

## 스테레오스코픽 비디오 AF기반 3D Push 서비스 시스템 설계 및 구현

\*윤국진 \*정원식 \*허남호

\*한국전자통신연구원

\*kgyun@etri.re.kr \*wscheong@etri.re.kr \*namho@etri.re.kr

## Design and Implementation of 3D Push Service System based on Stereoscopic Video AF

\*Kugjin Yun \*Won-Sik Cheong \*Namho Hur

\*ETRI

## 요약

본 논문에서는 스테레오스코픽 비디오 응용 포맷(Stereoscopic video Application Format)을 기반으로 IP환경에서 3차원 광고, 홍보 및 교육 등에 직접적으로 적용될 수 있는 3D Push 서비스 시스템을 제안한다. 스테레오스코픽 비디오 응용 포맷은 모바일 및 고정형 환경에서 스테레오스코픽 비디오 저장 및 전송을 위한 파일 포맷으로서 다양한 3D 디바이스에 공통으로 적용될 수 있으며 국제표준(ISO/IEC 23000-11)으로 채택되었다. 제안한 시스템은 스테레오스코픽 콘텐츠를 토대로 프로그램 제작을 위한 저작 및 저장을 위한 저작도구, 저작된 프로그램을 스케줄링하고 각 클라이언트의 요청에 따라 전송 관리하는 서버 및 프로그램에 따라 자동 3D 디스플레이 및 사용자 인터랙션을 제공하는 플레이어로 구성된다. 또한, 제안하는 시스템은 국제표준을 토대로 다양한 3D 디바이스와 호환성을 제공하며 모바일 및 고화질 3차원 서비스를 제공할 수 있으며, 각 사이트 과금에 따라 3D 프리미엄 서비스 및 Non-tapeless기반의 원격관리 3D Push 서비스를 제공하는 장점을 가진다.

## 1. 서론

본격적인 디지털방송 시대가 도래함에 따라, HDTV가 아날로그 TV를 대체하고 있으며 더 나아가 더욱 인간의 감성에 호소하는 영상 시스템으로서 3차원 입체영상에 대한 요구가 점차 고조되고 있다. 실제 우리가 눈으로 얻는 정보는 입체영상에 의한 시각정보이므로, 일상적으로 보고 있는 자연계의 정경에 보다 가깝고 자연스러운 입체감 및 현실감을 제공할 수 있는 3차원 콘텐츠는 이러한 소비자의 요구를 만족시킬 수 있으며, 관련 산업 파급효과가 매우 커 이미 세계 선진 각국에서 3차원 콘텐츠기반 핵심 응용서비스를 개발하기 위한 노력이 가속화 되고 있다. 특히, 영화를 중심으로 활성화 된 3D 콘텐츠는 가전시장을 중심으로 저변을 확대하고 있으나, 3차원 방송의 등장을 통하여 새로운 서비스 혁명을 주도할 수 있는 차세대 콘텐츠로 각광받고 있다. 이에, 방송, 통신망 및 3D 가전에서 3D 입체영상을 유통하기 위한 공통의 표준규격을 제공하는 파일 포맷 기술의 중요성이 부각 되고 있다 [1][2].

스테레오스코픽 비디오 응용 포맷(Stereoscopic Video Application Format)은 모바일 및 고정형 환경에서 스테레오스코픽 비디오 저장 및 전송을 위한 파일 포맷으로서 다양한 3D 디바이스에 공통으로 적용될 수 있으며 국제표준으로 채택되었다[3].

본 논문은 이러한 국제표준을 토대로 소비자들에게 모바일 3D 단말에서부터 고정형 3DTV까지 고화질 HD급 3차원 입체영상을 제공할 수 있는 3D Push VoD 시스템을 제안한다. 제안시스템은 스테레오스코픽 콘텐츠를 토대로 프로그램 제작을 위한 저작 및 저장을 위한 저

작도구, 저작된 프로그램을 스케줄링하고 각 클라이언트의 요청에 따라 전송 관리하는 서버 및 프로그램에 따라 자동 3D 디스플레이 및 사용자 인터랙션을 제공하는 플레이어로 구성된다. 또한, 제안하는 시스템은 국제표준을 토대로 다양한 3D 디바이스와 호환성을 제공하며 모바일 및 고화질 3차원 서비스를 제공할 수 있으며, 각 사이트의 과금에 따라 고화질의 3D 프리미엄 서비스 및 Non-tapeless기반의 원격관리 3D Push VoD 서비스를 제공하는 장점을 가진다.

