. 현재 국내 텔레비전 방송에서 쓰이는 NTSC(National Television System Committee) 방식의 화면을 인터넷으로 직접 전송하기 위해서는 초당 약 100메가 바이트의 자료가 전송되어야만 하

며 이러한 고속의 네트워크는 경제적으로 큰 부담이 아닐 수 없다. 이를 모범으로 구현하기 위해서는 약 5000:1의 압축이 가능한 기술이 요구되지만 해결되지 않고 있었으며 동시에 수천명의 이용자가 이용한다고 가정하면 문제는 더욱 심각하다. 이러한 한계로 인하여 인터넷을 이용한 비디오 전송기술은 매우 첨단에 해당하는 기술로 분류되어 왔다.

그러나 최근 수년 사이에 인터넷을 이용한 자료 전송기술 부문에 괄목할만한 기술적 진보가 이루어져 비록 만족할 만큼 큰 화면과 자연스러운 영상을 구현하지는 못해도 인터넷을 이용한 비디오 및 오디오 자료의 전송이 실용화되기 시작하였다. 이러한 비디오 자료 전송기술을 가장 적용하기 좋은 분야가 바로 인터넷 방송이며, 실제로 인터넷 방송 서비스를 제공하는 곳이 점차 증가하고 있다.

본 연구에서는 멀티미디어 자료 중 특히 비디오/오디오 자료를 디지털화하여 웹상에서 서비스할 수 있는 시스템을 구현하는 것을 목적으로 하고 있다. 사실 이러한 기술은 비디오 및 오디오 자료가 비교적 많은 방송국 전산실이나 자료실에서 가장 잘 발달되어 활용되고 있다. 일반 도서관 및 정보센터는 방송국의 관리현황 및 사례분석을 통하여, 각 자료실에 입수되는 비디오 자료를 관리하는 방법을 응용할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 방송국의 사례분석 및 기술검토를 하고, 이에 비하여 도서관 및 정보센터에서는 어떻게 비디오 자료를 관리하고 서비스하고 있는지를 조사, 분석하며 자료실에서 쉽게 구현해서 서비스할 수 있는 효과적인 시스템 구현 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구방법

본 연구는 최근에 VOD/AOD시스템분야에서 이루어진 연구와 실제적인 사례분석 연구로 이루어진

다. 현재 오디오의 경우는 여러 방송사에서 리얼 오디오(Real Audio)와 같은 기술을 통해 AM, FM 방송을 하고 있는데 고속 모뎀과 ISDN(Integrated Service Digital Network)의 출현으로 스테레오급 음질의 서비스가 가능한 단계에 이미 접근하였다. 약 100:1 미만의 압축기술이 필요한 오디오 자료의 전송문제는 어느 정도 해결이 되었지만 비디오 자료의 전송문제는 여전히 남아 있는 상황이다. 비디오 자료 전송 문제를 해결하기 위해서 고성능 압축 알고리즘 및 자료 전송방법을 개선하는 소프트웨어적인 방법과 고속모뎀, ISDN, MBONE(Multicast Backbone, What is Mbone(or IP Multicast), 1994) 등과 같은 전송 매체 및 서버 등을 개선하는 하드웨어적인 해결책이 동시에 모색되고 있다.

인터넷 방송에서 제공하는 비디오 자료를 네트워크 상에서 전송하는 데 있어서 두드러진 문제점은 첫째, 네트워크 병목 현상이다. 즉, 다수의 이용자가 소수의 서버에 동시에 접속하여 이용하게 되므로 생기는 문제이다. 이러한 문제는 하드웨어를 보강하거나 네트워크 구성에 있어 이용자에게 최대한의 전송 대역을 보장할 수 있도록 함으로써 해결할 수 있다. 둘째는 네트워크 프로그램 문제이다. 비디오 자료는 낮은 에러율이 요구되며, 따라서 정해진 통신 규약 아래 정해진 전송속도의 제한 속에서 서버와의 적절한 신호 규정을 만들어야 한다. 이러한 규정에 따라 시스템마다 인터넷 기본 프로토콜인 TCP/IP를 만족하면서 효율을 높일 수 있는 여러 가지 방법들이 사용되고 있다.

본 연구에서는 위와 같이 비디오 및 오디오 자료를 인터넷상에서 제공함에 따라 발생했던 여러 가지 문제들이 점차 해결되고 있는 시점에서 방송국 자료실이나 정보센터 또는 도서관이 인터넷 환경에서 또는 인트라넷 환경에서 비디오 및 오디오 자료를 효과적으로 서비스할 수 있는 방안에 대해 논하고자

한다.

2. 비디오 및 오디오 자료 관리 현황

비디오 및 오디오 자료를 서비스 하는 방법에는 크게 VOD 서비스와 인터넷 라이브 캐스팅(Live Casting) 서비스가 있다. VOD 방식의 서비스는 방송자료나 VCR 자료, 그리고 촬영자료를 인코딩해 두었다가 클라이언트의 요구가 있을 때마다 그 내용이 송출되는 방식이다. 반면에 라이브 캐스팅방식은 방송이나 촬영 데이터를 실시간으로 전송하는 방식이다. 따라서 VOD 방식은 주로 도서관 및 정보센터에서 구축하는 시스템이고 라이브 캐스팅방식은 실시간 서비스를 주로 하고 있는 방송국에서 사용되는 방식이다.

2.1 국내 도서관 및 정보센터의 현황

조사대상 정보자료실은 서울지역에 위치한 기관으로서 비디오 자료 및 오디오 자료를 비교적 많이 소장하고 있으며 본 국제정보센터와 유사한 주제분야 정보자료를 소장하고 있는 전문도서관으로 제한하였다. 현황조사에 있어 먼저, 비디오 자료와 오디오 자료를 구분하고, 이 자료들을 다시 종수와 개수로 구분하는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 도서관에 따라 이러한 구분을 하지 않는 도서관들이 있어 오디오 자료와 비디오 자료를 구분하지 않는 현황 그대로 기술하였다.

서울대학교에 설치된 국제지역원 자료실은 약 18,000종의 비디오 자료 및 오디오 자료를 소장하고 있다. 이 자료실에서는 비디오 테이프 및 오디오 테이프의 물리적인 매체의 단점을 보완하기 위해 영구적 보관이 가능한 비디오CD(Video CD)에 저장

하여 서비스하고 있으며, 이용자는 CD 플레이어 (Player)가 있는 컴퓨터에 MPEG 플레이어 소프트웨어를 설치하여 이용할 수 있다. 또한 비디오 CD로 변환되지 않은 비디오 테이프자료는 자료실내에 설치된 A/V 열람실에서 이용할 수 있다. 그러나 인터넷상에서 자료를 이용할 수 있는 VOD/AOD 시스템은 아직 구축되어 있지 않다.

