

메모리 기반 HD급 송출용 비디오 서버

Memory-based Broadcasting Video Server

□ 정상호 / (주)디투넷 영상기술연구소

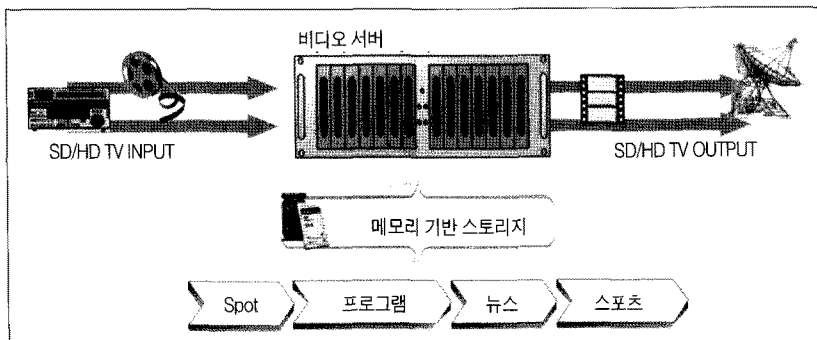
I. 비디오 서버의 개요 및 기술 현황

1. 개요

비디오 및 오디오 콘텐츠를 SD/HD TV 신호로 인코딩하여 송출하는 시스템으로 송출용 비디오서버

는 크게 Ingest 부분과 Play Out 부분으로 구성되며, 안정성 및 신뢰성을 기반으로 방송 아키텍처에서 중요한 부분을 차지하고 있다.

비디오 서버는 방송에서 사용하고 있는 Tape 기반의 VCR 기능의 대체 및 비디오/오디오 콘텐츠를 SD/HD TV 신호로 인코딩하여 압축, 재생하거나 디



<그림 1> 비디오서버 및 외부구성도

지털로 전환하여 저장장치에 저장하고 검색, 편집, 송출의 안정성을 제공하며 방송용 콘텐츠의 편이성을 제공한다.

또한 디지털 기반의 비선형 시스템으로 콘텐츠의 반복 재생, 녹화 및 외부시스템의 연계 및 다매체로의 활용이 가능하며, 네트워크 및 표준 방송용 프로토콜을 이용하여 외부시스템과의 연동, VGA 오버레이를 이용한 디스플레이, 클립 관리와 같은 사용자 어플리케이션을 지원한다.

특히 메모리기반 HD급 송출용 비디오 서버는 기존의 비디오서버의 기본기능과 차세대 저장 장치인 메모리 기반의 저장 장치 기술을 도입한 시스템으로 안정성 향상, 고성능화, 고효율화를 실현한 차세대 서버이다.

2. 국내외 기술 현황

국내 방송용 비디오서버의 생산 규모는 미미하여 대부분 외산 장비에 의존하고 있으며, 국내 기술의 사용 용도로는 CATV 방송사업자의 광고 삽입용으로 사용되는 간이형 비디오서버는 있지만 제품의 성능 및 품질, 안정성이 미미하여 방송 송출용으로는 사용하지 못하고 있다.

해외의 주요 서버 생산업체들은 HDD기반의 독립형 비디오 서버가 오래전 상용화 및 안정화가 완료된 상황이며, 파일기반의 워크플로우 솔루션을 위한 컴포넌트 개발에 주력하고 있다.

특히 국내에 많이 알려져 있는 Omneon은 Media Deck이라는 비디오 서버 기반 위에 MSF(Media Service Framework), ProCAST, CDN, ProXchange, MediaGrid 등 파일기반 워크플로우를 위한 솔루션을 제공하고 있으며, GVG K2는 파일기반의 더 향상된 워크플로우를 구현하기 위해 K2

Submit Production Client, K2 Dyno Replay Controller 등을 선보이고 있고, SeaChange는 파일기반 워크플로우를 쉽게 구현할 수 있는 독립형 비디오 서버인 MSV1000 및 SSD 기반의 비디오서버인 FML 2000을 발표하였고 도시바(일본)는 SSD 기반의 On-Air Max를 생산 공급하고 MXF op1a를 지원하며 JPEG200과 DVCPRO HD, Canopus HQ 포맷을 지원하고 있다.

