



# 스트리밍 기술과 스트림 서버 기술

김서균\*, 남지승\*\*

● 목 차 ●

1. 서론
2. 스트리밍 기술 현황
3. 스트림 서버의 개발현황
4. 병렬미디어 스트림 서버(모비딕 시스템)의 성능 분석
5. 결론 및 향후 발전 방향

## 1. 서론

초고속 정보통신망의 빠른 확산으로 지구촌은 이제 하나의 글로벌 네트워크로 연결되고 있다. 이러한 정보망을 통하여 더욱 다양한 정보를 손쉽게 얻을 수 있고, 개인은 새로운 정보화 사회의 구성원으로 역할을 수행하기에 이르렀다.

인터넷을 통하여 TV를 시청하고, 영화를 감상하고, 음악을 듣는 일이 일상생활에서 이루어지고 있다. 그러나 인터넷의 확산과 더불어 접속하는 사용자의 수도 기하급수적으로 늘어나게 되었으며, 결국 망의 병목 현상을 해결하기 위해 각 가정의 문턱까지 광통신망을 도입하고 있다. 다양한 웹서비스를 제공하는 서버들의 성능 또한 빠르게 성장하고 있다. 이와 같이 폭증하는 사용자들의 요구를 충분히 수용하기 위해 서버 증설이 꾸준히 이루어지고 있으며, 미러링 서버, 중계 서버, 캐쉬 서버 등이 부족한 네트워크 및 서버의 자원을 보충하기 위하여 도입되고 있다. 동영상 같은 고품질의 서비스를 통신망을 통하여 많은 사용자들에게 원활한 서

비스를 제공해 주기 위해서는 초고속의 통신망이 필수조건이다. 십여년전부터 미국을 중심으로 주문형 비디오 서비스 등 통신망을 통한 멀티미디어 서비스를 연구개발하기 시작하였고, 현재 이르러서는 이러한 서비스를 충분히 수용할 수 있는 여건이 마련되었다

스트리밍 기술은 실시간으로 동영상이나 오디오를 보고 듣게 하는데 필수적인 기술이다. 과거에는 음악이나 비디오 파일을 보기 위해서 엄청나게 큰 사이즈의 파일을 다운로드 받아야만 했다. 그러나 이제는 단순히 클릭만 하면 몇 초 뒤에 곧장 동영상이 움직인다. 스트리밍 기술은 파일을 다운로드 받으면서 동시에 재생해 줌으로서 실시간 효과를 극대화 해준다. 이러한 기술 덕분에 생방송도 가능해졌다. 다시 말하면 이 기술은 FTP처럼 네트워크 상에서 데이터를 전부 다운로드한 다음 이를 실행시키는 방법이 아니라 망을 통하여 연속적으로 전송되는 데이터를 클라이언트에서 곧바로 실행시킬 수 있도록 하는 기술로서 주로 인터넷 방송을 위주로 발전되어 왔다. 서버와 사용자간에는 최소한도의 Quality를 보장해 줄 수 있는 네트워크 대역폭이 확보되어야 함은 물론 동영상을 보기 위하여는 클라이언트의 성능 또한 최소 요구를 만족시켜야 한

\* (주)포스트립 기술이사

\*\* 전남대학교 컴퓨터공학과 부교수

다.

이러한 데이터를 제공하는 서버는 클라이언트가 원하는 많은 수의 데이터를 다수의 사용자에게 일정한 전송률로 제공할 수 있어야만 한다. 따라서 스트리밍 기술은 네트워크 대역폭, 제공 서버의 성능이 그 성패를 좌우하게 된다.

본 논문에서는 세계 표준을 선도하는 마이크로소프트와 리얼 네트워크의 스트리밍 기술 현황을 개괄적으로 살펴 본 후, 현 상황에서 효과적인 성능개선을 위해 최신 기술을 적용한 (주)포스트림의 병렬미디어 스트림 서버를 소개하고, 향후 발전방향에 대하여 살펴보고자 한다.

