실시간 방송 저작도구 요구사항 분석

임재걸*, 최봉주*, 최재영**
*동국대학교 컴퓨터공학부, **위로드(주)
e-mail : {yim, cbj2500}@dongguk.ac.kr, jychoi@weroad.co.kr

Authoring tool, real-time broadcasting

Jaegeol Yim, Bong-ju Choi, Jaeyoung Choi
Dept. of Computer Engineering, Dongguk University, weroad Co.

요 약

근래에 들어 개인 방송에 대한 요구가 크게 증가하고 있다. 이상적인 개인 방송 저작 도구는 시스템간의 상호 운용성, 안정성, 확장성 및 호환성을 보장하는 배포형태의 소프트웨어라야 한다. 본 논문은 이러한 개인 방송 저작도구가 제공해야할 기능적 요구사항에 대하여 살펴본다.

1. 서론

발전하는 IT시장의 추세에 따라 고사양 PC의 보급이 보편화 되고, 인터넷 속도가 빨라지고 있다. 이에 따라 Web 환경을 기반으로 하는 실시간방송이 많이 늘어나고 있는데 대표적으로 아프리카 TV의 실시간 방송을 예로 들 수 있다 [1, 2].

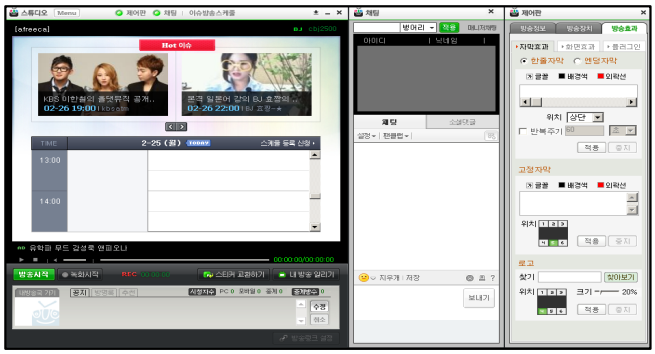

그림 1 아프리카 TV 사이트의 실시간 방송 저작도구

그림 1은 현재 국내 최대의 실시간 방송 사이트인 아프리카 TV의 실시간 방송 저작도구의 모습이다. 이러한 저작도구는 폐쇄적 성향을 지녀서, 저작물은 해당 사이트에서만 방송이 가능하고, 저작 작업에 필요한 고성능의 기능을 사용하려면 별도의 비용을 지불해야한다.

수익이 목적이 아닌 많은 공공기관과 일반적인 미디어 서비스를 하는 사이트들이 각자만의 특화된 실시간 방송을 하기위해서는 사이트마다 방송을 할 수 있는 환경을 구축해야 하는데, 그런 환경을 구축하기에는 많은 비용과 노력이 발생된다. 그래서 본 논문은 실시간 방송을 하고자 하는 미디어 사이트들과 사용자들에게 손쉽게 무료로 배포할 수 있는 실시간 방송 저작도구를 소개한다.

이처럼 개방형 성향을 지닌 실시간 방송 저작도구는 특정기능을 유료결제를 통해서만이 이용 할 수 있는 아프리카 TV의 저작도구와는 다르게 모든 기능의 사용을 무료로 하며, 아프리카 TV의 저작도구에는 없는 해상도별 녹화기능과 크로마키기능 또한 포함한다.

본 논문이 소개하는 저작도구는 개인 및 기관이 일반 PC와 웹 카메라, 노트북 등을 통해 특별한 방송장비 없이 장소, 시간의 구애를 받지 않고 실시간 방송이 가능한 시스템을 목표로 하며, 또한 Authoring Tool 형태로 구성하여 실시간 방송을 하고자 하는 사용자에게 무료 배포가 가능한 형태로 만드는 것을 제안한다.