II. 메모리기반 HD급 송출용 비디오 서버의 기술

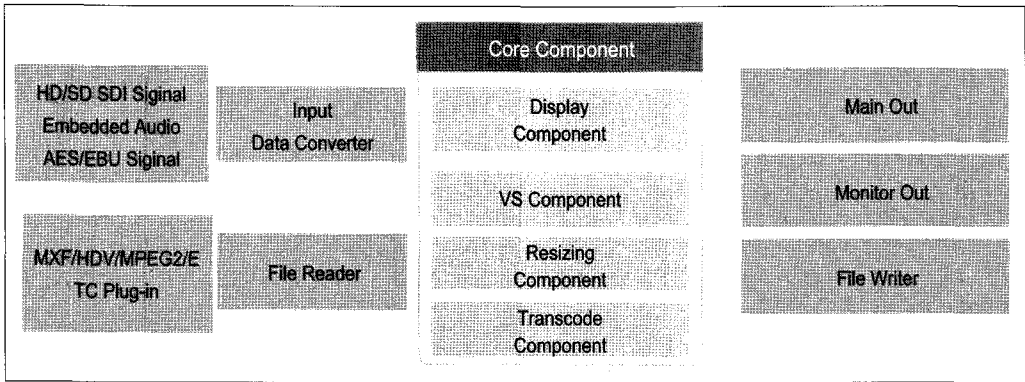
1. 기술 개요

메모리기반 HD급 송출용 비디오 서버는 신뢰할 수 있는 메모리기반으로 한 저장 기술로 I/O의 안정성 및 속도를 보장하고 시스템 유지 및 확장성이 뛰어난 시스템으로 통합 솔루션과의 연계의 유연성을 위한 오픈 아키텍처 기반으로 구성되어 있다. 또한 비디오/오디오 신호를 파일 형태로 압축 저장 및 재생하는 시스템과의 외부연동, 디스플레이, 스토리지 관리, 클립관리 등을 지원한다.

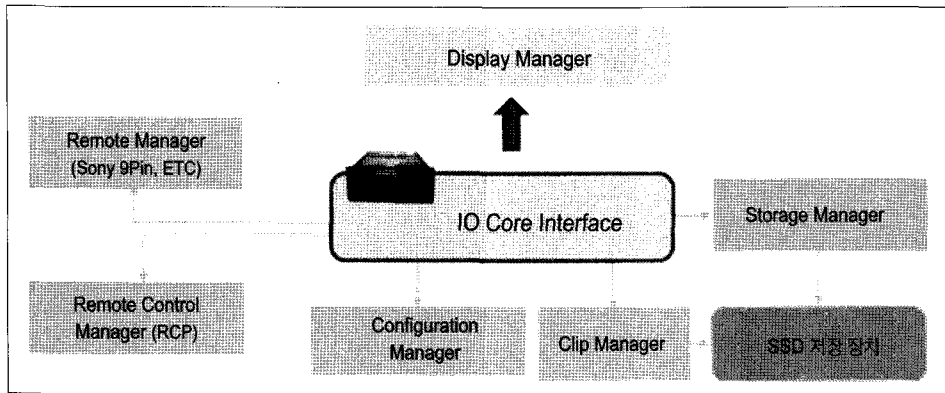
2. 메모리기반 HD급 송출용서버 구성

메모리기반 HD급 송출용 서버는 크게 Core Interface 부분과 Manager로 구성되어 있으며 구성 요소에서 IO Core Interface는 파일 입출력을 담당하는 File Writer/Reader와 Baseband IO를 담당하는 Input/Main, Output/Super로 구성되어 있다.

〈그림 2〉에서 Input Data Converter는 Baseband 신호를 Video 및 Audio Data로 변환하고 비디오



<그림 2> IO Core Interface 구성도



<그림 3> Manager 구성

서버 내부에서 Video Data를 처리하는 Display Component에 의해 Baseband 및 모니터상에 볼 수 있도록 한다.

File Reader는 복수개의 영상을 읽고 관리하며 TC(Transcode), Resizing Component를 통해 File Writer에 의해 관리된다.

두번째로 Manager는 구성될 파일을 순차적으로 읽을 Playlist Manager, VCR 및 Live Baseband을 입력을 받아 Ingest하는 Ingest Scheduler Manager, 메모리 저장 장치에 대한 물리적인 Volume 및 상태를 관리하는 Storage Manager, 해당파일의 삭제, 번

경에 대한 Clip Manager, 외부에서 비디오 서버를 제어하기 위하여 원격제어가 필요한 Plug-in으로 Remote Control Component, 각종 Configuration으로 해상도, 동기화 신호 등을 관리하는 Configuration Manager로 구성되어 있다.

