

디지털미디어자산관리시스템 사례분석에 관한 연구

정진택*

요약

본 논문의 목적은 기존의 디지털자산관리시스템을 비교분석하여 적합한 실행모델을 개발하는데 있다. 본 연구 결과, 적합한 시스템은 아카이빙 서버, 처리 서버, 그리고 인터페이스 시스템으로 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 연구결과를 바탕으로 국내실정에 맞는 신뢰성 있고 타당성 있는 디지털미디어자산관리시스템 구축모형을 제안하였다.

Case Study on Major Digital Media Asset Management Systems

Jin Taek Jung*

Abstract

The purpose of this paper is to analyze and compare the existing digital media asset management systems and develop a prospective implementation model. As a result of conducting this research, it is recommended that the prospective system consists of an archiving server, a processing server, and an interface system. This result suggests important starting point to develop a reasonable and reliable implementation model for digital media asset management system

Keyword : digital media, asset management, digital archive, case studies, evaluation

1. 서론

최근 디지털 미디어의 양적 확대와 질적 고도화를 주도하고 있는 것이 디지털 방송이다. 이들 디지털방송은 매체와 채널의 제약을 뛰어 넘어 방송사 규모에 제한이 없이 24시간 전 세계인을 상대로 방송 공간을 열어 둘 수 있기 때문에 또 하나의 방송 수단일 뿐만 아니라 새로운 방송의 장으로서 역할을 하게 되며 기존 방송 구조를 혁명적 패러다임으로 변화시켜 나갈 것으로 보여지고 있다. 현재 세계 각국은 디지털방송 프로그램 제작기반의 일환으로 다양한 형태의 디지털미디어자산관리시스템 구축에 박차를 가하고 있다

그러나 이러한 디지털미디어자산관리시스템의 급속한 성장과 국내외 학자들의 많은 관심이 있음에도 불구하고 지금까지의 디지털미디어자산관리시스템 구현에 관련된 논의의 대부분은 바

람직한 디지털미디어자산관리시스템의 모습에 대한 규범적 당위성을 제시하거나 [3], [1] 실험적 수준에서 개인이나 기업의 상황을 일회성 사례 연구를 통해 피상적으로 기술하는 수준에 머물고 있다. [4], [2] 경험적 자료에 근거한 실제 사례 중심적 접근방법에 의한 연구는 전무하여 디지털미디어자산관리시스템의 도입 및 활성화에 대한 연구기반은 상당히 취약하여 각 부처 실무자들이 활용할 수 있는 정책적 지침이 마련되어 있지 않아 어려움을 겪고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 이러한 문제인식에서 출발하여 새롭고 실증주의적인 접근방법을 통해 국내 디지털미디어자산관리시스템 실제 사례를 바탕으로 디지털미디어자산관리시스템의 실태를 파악하고 디지털미디어자산관리시스템의 요소기술을 분석하여 디지털미디어자산관리시스템 도입과 활성화를 위한 이해의 틀을 마련하고자 한다. 본 논문의 목적은 분석대상인 디지털미디어 자산관리시스템의 실제 자료에 기초하여 디지털 미디어자산관리시스템 요소기술을 분석하여 현재의 디지털미디어자산관리시스템이 어떠한 모습인가를 규명하고 디지털미디어자산관리시스템

※ 제일저자(First Author) : 정진택
접수일자:2008년06월12일, 심사완료:2008년06월20일
* 한성대학교 행정학과, jungjt@hansung.ac.kr)

요소기술별 특성을 밝히고자 한다.

본 논문에서는 이러한 디지털미디어자산관리 시스템 구축에 관여하게 될 정책담당자와 디지털 미디어업계의 관리자 및 실무자들을 대상으로 먼저, 디지털영상 프로그램 제작 및 디지털미디어자산관리시스템의 의의 및 개념을 소개하고 난 후에 디지털영상 프로그램 제작 기반 조성을 위해 필요한 디지털미디어자산관리시스템 요소 기술을 분석하고자 한다. 그럼으로써 디지털미디어자산관리시스템과 관련된 연구자들에게 디지털영상 프로그램 제작기반 조성을 위해 디지털미디어자산관리시스템 구현에 필요한 몇 가지 핵심 기술을 제시해 보고 이에 대한 향후 연구 방향을 제시해 보고자 한다.

2. 디지털미디어자산관리 시스템 개념

디지털미디어자산관리시스템은 전통적인 콘텐츠자산관리 시스템의 확장된 개념으로, 지역, 망, 광역 초고속 정보통신망 및 인터넷 등에 연결되어 주문형 미디어, 디지털 도서관, 원격진료, 데이터 저장 등의 서비스를 수행하는데 필요한 디지털 방송영상물 자료 처리 및 저장용 시스템을 말하는 것으로, '디지털 미디어'와 '자산관리 시스템'이라는 말의 합성어이다.

즉 디지털 미디어라는 용어의 사용은 기존의 문자/숫자 저장 및 검색은 제외하고 오직 시간상 연속적으로 표현될 경우에만 의미를 전달하는 연속적인 미디어(Continuous media)로서 디지털 미디어를 관심의 대상으로 한다는 것을 시사한다. 앞으로 이 글에서 '디지털미디어'라는 수식어 없이 '자산관리시스템'이라고만 하더라도 그것은 '디지털미디어자산관리시스템'을 의미한다.) 자산관리 시스템이라는 용어는 일반적으로 데이터를 정리 통합하여, 처리 가능한 형태로 만든 정보파일 또는 그 집합체로 정의된다. 여기서 '정리통합'이란, 특정 영역의 데이터를 수집하고 그 품질을 평가하여, 그것을 같은 형식으로 표현하고 더욱이 이것을 같은 기준으로 분류, 편집하는 것을 말한다. 가장 대표적인 디지털미디어자산관리 시스템의 형태로는 주문형 비디오 서비스(Video on Demand)가 있다. 대용량 연속적인

