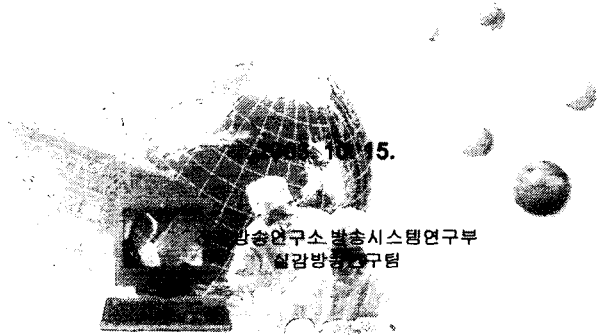


Stereoscopic video over IP : MPEG-4 based Architecture



15.
 방송연구소 방송시스템연구부
 실시간방송연구팀



목차

▣ 서론

- ◆ 양안식 3차원 동영상
- ◆ 연구 배경
- ◆ 개발 시스템 목적

▣ MPEG-4기반 양안식 3차원 동영상 인터넷 방송 시스템

- ◆ Encoding server
- ◆ Streaming server
- ◆ Client(player)
- ◆ Experiment

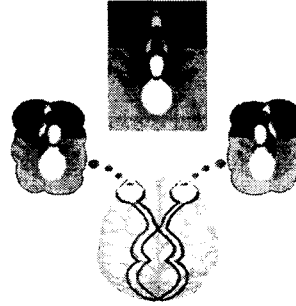
▣ 결론

Stereoscopic video

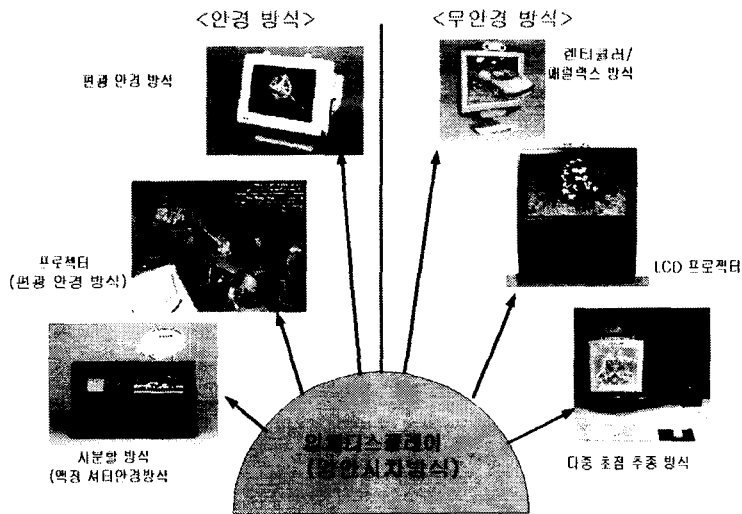
양안시차(Binocular Disparity) : 양쪽 눈의 망막에 생기는 상의 차이로 인해 입체감 형성



α, β : 폭주각
 $\gamma_L - \gamma_R = \alpha - \beta$: 양안시차



Stereoscopic video display



활용 전망

- ▣ 10~15년 이내에 초고속 인터넷 망을 이용한 통합된 멀티미디어 서비스는 사회, 문화생활 전반에 걸쳐 큰 변화를 야기
- ▣ 2010년경에는 컴퓨팅, 통신, 방송 사이의 경계가 대부분 없어짐
- ▣ 사용자에게 친숙한 평면 패널 디스플레이 멀티미디어 터미널을 이용하여 엔터테인먼트, 통신, 정보, 교육 등 폭 넓은 영역의 서비스 제공
- ▣ 디지털 시스템이 TV 시청자들에게 기존의 시스템들을 사용하기 더욱 편리하게 할 것이며 HDTV와 3D TV와 같은 고화질의 향상된 영상 서비스 제공
- ▣ 미래의 TV와 통신은 스테레오스코픽 3D 와 3D 비디오 정보로 예상
- ▣ 3D telepresence 시스템, 방송분야, 비방송분야(원격회의, 의료분야), 엔터테인먼트 등 전반에 걸쳐 응용

