

IPTV 시스템의 콘텐츠 관리 연구

이계영*, 임재걸*

*동국대학교 컴퓨터공학부

e-mail:{lky, yim}@dongguk.ac.kr

A Study on Contents Management of IPTV System

Gyeyoung Lee*, Jaegeol Yim*

*Dept of Computer Engineering, Dongguk University

요 약)

IPTV는 방송과 통신이 융합된 모범 사례로 널리 알려지고 있으며, 가까운 미래에는 인터넷 통신망의 대부분을 IPTV 데이터가 차지할 것으로 예상할 만큼 유망한 연구 주제이다. 근래에는 스마트TV라는 용어가 등장하였으나 이것 역시 IPTV의 범주를 벗어나지 못한다. IPTV 시스템을 구성하는 가장 중요한 요소 부분은 콘텐츠 관리와 방송관리이며, 본 논문은 콘텐츠 관리에 대하여 조사 연구한다.

키워드: IPTV, 콘텐츠 관리, 아카이브, 인터넷

1. 서론

IPTV는(Internet Protocol Television) 지상파, 위성파 혹은 케이블로 전달되는 전통적인 텔레비전과 달리, 인터넷 프로토콜 세트 상에 패킷 스위치를 통하여 전달되는 텔레비전 서비스를 일컫는다. 현재 우리가 일상적으로 사용하고 있는 인터넷(internet)이 바로 인터넷 프로토콜 세트의 대표적인 예이다. IPTV 서비스는 텔레비전 생방송, 텔레비전 재방송(시간이동 텔레비전), 주문형 비디오 등으로 구분된다[1]. 이러한 IPTV는 가장 인기 있는 인터넷 응용이 될 것이라는 예상이 [2]에 소개되었다.

다. 이 그림은 IPTV 시스템 구축 회사인 Backspace 사가 제공하는 개략적인 구성도이다. IPTV 방송 시스템에서는 인터넷 상으로 텔레비전을 생방송하기 위하여 전통적인 텔레비전 신호인 아날로그 신호를 인터넷으로 보낼 수 있는 디지털 신호로 변화해야 한다. <그림 1>에서는 Linear Encoder가 이 일을 담당한다.

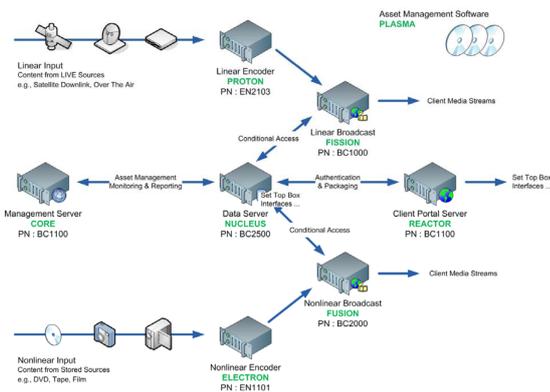
그리고 텔레비전 재방송 서비스를 하려면 텔레비전 신호를 디지털 신호로 변화하여 파일로 저장했다가 재방송 프로그램에 삽입하여 주어야 한다. 주문형 비디오 서비스의 경우에는 캠코더와 같은 비디오 카메라로 찍은 영상을 인터넷에 올릴 수 있는 형태로 변환해야 한다. 또한 이미 보유하고 있는 비디오 파일을 인터넷 방송에 알맞게 편집하고 변환해야 한다.

비디오 파일은 일반적으로 대용량이다. 수 천, 수 만 편의 대용량의 비디오 파일을 저장하면 필요한 비디오 파일을 검색하는 일이 보통 일이 아니다. 비디오 검색을 위하여 메타데이터를 생성하여 함께 저장하고, 비디오의 내용을 잘 나타내는 썸네일도 만들어야 한다.

이와 같이 현존하는 다양한 IPTV 방송 콘텐츠 소스들을 IPTV 방송용 신호로 변환하는 것을 인제스트라고 하며, 비디오 영상의 형태를 IPTV 방송용으로 변환하는 것을 트랜스코딩이라고 한다. 그리고 다량의 비디오 파일이 저장된 저장소를 아카이브라고 하며, 이러한 콘텐츠에 대한 신호 변환, 형태 변환, 저장, 검색 등을 맡는 소프트웨어 시스템을 콘텐츠 관리 시스템이라고 한다.