3. 기능 상세 내용

1) 방송용 비디오/오디오 신호 입/출력 인터페이스

IO Board를 기반으로 하여 Baseband Input/

Output을 제어할 수 있으며, Media Codec은 SDK를 통하여 File Reader/Writer의 형태로 지원하고 특장점으로는 아래와 같다.

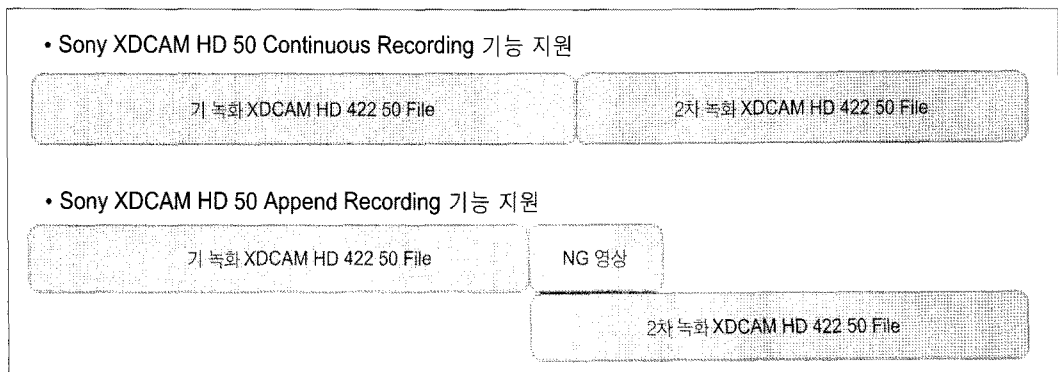
- Multi-Rate HD/SD SDI video inputs와 4개의 Multi-Rate HD/SD SDI video outputs
- 16-in/32-out unbalanced AES/EBU audio channels
- 16 embedded audio I/O channels per SDI stream
- RP188 and VBI support 및 Analog blackburst reference input (tri-level or bi-level)
- Onboard HD to SD down converter 및 Onboard pixel-based 2D DVE engine for HD and SD
- Multiple layer onboard compositor with RGBA to YUVA converter for HD and SD
- Automatic video relay bypass and A/V watchdog support
- Auto-detection of input video resolutions 과 Zero frame delay with onboard live video mixer

2) 방송용 Video/Audio Recoding Component

Recording Component는 외부의 VCR을 원격 제어하거나 카메라를 통하여 입력되는 Baseband Signal을 디지털 파일 전환한다. 디지털 파일은 고해상도의 파일과 저해상도의 파일로 제작이 가능하며 외부의 RCP를 이용하여 제어가 가능하다.

컴포넌트 구성은 VDCP 기반의 원격제어 및 TCP/IP 원격제어를 지원하는 Remote Control, SSD 저장장치에 Recording을 수행하는 Storage Access, HD/SD 채널당 입력하는 Video/Audio Input, VCR 및 외부 장비연동을 위한 Remote Access로 디지털 영상으로 생성하고자 하는 구간만큼 Time Code를 입력하고 Tape의 내용을 인제스트 할 수 있다.

또한 Recording 옵션은 XDCAM HD 50형식의 파일을 이전에 Recording된 파일의 뒷부분에 연결하는 Continuous Recording과 XDCAM HD 50형식의 파일을 이전에 Recording된 파일 Preview한 후에 NG컷 이전부터 연결하여 Recording하는 Append Recording을 지원하고 미디어 파일을 생성함과 동시에 파일의 Header를 주기적으로 Update 해줌으로 인해 네트워크 파일을 생성하는 TDIR Recording



<그림 4> Recording 옵션

을 지원한다.

저장 파일 포맷으로는 MXF(D10[IMX], XDCAM HD 35, XDCAM HD 50, Generic MPEG2), MOV, AVI WAVE File(48000Hz, 16 or 32bit), Proxy Files(WMV, Photo JPEG), Proxy File 등을 지원한다.