본 논문에서는 국제표준인 스테레오스코픽 비디오 응용포맷을 기반으로 다양한 환경에서 3D 콘텐츠를 제공할 수 있는 서비스 시스템을 소개한다. 2장에서는 제안 시스템의 개요 및 주요 시스템의 설계 방법, 3장에서는 실험 내용 및 결과, 4장에서는 결론에 대하여 기술한다.

## 2. 스테레오스코픽 비디오 AF기반 3D Push VoD 시스템

그림 1은 본 논문에서 제안한 서비스 시스템 개념도를 나타낸다. 제안 시스템은 다양한 포맷을 가지는 3D 콘텐츠를 지원함과 동시에 저작을 통하여 국제표준기반의 3D 파일로 저장한다. 이러한 3D 파일은 지정된 스케줄 정보에 따라 자동으로 다양한 3D 단말에 전송되며 3D 단말은 자동 3D 디스플레이 및 사용자 인터랙션을 제공한다. 상기 개념을 토대로 제안 시스템은 크게 스테레오스코픽 비디오 서비스 및 데이터 서비스를 제공한다.

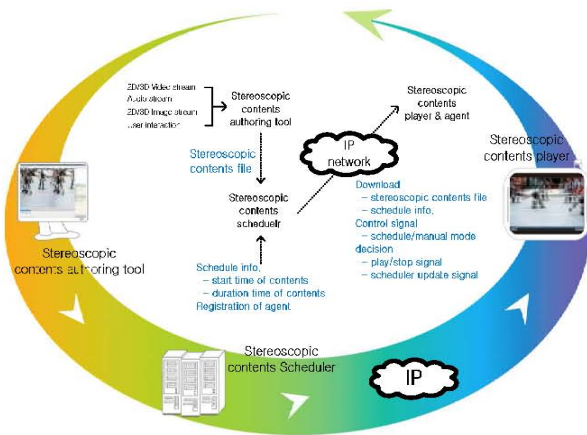


그림 1. 제안한 3D Push 서비스 시스템 개념도

상 비디오 화면 위에 시공간적 동기화를 이용하여 3D 이미지를 재생한다[2]. 이는 3D 이미지만을 제공함으로써 적은 대역을 요구함과 동시에 서비스되는 콘텐츠의 시청(또는 광고)효과를 극대화 할 수 있으며 3D디스플레이 시청에 따른 시각피로를 줄일 수 있는 효과를 제공한다[6].



그림 3. 스테레오스코픽 데이터 서비스 예

### 가. 스테레오스코픽 비디오 AF

스테레오스코픽 비디오 어플리케이션 포맷 (Stereoscopic Video Application Format, ISO/TEC 23000-11)은 최근 멀티미디어 산업에서 크게 저변을 넓혀가고 있는 3D 콘텐츠의 활용성을 증대시키기 위해 MPEG에서 제정된 3D 입체영상 서비스를 위한 파일포맷으로서 기존의 2D영상 서비스를 위한 대표적 파일 포맷 기술인 ISO base media file format의 기본 구조[4] 및 MPEG-4 Video, H.264/AVC 등 기존의 코덱(Coдек)을 사용하여 2D영상을 위한 기존 시스템과의 호환성을 확보하였고, 여기에 좌영상과 우영상의 구성 방식, 카메라 파라미터 등의 3D영상을 위한 추가적인 특성들을 기술함으로써, 3D 입체영상의 규격화된 저장이 가능하도록 설계되었다. 최근 본 기술을 지원하는 3DTV와 휴대폰이 출시되어 실감형 멀티미디어 콘텐츠에 대한 선도 표준으로서의 역할이 기대되고 있다[5].

### 나. 스테레오스코픽 비디오 서비스

스테레오스코픽 비디오 서비스는 3D 효과를 위해 2D 서비스를 위한 기준 비디오 영상에 일반적으로 우 영상에 해당하는 보조 영상을 추가로 전송하여 입체감을 제공할 수 있는 가장 일반적인 3차원 동영상 서비스를 의미하는 것으로 본 제안 시스템은 side by side, top/down 등 frame-compatible 3D 콘텐츠 뿐만 아니라 듀얼 스트림 기반의 서비스 호환 3D 3D 콘텐츠 서비스를 지원한다.