특성을 지닌 방송영상물을 다루는 디지털미디어 자산관리시스템은 문자 유형 데이터의 최적 사용을 위해 설계되어 있는 기존의 디지털콘텐츠 자산관리시스템과는 다른 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

2.1 물리적 특성: 거대한 저장용량

압축되지 않은 디지털영상 데이터는 약 28 Mbps의 전송 대역폭이 요구되며, 압축하더라도 수 Mbps의 대역폭이 요구되므로 데이터량을 줄이기 위해 압축 기법 사용이 필수적이다. MPEG 기법을 사용하여 100분 분량의 디지털영상 프로그램 한편을 압축하고 저장하려면 1 GB 이상의 저장 공간이 요구된다. 따라서, 사용자들에게 수백 편의 디지털영상 프로그램을 제공 하려면 디지털미디어자산관리시스템은 수백 GB의 저장 공간이 필요하게 된다. 따라서 방대한 디지털영상 데이터 정보를 저장, 전송하기 위해, 디지털미디어자산관리시스템은 거대한 저장 용량을 가져야 하고 전송이나 저장 이전에 영상과 이미지 데이터를 압축하고 부호화하기 위해 특별한 하드웨어를 필요로 한다.

2.2 시간적 특성: 실시간 처리

문자 데이터는 정적인 값을 취하는데 반해 방송영상 데이터는 시간의 흐름에 따라 사용자에게 동적으로 보여져야 한다. 방송영상이 동적으로 재생되려면 초당 30 프레임이 제공되어야 하는데 이를 위해서는 디지털미디어자산관리시스템 시스템으로부터 방송영상 데이터가 전송되어 클라이언트에서 재생될 때까지 소요되는 시간의 합은 일정한 값 이하라야 한다. 따라서 디지털미디어자산관리시스템 시스템이 통신망을 통해 클라이언트에게 방송영상 데이터를 전달하려면 통신 채널당 상당한 전송 대역폭을 할당해야 한다.

2.3 시청각적 특성: 내용기반 검색

문자데이터와는 달리 디지털영상 데이터는 배경음악, 효과음, 음성등과 같은 청각적 특성과 색깔, 모양, 위치, 명도, 해상도, 채도, 조도, 원근, 질감 등과 같은 시각적 특성을 가지고 있다. 이 같은 디지털영상 데이터가 갖고 있는 시청각적 특성은 사용자가 원하는 형태로 정확하게 표현할 수 없는 비정형 데이터로서 특정 데이터를

추출하는 과정에서 사용자 원하는 특징을 완전히 추출하기 어렵고 특징 데이터의 차원이 증가함에 따라 색인의 성능이 급격하게 떨어진다는 단점을 동시에 가지고 있다. 따라서 내용기반 검색에서는 일반적으로 완전일치가 아닌 어느 정도의 오차를 가질 수도 있는 유사일치 검색을 주로 사용하며 디지털영상검색의 정확도는 질의 데이터와 검색데이터의 유사율을 구하는 기술로 축약될 수 있다.

3. 디지털미디어자산관리시스템 사례 분석

3.1 Digital Bitcasting 시스템

Digital Bitcasting 시스템은 인텔 컴퓨터의 NT와 리눅스 운영체제에서 RealNetwork사에서 개발한 MPEG1/ MPEG2 플러그-인을 사용한다. 디지털 영상물을 인코딩하고 인코딩한 영상물의 저장 및 스트리밍 서비스를 제공한다. 현재 MPEG4 기반의 디지털미디어자산관리시스템 시스템 개발이 진행 중이다. Bitcasting 시스템은 다음과 같이 구성되어 있다.

- 인코딩 장비: 영상소스를 디지털로 변환하고 MPEG 표준형 파일로 압축한다.
- 비선형 편집장비: 영상물 제작과 편집을 수행한다.
- 미디어서버: 영상물을 저장한다.
- 스트림서버: Realsystem G2포맷의 IP 멀티캐스팅과 MPEG 포맷의 생방송 영상물을 전송한다.
- 인덱서서버: 영상물의 색인관리를 하며 현재 Virage사의VideoLogger 를 사용한다.

클라이언트 Player는 윈도우 95/98/NT에서 작동되지만 맥, 유닉스 운영체제에서도 운영될 수 있도록 MPEG 플러그-인을 장착하고 있다. 이외에도 단일 PC에서 최대 4개의 MPEG 파일을 다양한 대역폭으로 동시에 인코딩할 수 있는 기능을 제공한다.

3.2 IBM 시스템

IBM 시스템은 VideoCharger와 Digital Library로 구성되며 유니캐스팅과 멀티캐스팅능을 동시에 지원한다. 현재 MPEG1과 MPEG2 표준형 파일 방식과 QuickTime, AVI, Bamba등의 비표준 파일형식을 지원하고 있다. MPEG4 표준 파일형식은 현재 개발 중이며 멀티캐스팅 기능은 이용시 비용을 추가해야 한다. IBM 시스템은 다음과 같이 구성되어 있다.