본 논문에서는 콘텐츠 관리 시스템이 제공해야 할 기능들을 2절의 요구사항에서 알아보고, 각 기능의 업무 흐름을 3절의 업무 명세에서 알아보며, 4절에서는 콘텐츠 관리 시스템을 구성하는 일부 모듈에 대한 개발계획에 대하여 알아본다.

Schematic : Backspace IPTV Power Plant

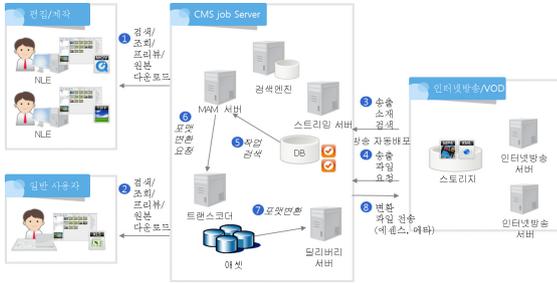


<그림 1> IPTV 시스템의 개략적 구성도

IPTV 방송시스템의 일반적인 구성은 <그림 1>과 같

이 논문은 지식경제부의 산업기술기반조성사업을 위한 '문화관광 글로벌 IPTV 방송 센터 구축(10037393)'과 2011년도 정부(중기청)의 지원을 받아 수행된 산학연 공동기술개발사업(R00046281)임.

가 반환되어오면 파일을 요청한다. 요청된 작업은 CMS DB에 수록된다. 미디어 자산관리 서버(MAM)는 DB에서 작업을 검색하여 요청된 형태 변환을 수행할 수 있는 트랜스코더에게 작업을 할당한다. 방송용 형태로 변환된 파일은 딜리버리 서버를 거쳐 VOD 스토리지에 저장된다.



<그림 4> CMS 작업흐름도

3-2 인제스트

인제스트는 테이프, deck, file 또는 SDI 신호를 받아서 파일이나 테이프 형태로 미디어를 변환하는 일을 한다 (테이프로 변환하는 것을 outgest라 함). CMS와 연동하기 위하여 인코딩한 파일은 메타데이터와 함께 Repository로 업로드되며, 인제스트 매니저는 사용자로부터 소재 메타데이터 정보와 작업 명령을 받아서 Job manager를 생성하고 작업 정보를 전달한다. 인제스트 매니저는 모든 작업의 전체적인 관리를 담당하며, Job manager는 인제스트 매니저로부터 전달받은 명령을 순차적으로 처리한다.

이러한 각 명령을 수행할 때마다 device controller를 제어하여 해당 작업을 수행하는데, 인제스트가 완료된 후에 사용자가 [Export] 버튼을 클릭하면 해당 소재와 소재의 메타데이터를 Repository에 업로드하여 외부 시스템과 연동할 수 있도록 한다. Outgest watcher는 외부로부터 outgest 요청이 왔는지 감시하는 모듈이다. 외부시스템이 Repository 특정 폴더 위치에 outgest 요청 정보를 XML 파일 gudtxo로 업로드하면 outgest watcher가 이를 감지하고 XML을 파싱하여 database에 outgest 정보를 기록하고 사용자에게 Tray Icon 형태로 알린다.

사용자는 outgest 화면을 띄워서 신규 등록된 outgest 명령을 확인하고 outgest하기 위한 명령을 내리며, Device controller는 ingest나 outgest할 때 실제 물리적인 장비 및 가상 장비를 제어한다. 각 장비들의 기능을 추상화하여 Job manager가 동일한 인터페이스로 device controller 내의 device agent를 인터페이스 할 수 있게 디자인한다. 이러한 방식의 장점은 신규 장비를 추가하더라도 프로그램 수정이 용이하다.

- VCR Agent : VCR 제어 담당
- Deck Agent : Deck 장비 인터페이스 담당
- File Agent : File 관련 I/O 인터페이스 담당
- T/C Agent : Transcoding Manager 인터페이스 담당

3-3 파일 전송

파일 전송 시스템은 수신처의 요구에 대응하는 유연한 배포 기능을 제공한다. 즉, 수신처가 요구하는 포맷으로의 메타데이터를 자동 생성하며, 수신처가 요구하는 포맷의 비디오 파일을 자동 생성하는 등 다양한 전송 방법을 지원한다. 또한, 배포를 위한 각종 정보를 추상화한 프로파일 개념으로 지원하여, 추후 수신처의 다양한 요구사항에 추가 개발이나 시스템의 변경 없이 대응할 수 있다.