한국개발연구원의 국제대학원 자료실에는 약 100종의 비디오 자료 및 오디오 자료가 있다. 이 자료실에서는 자료실 내에 설치된 VCR과 TV를 이용해서 자료를 볼 수 있도록 되어 있으며, 역시 인터넷상에서 이 자료들을 서비스하기 위한 VOD/AOD 시스템은 아직 구축되어 있지 않다.

포스코경영연구소는 1997년 12월까지 약 153종 779개의 비디오 자료와 22종 247개의 오디오 자료를 구입하여 서비스하고 있다. 또한 포스코 센터는 81종 747개의 비디오 자료와 35종 725개의 오디오 자료를 소장하고 있는데, 이들 두 자료실에서는 관외 대출이 가능하며, 자료실내에는 VCR과 TV를 비치하여 이러한 멀티미디어 자료를 이용하도록 하고 있다. 이 자료실에서는 비디오 및 오디오 자료의 보관보다는 이용에 초점을 두고 있기 때문에 비디오 CD나 기타 영구적 보관을 위한 매체에 따로 저장하고 있지는 않으며, VOD/AOD 시스템도 현재로서는 구축되어 있지 않다.

삼성그룹의 정보자료실에는 비교적 많은 비디오/오디오 자료를 소장하고 있다. 비디오 자료는 9,389건이고 오디오 자료는 53건이며, 8mm VHS로 10,166건의 자료가 있다. VOD/AOD 시스템은 아직 구축되어 있지 않으며, 자료실내에 TV와 VCR 셋트로 된 A/V 열람실을 제공하고 있다.

위에서 살펴 보았듯이 조사된 자료실 모두 VOD/AOD 시스템을 구축하지 않은 상태이며, 대부분 A/V 열람실을 비치하여 관내 또는 관외에서 이용할

수 있도록 하고 있다. 따라서 각 자료실의 자료를 이용하기 위해서 이용자는 원하는 자료가 소장된 자료실에 가서 이용할 수 밖에 없는 실정이다.

2.2 국내외 방송국의 현황

전세계 네티즌이 2억 여명에 이르는 것을 감안할 때 기존 방송국들이 인터넷 방송 시장에 관심을 갖는 것은 당연한 일이다. 기존 공중파 방송국은 물론 개인도 PC 방송국을 만들 수 있다. 인터넷 방송을 가장 먼저 실현한 곳은 공중파 방송국이다. 미국 ABC 방송국은 ABC 뉴스를 96년 4월부터 인터넷 방송형태로 제공하고 있다. 특히 ABC 라디오네트 홈페이지(ABC Radio Networks, 1998)는 뉴스, 날씨, 스포츠, 대담 등을 방송하고 있다

스포츠 전문 케이블 TV 방송사인 ESPN(ESPN Sportzone, 1997)은 이미 인터넷으로 여러 차례 경기를 중계했다. 세계 최대 소프트웨어 업체 마이크로소프트도 미디어 기업으로 변모를 하면서 미국 3대 네트워크 중 하나인 NBC와 함께 24시간 인터넷방송을 실시하는 MSNBC를 설립했다.

국내에서는 MBC(MBC Internet Online Service, 1996)가 인터넷을 통해 FM 라디오방송은 물론 TV 방송을 실시간으로 서비스하고 있으며 KBS(한국방송공사 홈페이지, 1998)는 정오뉴스, 가요톱10 등을 인터넷을 통해 내보내고 있다.

미국 LA 한인 라디오방송인 라디오코리아(Radio Korea, 1997)는 인터넷 생중계를 통해 미국은 물론 세계에 퍼져 있는 한국인들 사이에서 인기를 끌고 있다. 아이네트기술은 케이블 뉴스 채널 YTN과 교육 채널인 마이TV를 인터넷을 통해 중계하고 있다.

인터넷 방송이 가장 활발한 곳은 일본이다. 일본에서는 최근 인터넷 생방송이 급격히 늘고 있고 내용도 자동차 경주, 스모, 럭비, 축구 등으로 다양하

〈표 1〉 인터넷 방송을 수행하는 사이트와 사용기술

방송국	홈페이지	사용기술
MBC	http://www.mbc.co.kr	RealAudio(라디오중계) VIVO(VOD), StreamWorks(TV중계), 인터넷정보방송
KBS	http://www.kbs.co.kr	RealAudio(라디오중계) StreamWorks(TV중계)
SBS	http://www.sbs.co.kr	RealAudio(라디오중계, VOD), VOD(VOD), StreamWorks(TV중계)
EBS	http://www.ebs.co.kr	VIVO(VOD)
연합TV	http://www.ytn.co.kr	StreamWorks(TV중계)
KMTV	http://www.kmtv.co.kr	StreamWorks(TV중계)
MYTV	http://www.mytv.co.kr	StreamWorks(TV중계)
M2Station	http://www.m2station.com	RealVideo(VOD)
BillboardLive	http://www.billboardlive.com	StreamWorks(Live)
C-Net	http://www.cnet.com/Content/Tv/Tvcom/Webcast	VIVO(VOD)
CBS	http://www.cbs.com/lateshow	RealAudio(RadioLive), VOD(VOD)
CNN Interactive	http://www.cnn.com	vxtreme(VOD)
Disney	http://www.disney.com	QuickTime(VOD)
ESPN	http://www.espn.com/sportzone	RealAudio(Radio Live)
Eurocinema	http://www.eurocinema.com	vxtreme(VOD)
First-TV	http://www.first-tv.com	VIVO(VOD)
Hollywood Online	http://www.hollywood.com	vxtreme(VOD)
LiveConcert	http://www.liveconcerts.com	RealAudio(VOD, Live)
NBC	http://www.nbc.com/live	RealAudio(VOD)
Web Active	http://www.webactive.com	RealAudio(VOD)

다. AM라디오 방송국 니폰 방송과 컴퓨터 관련 출판사 임프레스(Jolf & Impress broadcast server, 1998)는 일본 프로축구 J리그 경기를 인터넷에서 생중계하고 있다. 한편 가상 공간으로만 프로그램을 내보내는 인터넷 방송국도 있는데 대표적인 곳이 웹 채팬(Scrum Net, 1998)이다. 가이아방송국(Internet TV Station GAIA, 1997)이라는 인터넷 방송국에서는 매일 12시간씩 음악을 생방송으로 서

비스하고 있다.