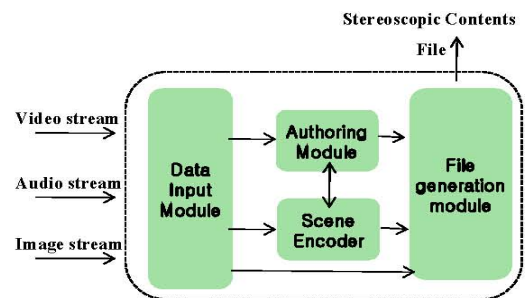


그림 2. 스테레오스코픽 비디오 서비스 예

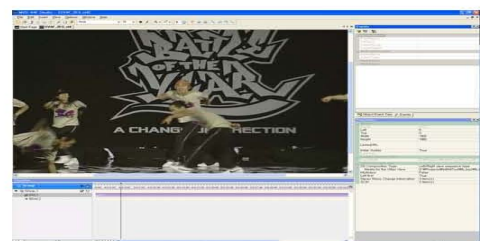
### 라. 스테레오스코픽 콘텐츠 저작도구

스테레오스코픽 콘텐츠 저작(Stereoscopic contents authoring tool)도구는 부호화된 스트림을 기반으로 스테레오스코픽 콘텐츠 편집, 검증 및 저장하는 기능을 수행한다. 또한 이는 LASCeR를 기반으로 스테레오스코픽 이미지를 일반 모노스코픽 비디오상에 합성할 수 있는 GUI를 제공함으로써 보다 쉽게 스테레오스코픽 비디오 및 데이터 서비스를 제공할 수 있는 MPEG-4 위지위(WYSIWYG)를 제공한다.

스테레오스코픽 콘텐츠 저작도구는 그림 4와 같이 AVC/H.264기반으로 다양한 스테레오스코픽 콘텐츠 부호화 스트림을 입력할 수 있는 입력모듈, 모니터링을 통하여 실시간으로 스테레오스코픽 콘텐츠를 저장할 수 있는 저장모듈, MPEG-4 LASCeR 인코더 및 MPEG-A 23000-11 스테레오스코픽 파일을 생성할 수 있는 모듈로 구성된다.



(a) 모듈 구성도



(b) 화면 스냅 샷 예

그림 4. 스테레오스코픽 콘텐츠 저작도구

### 다. 스테레오스코픽 데이터 서비스

스테레오스코픽 데이터 서비스는 3D 이미지를 기존 비디오와 연동하여 제공하는 서비스로서 MPEG-4 LASCeR를 사용하여 기존 동영상

### 마. 스테레오스코픽 콘텐츠 스케줄러

스테레오스코픽 콘텐츠 스케줄러는 플레이어에 전송하기 위한 콘

텐츠 스케줄 정보를 생성하며 각 플레이어의 등록, 연결상태, 과금 등을 처리할 수 있다. 이는 각 플레이어와의 과금 및 연결상태에 따라 차별적인 스테레오스코픽 콘텐츠 서비스가 가능하며 모바일 및 고정형 3DTV 환경에서 IP를 통하여 스테레오스코픽 콘텐츠를 다운로드 할 수 있도록 상용 FTP를 지원한다.

스테레오스코픽 콘텐츠 스케줄러는 관련 콘텐츠의 스케줄 정보를 생성하는 스케줄정보 생성 모듈, 스케줄 정보의 시작시간 및 전송시간을 제어하는 제어신호 생성 모듈, 각 플레이어의 등록 및 유지를 위한 매니저 모듈, 스케줄정보 및 관련 콘텐츠의 전송을 위한 전송 모듈로 구성된다.