## 2. 스트리밍 기술 현황

스트림 기술은 동영상 데이터를 인코딩하는 부분에서부터, 이를 전송하고 재생하는 부분까지를 모두 포함한다. 이 중 스트림 서버는 스트리밍 기술 구현의 핵심적인 부분으로 물리적인 면에서 범용 서버에 비하여 고성능의 중앙처리장치(프로세서), 고속 저장장치 등을 요구한다. 포괄적인 기술이 집약된 스트림 서버는 크게 데이터 전송, 데이터 재생, 망관리, QoS 관리, 접속사용자 관리 등을 위한 소프트웨어적인 부분과 데이터 저장, 데이터 복구, 프로세서 처리량 등을 고려한 하드웨어 부분으로 나눌 수 있다. 인터넷 방송에 적용되는 스트리밍 비디오기술은 28K/56K의 저대역 모뎀 인프라 상에서도 비디오의 실시간 전송을 실현하고 있다. 현재 국내의 스트림 서버 시장은 주로 고성능 서버에 고가의 RAID나 광채널 저장장치를 수용한 장비를 사용하고 있으며, 대표적인 어플리케이션 서비스 기반으로 마이크로소프트의 Windows Media Technology(WMT)나 Real Networks사의 Real System G2가 그 주류를 이루고 있다.

이와 더불어 양질의 인터넷 방송서비스를 위하여는 서비스제공자와 이용자와의 충분한 네트워크

대역폭 확보와 인코딩 시스템의 성능, 압축기술에 의지한다.

### 2.1 Microsoft의 WMT

마이크로소프트사의 Windows Media Technologies는 Internet 또는 Intranet 상에서 고 품질의 오디오/비디오를 실 시간으로 전송하여주는 멀티미디어 스트리밍제품으로 저 네트워크 대역폭상에서 멀티미디어구현기법중 하나인 MPEG4기술을 사용하고 있다.

#### 2.1.1 주요 특징

□ High quality 오디오

광대역을 제공하는 20Kbps에서 44.1 Khz로 샘플된 스테레오 오디오를 스트리밍 가능

□ High quality 비디오

광범위한 대역폭에서 뛰어난 화질을 전달하여주는 MS의 MPEG-4 비디오 코덱 사용

□ Intelligent 스트리밍

지능형 스트리밍은 네트워크 상황을 자동으로 감지하여 비디오 스트림의 특성을 자동 조절하여 줌으로 화질을 최대한 보장하여준다. 또한 '비디오 블록킹방지' 필터는 낮은 대역폭에서도 화질을 유지할 수 있게 하여 준다.

□ Multi-bit-rate 인코딩

각각 다른 비디오대역폭을 주어서 하나의 파일에 인코딩할 수 있다.

□ Fully scalable View 윈도우

□ 개방, 확장형 구조

DirectShow API 개방구조를 이용하므로써, Windows Media Player는 어떠한 중재 데이터 형태지원에 대하여 쉽게 확장 가능

3rd 파티는 커스텀 어플리케이션을 위하여 plug-in이나 filter를 개발할 수 있다. 또한 Windows Media Player는 ASF 포맷 외에도 QuickTime과 같은 다양한 형태의 멀티미디어

## 데이터를 지원

Windows Media Technologies의 핵심 구성제품인 Windows NT Server Windows Media Services 및 Microsoft NetShow Theater Server는 광범위한 대화형 멀티미디어 스트리밍 기능을 제공한다. Windows Media Services는 인터넷 및 인트라넷을 통해 기업 통신, 교육 및 판매 영역 자동화에서 응용 프로그램을 찾는다. NetShow Theater Server는 상주 및 개인 네트워크의 광대역 응용 프로그램을 위한 고성능의 비디오 스트리밍을 제공한다. 같은 네트워크를 통해 같이 사용하거나 개별적으로 사용하여 Windows Media Technologies는 유동적이고, 강력한 멀티미디어 솔루션을 제공한다. 이 솔루션은 전화 접속과 스트림당 대역폭 2.4 Kbps에서 8 Mbps까지 이르는 지역망 네트워크를 이용한다.