인터넷 방송의 앞날에 대해서는 부정적인 시각도 있으나 이미 오래 전부터 사람들은 TV 같은 PC를 만들기 위해 노력해왔으며, 이러한 노력은 96년에 인터넷 TV가 나오으로써 서서히 그 열매를 맺고 있다. 인터넷을 통해 방송을 하는 국내외 사이트와 기술들은 〈표1〉과 같다.

이와 같이 일반 자료실이나 도서관과는 달리 방송

국은 대부분 VOD/AOD 시스템 및 생방송 시스템을 갖추고 서비스를 수행하고 있으며, 인터넷의 전송속도를 개선하거나 데이터의 압축률을 향상시키는 등 인터넷 방송 서비스를 현실화시키기 위해 많은 노력을 하고 있음을 알 수 있다.

3. 비디오 및 오디오 자료 관리시스템

3.1 VOD/AOD 시스템 및 인터넷 방송시스템

본 절에서는 인터넷을 통해 비디오/오디오 자료를 전송하는 데 있어, 그 핵심을 이루는 비디오 전송기술 및 현재 가장 널리 사용되고 있는 시스템들을 구체적으로 살펴보고 그 특징을 분석해 보고자 한다.

1) 리얼 비디오(Real Video)

리얼 비디오(Real Video Documentation Topics Index, 1998)는 리얼 오디오로 그 이름이 널리 알려진 Progressive Network사의 시스템이다. 이미 리얼 오디오는 거의 표준으로 자리잡을 만큼 강력한 위치를 차지하고 있으며 리얼 비디오는 이를 기반으로 비디오 분야까지 확장하기 위해 출시된 시스템이다. 리얼 비디오의 특징은 먼저, 가장 널리 사용되는 28.8Kbps, 56Kbps 에서 최적화되며, 뛰어난 음질의 리얼 오디오 3.0 기술을 채택하고 있다. 또한, 500~1000개의 동시 스트림을 지원하며, 1세대 비디오 시스템보다 30~40%의 확장된 화면을 제공한다. 다양하고 편리한 편집기능을 지원하고, IP 멀티캐스트(IP Multicast), UDP(User Datagram Protocol), TCP(Transmission Control Protocol) 등 다양한 프로토콜을 지원하고 있다.

리얼 비디오를 구현하기 위해서는 서버에 리얼 비디오 서버를 설치하고, 이용자들은 리얼 플레이어

를 통해 볼 수 있도록 되어 있다. 리얼 시스템은 비디오의 개발을 위한 리얼 비디오 SDK, 그리고 다른 미디어 파일과 변환을 위한 부분 등으로 구성된다. 리얼 비디오는 또한 실시간 전송 프로토콜(RTSP: Real Time Streaming Protocol)을 개발하여 실황 중계와 같은 이벤트를 처리할 수 있는 능력을 가지고 있다.

2) VIVO

VIVO(VivoActive Core Technology, 1997)는 표준 디지털 비디오인 AVI(Audio Visual Interleave)를 기반으로 최대 200:1의 압축률을 제공하는 실시간 전송지원 프로그램이다. 다른 프로그램에 비해 특별히 서버가 필요 없기 때문에 저렴하게 구현할 수 있다는 장점을 가지고 있다. VIVO의 특징은 최대 초당 30프레임과 355x288 크기의 화면을 제공하고, 별도의 서버 없이 PC에서 작업할 수 있으며, FM급 사운드를 제공한다.

VIVO를 구현하는 방법은 AVI파일로 저장된 동영상 자료를 VIVO 프로듀서(VIVO Producer)라는 프로그램을 이용해 필요한 자료를 간단히 VIVO 파일로 만든 후 홈페이지에서 HTML로 작성, 웹상에서 서비스한다. 이용자는 홈페이지에 접속하여 플러그인을 설치한 다음 브라우저를 통해 볼 수 있다. 프로듀서, 플러그인은 모두 VIVO 홈페이지에서 제공하고 있다.

3) Quick Time

Quick Time(Introduction to QuickTime 3, 1998)은 Apple 컴퓨터사가 개발한 디지털 미디어의 생성, 편집, 출판을 위한 기본 소프트웨어로서 매킨토시를 중심으로 널리 알려진 프로그램이다. 97년 4월에 3.0버전이 발표되면서 보다 효율적으로 사용될 수 있게 되었다. Quick Time은 디지털 미디어를

다루는 종합적인 프로그램이며, 특히 3.0부터는 거의 대부분의 포맷 등을 지원하도록 함으로써 그 영역을 넓혀가고 있다. 따라서 다른 프로그램과는 달리 네트워크 전용이라는 개념과는 다소 떨어지지만 디지털 미디어에 관한 종합적인 솔루션을 제공한다는 점에서 그 의미가 크다고 볼 수 있다.

4) VDO 라이브(VDO Live)

VDO 라이브는 이용자의 사용영역에 따라 역동적으로 변하는 압축과 다양한 네트워크에 적합한 설계 기술을 적용한 인터넷 네트워크 시스템으로 현재 널리 사용되고 있다. VDO 라이브(VDOSTORE - Frequently Asked Questions, 1998)는 VDO 라이브 요청서버(VDO Live On-demand Server), 툴(Tools), 그리고 플레이어로 구성되며 이용자는 플레이어만 설치하면 된다. 또한 회선에 따라 서버에 접속할 수 있는 이용자의 수가 제한이 되는데, 즉 512Kbps인 경우 동시에 접속할 수 있는 이용자는 18명, T1(1.5Mbps)일때는 50명, T3(45Mbps)일때는 1500명이다.

5) 스트림웍스(StreamWorks)

스트림웍스(Xing's Core Technologies, 1998)는 생중계의 생생함을 제일 빠르게 보여주는 소프트웨어로서, 다른 시스템과는 달리 VOD보다 생방송으로 먼저 알려지기 시작하여 각광을 받은 시스템이다. 이는 MPEG 포맷을 기본으로 지원하며, 시스템은 전송기(Transmitter), 서버(Server), 플레이어(Player)로 구성된다. 그리고 NTSC, PAL(Phase Alternation Line)과 같은 일반 방송 신호를 전송기에 연결하여 보내면, 전송기는 서버에 변환된 신호를 보내도록 구성되어 있어 별도의 작업 없이 간단한 구성으로 인터넷 방송을 할 수 있다.