1. 서론

- ▣ 다양한 멀티미디어 데이터를 인터넷과 연동하여 양방향 서비스 제공
- ▣ 다양한 응용분야에서 3차원 동영상의 관심 급증



양안식 3차원 동영상의 처리기술 발전으로 인해 교육, 의료, 게임, 테마파크 등의 분야에서 사용

3차원 동영상을 처리함에 있어,
 • 데이터 양, 동기화
 • 다중화, 시스템 복잡도 증가

기존 인터넷 VOD는 2차원 동영상에 초점 → 제한적인 서비스

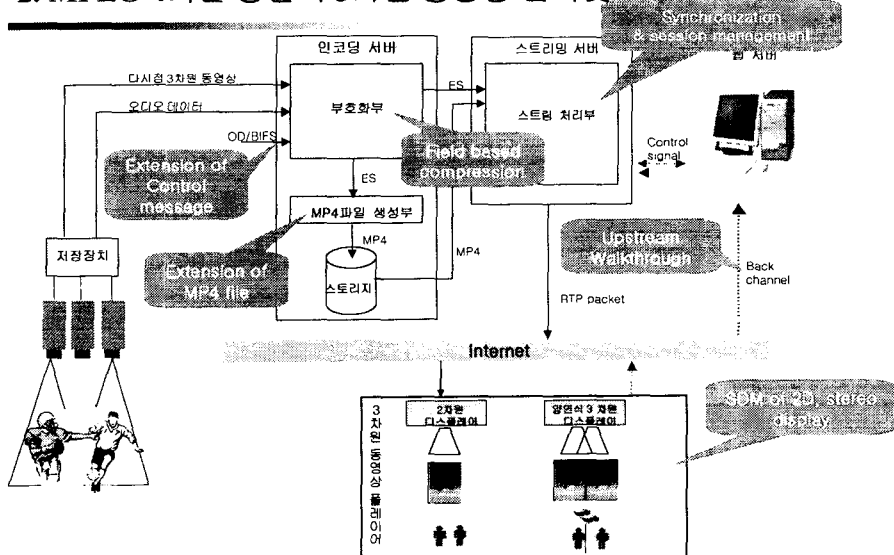


양안식 3차원 동영상을 처리하기 위한 VOD 시스템 제안

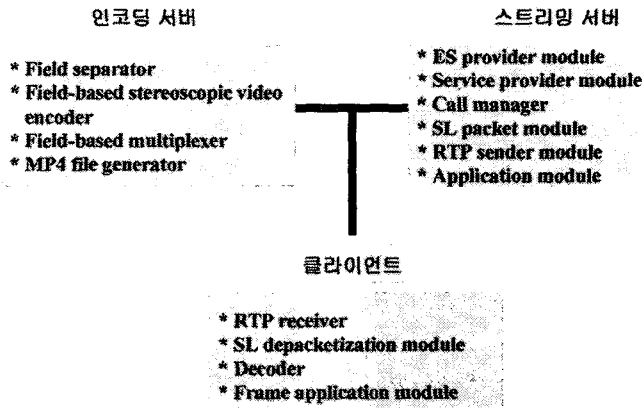
목적



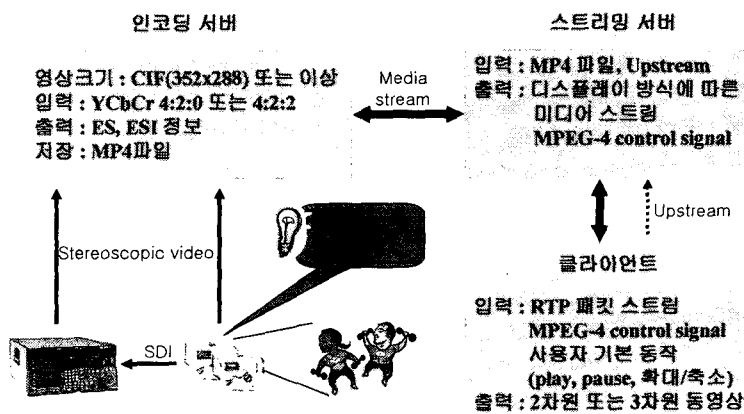
2. MPEG-4기반 양안식 3차원 동영상 인터넷 방송 시스템



시스템 구성 모듈

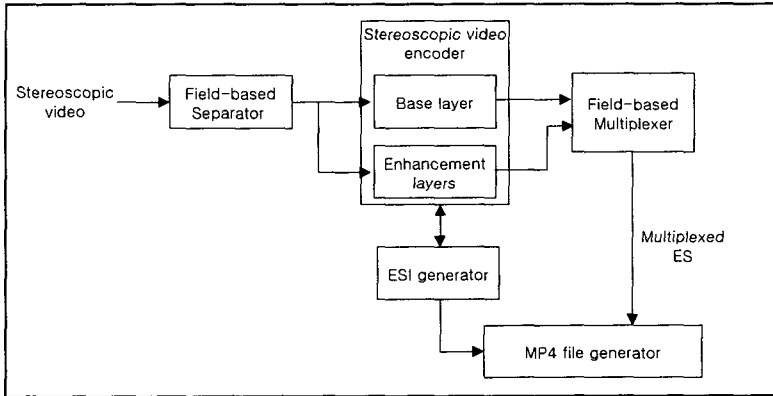


시스템 인터페이스



2.1 Encoding server

- * 움직임 및 시차 정보를 이용하여 좌우 영상의 출수 및 짝수에 해당하는 4개의 필드를 4개의 부호화 계층에서 부호화 수행