정합된 안정적인 시스템의 구축을 통하여 다양한 활용체계를 마련하고, 시스템간의 상호 운용성, 안정성과 확장성 및 호환성 또한 고려하여, 실시간 영상서비스를 하고자 하는 많은 미디어 사이트에서 저작도구를 간단한 서버연동만을 통해 쉽게 서비스 할 수 있도록 제공될 것이다.

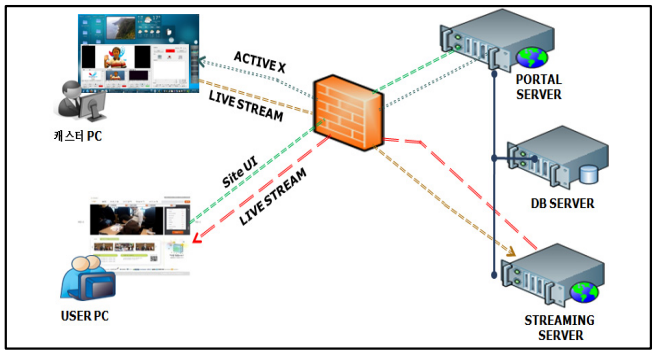

그림 2 저작도구의 서비스 흐름도

그림 2는 실시간 방송 저작도구의 서비스 흐름도를 나타낸 모습이다. 실시간 방송 저작도구를 활용해 캐스터가 방송을 하게 되면 방송신호는 스트리밍 서버에 송출된다.

또한 스트리밍 서버는 신호를 받는 동시에 저작도구를 연동시킨 사이트를 이용하는 유저의 호출에 응답하여 시청하고자 하는 유저들에게 신호를 보내게 되는 형태로 서비스를 설계한다.

2. 관련연구

본 논문은 개인 방송을 위한 저작도구의 요구사항을 분석한다. 따라서 개인 방송과 저작도구 등이 관련된 연구 주제들이다. 실시간 카메라 영상에 가상의 콘텐츠를 정합하여 더욱 실감 있게 방송하는 방법이 [3, 4]에 이미 소개된 바 있다. 본 논문이 소개하는 방송 솔루션은 누구나 손쉽게 사용할 수 있도록 Active X 형태로 배포된다는 것과 소셜네트워크와 연동된다는 것 등 여러 가지 측면에서 진일보한 방법을 다룬다.

참고문헌 [5]는 개인 제작 증감 방송을 구현하기 위해 필요한 증강현실 저작 기술들을 기능적 관점에서 분류하여 저작 기술 발전 방향을 예측하였다. 맞춤형 방송이란 가입자가 원하는 방송 프로그램만을 원하는 시간에 볼 수 있게 하는 서비스를 일컫는다. 예를 들어 방송 프로그램 조각에 대한 메타데이터를 검색 및 선택하여 축구 경기 중에 골 넣는 장면 부분만을 편집하여 볼 수 있는 것도 맞춤형 방송의 한 예이다 [6]. 한편 양방향 방송 서비스는 가입자의 단말기와 서버 사이에 양방향 데이터 전송이 가능하여 가입자의 개인적 요구를 충족하여주는 방송서비스를 제공하는 것이다. 양방향과 맞춤형 방송 서비스를 모두 충족하는 서비스를 위한 사용자 프로파일 서비스를 개발한 사례가 [7]에 소개된다. 또한 [8]에는 개인화된 방송 소비 환경을 이용한 메타데이터 기반 맞춤시청형 DMB (Digital Multimedia Broadcasting) 서비스 모델과 이를 위해 TTA(Telecommunications Technology Association)에서 제정한 DMB ECG (Electronic Content Guide) XML 표준이 소개된다. TTA에서 제정한 지상파 DMB 표준은 프로그램의 특정 세그먼트 단위까지 검색이 가능한 서비스를 제공하도록 되어 있다. 세그먼트 단위 검색은 맞춤형 방송 서비스에 필수적이며, 이것을 가능하게 하려면 세그먼트 단위의 메타데이터 저작이 필수적이다. [9]의 저자들은 메타데이터를 효율적으로 생성 혹은 편집하는 환경을 제공하는 저작도구 개발에 대하여 소개한다.