## 2.2 Real Networks의 Real System G2

스트리밍 미디어의 또 하나의 선두주자라고 할 수 있는 리얼 네트워크사는 전세계적으로 약 3천만 명의 사용자를 확보하고 있는 RealSystem5.x의 차기버전인 6.x버전을 RealSystemG2라는 새로운 이름으로 발표하였다.

인텔과의 비디오 기술제휴를 통하여 향상된 비디오기술을 제공하고 있으며, 하나의 파일로서 멀티 네트워크대역폭에 대한 서비스 및 낮은 인터넷 대역폭상에서도 꾸준한 전송속도유지와 함께 우수한 품질의 비디오, 오디오 및 애니메이션 감상을 할 수 있다.

스트리밍방송 서버시스템 구성에 있어서 윈도우 NT는 물론 SUN 솔라리스, HP, SGI, LINUX를 지원하고 있다.

RealSystem G2의 주요 특징은 다음과 같다.

### 2.2.1 웹에 다양한 멀티미디어 데이터 적용가능

□ 오디오와 비디오 전송

RealAudio - 낮은 대역폭에서도 높은 음질의 오디오를 실시간 전송 가능

RealVideo - 선로 대역폭에 맞추어 최적화된 비디오 형식으로 최고 30fps 및 전체화면 재생 지원

□ 애니메이션 전송

□ 텍스트와 이미지 전송

RealPix - JPEG, GIF의 표준 이미지에 fade, wipe등의 효과를 주어서 실시간 전송 가능

RealTxt - 텍스트에 Hyper Link, Scrolling등의 효과를 주어서 실시간 전송 및 Heading, Stock Ticker, Caption등에 사용 가능

□ AVI, MOV, MPEG의 RM 변환 가능

□ 어떤 데이터 형식이라도 전송 가능

### 2.2.2 인터넷 표준 멀티미디어 통합언어 (SMIL)지원

□ SMIL 마법사를 제공으로 오디오와 비디오에 텍스트나 이미지를 동기화한 보다 복잡한 멀티미디어 광고 또는 프리젠테이션을 간단하게 제작 가능

### 2.2.3 사용자의 네트워크접속속도에 상관없는 확실한 실시간 전송

□ SureStream 기술

슈어스트림 (SureStream) 이란 동적으로 스트림의 대역폭(Bandwidth)을 조절하는 것을 말한다. 슈어스트림(SureStream)기술을 이용한 G2 버전에서는 자동으로 미디어 데이터의 대역폭(Bandwidth)을 조절할 수 있기 때문에 56Kbps 보다 낮은 접속 속도에서도 스트리밍이 가능하다.

□ 스마트 네트워크

사용자가 IP멀티 캐스트, TCP, UDP, HTTP 중 어떤 통신 프로토콜을 사용하더라도 이 기능을 이용하면 자동으로 프로토콜을 체크하여

최적의 스트리밍을 하게 된다.

### 2.2.4 웹 기반의 모니터링 및 환경 설정 툴 과 서버 리포트 툴

- Web-Based Administration Tool
- RealSever Reports Tool

### 2.2.5 멀티미디어 데이터의 pay-per-view를 위한 사용자 인증기능

- 실시간 멀티미디어에 대한 통합 인증 시스템
- 인증방법

Player 기반 - RealPlayer가 가지고 있는 고유한 ID로 사용자 확인을 한다. 사용자와의 직접적인 인증 절차를 거치지 않는지만 , 각각의 RealPlayer가 미리 등록되어야 한다. 이 방법은 팬클럽, 우수고객그룹, Demographic tracking등의 서비스에 사용할 수 있다.

사용자 기반 - 높은 수준의 보안을 요구할 때 사용하며, 사용자 이름과 비밀번호를 암호화된 정보로 교환함으로써 사용자 확인을 한다. 이 방법은 돈을 지불하고 청취하는 서비스 (Pay-Per-View)나 기밀회견, 중역인사의 브리핑, 원격 교육 등의 서비스에 사용할 수 있다.