- VideoCharger 영상아카이브 서버: NT 운영체제와 AIX운영체제를 사용하며 멀티미디어 파일을 지원한다. 새로운 서버를 추가하더라도 데이터 펌프만 추가되어 단일 서버의 제어를 받으며 동일 서버에서 작동하는 듯한 이미지를 보여주는 데이터펌프 아키텍처를 채택하고 있다. RS600SP는 단일서버로 여러 서버를 통제할 수 있도록 해주며 F50 모델은 15 Mbps 스트림 200여 개를 관리 할 수 있고 서버가 추가되면 100개 까지 확장 관리가 가능하다. VideoCharger는 각 영상클립에 키브로스 티켓을 메타데이터 목록의 일부분으로 사용하여 영상클립이 재생될 때 시간 제약을 부과할 수 있도록 하고 있다.
- Digital Library 2.0: 다양한 형태의 디지털 자원을 통합 지원한다. Digital Library 2.0은 정지화상, 동영상, 음성, 텍스트 등 다양한 종류의 디지털 객체를 지원하며 더블링크어나 사용자가 선택한 데이터베이스를 이용한 다양한 색인 방법을 제공하고 있다. Z39.50은 부서간이나 방송국내 영상물 검색 및 영상물 공유를 가능하도록 해주고, QBIC는 정지화상내의 객체를 객체형태, 색상, 질감 등에 기반을 두고 검색할 수 있도록 해주며, 현재 동영상을 위한 내용기반 검색엔진도 개발 중이다.
- Network Storage Manager: 영상물의 저장과 재생 등의 기능을 수행한다.

이밖에도, IBM VideoCharger 영상 서버와 Digital Library 시스템은 디지털 영상소스를 다양한 대역폭 파일형식으로 인코딩을 할 수 있는 기능을 제공하도 있으나 전 과정이 모두 자동적으로 진행되고 있지 못한 실정이다. 다만 단일

비디오클립에서 생성된 다양한 대역폭에 적합하도록 다양한 형식으로 인코딩된 파일들은 동일 파일폴더에 저장하여 검색질의에 상응하는 모든 영상클립이 자동적으로 검색되어 사용자가 검색 결과에서 원하는 영상클립을 선택하도록 하였다. IBM이 개발한 이미지 워터마킹 기술을 이용하여 영상 내용물을 보호할 수 있다. 또한 서로 다른 스트리밍서버 지원을 위해 API를 제공하고 있고 RealServer용 API가 제공되고 있다. 클라이언트는 현재 윈도우95와 98이 지원되며 맥 지원은 개발중에 있다.

3.3 Cisco 시스템

Cisco 시스템은 IP/TV라고 불리우며 유니캐스트와 멀티캐스트는 물론 MBONE 기능까지도 지원한다. MPEG1 표준형 압축방식과 H261, Indeo, Cinepak, QuickTime, Vxtreme, M-JPEG 등의 비표준형 파일형식을 지원하며 MPEG2는 1999년 말에 시판된 3.0 버전부터 지원하기 시작했고 MPEG-4 파일지원도 현재 개발 중에 있다. Cisco 시스템은 다음과 같이 구성되어 있다.

- IP/TV Content Manager: 서버와 클라이언트를 위해 영상파일 편집과 전송을 관리한다.
- IP/TV서버: 영상스트림을 캡처, 저장 및 전송 기능을 수행한다.
- IP/TV Viewer: 클라이언트에서 전송된 영상물을 재생한다.
- SlideCast: 브로드캐스팅 영상물에 파워포인트 슬라이드를 삽입해 준다.
- Question Manager: 이용자의 질의에 먼저 답변해주고 나중에 시스템에 기록기능을 수행한다.
- StreamWatch: 시스템 관리를 위해 스트림 시청자의 특성과 스트림 품질보장 관련 정보를 제공한다.

이밖에도 컨트롤 서버가 추가된 IP/TV 3410 모델과 브로드캐스팅기능이 추가된 IP/TV 3420 모델, 그리고 서버가 추가된 IP/TV 3430 모델등이 있다. 클라이언트 Viewer는 윈도우 95/98/NT를 지원하고 유닉스 환경에서는 MBONE을 맥 환경에서는 Quicktime을 지원한다.

3.4 Starlight 시스템

Starlight 시스템은 Starlight사의 Starlight Suite라고 불리우며, 유니캐스팅, 멀티캐스팅을 제공한다. Starlight 시스템의 주요 구성 요소들은 다음과 같다.

- StarWorks: MPEG1와 MPEG2 파일 형식을 모두 지원하고 NT와 Solaris 운영체제에서 유니캐스팅 스트리밍과 녹화를 지원한다. MPEG4는 향후 지원예정이다. 비표준 파일 형식으로는 QuickTime, AVI 와 M-JPEG 지원하며 Real 이나 ASF 는 서버용 API를 부착하면 지원이 가능하다.
- StarWorks: MPEG1와 MPEG2 파일 형식을 모두 지원하고 NT와 Solaris 운영체제에서 유니캐스팅 스트리밍과 녹화를 지원한다. MPEG4는 향후 지원예정이다. 비표준 파일 형식으로는 QuickTime, AVI 와 M-JPEG 지원하며 Real 이나 ASF 는 서버용 API를 부착하면 지원이 가능하다.
- StarCast: MPEG1 파일 형식을 지원하고 실시간 멀티캐스트 기능을 제공한다. MPEG2와 MPEG4는 향후에 지원할 예정이다.
- StarCenter: Starworks, Starcast는 물론 RealVideoG2와 NetShow서버를 관리한다. StarWorks, StarCast, Realvideo G2, NetShow가 지원하는 모든 파일 형식을 지원한다.
- StarLive: 비디오스트림에 파워포인트 슬라이드를 추가하고 스트림 실시간 질의 응답 기능을 제공한다.

Starlight 클라이언트는 윈도우95/98/NT를 지원한다.

3.5 CyberStorage 시스템

CyberStorage 시스템은 주문형 방송, IP 멀티캐스팅과 라이브 방송을 제공하는 CyberStorage 디지털미디어자산관리시스템은 다음과 같은 요소로 구성되어 있다.

- CBV 서버: NT 운영체제에서 영상클립을 디지털미디어자산관리시스템에 저장하는 기능과 데이터베이스 모듈을 통한 보안, 요금 청구 등 방송자산 관리 기능을 수행한다.