최근에는 방송을 시청하는 단말기의 형태가 스마트 TV, 스마트 패드, 스마트폰 등 다양하다. 따라서 하나의 콘텐츠가 다양한 단말기에 최적의 상태로 재생되게 하는 기술이 절실하게 필요하다. 이러한 기술을 스케일러블한 데이터 서비스 제공 기술이라고 한다. [10]의 저자들은 스케일러블 데이터 서비스를 기술하기 위한 언어인 SADL(Scalable Application Descript Language)를 소개하고, SADL 기반 콘텐츠를 제작할 수 있는 저작도구를 제안한다. 본 논문에서 다루는 저작도구도 역시 다양한 유형의 단말기에서 재생될 개인방송 콘텐츠를 제작한다.

다양한 유형의 단말기를 지원하는 저작도구를 구현하는 방법으로 [11]은 학습 콘텐츠 저작을 위하여 U-Runner라는 서버를 운영할 것을 제안한다. U-Runner는 접속자가 교수자인지 수강자인지에 따라 '학습콘텐츠 생성자'와 '학습콘텐츠 뷰어'를 선택적으로 이용하도록 해주고, 접속 장치의 유형에 따라 저해상도 혹은 고해상도 데이터를 제공한다. MPEG 국제 표준화 그룹에서는 가상세계와 현실세계 사이의 데이터 교환을 위한 인터페이스를 정의하기 위한 MPEG-V라는 표준화를 진행하고 있는데 그 중에 감각 효과와 관련된 표준기술도 포함된다. [12]는 감각 효과 메타데이터를 용이하게 저작할 수 있는 효율적인 저작도구 설계 결과를 소개한다.

3. 요구사항 분석

저작도구는 Active X 형태로 배포 및 실행되어 개인화 방송을 할 수 있도록 개발된다. 그림 3에 보이는 바와 같이 Active X는 Windows 운영체제의 Internet Explorer의 Plug-in이다. Plug-in은 특정사이트의 기능을 이용하기 위한 추가프로그램으로써 사이트를 이용하기 위해서는 사용자가 반드시 다운로드 해야 한다. Active X의 장점으로는 PC의 재부팅 없이도 해당 기능을 이용할 수 있도록 해주는 간편함이 있다. 하지만 Internet Explorer 이외의 사파리나 크롬에서는 사용이 되지 않는 단점도 있다.

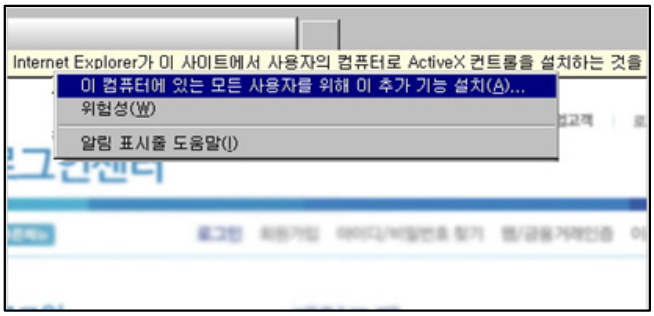

그림 3 Active X 형태의 저작도구 다운로드

그림 3에서 보이는 것과 같이 이번 개발에서는 가장 보편화된 Internet Explorer에서 Active X를 통해 사용자가 저작도구를 다운받아서 이용하게 될 것이다. 저작도구를 연동해서 사용할 사이트의 사용자가 실시간 방송 저작도구의 다운로드를 완료하고, 방송을 하기위한 접근을 하게 되면, 방송저작도구를 사용할 수 있도록 제안한다.

그림 4 UI 구성

그림 4의 UI구성과 같이 저작도구에는 효과적인 방송을 하기 위한 많은 기능들이 개발된다. 기본적으로 영상들을 합성하여 출력하는 영상합성기능과 영상에 자막을 입혀서 출력하는 자막삽입기능, 그리고 실시간방송중인 영상을 녹화하여 저장하는 녹화기능이 있다.