3) 방송용 Video/Audio Playback Component

Playback Component는 인제스트 된 미디어 파일을 읽어 Baseband Signal로 출력하는 기능을 지원하고 재생 시 VCR을 원격 제어하여 출력되는 Baseband 신호를 VCR에 Recording이 가능하며 외부의 RCP를 이용하여 원격으로 비디오 서버를 제어할 수 있다.

4) 방송용 주변기기 제어 컴포넌트

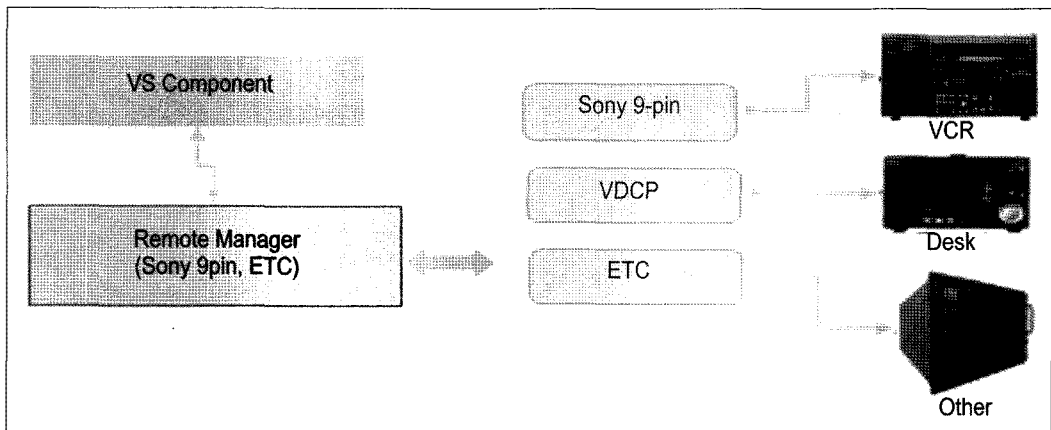
비디오 서버는 표준화된 Remote Access Manager를 통하여 외부 장비와 연동하게 됨으로써 여러 종류의 주변기기에 대하여 단일한 방식으로 원격 제어가 가능하다. 또한, 그 외에 비 표준화된 주변기기에

대해서는 새로운 Plug-in을 개발하여 시스템 확장 가능하다.

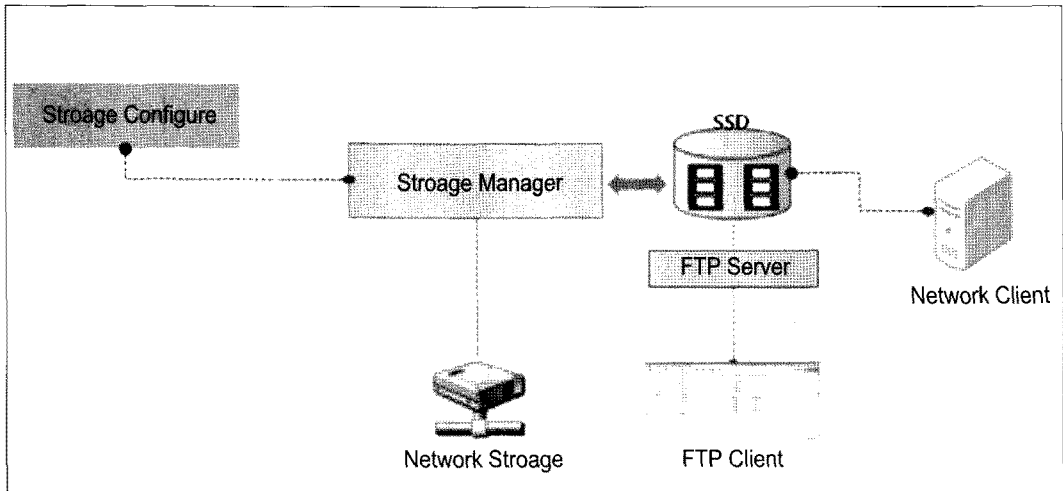
Remote Manager는 주변기기의 제어에 대한 표준화를 통하여 IO Core Interface에서 제어가 단일화되며, 각각의 주변기기에 대한 제어 담당 Plug-in을 지원하므로 인해 영상 재생 및 원격 제어가 가능하다.