- CBV 인코더: NT 워크스테이션 운영체제에서 비디오 카메라나 VCR을 통해 들어오는 신호를 인코딩 처리한다.
- CBV Receiver: 윈도우 운영체제에서 전송 장비와 클라이언트에서 멀티캐스트/브로드캐스트 신호를 처리한다.
- ClipViewer: 유니캐스트로 전송되는 비디오 클립을 데스크탑에 재생시키는 기능을 수행한다.

CipViewer Player는 윈도우 95/98과 맥 운영체제를 사용하며 MPEG1과 MPEG2 등 표준형 파일 포맷과 AVI 등 다양한 비표준 파일 포맷과 MPEG4 등 미래형 표준 파일까지 지원한다. 비표준형 파일에 대해서는 각각 해당 파일을 지원하는 Viewer 플러그인을 추가해야 한다.

클라이언트는 윈도우95/98/NT, MacOS, 솔라리스, AIX 클라이언트가 지원되며 Solaris 클라이언트 Player는 추가적인 라이선싱이 필요하다.

4. 디지털미디어자산관리 시스템 비교

4.1 시스템 확장성

디지털미디어 자산관리 시스템의 확장성이란 시스템 사용량의 급격한 증가로 시스템 설치초기에 설정된 시스템의 최대 용량이 초과된 경우에 시스템 아키텍처의 근본적인 변경 없이 시스템의 용량을 확장 시켜 나갈 수 있는 기능으로 대용량을 요구하는 디지털미디어자산관리시스템에서는 필수적으로 요구되는 기능이라고 하겠다. 디지털미디어자산관리시스템은 다음과 같은 경우에 시스템 확장이 요구된다.

- 스트림 동시사용자 수의 급격한 증가
- 스트림 파일 수의 급격한 증가
- 스트림 파일에 접속하는 사이트 수의 급격한 증가
- 동일 스트림 내에서 고대역폭 서비스로 전환할 경우 (예컨대, MPEG1 방식에서 MPEG2 파일방식으로 전환할 때등)

시스템 확장성의 핵심기술은 영상 콘텐츠들을

다양한 사이트에 분산 저장하고 있다가 사용자의 요구에 다양한 선정 기준을 적용하여 (예컨대, 서버의 가용성 여부, 사용자 인증 여부, 위치 선정등) 서비스 제공에 적합한 최적 서버를 선정하여 서비스를 제공하는 효율적인 분산서버 아키텍처의 구성 기술이다. 분산서버 아키텍처 기술은 트래픽이 가장 많은 서버를 선별하여 서버의 가용성, 대역폭 요구수준, 네트워크 경로 등의 기준에 따라 대체 서버를 선택하여 트래픽을 분산시켜주고 실패 가능성이 높은 서버의 로드를 다른 서버로 자동 분산 시켜주는 서버간 로드밸런싱을 제공해 주기 때문에 사용자는 시스템 실패 없이 고도의 서버 가용 상태를 유지할 수 있게 된다.

디지털미디어자산관리시스템은 윈도우 NT와 Unix 운영체제에서 제공하는 서버 클러스터링 기능을 통해 분산 아키텍처를 지원하고 있다. 이 밖에도 디지털미디어자산관리시스템은 시스템의 확장성을 감안하여 적어도 향후 2년은 시스템 업그레이드가 필요 없을 정도로 최소한 100 내지 300개의 스트림 파일을 지원할 정도의 대역폭 수준과 초고속 LAN 프로토콜, 고밀도 대용량 저장장치를 지원해야 한다. 디지털미디어자산관리시스템의 시스템의 확장성 분야에 대한 상세한 비교내용은 다음과 같다.

<표 1> 시스템 확장성 비교

시스템	시스템 확장성
Digital Bitcasting	<ul style="list-style-type: none"> · Bitcasting 시스템은 모든 서버에서 미디어 스토리지 장치를 사용. · 1~2 테라바이트 이상의 대용량 저장장치를 제공하고 서버는 모듈화 되어시스템 확장과 백업 용이함
IBM	<ul style="list-style-type: none"> · IBM 시스템은 AIX 운영체제를 탑재한 IBM RS600 서버는 새로운 서버를 추가하더라도 데이터 펌프만 추가되어 단일 서버의 통제를 받아 동일 서버에서 작동하는 이미지를 보여주는 데이터펌프 아키텍처를 사용함 · RS600SP는 단일서버가 여러 서버를 통제할 수 있도록 해주고 F50 모델은 15 Mbps 스트림 200 까지 관리 할 수 있고 서버를 추가하면 100 개까지 스트림 관리를 확장할 수 있음.

Cisco	<ul style="list-style-type: none"> · IP/TV 시스템은 영상소스의 복제 와 분산 기능을 제공하고, 서버의 가용성, 로드밸런싱, 인증 여부, 대역폭 사용 등의 기준을 사용하여 사용자의 스트림 요구를 동적으로 관리함. · StreamWatch는 대역폭 이용정도, 방문자의 이용패턴, 클라이언트 Player 스트림 재생 품질등에 관한 정보를 제공하며 한번에 5개 까지의 스트림을 관리하며 다수의 스트림 위치 사용이 가능하고 스트림 데이터 통계는 단일 데이터베이스에 통합되어 결과 보고서가 작성됨. · IP/TV 3430 아카이브 서버는 1회에 25개 까지 MPEG1 스트림 관리를 할 수 있는 35Mbps의 대역폭을 관리하며 시스템 확장시 1회 1,000개 까지 스트림 관리가 가능함.
STAR LIGHT	<ul style="list-style-type: none"> · Starworks 시스템은 2중 PCI를 탑재한 펜티엄II 장비에서 100개까지 스트림을 관리함. · StarCenter서버에서 관리하는 중앙집중식 파일관리시스템을 통해 스트림 관리를 100개 까지 확장할 수 있음. · 독립적으로 영상 콘텐츠를 분산 관리할 수 있도록 StarCenter 서버에 분산 파일시스템 개발을 추진 중임.
Cyber Storage	<ul style="list-style-type: none"> · CyberStorage 시스템은 현재 클러스터링 모든 기능을 제공하지 못함. · 원격공유, 원격파일 관리는 지원함 · 단일 서버로 300 사용자까지 지원 가능함 · CBV 시스템은 다양한 네트워크 프로토콜과 인터페이스 카드를 지원하며 고객환경에 적합하게 변형된 네트워크 인터페이스를 통해 로드 밸런싱을 제공함 .