### 2.2.6 Windows NT의 Site Sever/ BackOffice와 통합가능

### 2.2.7 개방/확장/표준형 구조

- 인터넷 표준 기술 지원
- 개방/확장형 구조

데이터 타입, 어플리케이션, 서버 유틸리티를 개발할 수 있는 강력한 오픈 API로 RealPlayer 나 RealSever의 확장이 가능하다.

### 2.2.8 도입비용을 줄이고 성능확장을 위한 고급 네트워킹 기능

- 표준의 IP멀티 캐스트 지원
- Splitter 기능
- 로드밸런스
- Firewall 지원
- 라이브 신호의 즉시 송출

여타 다른 스트리밍 기술은 위에서 기술한 양사의 개발도구를 이용하여 이를 변형한 것이 주를 이루며, 이들을 각 벤더들의 서버 시스템에 탑재하여 스트림 솔루션을 구현하고 있는 실정이다.

## 2.3 스트림 서버 기술

스트림 서버의 광범위한 도입에 있어 가장 큰 장벽은 VOD에 대한 수요 부족이 아니라, 사운드와 이미지의 실시간 전송 및 전통적인 전자우편과 파일 전송 응용 운용 양쪽을 모두 만족시키면서 지역망이나 인터넷에 스트림 기술을 도입하는 것이다.

VOD를 잘 활용하려면 복수의 동시 흐름을 처리할 수 있는 전용 서버가 필요하다. 가격은 처리 흐름 수에 따라 천차만별이다. 비디오 흐름 기능을 제어하는 소프트웨어는 또 다른 고가품이며 각사에서 제공하는 VOD소프트웨어는 사용자 컴퓨터에서 정지, 재생, 시간 선택 등과 같은 기능성을 이용할 수 있게 해준다.

인터넷 서비스 병목의 주원인이었던 통신망의 성능 향상으로 사용자의 서비스 요구는 높아진 반면, 이들의 요구 수용을 위한 멀티미디어 서버 시스템의 성능이 이에 미치지 못해, 서버 증설, 중계 시스템 도입, 캐쉬 서버 도입 등을 통하여 겨우 해결하고 있는 실정이다. 이런 현상은 최근에 인터넷 방송, 인터넷 영화상영관 등이 늘어 나면서 스트림 위주의 서비스가 늘어나면서 생겨났다.

- 스트림 서버의 결정요소
- 안정성

- 저장매체의 액세스 속도
- 관리자의 편의성
- 단일 시스템당 동시사용자 수용능력
- 가격

현재 스트림 어플리케이션은 이미 대부분이 상당한 수준에 이르렀으며, 데이터 압축기술의 발전과 더불어 초고속 광통신망의 보급으로 VOD 스트림 서비스를 위한 기반은 1-2년 전에 비해 매우 발전되었다. 이제 이들 스트리밍 기술을 탑재하게 될 서버의 채택이 사용자들의 서비스의 질을 결정하는 중요한 요소로 떠오르게 되었다.