5) 저장용 스토리지 인터페이스

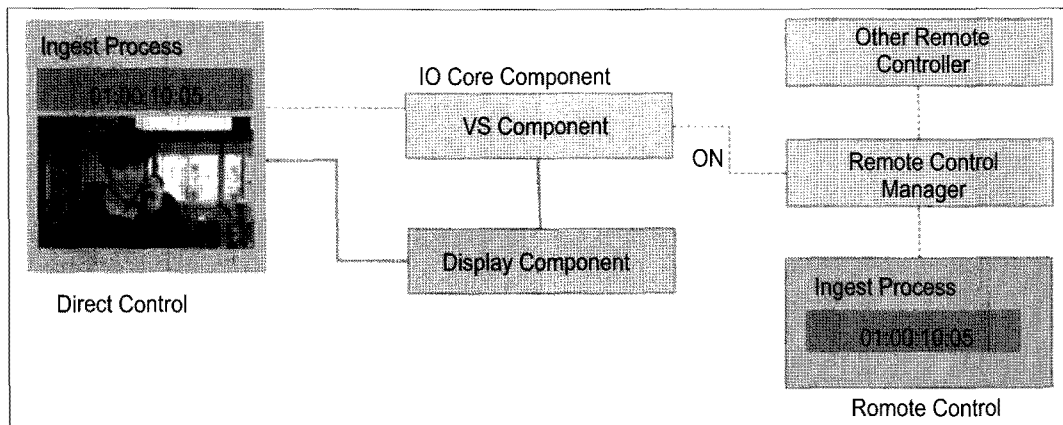
저장용 저장 장치로 SSD(Solid Static Disk) Interface는 HOT SWAB BAY형으로 제작하였으며 PCI메모리 저장 장치 방식에 대비 저가로 구축이 가능하고 Raid 구성을 통해 메모리 저장 장치의 실시간 교체가 가능하고 중단 없는 운영이 될 수 있다. 세부적인 기능으로는 어플리케이션 관련 값에 따라 저장장치의 상태를 Enable/Disable 할 수 있으며, 그에 따라 각각의 경로를 사용 또는 사용하지 못하도록 설정 관리하는 Storage Manager가 있고 비디오 서버에 FTP Server가 존재하여 FTP Protocol을 통한 파일 Upload 및 Download가 가능하다.



〈그림 5〉 제어컴포넌트



<그림 6> Storage 인터페이스



<그림 7> 녹화 및 재생을 위한 어플리케이션

6) 녹화 및 재생을 위한 어플리케이션

사용자에 의한 녹화 및 재생 조작은 외부 연동 없이 비디오 서버를 직접 제어할 수 있다.

또한 외부에서 Terminal을 이용하여 제어하거나 RCP와 같은 기타 제어 장치를 통하여 제어가 가능하다.

비디오 서버를 제어하기 위해 Remote Control

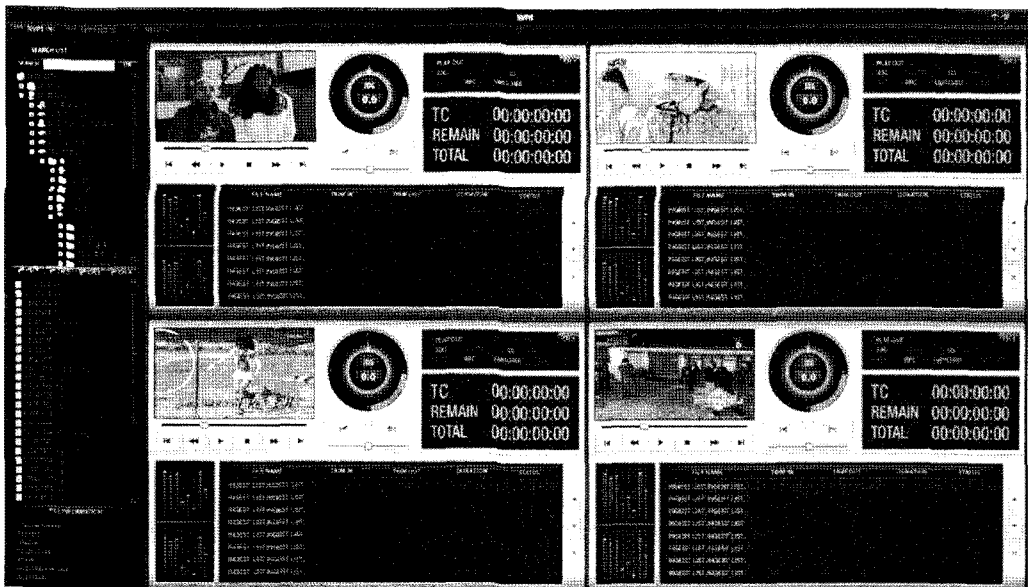
Manager에 여러 개의 Terminal이 연결될 수 있으며, 각각의 Terminal들은 Remote로 제어 가능하다. 또한 Remote Mode가 Enable 되어 있을 때 외부 Terminal에 의해서 제어된 신호로 비디오서버를 제어하게 되면 일반적으로 TCP/IP, RS422 등의 통신을 이용하여 제어가 가능하다.