CMS 클라이언트 프로그램으로 배포할 콘텐츠를 검색한 후 배포 리스트에 추가하면 배포 기능이 동작한다. 콘텐츠 배포 서비스는 리스트의 각 콘텐츠에 대한 메타데이터를 DB로부터 취득하여 수신 사이트 고유의 포맷으로 변환한 후 수신 사이트에서 지정한 프로토콜로 전달한다. 그리고 CMS 클라이언트 프로그램으로 콘텐츠 배포상태를 모니터한다.

3-4 트랜스코딩/카탈로그

트랜스코딩 매니저는 외부시스템과 연계되어 외부의 요청을 DB에 기록하고, 주기적으로 DB에 기록되어 있는 작업을 원본 파일의 유형에 맞게 사용가능한 엔진에 할당하고, 주기적으로 엔진 상태를 확인한다. Plug-in 방식의 인터페이스를 제공하면 다양한 엔진을 추가할 수 있다. 트랜스코딩 엔진은 매니저로부터 작업을 할당받아 처리한다. 비디오 영상의 경우에는 코덱 및 컨테이너에 따른 트랜스코딩 작업을 수행한다.

이러한 트랜스코딩 매니저는 다음과 같은 특징을 갖는다. 즉, plug-in 인터페이스로 설계되어 확장이 용이한 구조, 하나의 작업 매니저와 다수 작업 엔진의 분산 구조, 여러 개의 작업을 다수의 작업 엔진에 할당하여 동시 처리 가능한 병렬처리, 한 작업 엔진에 장애가 발생하더라도 전체 작업에는 영향을 주지 않는 false tolerance, 처리량 증가시 작업 엔진 추가만으로 증설이 가능한 확장성, 다양한 3rd 파티 엔진과 손쉽게 통합할 수 있는 유연성 등이 다.

카탈로그 매니저는 카탈로그 엔진에게 작업을 배분한다. 카탈로그 엔진은 비디오 영상의 경우 스토리보드 상에 사용이 가능하도록 Shot Change detection 기반의 카탈로그 작업을 수행한다. 문서파일의 경우 검색 엔진에 사용할 내용과 문서를 추출하며 사용자가 해당문서의 내용을 미리 볼 수 있도록 이미지화 하는 작업을 수행한다. 이미지 파일의 경우, 이미지 포맷을 변환하거나 이미지 크기 및 해상도를 변경하는 작업을 수행한다. 오디오 파일의 경우에는 사용자의 요구에 따른 비트레이트 조절 또는 관련 품질을 변경할 수 있다.

트랜스코딩이나 카탈로그 모두 매니저가 작업을 총괄하고 실제 작업은 엔진에게 배분한다. 작업순서는 그림에 보이는 바와 같이 매니저는 외부 시스템으로부터 요청받은 작업을 DB에 등록하고, 해당 유형의 사용가능한 엔진이 있는 경우에 그 엔진에 작업을 요청한다. 그리고 주기

적으로 상태를 체크한다. 엔진은 해당 파일을 트랜스코딩 후 저장장소인 repository에 넣는다. 매니저는 주기적으로 엔진 내의 해당 작업 상태를 확인하고 DB에 작업 상태를 갱신한다.

3-5 콘텐츠 및 시스템 관리

저장 관리자는 on-line storage와 near-line storage를 관리하는 모듈이며 스케줄링에 의하여 동작하는데, 주기적으로 각 자료 정책에 따라 해당 작업을 DB에 기록하며, 자료 정책에 따라 적절한 저장 엔진에게 작업을 분배한다. 저장 엔진은 저장 관리자로부터 작업을 할당받아 실제 작업을 수행한다. 즉, on-line storage의 자료를 near-line storage(tape library)로 보관하는 archive기능과 near-line storage의 자료를 on-line storage로 옮기는 restore 기능을 제공한다. CMS 클라이언트는 서버와 연동하여 각종 미디어 자료들을 등록, 검색, 수정 등 소재들을 제어할 수 있도록 만들어진 애플리케이션 기반의 GUI이다.