- * MP4 파일 생성



Field-based separator

- * 좌우 영상에 대하여 4개의 Odd/Even 필드로 분리



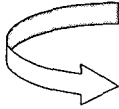
Shuttering display

필드 셔터링 디스플레이

- * 보편화된 디스플레이 방식
- * 좌영상의 홀수 및 우영상의 짝수 필드름 이용
- * 화질 떨어짐
- * 셔터링 장치 요구

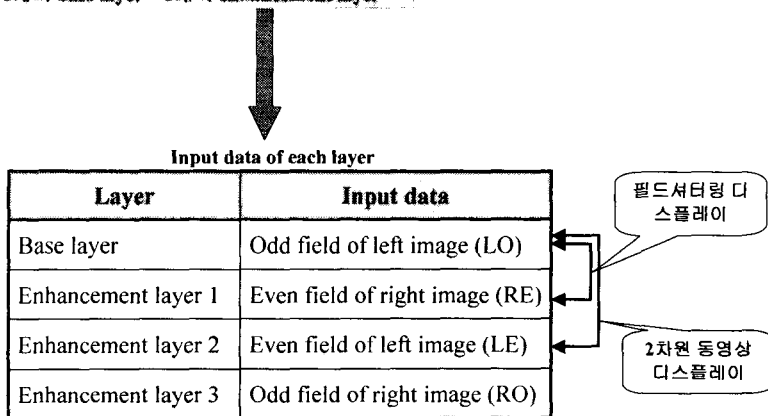
프레임 셔터링 디스플레이

- * 좌영상 및 우영상의 모든 필드 이용
- * 화질 우수
- * 셔터링 장치 요구
- * 고성능의 컴퓨터 요구
- * 대용량의 데이터 처리



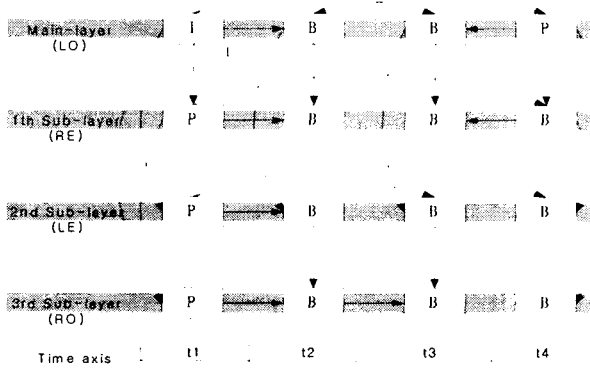
Stereoscopic video encoder

- * 입력 : 4개의 필드 이미지
- * 방법 : Field based 코딩
- * 구성 : 1개의 base layer + 3개의 enhancement layer