4. SSD 저장 장치 성능 및 결과

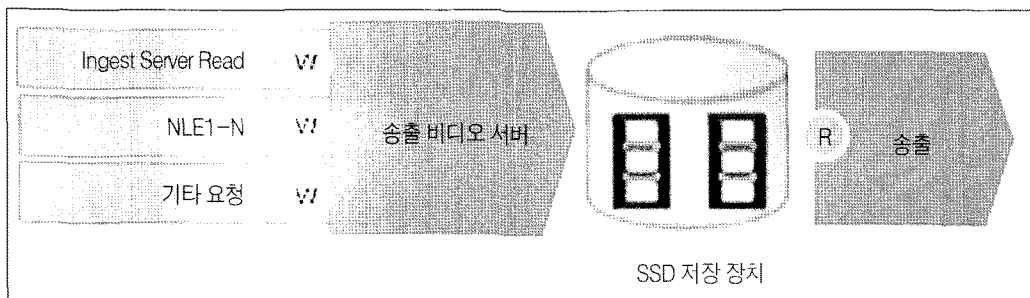
송출용 비디오 서버는 방송 아키텍처에서 중요한 역할을 송출을 담당하고 있는 시스템으로 인제스트, 편집 등 다양한 시스템 <그림 8>에서 대용량 파일들의 Read/Write가 발생되고, 순간적인 파일의 Write 요청에 따른 저장장치의 성능이슈에 대한 해결 방안으로 SSD 저장 장치를 도입하였다.

저장 장치의 액세스 타입을 보면 영상파일을 Read/Write 할 경우 HDD는 데이터를 찾아가는 액세스는 모터의 회전이 있고 Arm이 탐색을 하는 기계적 특징을 가지고 있다. 하지만 SSD는 기계적 구동이 없기 때문에 30배 정도의 향상된 성능을 발휘할 수 있다.

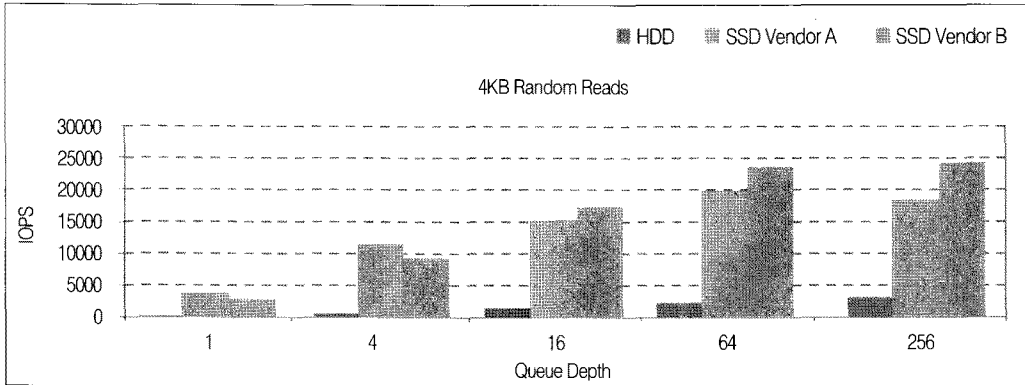
Raid5 HDD/SSD에서 Random Read/Write시 속도 비교는 <그림 10>과 같다.