6) Web Theater2

Web Theater2(VXtreme Information, 1997)는 VXtreme사가 개발한 인터넷용 실시간 방송 프로그램으로서, 서버, 클라이언트, 라이브 스테이션(Live Station), 프로듀서(Producer) 등으로 구성되며 각종 브라우저와 호환이 가능하다. 또한 한 개의 서버가 500세션을 동시에 지원할 수 있는 시스템이다. 최고 500:1의 압축을 할 수 있고 28.8 Kbps 모뎀을 위한 전송도 지원하며, 160x120, 320x240의 두 가지 화면의 크기와 초당 10프레임 정도를 지원한다.

7) 넷쇼(NetShow)

넷쇼(Netshow streaming media services, 1998)는 리얼 네트워크사의 리얼 오디오, 리얼 비디오 포맷을 지원하도록 개발되었으며, 마이크로소프트사의 ASF(Active Streaming Format)파일 포맷을 지원하도록 되어 있다. 넷쇼는 넷쇼 플레이어, 넷쇼 서버, 넷쇼 툴 등으로 구성되어 있으며, 넷쇼 플레이어는 넷쇼 콘텐츠, 오디오 및 비디오 데이터를 플레이할 수 있는 소프트웨어이다. 넷쇼 서버는 윈도우 NT에서 구동되는데, 클라이언트에게 미디어 파일을 유니캐스팅 혹은 멀티캐스팅해 준다. 그리고 넷쇼 툴은 WAV(Waveform Audio), AVI, 쿼타임 파일 포맷으로 되어 있는 미디어 파일들을 ASF 포맷으로 변환해 주는 툴이다. 넷쇼 콘텐츠는 모두 ASF파일로 만들어 진다. 한편, 넷쇼에는 마이크로소프트사의 인터랙티브 텔레비전 시스템, 넷쇼 씨어터(NetShow Theater) 서버가 기본적으로 적용되었으며, 전화면(Full Screen), 전동작(Full Motion) 비디오 스트림을 지원한다. 또한 넷쇼 서버는 윈도우 95와 윈도우 NT 기반에서 실행되지만, 클라이언트 소프트웨어인 넷쇼 플레이어는 윈도우 3.1이상 매킨토시, 그리고 일부 유닉스 환경을 지원하고 있다.

3.2 시스템 구축 기술

인터넷 방송의 기반기술은 비디오 및 오디오 자료의 전송기술이다. 현재 대부분의 인터넷 이용자들이 28,800~33,600bps 모뎀을 이용하고 있는 상황에서 인터넷 방송에 적합한 수준의 비디오 및 오디오 자료의 전송을 위해서는 자료의 압축기술과 스트리밍(Streaming)기술을 이용해야 한다.

첫째, 비디오 및 오디오 자료는 용량이 매우 크기 때문에 자료 전송에 많은 시간이 소요된다. 따라서 고도의 자료압축기술을 이용하여 인터넷을 통해 전송될 자료의 크기를 매우 작게 줄인 후에 전송하고 사용자의 컴퓨터에서 압축을 풀어 자료를 재생시킨다. 이러한 압축 기술은 매우 오래 전부터 이용되고 있었지만, 최근에 새로운 압축방법이 계속 개발되면서 보다 효율적인 압축기술을 이용할 수 있게 되었다. 오디오 및 비디오 자료를 위한 필요 전송속도는

〈표 2〉, 〈표 3〉과 같다.

둘째, 인터넷 방송을 실제로 가능하게 한 기술은 바로 스트리밍 기술이다. 스트리밍 기술이 이용되기 전에는 비디오 자료를 보기 위해 AVI파일 또는 MOV파일을 완전히 다운로드 받은 후에야 볼 수 있었지만, 스트리밍 기술이 이용되면서부터는 비디오 자료를 보기 위해 긴 시간을 기다려야 할 필요가 없어졌다. 또한 스트리밍 기술을 이용하면 동영상 파일을 만들 수 없는 생방송 중계도 지원 할 수 있다.

스트리밍 기술이 기존의 방식과 다른 점은 다운로드 작업과 자료 재생작업이 동시에 진행된다는 점이다. 이러한 스트리밍 기술은 상당히 오래 전부터 CPU 디자인, 실시간 자료처리 등에서 이용되어 왔으며 인터넷에의 응용은 Progressive Network사에서 개발한 리얼 오디오로부터 시작되었다. 리얼 오디오는 스트리밍 기술을 인터넷에서 이용한 최초의 시

〈표 2〉 오디오 신호 전송을 위한 필요 전송 속도

음질	비압축 전송속도	압축 전송속도	압축 방식
전화	64kbps	16kbps	G728LD-CELP
CD	1141kbps	192kbps	MPEG-오디오

〈표 3〉 비디오 신호 전송을 위한 필요 전송 속도

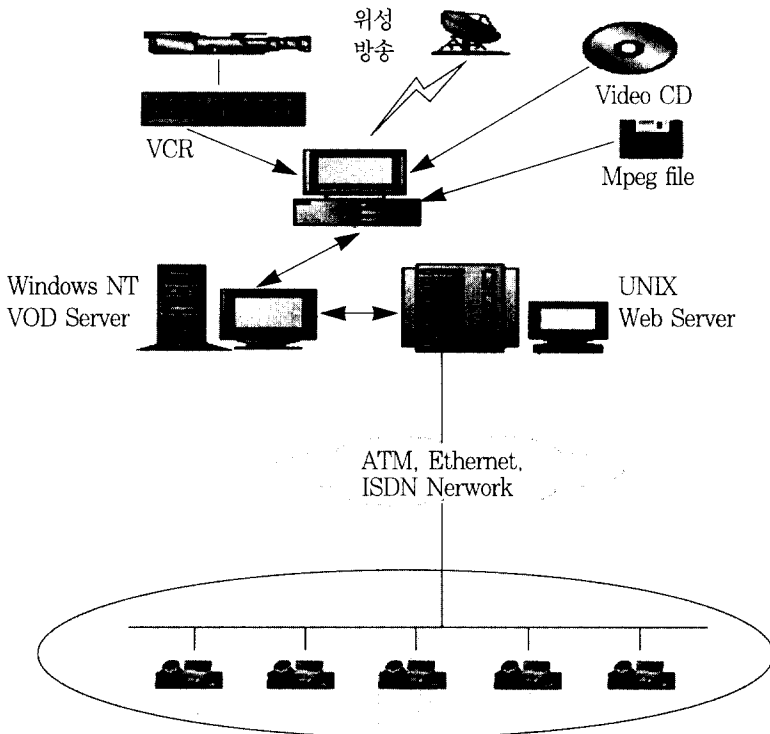
화질	비압축 전송속도	압축 전송속도	압축 방식
HDTV(1920*1080 초당 60프레임)	2000Mbps	25~34Mbps	MPEG-2
디지털 TV	166Mbps	3~6Mbps	MPEG-2
일반 TV	-	2~4Mbps	MPEG-2
VCR	-	1.2Mbps	MPEG-2
화상회의	-	0.1Mbps	H261

시스템으로서 인터넷 발전에 크게 공헌한 바 있다.