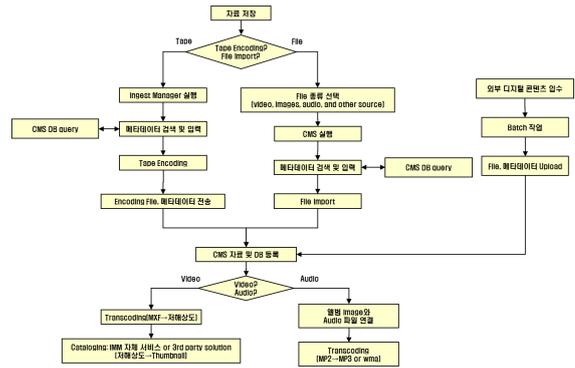
4. 개발 계획

2절의 콘텐츠 관리 시스템(CMS)의 요구사항과 3절에서 제시한 업무 명세에 따라 본 논문에서의 CMS는 자료의 전환(인제스트), 가공/활용 및 관리자 업무를 지원하며, BMS(방송관리시스템)에 대한 콘텐츠 보관 및 제공 요청 수행 및 웹 포털에 대한 콘텐츠 검색을 지원하는 시스템으로 개발 운영한다. CMS 정보 시스템의 모듈 구성은 <그림 5>와 같다. 자료실 관리는 자료의 식별정보 관리 및 대출관리 그리고 메타정보를 관리한다. 기준정보 관리는 콘텐츠 유형 및 주제 등의 각종 코드 및 사용권한과 계정을 관리한다. 인제스트 관리는 인제스트와 트랜스코딩의 요청, 현황 조회, 완료 현황 등을 관리한다. 콘텐츠 정보는 전환 자료의 메타정보를 수정 및 보완하며 콘텐츠 현황을 조회한다.



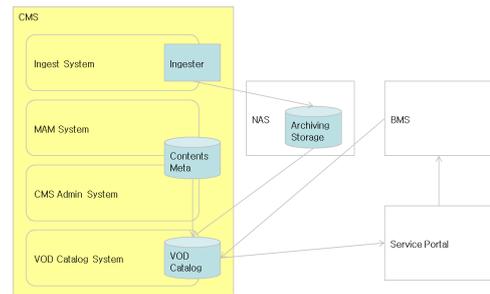
<그림 5> CMS의 구성 요소

인제스트 관리자는 <그림 6>과 같이 자료가 테이프인지 아닌지를 구분하여 테이프이면 인제스트 관리자를 실행하고, 아니면 파일의 종류에 따라 CMS를 실행하도록 한다. 이와 같이 자료를 인코딩한 다음에는 DB에 등록하고 트랜스코딩을 한다.



<그림 6> 인제스트 관리자의 작업 흐름도

CMS의 인제스트 시스템은 <그림 7>에 보이는 바와 같이 인코딩한 결과를 아카이브 스토리지에 저장하고, 저장된 정보를 VOD 카탈로그 시스템에 기록하도록 한다. 그리고 BMS는 요청된 비디오 타이틀이나 검색어를 바탕으로 VOD 카탈로그 시스템에서 비디오 파일 경로를 검색하여 방송하며, 서비스 포털도 카탈로그 시스템으로부터 원하는 비디오의 경로를 찾아 BMS로 보내어 방송하도록 한다.



<그림 7> CMS의 작업 흐름도

5. 결론

IPTV 시스템을 구성하는 모든 컴포넌트는 나름대로 중요한 역할을 수행하며, 하나라도 오류가 있으면 전체 시스템에 막대한 영향을 준다. 그 중에서도 가장 중요한 것은 콘텐츠를 생성, 조작하고 관리하는 콘텐츠 관리 시스템과 방송 송출을 담당하는 송출시스템이다. 본 논문은 콘텐츠 관리 시스템의 요구사항과 그 주요 기능들에 대한 업무 흐름, 그리고 개발 계획에 대하여 조사 연구하였다.

참고 문헌

[1] <http://en.wikipedia.org/wiki/IPTV>
 [2] B. O. Obele, S. Han, J. Choi, M. Kang, "On building a successful IPTV business model based on personalized IPTV content & services," 9th International Symposium on Communications and Information Technology, 2009, pp. 809-813