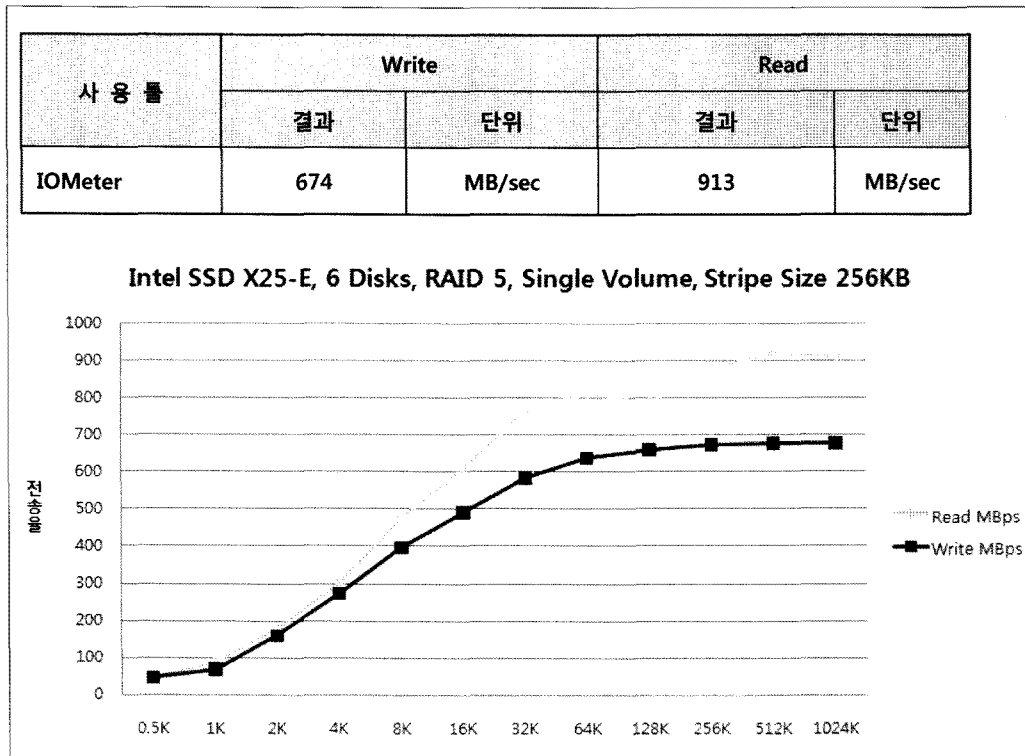
<그림 8> 녹화 및 재생을 위한 어플리케이션



<그림 9> 송출 비디오 서버 Read/Write 요청



<그림 10> HDD VS SSD 성능 비교표(LSI™ Report 참조)



<그림 11> 전송률 그래프

메모리 기반 송출용 비디오 서버 SSD는 인텔 X25-E Extreme, 64GB * 6 ea, Raid5에서 테스트

한 결과는 Write 674MB/Sec, Read 913 MB/Sec이며 전송률은 <그림 11>과 같다.

III. 결론

메모리 기반 HD 송출용 비디오 서버는 기존의 비디오 서버의 개념과 저장장치인 메모리 기반의 저장장치 기술을 도입한 시스템으로 방송서비스의 안정성 향상 및 고성능화, 고효율화를 실현할 차세대 서버로써 해외제품에 대부분 의존하고 있는 방송용 비디오 서버의 국산화는 방송 장비의 수입 대체로 인한 외화 유출 방지 및 비용이 절감되며, 지상파 및

케이블 방송, IPTV의 프로그램 및 방송용 콘텐츠의 녹화 재생용 서버, 아카이브 시스템의 콘텐츠 인코딩용 서버, 일반 기업체의 사내방송의 녹화 재생용 서버로 활용할 수 있으며, 또한 SSD 도입을 통한 충격, 진동, 고도, 습도, 온도에 대한 강한 내구성과 저전력, 저소음 시스템을 제공하고, 충격 및 진동에 대한 내구성을 확보하므로 뉴스 및 스포츠 중계차 등 외부이동에 용이한 휴대형 비디오 서버로의 활용이 가능하다.

필자 소개



정상호

- 1997년 3월 : 울산대학교 기계공학과 (공학사)
- 1999년 2월 : 울산대학교 정보통신공학(공학석사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : ㈜디투넷 영상기술연구소 실장
- 주관심분야 : 비디오서버, 디지털아카이브시스템, OSGI 서비스 플랫폼