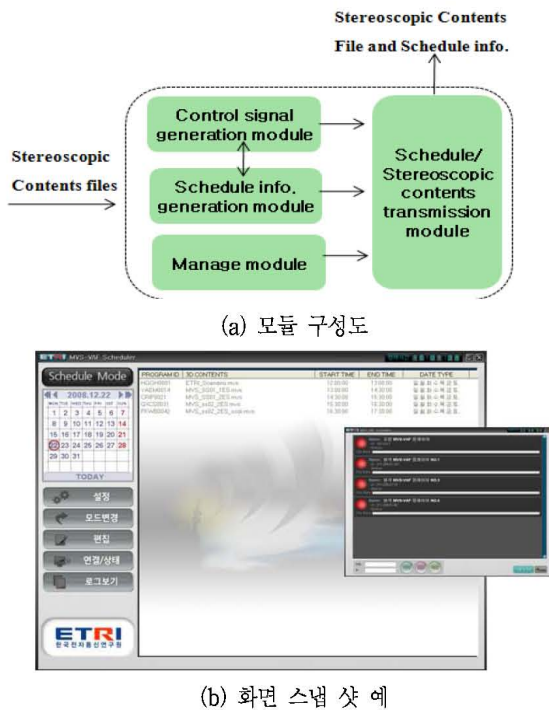
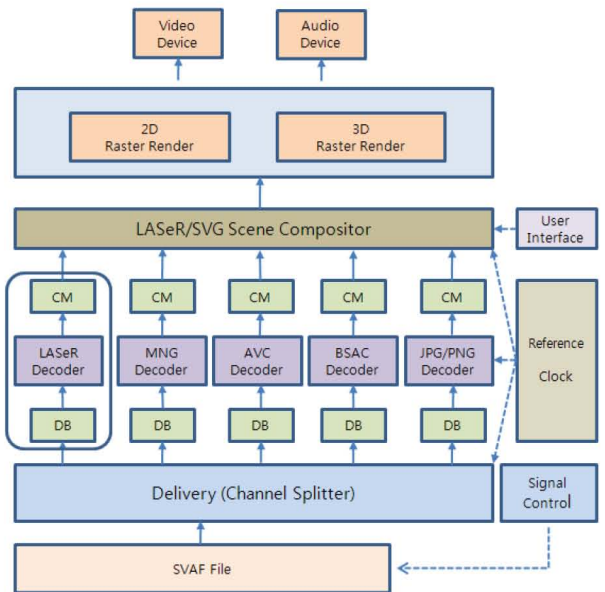


그림 5. 스테레오스코픽 콘텐츠 스케줄러

### 바. 스테레오스코픽 콘텐츠 플레이어

스테레오스코픽 콘텐츠 플레이어는 스케줄러로부터 전송된 스테레오스코픽 콘텐츠를 스케줄 정보에 따라 자동으로 재생하며, 해당 콘텐츠의 정보, 포워드/백워드 및 2D/3D 모드 전환 기능을 지원한다. 또한, 플레이어는 무안경 3D 디스플레이 및 안경식 3D 디스플레이에 적용가능한 디스플레이 포맷을 지원한다.

스테레오스코픽 콘텐츠 플레이어는 스케줄러에 의해 운용되는 스테레오스코픽 파일의 재생과 정지 등의 신호를 제어함과 동시에 스케줄러와 의 통신을 담당하는 신호 제어 모듈, 전송된 스테레오스코픽 파일의 분석 및 각 미디어 스트림을 디코더에 전송하는 분배기 모듈, 동기클럭을 참조하여 각 미디어 스트림의 복호화를 수행하는 디코더 모듈, LAsEr를 통하여 구성된 장면 구성정보로부터 각 객체들의 시공간 위치를 결정하여 화면에 출력하는 LAsEr/SVG 컴포지터 모듈 및 스테레오스코픽 파일을 각 3D 디바이스에 맞게 출력하는 렌더러 모듈로 구성된다.



(a) 모듈 구성도



(b) 화면 스냅 샷 예

그림 6. 스테레오스코픽 콘텐츠 플레이어

### 3. 실험 결과

본 논문은 스테레오스코픽 콘텐츠 저작, 스케줄링에 따른 전송, 전송된 스케줄 정보에 따라 자동으로 3D로 재생하는 풀 체인 (full-chain) 3D Push 서비스 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 다양한 화질의 스테레오스코픽 비디오 및 스테레오스코픽 데이터 서비스를 제공함과 동시에 각 사이트(플레이어) 과금에 따라 프리미엄 서비스 및 Non-tapeless기반의 원격관리 3D Push VoD 서비스를 제공하는 장점을 가진다. 그림 7은 제안한 방식의 검증을 위한 3D Push VoD 서비스 시스템 구성도를 나타낸다.

스테레오스코픽 콘텐츠 저작도구는 입력된 스테레오스코픽 비디오 부호화 스트림 및 정지영상을 토대로 시공간 편집을 수행 한 후 스테레오스코픽 AF 파일로 저장한다. 스테레오스코픽 콘텐츠 스케줄러는 입력된 스케줄 정보에 따라 저장된 AF 파일을 FTP를 통하여 전송한다. 스테레오스코픽 콘텐츠 플레이어는 전송된 스케줄 정보에 따라 자동으로 AF 파일을 3DTV 디스플레이에 재생한다.