4.2 디지털미디어자산관리 기능

디지털미디어자산관리시스템에 분산되어 있는 디지털 자산의 효율적인 관리를 위해서는 디지털 자산을 추가, 변경, 삭제 및 백업할 수 있는 기본적 디지털 자산 관리 기능과 비정형적인 상태로 존재하는 디지털 자산을 정형화된 상태로 정리될 수 있도록 메타데이터 수준이나 키워드 수준, 또는 경우에 따라서는 데이터베이스 필드 수준에서 색인 하거나 분류할 수 있는 기능이 필요하고 이렇게 색인된 디지털 자산을 효율적으로 검색할 수 있는 자연어 검색이나 내용 기반 검색 기능이 필요하다. 이밖에도 디지털 자산의 스토리보드 생성기능이나 디지털 자산의 인식 등의 기능이 요구된다. 기존에 개발된 디지털 미디어자산관리시스템의 디지털 자산관리 기능을 비교해 보면 다음과 같다.

<표 2> 디지털 자산관리 시스템 비교 (자산 관리 기능)

시스템	자산 관리 기능
Digital Bitcasting	<ul style="list-style-type: none"> · SGI Mediabase는 Informix데이터베이스를 사용하여 비디오클립에 해당되는 사용자 주석 키워드와 메타데이터를 저장함. · 디지털비디오클립 자체는 검색질의를 수행하는 Informix 관계형 데이터베이스와는 별도로 실시간 미디어파일 시스템에 따로 저장됨. · Informix대신에 Oracle데이터베이스를 선택적으로 사용할 수 있다. 다양한 파일형식으로 인코딩된 디지털비디오의 제목은 같은 제목으로 저장됨.
IBM	<ul style="list-style-type: none"> · IBM Digital Library 시스템은 정지화상, 동영상, 음성, 텍스트 등 다양한 종류의 디지털 객체를 지원함. Digital Library 시스템은 더블링크어나 사용자가 선택한 데이터베이스를 이용한 다양한 색인 방법을 제공함. Z39.50는 부서간이나 방송국간에 영상물 검색 및 영상물 공유를 가능하도록 하고, QBIC은 정지화상내의 객체를 객체의 형태, 색상, 질감등에 기반하여 검색할 수 있도록 해주고, 동영상상을 위한 내용기반 검색엔진도 개발중임. · IBM이 개발한 이미지 워터마킹 기술을 이용하여 내용물을 보호할 수 있다. 또한 서로 다른 스트리밍서버 지원을 위해 API를 제공하고 있고 Realserver용 API가 제공되고 있음.
Cisco	<ul style="list-style-type: none"> · Cisco 클라이언트는 키워드 검색을 통해 원하는 비디오 클립을 검색할 수 있음. Cisco사의 스트림위치는 최대 5개의 스트림의 이용자정보와 자산정보를 동시에 모니터링 할 수 있는 기능을 제공함. · 모니터링이 가능한 정보는 시청자의 현재 위치, 네트워크 주소, 전자메일 주소와 시청 시작 시간과 종료시간등을 모니터링할 수 있음
Starlight	<ul style="list-style-type: none"> · StarCenter는 다른 업체에서 개발된 인덱스 시스템과 호환할 수 있고 현재 특정업체에서 개발한 인덱스 시스템과 통합된 제품을 개발 중임 · StarCenter는 StarWork, 마이크로소프트, Real 스트림 서버를 지원하고 있다. StarCenter는 사용자패턴 모니터링, 파일 복사, 비디오 클립 편집, 관리 기능을 제공함.
Cyber Storage	<ul style="list-style-type: none"> · 유료시스템에 필수적인 사용자 모니터링과 빌링 기능이 제공됨. · 사용자 모니터링은 사용자에게 어떤 영상클립을 선택하여 스트림되기 전에 사용자에게 로그인을 요구함으로써 이루어짐. · 방송자산 자료는 사용자가 선택, 변경할 수 있는 분류필드를 이용해 분류할 수 있음

4.3 대역폭 관리 기술

디지털 자산관리는 클라이언트 서버 환경에서 웹을 통해 원격 관리가 이루어짐으로 다양한 디지털 자산 형식에 맞는 대역폭 관리가 요구된다. 클라이언트 환경에서의 대역폭 지원 수준, 네트워크 대역폭 지원 수준, 파일 사용 여부 등에 따라 트래픽이 폭주하는 서버의 로드를 분산시키는 로드밸런싱을 자동으로 수행하는 기능 등이 필요하다. 기존에 개발된 디지털미디어자산관리시스템의 대역폭 관리 기능을 비교해 살펴보면 다음과 같다.