위에서 언급한 스트리밍 기술은 전송기술을 개선시키기 위해 주로 채택되고 있다. 스트리밍 기술을 응용하고 시스템을 구축하고자 할 때, 먼저 각 자료실에서 서비스하고자 하는 자료의 형태를 분석하고 위에서 설명한 여러 가지 시스템 중에서 하나를 선택하여야 한다. 방송국의 경우에는 대부분, 리얼 오디오, 리얼 비디오, 또는 스트림웍스를 활용하고 있다. 그러나 정보자료실의 경우에는 생방송보다는 VOD 형으로 시스템을 구축하는 경우가 대부분이다. 즉 구입된 비디오 데이터나 제작된 비디오 자료를 웹상에서 이용자의 요구에 따라 서비스하고 있으므로 VOD/AOD 형으로 구축하는 것이 바람직하다.

4. VOD/AOD 시스템 구축

본 연구에서는 VOD/AOD 방식으로 시스템을 구축하게 되는데, 스트림웍스 시스템을 VOD 형태로 제공되는 자료를 서비스하기 위한 시스템으로 구축하였다. 이 시스템은 인코딩(Encoding)시스템과 서비스 서버(Service Server)가 되는 스트림웍스 서버로 구성되어 있다. 인코딩시스템과 서비스 시스템을 분리하여 구축한 이유는 인코딩시 시스템에 부과되는 로드가 매우 크기 때문이다. 본 저자가 구축한 VOD/AOD 시스템의 전체적인 구성은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> VOD/AOD 시스템 구성도

4.1 인코딩 시스템

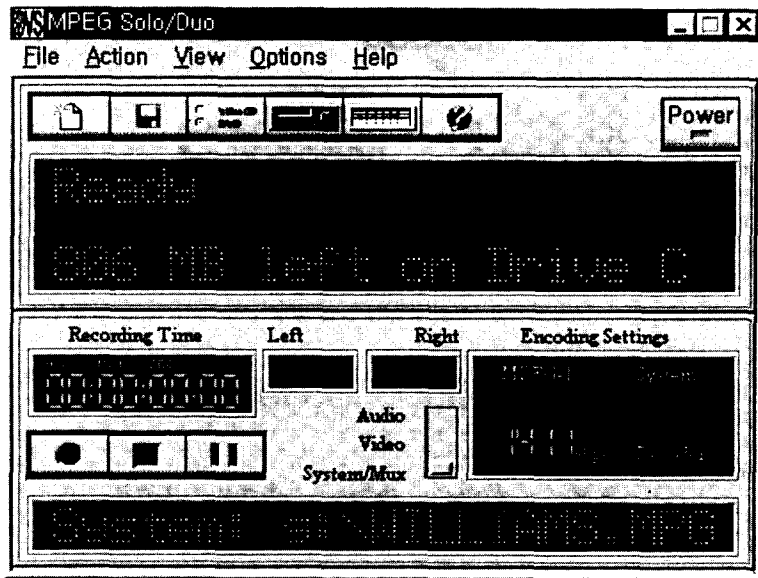
인코딩되는 파일의 형태에는 AVI, ASF, MPEG 등 여러가지가 있지만 MPEG 포맷이 점점 표준안으로 받아들여지고 있다. 다양한 파일의 형태만큼 인코딩을 하는 방식도 다양하며 동일한 파일형태를 생성하는 방식도 다양하다. 즉, MPEG SOLO/DUO 보드를 사용해서 MPEG1 또는 MPEG2 형태로 파일을 생성하기도 하고 XingMPEG Encoder의 비디오 캡처카드를 사용해서 비디오 편집과정을 거쳐 MPEG1 파일을 생성하기도 한다. Xing-MPEG 인코더(Encoder)를 사용할 경우에는 MPEG1의 파일의 크기를 조절해 줄 수 있으며, 따라서 서비스되는 전송망의 상태에 따라 8.5Kbps에서 2.0 Mbps까지 데이터 전송률(Data rate)을 자유롭게 조절할 수 있다. 여기에서는 MPEG SOLO/DUO 시스템을 이용해서 비디오/오디오 데이터를

인코딩하는 과정을 살펴보도록 한다.

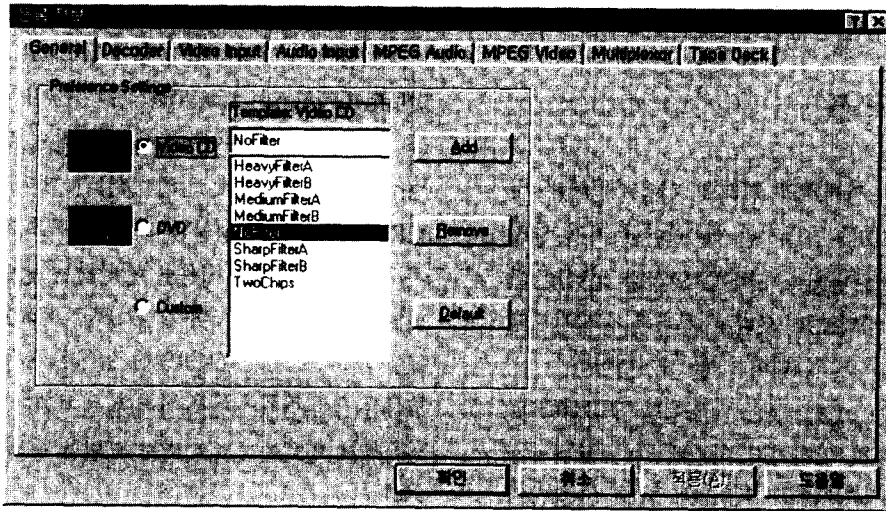
먼저, "Digital Video System Encoder(DVO)"를 실행시키면 다음과 같은 초기화면이 나타나는데, 이 화면에는 인코딩되고 있는 시간, 파일의 이름, 파일 형태 등에 대한 정보를 볼 수 있다. 생성될 파일의 속성을 지정하고 파일이름을 준 후 인코딩을 쉽게 수행할 수 있다.