영상합성 기능은 크로마키기능과 두개의 화면을 분할하여 합성하는 PBP, PIP 기능이 있는데 이 기능을 활용하여 다양한 실시간 영상을 연출할 수 있다.

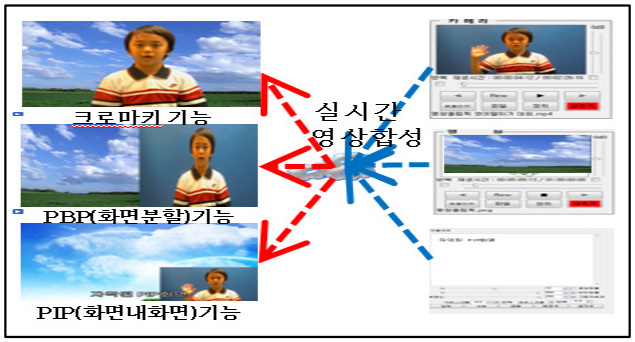

그림 5 영상합성 기능

그림 5는 실시간 방송 저작도구의 영상합성기능들에 대한 모습이다. 크로마키 기능은 원색계통의 배경에서 사용자가 방송을 한다는 전제하에 PC에서 설정한 이미지의 배경과 사용자의 모습을 합성해주는 기능이다. 크로마키 기능을 활용하여 보다 다양한 배경이미지를 통해 방송을 효과적으로 꾸밀 수 있다.

PBP 기능은 화면 분할 기능으로써 이미지와 사용자의 영상을 반으로 나누거나, 상하단으로 나누는 등 여러 옵션으로 화면을 분할 할 수 있다. PIP 기능은 화면내화면 기능으로써 배경이미지 안에 사용자의 화면을 작게 넣어 보여주는 기능이다. 이 기능은 주로 강의나 설명에 효과적으로 활용될 수 있으며, 화면 내에 어디로든 영상을 지정할 수 있다.

그림 6 자막기능

그림 6은 저작되는 영상에 자막을 입히고 글꼴, 글자색, 글자위치, 글자크기 등을 조절하여 영상과 합성하는 자막기능의 모습이다. 사용자는 자신이 화면에 출력할 자막을 프롬프트 창을 통해 입력하고, X,Y 좌표를 통해 자막의 위치를 원하는 곳에 지정할 수 있다. 또한 글꼴과 글자색을 선택할 수도 있고 크기도 변경하여 사용할 수 있어 방송 내용을 효과적으로 전달할 수 있다.

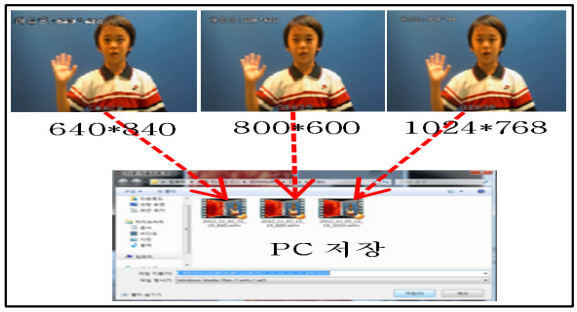

그림 7 다양한 해상도로 녹화하는 기능

소개하는 저작도구는 방송중인 영상을 여러 가지 해상도로 저장하도록 해주는 녹화기능을 가지고 있다. 그림 7과 같이 실시간방송중인 영상을 사용자는 640*840의 저해상도부터 800*600, 1024*768의 고해상도까지 선택하여 녹화할 수 있으며, 녹화된 영상은 사용자가 지정하는 로컬 PC의 경로에 자동으로 저장된다.

앞서 실시간 방송 저작도구의 기능들에 대한 내용들을 정리해보았다. 소개하는 실시간 방송 저작도구의 특징을 4가지로 요약하면 다음과 같다.