<표 3> 디지털 자산관리 시스템 비교 (대역폭 관리 기능)

시스템	대역폭 관리 기능
Digital Bitcasting	· StarCenter 시스템은 디지털 비디오소스를 클라이언트 시스템 환경, 서버시스템 관리정책과 가용자원의 수준에 따라 다양한 인코딩 파일형식으로 전환되어 대역폭 친화적인 적합한 스트림형태로 사용자에게 전송됨.
IBM	· IBM사의 시스템은 디지털비디오를 다양한 대역폭에 파일형식으로 인코딩을 지원하지만 모든 인코딩과정이 자동적으로 진행되고 있지 못한 실정임. · 그러나 단일 비디오클립에서 생성된 다양한 대역폭에 다양한 형식의 파일들은 동일 파일폴더에 저장되어 검색질의에 해당되는 모든 비디오가 자동적으로 검색되어 사용자가 검색결과에서 원하는 비디오를 선택하도록 하였음.
Cisco	· Cisco 시스템은 스트림워치는 스트림데이터의 지터, 패킷 손실 숫자, 대역폭 활용정도 등의 스트림데이터 품질보중에 관련된 정보도 제공함. 스트림워치는 스트림에 대한 통계결과를 보고서로 제공함
Starlight	· SGI Mediabase 시스템은 클라이언트 시스템 환경의 대역폭 수준을 파악하여 대역폭에 가장 적합한 형태로 비디오 파일을 스트림하는 클라이언트기반 친화적인 스트리밍을 제공함고 있다.
CyberStorage	· CyberStorage사 시스템은 사용자를 정의하고 영상클립 접속여부 확인을 위해 SQL 데이터베이스를 이용함. · Media Server는 영상소스를 자동적으로 다양한 대역폭에 다양한 파일형식으로 인코딩할 수 없지만 다양한 파일형식을 저장, 목록분리 기능을 제공하기 때문에 사용자는 클라이언트 시스템 환경에 적합한 영상클립을 선택할 수 있음.

4.4 디지털 자산 보호 기술

디지털 자산 보호 기술은 비밀번호를 통한 사용자 인증이나 IP 주소확인 기능이나 데이터파일 잠금기능 등을 통해 디지털 자산의 가치를 보호하는 기술로 기존에 개발된 디지털미디어자산관리시스템의 자산관리 보호 기술을 비교해 보면 다음과 같다.

<표 4> 디지털 자산관리 시스템 비교 (디지털 자산 보호 기술)

시스템	디지털 자산 보호 기술
Digital Bitcasting	Advanced사의 디지털 아카이브는 HTTP 보안 프로토콜을 이용한 사용자 기반의 인증 모듈을 제공함.
IBM	VideoCharger는 각 비디오 클립에 키브로스 티켓을 메타데이터 목록의 일부로서 사용하여 비디오 클립이 재생시 시간 제약을 부과할 수 있도록 하고 있음
Cisco	Cisco사의 디지털 아카이브는 내장된 데이터베이스에 수록된 키워드를 이용하여 패스워드 확인과 파일 인증을 통해 보안 기능을 제공함
Starlight	Starlight사의 디지털 아카이브는 윈도우NT 기반의 보안 모듈을 사용하고 있지만 다른 보안 모듈로 대체 할 수 있음.
Cyberstorage	3CX사의 디지털 아카이브는 윈도우 NT기반의 보안 모듈을 사용하고 웹상에서 데이터무결성을 위해 SSL프로토콜을 사용함

5. 디지털미디어자산관리시스템 구축 모형

디지털미디어자산관리시스템 관련 시스템의 구성요소는 크게 영상물의 저장을 관리하는 영상저장 시스템 서버와, 트랜잭션을 관리하는 영상처리 서버 및 이용자 인터페이스 프로그램 3가지 부문으로 구성되며 각 구성 요소는 다음과 같다.

- 미디어저장 아카이브 서버: 아카이브 관리자는 객체 저장소의 데이터와 데이터 흐름을 관리한다.
- 미디어 서버: 서버는 영상콘텐츠의 흐름을 관리하고 감독한다.
- 인터페이스 프로그램: 스케줄러와 요구처리기 서버의 I/O 데이터 흐름을 관리한다.

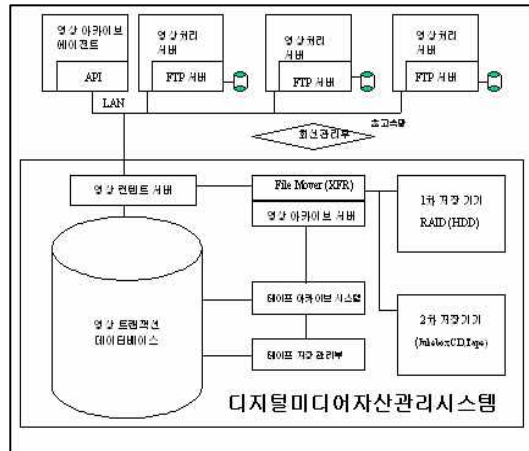
5.1 미디어 저장 아카이브 서버

영상저장 아카이브 서버는 수백, 수천의 영상 콘텐츠를 저장하는 대용량 고효율 저장 시스템으로서 현재 기가비트 당 스토리지의 비용이 비싸다는 점을 고려해 다양한 저장 매체에 저장한다. 대용량이면서 고효율적으로 많은 수의 영상 스트림을 유지하기 위해 (그림 1)과 같은 제 3의 저장 장치를 활용하고 자기 디스크-기반 서버를 통해 고성능과 성능 향상을 달성할 수 있다.

즉 빈번하게 액세스되는 영상콘텐츠 저장을 위해서 RAID등 고속 디스크를 활용하고 그렇지 않은 영상콘텐츠는 매우 용량이 큰 제 3의 저장 장치(즉, 테이프 및 광학 주크 박스)에 저장한다. 특히 디스크 장치의 액세스 속도가 일정하지 않으므로 중간 버퍼 메모리를 사용해 연속된 영상 스트림 전송을 보장한다. 일반적으로 영상처리 서버는 3차 저장 장치로부터 디스크로 구성된 캐쉬에 영상 데이터를 읽어오고 다시 디스크 캐쉬에서 메모리로 읽어 영상 스트림을 전송하게 된다.