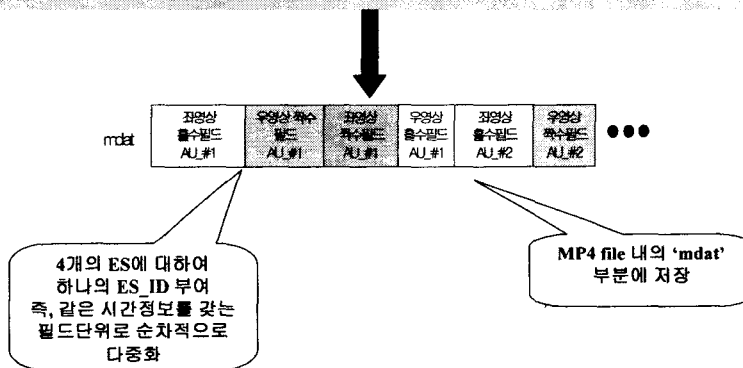
Stereoscopic video encoder → 필드기반 부호화

- 주계층 : 기존 단일 계층 부호화 동일 (독립)
- 1보조계층 : 주계층에 존재하는 동일시간의 좌영상 홀수 필드로부터 시차 예측을 이용하여 부호화
- 2보조계층 : 움직임 정보와 주계층과의 시차정보를 이용하여 부호화
- 3보조계층 : 주계층의 시차정보와 다른 보조계층의 움직임 또는 시차 정보를 이용하여 부호화



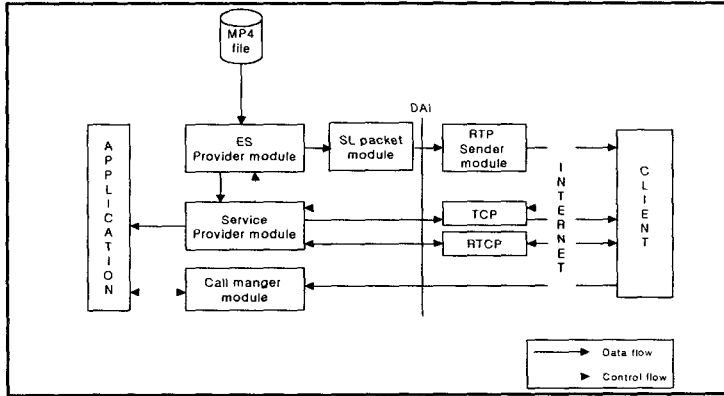
Field based multiplexer

- multiplexes the four ESs into one ES in order to synchronize all of ESs of stereoscopic video using the time information of a single ES.
- simply carries out the synchronization of all ESs for stereoscopic video.



2.2 Streaming server

- * 사용자가 선택한 디스플레이 방식에 따라 MP4파일로부터 미디어 데이터 분리
- * 사용자 요구사항(upstream)을 분석하여 처리
- * MPEG-4 시스템 제어신호(IOD, OD, BIFS) 및 upstream channel → TCP
- * 미디어 데이터 → RTP



Streaming server modules

Application module

- * Application 모듈이 실행되면 call manger 모듈이 실행되며 대기상태가 되고 접속요청 기다림
- * RTCP를 통해 전송되는 네트워크 상태를 화면에 디스플레이

ES provider module

- * MP4파일 분석하여 IOD, OD, BIFS, 미디어 데이터 스트림을 분리하고 각 스트림을 AU단위로 세분화
- * 사용자의 디스플레이 선택에 따른 해당데이터 추출

Service provider module

- * 세션 설정 및 관리
- * 세션 설정을 위한 IOD 데이터 전송 명령
→ ES provider는 IOD 데이터 추출하여 service provider 모듈에게 전송
- * 클라이언트에서 서버로 전송되는 upstream 분석
- * RTCP를 통한 네트워크 상태를 전달 받아 application 모듈로 전송