첫째로 상호운용성이다. 상호운용성이란 같은 기종 또는 다른 기종의 시스템끼리 상호간에 통신할 수 있고, 정보 교환이나 일련의 처리를 정확하게 실행할 수 있는 것으로 실시간 방송 저작도구는 WOWZA Media Server를 사용하는 스트리밍 서버와의 상호 운용성을 가지고 있으며, 저작도구를 통해 보내어 지는 라이브 신호는 스트리밍 서버와 연동되어 보여지게 된다.

둘째, 사용자의 PC의 사양에 크게 구애받지 않고, 누구나 쉽게 사용할 수 있어 저작도구 프로그램 자체의 안정성을 고려하였다.

셋째, 저작도구 자체의 모듈에 여러 가지 라이브러리 기능들을 붙여 넣을 수 있어, 향후 저작 도구에 새로운 기능을 추가할 때도 용이한 확장성을 가지고 개발될 것이다.

넷째, 실시간 방송을 하고자 하는 HTML 기반의 어떠한 사이트에도 쉽게 정합시킬 수 있는 호환성 또한 본 저작도구의 큰 특징으로 들 수 있다.

이처럼 제안하는 실시간 방송 저작도구는 앞서 기술한 기능들과 특징들을 잘 살려 누구나 쉽게 사용할 수 있고, 활용할 수 있는 저작도구이다.

4. 설계

실시간 방송 저작도구에서는 사용자가 여러 기능들을 활용하여 방송하게 된다. 이때 발생되는 라이브 스트리밍 신호는 네트워크를 통해 전송되게 되는데 이 신호를 효율적으로 받아 처리하여주는 것이 스트리밍 서버이다. 스트리밍 서버를 활용하기 위해서는 미디어 서버가 연동 되어야 하는데, 바람직한 구조를 지닌 WOWZA 미디어 서버를 통해 신호를 효율적으로 처리한다.

그림 8은 WOWZA 미디어 서버의 구성도이다[12]. 그

림에서 보이는 바와 같이 영상입력장치(카메라, 웹캠)를 통해 전송되는 라이브신호는 실시간 음성이나 동영상을 송수신하기 위한 통신규약인 RTSP, RTMP, RTP의 형태로 스트리밍서버 즉, WOWZA 미디어 서버에 전송된다.

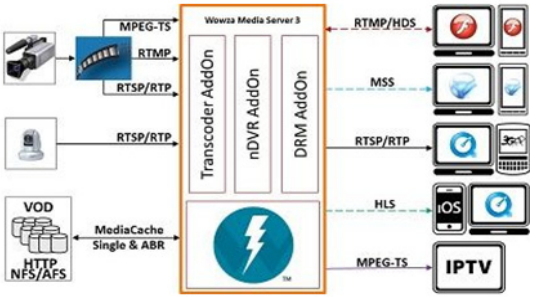

그림 8 WOWZA 미디어 서버의 구성도

또한 VOD영상은 저장되어진 MediaCache를 통해 미디어 서버와 상호 연동되어 진다. 이렇게 전송되어진 신호는 WOWZA 미디어서버의 큰 세 가지 기능에 의해 가공되어지는데 먼저 Transcoder Addon 기능에 의해 스트리밍 신호는 MPEG-2 또는 H.264의 포맷으로 수용되고, 전송용으로 스트리밍 신호를 다시 인코딩 할 수 있도록 가공되어진다. 가공되어진 신호는 다음으로 nDVR Addon 기능에 의해 하나의 콘텐츠 캐시로 만들어진다. 이렇게 만들어진 콘텐츠 캐시는 전송과정의 복잡함을 줄여준다. 마지막으로 DRM Addon 기능은 이렇게 생성된 영상의 세그먼트 정보를 암호화한다 [13].

앞서 제시한 기능설계대로 저작도구가 완성된 뒤, 실시간 방송 저작도구를 효율적으로 활용하기 위해서는 활용하는 대상사이트와의 연계가 우선적으로 이루어 져야하는데, 그 활용 방법은 다음과 같다. 사용자가 Active X 형태로 프로그램을 다운받아 실행하게 되면 대상 사이트의 로그인 정보가 상호 연동되어 방송을 하는 사용자에 대한 인증을 마치게 된다.