영상 데이터는 주로 읽기 위주의 데이터로 데이터 무결성 유지가 단순한 반면, 다수의 가입자에 보장형 스트림을 전송할 수 있도록 분산, 실시간, 병렬 처리가 필요하다. 영상처리 서버는 다수의 저장 장치와 메모리, 그리고 영상 전송 링크 인터페이스가 상호 연결되고 그밖에도 다양한 응용을 위하여 데이터베이스 관리 시스템을 비롯한 여러 하부 시스템으로 구성된다. 영상 저장 아카이브는 많은 수의 착탈식 테이프나 디스크를 소수의 읽기 장치에 서비스하기 위한 장비를 활용함으로써 대용량 저장 성능을 제공할 수 있다. 그러나 긴 검색 시간과 교체 시간 때문에 직접적인 영상 재생에는 부적절하다.

(그림 1) 디지털미디어자산관리시스템 구성도

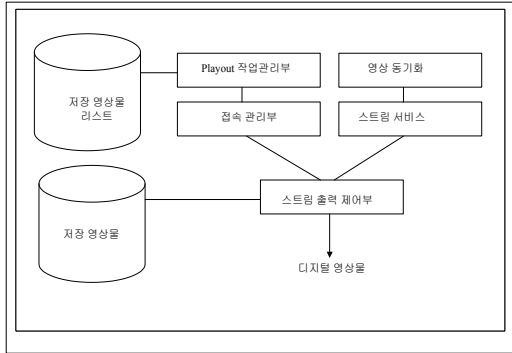


5.2 미디어 처리 서버

영상 처리 서버는 텍스트, 오디오, 정지영상, 동영상 등 멀티미디어 데이터를 저장하고 요구시에 즉시 제공하는 시스템으로 이를 위하여 자료의 검색, 입/출력, 저장기능 등이 필요하며 주요 기능을 살펴보면 다음과 같다. 영상처리 서버는 기본적으로 데이터를 고속으로 처리할 수 있는 전문미디어 서버를 기본 플랫폼으로 사용하고 영상 데이터를 네트워크를 통해 전송하는 방식을 취하며, 하드웨어의 영상데이터 입출력 장치가 방송영상 같은 대용량 멀티미디어 데이터를 고속으로 전송할 수 있어서 고품질의 방송영상 전송이 가능하다. 영상 처리 서버는 액세스 형태에 따라 크게 파일-시스템 지향형이나 스트림 지향형으로 나눌 수 있는데 파일-시스템 지향형 영상처리 서버는 영상 객체를 파일로 간주하며, 파일로 접속하기 위해 열기, 닫기, 읽기와 같은 파일-시스템 기능을 이용한다. 이 영상처리 서버는 파일에서 데이터를 읽기 위해 주기적으로 서버에 읽기 요청을 하는데, 서버는 승인체어를 실시하고 영상파일의 사전 출력을 시작하기 위해 열기 기능을 이용한다. 영상처리 서버는 최소 지연으로 읽기 요청을 서비스하기 위해 디스크 시스템에서 메모리 버퍼로 주기적으로 사전 출력할 수 있다. 영상처리 서버는 클라이언트에게 영상데이터를 계속 전송하기 위해 스트림 개념을 이용한다. 사용자가 재생을 시작한 후, 영상 처리 서버는 사용자로부터 더 이상의 읽기 요청이 없어도 선택된 속도로 사용자에게 영상

데이터를 주기적으로 전송한다.

(그림 2) 디지털미디어자산관리시스템 구성도 (영상처리 서버)



5.3 사용자 인터페이스 프로그램

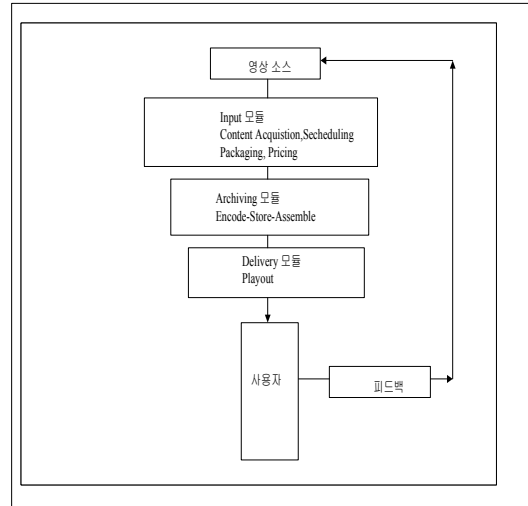
사용자 인터페이스 프로그램은 다음과 같은 기능을 수행한다.

- 시스템 관리 프로그램: 시스템 상태 감시 보고, 고장진단, 트래픽 관리 기능 등을 수행한다. 시스템 상태감시 기능은 채널별로 송출되고 있는 스트림에 대한 정보 및 시스템의 상태를 종합 관리하고 운용 실내 요원 또는 원격지의 관리자에게 이를 보고하고, 비정상적인 동작 시 가청 및 가시 형태로 경보하는 기능을 수행한다.
- 가입자 관리 프로그램: 가입자 메뉴, 가입자 시청내역, 프로그램 통계분석, 요금관리, 자산 관리 기능 등을 수행하며 가입자 메뉴는 그래픽 기반 메뉴에서 선택하고, 영상타이틀의 일부 내용에 대한 프리뷰 기능을 제공한다. 각종 제어키를 선택하였을 경우 선택사항을 화면상에 게시하고 영상수요를 분석하기 위하여 데이터를 수집, 분석하여 설정방법에 따라 가입자별 요금을 계산하여 관리하며 시스템 관리부와 통합하여 운용한다.
- 저장데이터 관리프로그램: 저장매체 관리 시스템에서 사용률에 따라 1차 저장장치, 2차 저장장치로 나누어 관리한다. 1차 저장장치는 RAID 또는 하드디스크 등 고속 저장매체를 사용하고, 가입자의 접속이 빈번한 영상타이틀을 저장하며, 2차 저장장치는 테이프, CD-ROM 등 저가의 저장매체를 사용하

여 가입자의 접속이 빈번하지 않은 영상타이틀을 저장한다.