〈그림 2〉에서 "Options"의 "Properties"를 선택하면 새로 인코딩할 파일의 속성을 지정할 수 있다. 즉, 인코딩 될 파일의 형태를 MPEG1으로 할 것인지 MPEG2로 할 것인지, 어떤 필터(Filter)를 사용할 것인지에 대한 속성을 지정할 수 있다(그림 3).

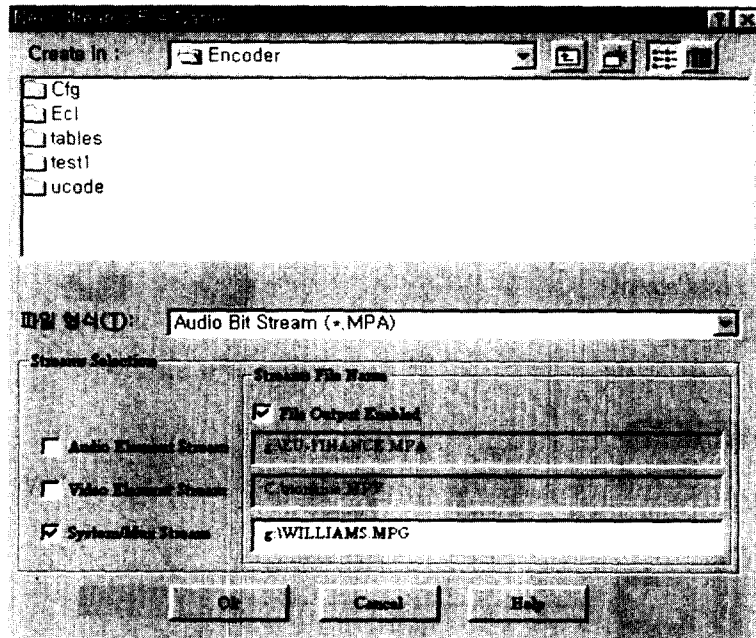
속성을 올바르게 설정한 다음에는 인코딩된 데이터를 저장할 시스템과 디렉토리, 그리고 파일이름을 주어야 한다(그림 4). 스트림 방식에는 오디오 자료를 인코딩하는 방식과 비디오 화면만을 인코딩하는 방식, 그리고 비디오 화면과 오디오를 모두 인코딩



〈그림 2〉 인코딩 초기화면



〈그림 3〉 속성 지정화면



〈그림 4〉 파일형식 및 파일이름 선택화면

하는 스트림 혼합방식이 있다. 일반적으로 비디오 자료는 스트림 혼합방식 방식을 선택해서 인코딩하

게 된다. 또한 비디오 자료를 디지털 데이터로 인코딩하여 시스템에 파일로 저장하면서 동시에 인코딩

되는 상황을 모니터링할 수 있다.

4.2 서비스 시스템

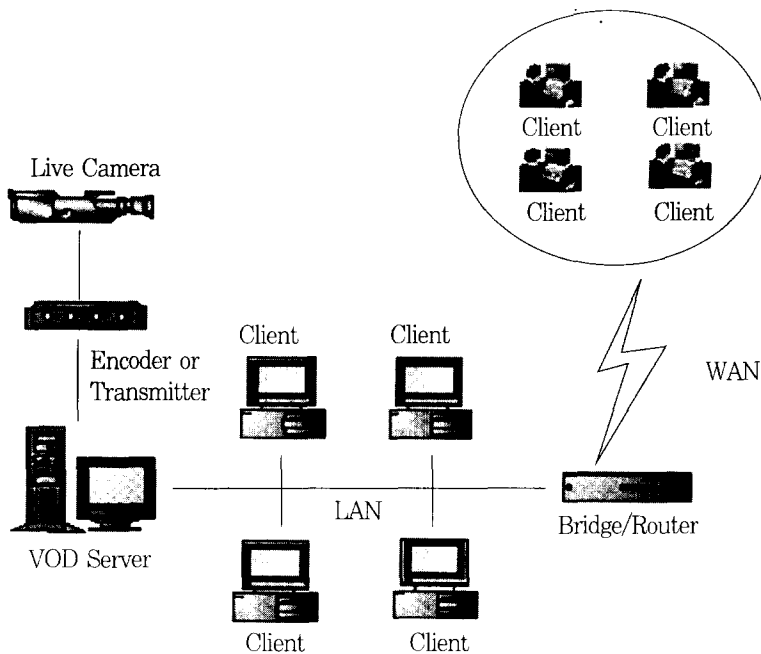
정보통신망이 전세계의 인터넷 사용자들에게 비디오/오디오 정보를 전달하는 데 있어서 가장 완전한 방법이며, 스트림웍스 서버는 이러한 인터넷 환경에서 디지털 비디오와 오디오 정보를 실시간으로 전달하는 강력한 소프트웨어 기반 시스템이다.

본 연구에서는 VOD/AOD 시스템을 구축함에 있어, 앞에서 기술한 여러가지 시스템 중 스트림웍스를 택하여 실험 시스템을 구축하게 된다. 스트림웍스 서버는 MPEG압축, TCP/IP 유니캐스트 전송(TCP/IP Unicast Transmission) 등 세계적으로 인정된 표준규격과 프로토콜을 조합하여 인터넷, 인트라넷, 광역통신망(WAN), 근거리통신망(LAN)을

통한 실시간 네트워크 전송기능을 수행하고 있다.

스트림웍스 서버는 생방송(LiveFeed) 및 파일기반(On-Demand, LiveFile) 오디오/비디오 스트림을 스트림웍스 클라이언트에 실시간으로 전송하며, Xing의 저작 도구에 의해 생성된 데이터 등 기타 MPEG 표준으로 생성된 데이터를 전송하게 된다. 이 두 가지 포맷의 내용을 전달하는 방법 중 먼저, 파일기반 내용을 전달하기 위해서, 서버에는 스트림웍스 서버 및 MPEG 파일이 있어야 하고 클라이언트에는 스트림웍스 플레이어 설치해야 한다. 서버와 클라이언트는 LAN 또는 모뎀을 통해 서로 연결된다.

한편, "Live Feed" 포맷의 생방송 파일을 전송하기 위해서, 마이크나 카메라와 같은 아날로그 오디오/비디오 데이터 제작도구, "Live Feed" 데이터를 생성하기 위한 라이브 인코더(Live Encoder) 또는



〈그림 5〉 파일기반 비디오/오디오 자료 및 생방송 자료 전송시스템

스트림웍스 전송기(StreamWorks Transmitter), 그리고 네트워크와 연결된 스트림웍스 서버(StreamWorks Server)가 있어야 한다. 클라이언트 쪽에서는 스트림웍스 플레이어(StreamWorks Player)를 갖추고 모뎀 또는 LAN을 통해서 생방송 자료를 전송받을 수 있다. 파일 자료 및 생방송 자료를 전송하기 위한 시스템의 구성은 <그림 5>와 같다.