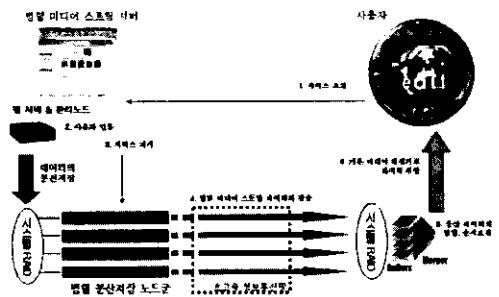
### 3. 스트림 서버의 개발 현황

통신망을 통하여 서비스를 제공해주는 서버의 성능이 일시에 많은 사용자를 감당하기가 어려우면 이를 해결하기 위해 많은 비용을 감수해야만 한다. 통신망의 발전과 더불어 이런 망에 어울리는 초고속 미디어제공 시스템이 지원되어야만 그 효과를 충분히 누릴 수가 있다. 미디어제공 시스템의 경우 저장장치에서의 데이터의 액세스 속도가 성능을 좌우하게 되는데, 이러한 문제를 해결하기 위해 RAID, SAN 등 많은 기술들이 도입되었으나 시스템 저장장치의 병목을 해결하기에는 좀 더 많은 연구가 필요한 실정이다. 이에 새로운 기술을 이용하여 완벽한 부하분산 및 시스템간 저장 장치들을 유기적으로 결합하여 동시 연동이 가능하도록 한 새로운 데이터 전송기법을 개발하고 적용해야 할 필요가 있다. (주)포스트림은 이러한 시대적 흐름을 파악하여 새로운 멀티미디어 데이터 전송 기술을 개발하여 시스템 RAID 라는 새로운 개념을 적용한 병렬미디어 스트림 서버(모비딕 시스템)를 개발하였다. 그림 1에 (주)포스트림의 병렬 미디어 스트림 서버의 서비스 제공 구조를 나타내었다.

이 시스템은 동일한 성능을 갖는 다수의 단일 시

스템 노드들이 병렬 클러스터링 그룹으로 구성되어 기능적으로 하나의 단위 시스템으로 동작하는 시스템으로서, 멀티미디어 데이터를 각 노드에 분산 저장하고 각 서버 저장 노드들이 미디어 데이터를 클라이언트에 병렬 전송함으로써 서버의 사용자 가용성과 시스템 확장성을 극대화한 시스템이다.

병렬 미디어 스트림 시스템 구조



(그림 1) 병렬미디어 스트림 서버의 개요도

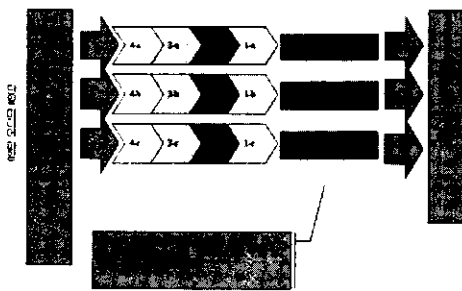
#### 3.1 시스템의 특징

- LINUX 기반의 병렬 미디어 스트림 서버
- 시스템 RAID 채용
- 탁월한 시스템 안정성 및 가용성
- 유연한 확장성
- 편리한 관리 도구
- ISet당 MPEG4 미디어 300명 이상 지원 (Switched Fast ETHERNET)
- Gigabit 스위치 채용시 MPEG4 미디어 1,000명 이상 지원(저장 노드 추가)

#### 3.2 시스템 RAID

서버 데이터의 대량 전송시 가장 큰 병목점은 바로 저장장치의 액세스이다. RAID는 원래 데이터 손실을 방지하기 위하여 개발되었으나 액세스 속도가 늦은 Hard Disk들을 병렬로 배열하여 하나의 파일을 배열된 디스크들에 쪼개어 저장하였다가 파일전송 요구시 동시에 동작함으로써 시스템 I/O

버스를 최대한 이용할 수 있도록 개선되었다. 그러나 그 구축비용이 만만치 않을 뿐 아니라 가격 대 성능비가 충분하지가 않다. 그러므로 RAID 시스템 구축 비용으로 시스템을 여러 대 구입하여 이들 시스템별 저장 장치들을 네트워크로 연결하여 그 구조가 마치 RAID의 그것과 흡사하므로 명명된 것이다. 그림 2는 한 파일이 각 시스템에 스트라이핑 되어 분산 저장되는 시스템 RAID의 모습을 그림으로 나타낸 것이다. 이 것의 최고 장점은 하나의 파일이 각기 다른 시스템에 스트라이핑되어 분산저장 되어 데이터 전송 요구시 각 시스템이 자신의 I/O 버스를 각각 최대한 차지하고 파일을 전송하게 되므로, 파일 액세스 속도가 RAID 구성 제품보다 월등하다. 또한 각 시스템마다 동일한 액세스 요구에 대해 동시에 동작하므로 별도의 부하분산 기능이 없이도 완벽한 시스템 부하분산을 이룰 수 있다.