인증을 마친 사용자는 여러 기능들을 활용하여 방송을 시작하게 되면 스트리밍 서버로 방송신호가 보내지고, 이때 대상사이트에서도 플레이어를 통해 UI페이지에 스트리밍 신호를 받아 송출하게 된다. 이처럼 저작도구와 대상사이트 스트리밍 서버의 모든 연동을 통해 방송이 되고나면 종료되는 정보 또한 마찬가지로 전송이 되고, 녹화의 유무를 체크한 뒤 종료된다.

5. 결론

본 논문은 실시간 개인 방송을 위한 저작도구의 기능적인 요구사항을 제시하였다. 제시한 시스템은 상호운용성, 안정성, 확장성 및 호환성이 있다는 특징이 있다.

사사

본 논문은 지식경제부의 재원으로 기초기술산업인프라 프로그램인 '글로벌 문화관광 IPTV 방송국 개발'(10037393)의 지원을 받아 연구되었음. 또한 중소기업청에서 지원하는 2012년도 산학연공동기술개발사업(C0033172)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

[1] http://www.afreeca.com , 아프리카 TV

[2] http://www.ustream.tv, 유스트림 TV

[3] H. M. Ozaktas, L. Onural, "Three-Dimensional Television: Capture, Transmission, Display," Signals and Communication Technology series, 2008

[4] S. Kim, J. Cha, J. Kim, J. Ryu, S. Eom, N. Mahalik, B. Ahn, "A Novel Test-Bed for Immersive and Interactive Broadcasting Production Using Augmented Reality and Haptics," IEICE TRANS. INF. & SYST., E89 D, 1, pp.106-110, 2006

[5] 하태진 , 이형묵 , 박노영 , 우운택, "개인 제작 증감 방송을 위한 증강현실 저작 기술의 기능적 분류 및 연구 동향," 방송공학회지 제16권 제3호, 2011.9, 8-19

[6] SP007v1.1.1 Part 7: Broadcasting and On-line Services: Search, select and rightful use of content on personal storage systems, 2003.10

[7] 신사임 , 이종설 , 장세진 , 이석필, "사용자 프로파일 기반의 맞춤형 광고 서비스 및 양방향 개인 맞춤형 방송 시스템 구축," (The Development of the Bi-directionally Personalized Broadcasting and the Targeting Advertisement System Based on the User Profile Techniques) 방송공학회 논문지 제15권 제5호, 2010.9, 632-641

[8] 이희경 , 양승준, 이한규, "양방향 개인맞춤형 모바일 방송시스템," Bidirectional Personalized Mobile Broadcasting System 한국통신학회논문지 제35권 제2호(네트워크 및 서비스), 2010.2, 361-371

[9] 양승준 , 이한규, "디지털방송 콘텐트를 위한 메타데이터 저작도구," Metadata Authoring Tool for Digital Broadcasting Contents, 2009년도 한국방송공학회 학술대회, 2009.11, 387-390

[10] 김경원 , 문재원, 임태범, 이석필, 배효철, 윤경로, "SADL기반 스케일러블 데이터 서비스를 위한 콘텐츠 저작도구 개발," Development of Contents Authoring Tool for Scalable Data Service based on SADL 2012년도 한국방송공학회 하계 학술대회, 2012.7, 351-354

[11] 성동욱 , 이미숙 , 박준호 , 박형순 , 박찬 , 유관희 , 유재수, "학습활동 중심의 u-러닝 콘텐츠 저작 시스템의 설계 및 구현," Design and Implementation of u-Learning Contents Authoring System based on a Learning Activity 한국콘텐츠학회논문지 제9권 제1호, 2009.1, 475-483

[12] http://www.wowza.com, 와우자 미디어 서버

[13] SvcOnLine Magazine, "스트리밍서버 자세히 들여다보기", 2013.1, 56-58