Streaming server modules

Call manager module

* 클라이언트로부터 접속요청을 기다리며 접속요청이 있을 경우, application 모듈로 정보

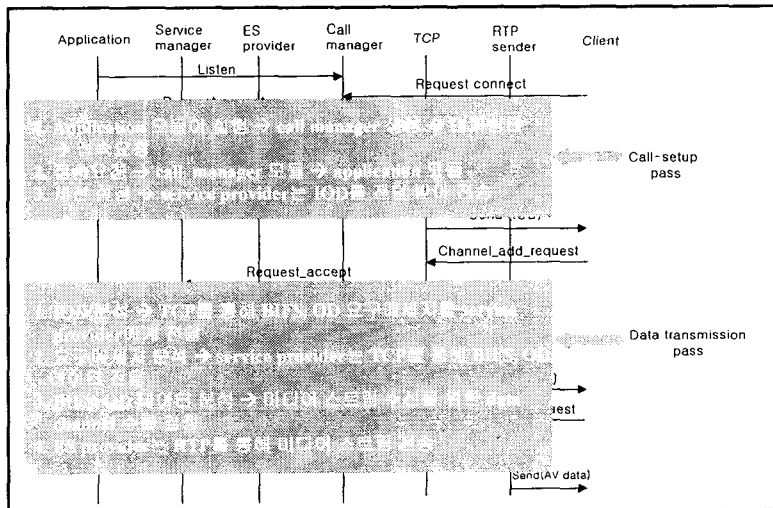
SL packet module

* 미디어 데이터 ES 또는 ES 내부의 동기화 위하여 SL 헤더정보 추가

RTP sender module

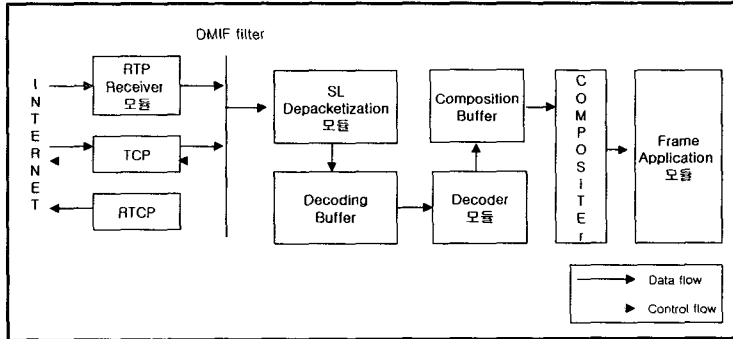
* RTP 패킷 생성

Data/control flow of streaming server



2.3 Client(player)

- * 스트리밍 서버에서 전송되는 데이터 수신
- * 복호화, 컴포지션, 디스플레이
- * 사용자가 선택한 디스플레이 방식 실시간 변환
- * 디스플레이 방식에 대한 요구를 입력 받아 스트리밍 서버로 전송