그림 8은 제안시스템을 기반으로 다양한 3D 디스플레이 상에서 스테레오스코픽 비디오 및 스테레오스코픽 데이터 서비스를 재생한 결과를 나타낸다. 제안시스템은 IP환경에서 스테레오스코픽 콘텐츠를

제작, 송출, 자동 재생을 수행함과 동시에 각 플레이어별 과금을 통하여 차별화 된 화질의 3D 서비스를 제공함으로써 3차원 디지털 사이트의 가능성을 확인하였다.

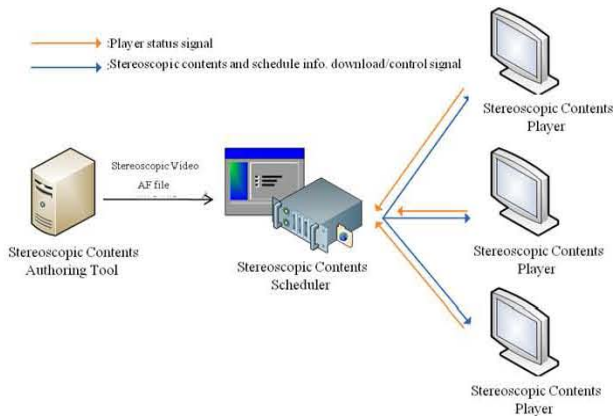


그림 7. 검증을 위한 3D Push VoD 서비스 시스템 구성도



(a) 스테레오스코픽 비디오 서비스 예 (비디오 구성 : Side by side, 3D 디스플레이 : 안경식(Polarizing))



(b) 스테레오스코픽 데이터 서비스 예 (데이터 구성 : Left/right view, 3D 디스플레이 : 안경식(Polarizing))



(c) 스테레오스코픽 데이터 서비스 예 (데이터 구성 : Left/right view, 3D 디스플레이 : 무안경식(Parallax barrier))

그림 8. 다양한 3D 디스플레이에서의 3D Push 서비스 재생화면

#### 4. 결론

본 논문은 국제표준인 스테레오스코픽 비디오 AF를 기반으로 소비자들에게 모바일 3D 단말에서부터 고정형 3DTV까지 고화질 HD급 3차원 입체영상을 제공할 수 있는 3D Push VoD 시스템을 제안하였다. 제안시스템은 스테레오스코픽 콘텐츠를 토대로 프로그램 제작을 위한 저작 및 저장에 위한 저작도구, 저장된 프로그램을 스케줄링하고 각 클라이언트의 요청에 따라 전송 관리하는 서버 및 프로그램에 따라 자동 3D 디스플레이 및 사용자 인터랙션을 제공하는 플레이어로 구성되며 국제표준을 토대로 다양한 3D 디바이스와의 호환성을 제공한다. 또한 각 사이트의 과금에 따라 고화질 3D 프리미엄 서비스 및 Non-tapeless기반의 원격관리 3D Push VoD 서비스를 제공할 수 있음을 확인하였다.

#### 감사의 글

본 연구는 방송통신위원회의 지원을 받는 방송통신표준기술력향상사업의 연구결과로 수행되었음. [2012-PK10-03, 고화질 스테레오스코픽 3DTV 송수신경합 표준개발]

#### 참고문헌

- [1] TTA, "ICT 표준화 전략맵 - 종합보고서 1 실감융합미디어," Ver.2012.
- [2] 윤국진, 이봉호, 이진영, 정원식, 허남호, 김규현, "서비스호환 3DTV 방송서비스를 위한 시그널링 및 다중화기법," 방송공학회 논문지, 제16권 6호, pp.951-961, Nov. 2011.
- [3] ISO/IEC 23000-11 Stereoscopic video Application Format.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Information Technology - Coding of Audio-Visual Objects - Part 12: ISO base media file format.
- [5] 이장원, 김규현, 서덕영, 박광훈, "스테레오스코픽 비디오 응용 포맷 기술 개요," 방송공학회지, 제 14권 제 2호, pp.88-98, June.2009.
- [6] Kugjin Yun, Hyun Lee, Namho Hur, Jinwoong Kim, "Development of 3D video and 3D data services for T-DMB," Proceedings of SPIE Conference: SD&A, SPIE-IS&T Vol. 6803, San Jose, Jan. 2008..