- 스트림 출력제어 프로그램: 고속 데이터 처리장치를 내장하여 가입자에게 실제로 영상 데이터 서비스를 제공하는 시스템 가입자 요청에 의한 스트림 신호변환 및 출력을 제어한다.

(그림 3) 디지털미디어자산관리시스템 구성도 (인터페이스)



6. 결론

디지털미디어자산관리시스템 개념 정립을 위해서 본 논문에서는 디지털미디어자산관리 시스템의 정의 및 Digital Bitcasting, IBM, Cisco 등 5개의 디지털미디어자산관리시스템 사례를 분석하였다. 디지털미디어자산관리시스템 구축을 위해서는 관련 요소기술들의 확보뿐만 아니라 각 기술간의 연동 및 통합기술이 필요하다. 디지털미디어자산관리시스템 구현을 위한 요소기술들을 다음의 4가지 핵심 기술들로 분류하고, 기술 개요 및 표준화 동향, 제품 개발 현황 등에 대한 분석을 하였다. 본 논문에서 분류하고 분석한 요소기술은 시스템 확장기술, 사용자 인증기술, 암호화 기술과 워터마킹 기술로 구성된 디지털 콘텐츠 보호 기술, 디지털 자산 관리 기술, 그리고 대역폭 관리 기술이 등이 있다. 이러한 핵심 요소기술에 대한 기술, 표준화 동향, 제품

개발 동향 등을 분석함으로써 향후 디지털미디어자산관리 시스템을 구축하기 위한 기술 도입과 표준 개발 등에 대한 전략이나 기초 연구로 활용될 수 있다. 디지털 미디어자산관리시스템에 대한 구축 모형을 제안하고, 디지털미디어자산관리시스템을 구성 하는 각 구성 요소들을 나열하고 각 기능을 설명하였으며, 구축 모형의 특징과 구조를 제시하였다. 이러한 참조모형은 향후 디지털 미디어자산관리시스템 구축 시 기본 모델이 되는 구축 모형으로 활용될 수 있으며, 관련 연구의 기초 자료로서 의미를 지닌다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 김덕일, 디지털 아카이브(Digital Archive)를 이용한 방송시스템 개선 방안, 중앙대학교 석사학위 논문 2003, p. 73-89.
 [2] 양동복, 방송과 통신의 융합에 따른 방송 제작 시스템 구축 방안 연구, 서강대학교 언론대학원 석사학위 논문 2003, p.120-124
 [3] 오동원, 디지털 방송시대의 영상아카이브 시스템의 발전방안에 관한 연구, 중앙대학교 방송영상 학위 논문, 1999, p.134-137
 [4] 허중봉, 방송과 통신의 융합에 따른 방송 제작 시스템 구축 방안 연구, 단국대학교 정보통신대학원 석사학위 논문 2003, p.45-60
 [4] Aberer, K., et . al, Multimedia Database Management Systems, the Handbook of Multimedia Computing, 579-604, CRC Press 1999
 [5] Bond, B., Minimizing media mayhem: a producer's look at media asset management, Digital Video, 10, 54, 1997
 [6] Chang, Chueh-Wei , et al, "The characteristics of digital video and considerations of designing video" Proceedings of the 1995 conference on International conference on information and knowledge management, 1995, Pages 370 - 377
 [7] Freedman, Craig S. and David J, "The SPIFFI scalable video-on-demand system:: Proceedings of the 1995 ACM SIGMOD international conference on Management of data, 1995, Pages 352 - 363
 [8] Gordon, Andrew, et. Al, Interfaces for managing access to a video archive , Proceedings of the CHI

'96 conference companion on Human factors in computing systems: common ground,1996, Pages 119 - 120
 [9] Hjelsvold, et al., "Integrated video archive tools", Proceedings of the third ACM international conference on Multimedia 1995, Pages 283 - 293
 [10] Little, T. D. et. al, "A digital on-demand video service supporting content-based queries", Proceedings of the first ACM international conference on Multimedia, 1993, Pages 427 - 436.
 [11] Moffat, Alistair and Justin Zobel, "Index organization for multimedia database systems", ACM Comput. Surv. 27, 4 (Dec. 1995), Pages 607 - 609
 [12] Ponceleon, Dulce, et. Al. "Key to effective video retrieval: effective cataloging and browsing", Proceedings of the sixth ACM international conference on Multimedia, 1998, Pages 99 - 107
 [13] Smith, John R. and Shih-Fu Chang, "VisualSEEK: a fully automated content-based image query system; Proceedings of the fourth ACM international conference on Multimedia, 1996, Pages 87 - 98
 [14] Venters, Colin C. et al, A Review of Content-Based Image Retrieval Systems, Manchester Visualization Center



정진택

1986년 : 한국외국어대학교 행정학과 (행정학 학사)
 1988년 : 뉴욕주립대학교 (정보학 석사)
 1995년 : 드렉셀 대학교 (정보기술학 박사)
 2007년~현재 : 한성대학교 행정학과 부교수
 관심분야 : 전자정부, 디지털정책, 정보화사회, 행정과 IT활용 등