4.3 클라이언트

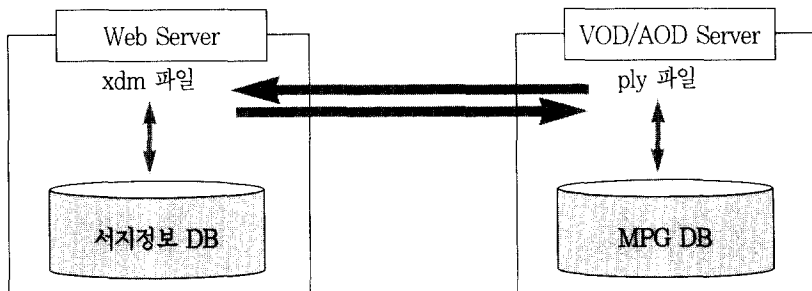
스트림 기반 플레이어는 네트워크로 전송되는 비디오 또는 오디오를 사용자가 있는 곳(Desktop)으로 불러 오는 역할을 수행하며, 이는 전세계의 어느 지역에서나 인터넷 또는 인트라넷 환경의 VOD/AOD 서버로부터 전달되는 생방송 및 주문형의 비디오, 오디오를 재생한다. 클라이언트에 설치되는 플레이어는 비디오 또는 오디오 파일을 다운로드하는 시간을 기다릴 필요 없이 네트워크로부터 전달되는 오디오와 비디오 스트림을 실시간으로 재생할 수 있다. 이 중 실험에 선택된 스트림웍스 플레이어는 디지털 비디오와 오디오에 대한 국제 표준 규격인

MPEG을 채택하고 있으며 웹 브라우저와의 호환, 즉 넷스케이프나 익스플로러의 "helper application"으로도 동작하며, 조작이 매우 간편하다. 또한, 스트림웍스 플레이어는 통신망 상에서 가능한 한 가장 고품질의 비디오와 오디오를 제공하므로 CD수준의 44kHz 스테레오 사운드를 갖는 전화면(full screen), 전색상(full color), 전동작(full motion)의 비디오까지도 지원한다. 가변적인 데이터 전송률(datarate)을 지원하므로 8.5kbps에서 부터 2.0Mbps까지 비트율(bitrate)을 조절 할 수 있으며, ISDN과 범용의 14.4kbps, 28.8kbps의 모뎀을 지원한다.

4.4 데이터베이스 구축

데이터는 비디오, 오디오에 대한 정보를 담고 있는 서지데이터와 실제 데이터로 구분되어 관리된다. 즉, 비디오에 대한 서지 데이터는 Oracle 7.3.3 DB에 저장되어 관리되며, MPEG파일은 VOD/AOD 서버에 저장된다. 구축된 데이터베이스 구조는 <그림 6>과 같다.

즉, 웹서버에는 서지정보 DB와 이 서지정보를



<그림 6> 비디오 자료와 서지정보의 데이터베이스 구조

VOD/AOD 서버의 비디오 데이터로 연결하기 위한 파일이 구축되고, VOD/AOD 서버에는 MPEG파일 형태의 비디오 데이터와 웹서버의 비디오 자료 서지 정보를 연결하기 위한 파일이 존재한다.

비디오 및 오디오에 대한 서지정보는 각 자료의 고유 번호인 등록번호, 제목, 언어, 색상, 공급처, 제작년도, 시간, 요약내용 등을 포함한다. 이들 정보 중 제목, 시리즈 제목, 공급처, 내용에 대한 필드는 자동색인을 수행하여 도치색인파일에 유지하게 된다. 이용자는 이 필드에 대해 전문검색을 할 수 있으며, 시간이나 제작년도는 정형필드로 제한검색이 가능하다.

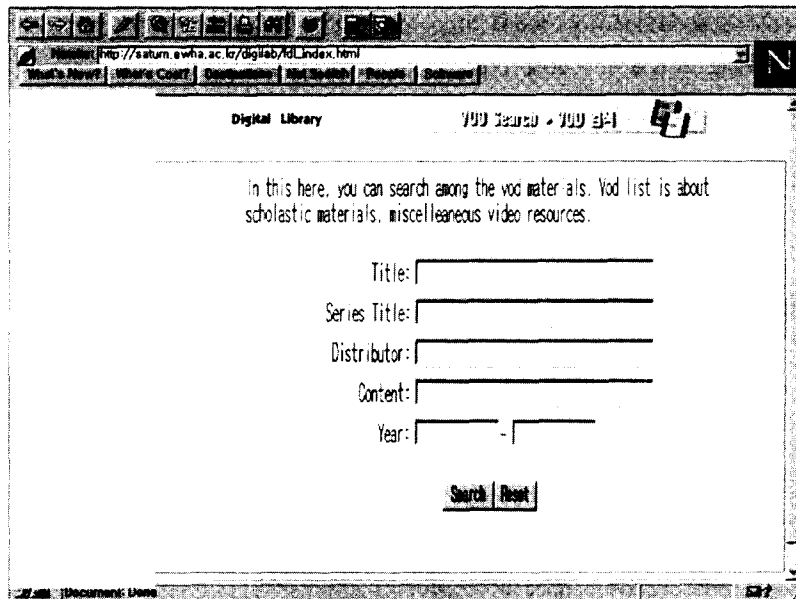
데이터베이스로 구축된 비디오자료를 검색하는 검색엔진으로는 스파이더(Spider)를 사용하였다. 스파이더 검색엔진은 한국의 엔피아 시스템이 개발한 검색엔진으로서 자동색인이 되며, 불리언 검색기법 등을 지원하고 있다. 자동색인을 위하여 검색엔

진이 사용하고 있는 형태소 분석기로는 한국과학기술원(KAIST)에서 개발한 것이다.

4.5 인터페이스 설계 및 구현

구축된 데이터베이스를 검색하기 위해 본 저자는 이용자 인터페이스를 웹 기반으로 구현하였다. 자료에 접근하기 위한 방법으로는 비디오의 제목을 통해서 원자료에 접근하는 방법과 이용자가 키워드나 비디오의 제목을 입력하여 검색하는 방법이 있다.