Client(player) modules

RTP receiver module

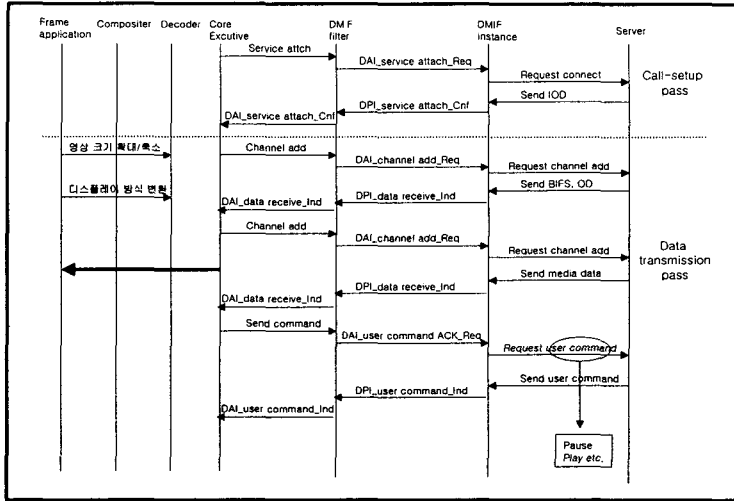
SL depacketization module

Decoder module

Frame application module

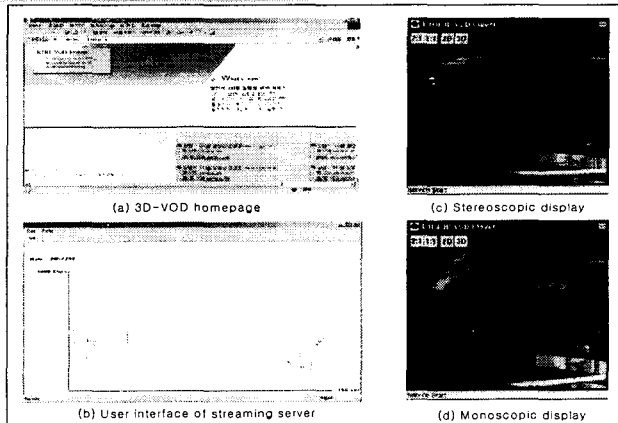
- * RTP 패킷 수신
- * 미디어 데이터 별로 SL 패킷을 복원 → DMIF filter로 전송
- * AU 복원
- * 복호화
- * 2차원 동영상 및 3차원 동영상 생성 모듈을 포함하고 있어, 사용자가 선택한 디스플레이 방식에 따라 복호화 영상을 재조합
- * 영상 디스플레이 및 기본 동작 처리

Data/control flow of clinet

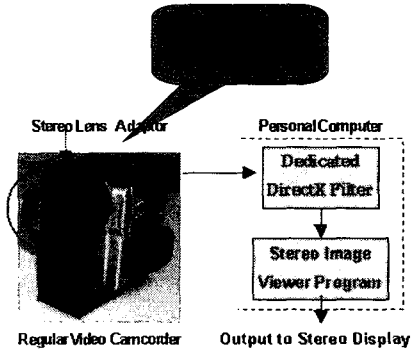


3. Experiment

- * 스트리밍 서버 : Apadama 서버 기반
- * 클라이언트 : IMI 2D player 기반
- * 테스트 : Intranet



ETC...



FEATURES

- Stereo Lens Adaptor for Regular miniDV Camcorders
- Dedicated Filters for DirectX 8.0 (or higher)
- Flicker-Free
- Output Image Format
Color : 24bpp RGB
Resolution : 1/2 SD - 360(H)x480(V) pixels
Type : side by side / top and bottom

4. 결론

MPEG-4기반 양안식 3차원 동영상을 부호화하여 스트리밍 할 수 있는 인터넷 방송 전송 시스템 제안

필드 기반 4-layer 코딩
→ 디스플레이 방식에 따른 부호화 스트림 전송 : 전송 효율 향상

필드기반 다중화
→ Stereoscopic video 동기화 수행

양안식 3차원 동영상 VOD 서비스
→ 실시간 디스플레이 방식 전환

| Seq. | Display type | MPEG-2 MVP | | Proposed method | | [A]/[B] (%) |
|--------|--------------|------------|-----------|-----------------|-----------|-------------|
| | | Kbytes [A] | PSNR (dB) | Kbytes [B] | PSNR (dB) | |
| puppy | 2D | 2083.97 | 35.88 | 1667.21 | 35.82 | 80.00 |
| | * | 3333.98 | 35.31 | 1669.66 | 35.22 | 50.08 |
| | ** | 3333.98 | 35.48 | 3333.63 | 35.9 | 99.99 |
| soccer | 2D | 1667.33 | 35.65 | 1667.00 | 36.58 | 99.98 |
| | * | 2499.09 | 36.33 | 1668.30 | 36.05 | 66.76 |
| | ** | 2499.09 | 36.44 | 3333.53 | 36.25 | 133.39 |

디스플레이 방식에 따른 데이터량 비교

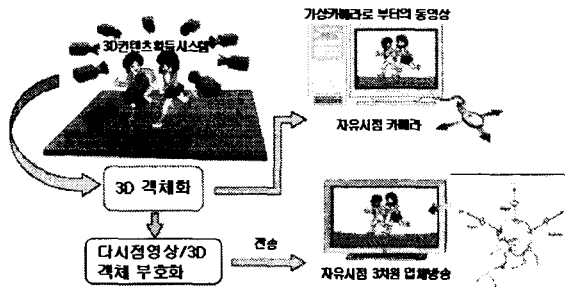
cf. 1) *: the shuttered display with half data, LO and RE, at 30p or 60i frame-rates

cf. 2) **: the shuttered display with full data of left- and right view images at 30p or 120i frame-rates

5. Further Research

RAINBOW

ReaAlistic, Immersive and Interactive 3D BrOadcasting service technology on netWork



감사합니다