제목을 통해서 자료를 검색하는 방법은 소장된 비디오 데이터목록을 통해서 접근하는 방식으로서 데이터베이스로 구축된 모든 자료에 대한 리스트가 나타나고, 그 중 하나를 선택하면, 그 자료에 대해 보다 상세한 서비스를 제공받을 수 있으며, 간단히 클릭함으로써 비디오를 MPEG형태로 볼 수 있다. 다만 이용자는 이것을 보기 위해 플레이어를 설치해야



〈그림 7〉 비디오 및 오디오 자료 검색 화면

하는데, 소프트웨어는 이 홈페이지에서 바로 다운 받아 설치할 수 있다.

한편, 비디오 자료가 많은 경우 리스트를 통한 접근은 신작 비디오 자료로 제한해야 하며, 수백권이 넘는 자료를 보기 위해서는 검색엔진을 사용해야 한다. 이를 위해 비디오 데이터에 대한 색인 데이터베이스를 생성하였으며 이용자는 적절한 키워드를 입력하여 원하는 비디오/오디오 자료를 검색할 수 있다.

이용자는 서명, 총서명, 공급자, 요약내용 및 제작년도에 의해 검색을 실행할 수 있는데, 각 필드들은 AND 조합으로 처리되며 검색조건을 모두 만족시키는 자료가 제공된다(그림 7).

각 필드에 대하여 수행할 수 있는 검색기법으로는 AND, OR, NOT, AND NOT 연산자를 이용한 불리언 검색기법, 전후방 절단검색기법이 있으며, 연도의 경우는 해당연도 또는 특정 기간의 범위를 지정하여 검색할 수 있다. 특히 시소러스 사전을 구축하여 이 사전을 참조하여 이용자가 검색의 범위를 확장할 수 있도록 시소러스 참조검색을 지원하고 있다.

5. 결 론

멀티미디어 시대의 도래로 말미암아 도서관 및 정보센터에는 CD-ROM 자료는 물론 비디오, 오디오 자료가 입수되어 활발하게 이용되고 있다. 특히 디지털 도서관에서는 비디오, 오디오 자료까지도 디지털화하여 서비스하고자 하는 움직임이 일고 있다. 그러나 대부분의 도서관에서는 아직까지도 관내에 텔레비전과 VCR을 갖추고 물리적 매체인 테이프를 대출서비스하고 있다.

본 연구에서는 입수된 비디오 및 오디오 자료가

인터넷상에서 이용될 수 있는 시스템을 구현하였다. 이 시스템을 통해 이용자는 시간에 구애받지 않고 디지털화된 자료 중 원하는 내용을 선택하여 볼 수 있으며, 선택한 프로그램을 마치 VCR을 조작하듯이 시청 도중에 동작, 되감기, 일시정지 등을 할 수 있다. 이러한 서비스를 받기 위해서 이용자는 컴퓨터와 모뎀 등 인터넷 접속에 필요한 기본 컴퓨터 환경만 구비하면 된다.

이화여대 국제정보센터는 국제전문인력양성을 목적으로 설립되어 운영되고 있는 기관으로서 국제정세나 국제기관을 체험할 수 있는 간접적 환경을 제공하기 위해 비디오 자료를 비교적 많이 구입하여 제공하고 있다. 자료의 이용효과를 높이기 위해 비디오자료를 인트라넷 환경에서 제공하는 것이 바람직하다고 판단하여 입수된 모든 자료를 전자화하였으며, 권한이 있는 이용자의 경우 인터넷으로도 이용할 수 있다.

본 센터에 구축된 이 시스템은 VOD/AOD 서버와 웹 서버, 그리고 클라이언트로 구성되어 있다. VOD/AOD 서버는 윈도우 NT환경으로서 스트림웍스 서버와 비디오 및 오디오자료가 저장되어 있다. 웹서버는 Unix 환경에서 구축하였으며, 오라클 DB에 비디오 및 오디오에 대한 서지정보를 저장하고 검색엔진을 이용해 고정장 필드는 제한검색 등을 하고 가변장 필드에 대해서는 절단검색, 확장검색 등이 가능하도록 하였다. 클라이언트에는 비디오 및 오디오 자료를 볼 수 있는 플레이어를 설치하여 인터넷상에서 서비스 받을 수 있다. 클라이언트의 인터페이스는 가장 일반적인 넷스케이프나 익스플로러 브라우저를 통해 검색할 수 있도록 웹상에서 구현하였다. 이용자는 비디오 및 오디오의 전체목록을 통해 비디오서비스를 받거나 검색엔진을 사용해서 검색할 수 있다.

참고 문헌

- 한국방송공사 홈페이지. 1998. <http://www.kbs.co.kr>
- ABC Radio Networks. 1998. <http://www.abcradio.com>
- ESPN Sportzone. 1997. <http://espnet.sportzone.com>
- Internet TV Station GAIA. 1997. <http://www.stgaia.com/main.html>
- Introduction to QuickTime 3. 1998. <http://www.apple.com/quicktime/information/intro.html>
- Jolf & Impress broadcast server. 1998. <http://www.impress.co.jp/JOLF>
- MBC Internet Online Service. 1996. <http://www.mbc.co.kr>
- Netshow streaming media services. 1998. <http://www.microsoft.com/ntserver/netshow/about.htm>
- Radio Korea. 1997. <http://www.radiokorea.com/studio/>
- Real Video Documentation Topics Index. 1998. <http://service.real.com/help/library/topics/index.html>
- Scrum Net. 1998. <http://www.webjapan.co.jp/webjapan/index.html>
- The Importance of Network Protocol Standards for Streaming Media on the Web <http://www.vivo.com/products/whitep/wp001.html>
- VDOSTORE - Frequently Asked Questions. 1998. <http://www.clubvdo.net/clubvdo/Default.asp>
- Vivo, ASF and NetShow: enabling widespread use of web video. 1997. <http://www.vivo.com/products/whitep/wp008.html>
- VivoActive Core Technology. 1997. <http://www.vivo.com/products/whitep/wp005.html>
- VivoActive Support For Progressive Network's RealMedia Architecture : Broadens Content Developers' Options. 1997. <http://www.vivo.com/products/whitep/wp006.html>
- VXtreme Information. 1997. <http://www.microsoft.com/netshow/vxtreme/overview.htm>
- Web Video Publishing Using VivoActive. 1997. <http://www.vivo.com/products/whitep/wp002.html>
- What is Mbone (or IP Multicast) ? 1994. <http://www.mbone.com/mbone/what-is-mbone.html>
- Xing's Core Technologies. 1998. <http://www.xingtech.com/about/tech.phtml>