(그림 2) 시스템 RAID 개념도

### 3.3 스트리밍 프로그램

이 시스템은 LINUX 기반의 병렬미디어 스트리밍 기술을 적용하여, OS의 안정성 및 가격면에서 타 제품보다 우수하다. ㈜포스트림의 미디어 프로그램인 MIRACLUS는 다음과 같이 웹 기반의 다양한 관리자 툴과 사용자 편의성을 제공한다.

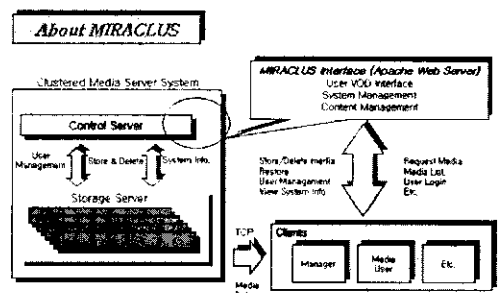
#### 3.3.1 MIRACLUS 주요 특징

- MPEG1, 2, 4, mpg, dat, avi, asf, wmv, etc 지원
- 동시 사용자 1,000명 이상 지원

- 완벽한 LOAD BALANCING

#### 3.3.2 Miraclus-s V1.0

- 클러스터 시스템의 구성제어
- 프로그램의 재설치 없이 클러스터 시스템의 확장 / 축소가 가능
- 클러스터 시스템의 동작 성능과 서비스 세션의 모니터링 기능
- 스트라이핑 방식에 의한 미디어 데이터의 분산저장 및 관리
- Parallel Media File의 자동 생성
- 병렬처리 기법을 응용한 스트리밍 전송으로 최적의 부하분산과 최대의 성능발휘
- 이용자에 대한 개별적인 세션의 생성과 보장으로 일대일의 서비스를 제공
- Web server 기본 내장
- Database server 기본 내장
- Web interface를 통한 편리한 사용자 환경제공
- 관계형 DB를 이용한 미디어 정보 / 사용자 정보 관리



(그림 3) MIRACLUS 서버 및 클라이언트 프로그램의 구성

#### 3.3.3 Miraclus-c V1.0

- 기존 미디어 재생기와 결합하여 동작하므로 별도의 재생기를 설치할 필요가 없음
- Parallel Media File Format의 자동 인식
- 스트림 데이터의 병렬 수신 결합

MIRACLUS의 서버와 클라이언트 프로그램의 기본 구성도는 그림 3과 같다.

#### 4. 병렬미디어 스트림 서버(모비딕 시스템)의 성능 분석

병렬미디어 스트림 서버의 구성은 여러 대의 저장 노드들이 고속의 네트워크에 연결되는 형태를 이룬다. 지역망 환경에서 기가비트급 통신망을 구성할 경우, 단위 저장 노드들의 증설에 따라 그 서비스 규모는 망의 대역폭이 허락하는 최대가 된다. 각 저장 노드는 충분한 메모리 버퍼를 가지고 있으며, 각 노드에서 스트라이핑된 상태로 전송된 데이터들의 조합과 동기화는 클라이언트에서 담당한다. 각 노드들이 최고의 속도로 서비스를 한다고 가정하였을 때, 그 최고속도는 SCSI 버스에 연결된 HDD의 액세스 속도에 좌우된다.

하드디스크의 성능을 알아보는 벤치마크 프로그램 중에 가장 신뢰도가 높은 테스트인 디스크 윈벤치(Disk Winbench)99를 사용하여 주식회사 K-Bench (<http://www.kbench.com/> [벤치] 10,000rpm SCSI HDD 4종 비교 테스트 2000.8)에서 성능테스트를 한 결과를 토대로 하여 테스트 시스템에 장착된 Seagate W160 SCSI HDD(ST31840, 10,000rpm)의 영상 데이터 전송률을 추정한 결과는 다음과 같다.

ST31840의 최대전송률 : 36MB/s

High-End Disk WinMark99 : 20.5MB/s

동사에서 sandra 2000 을 가지고 테스트한 결과는 다음과 같다.

Sequential read : 40MB/s

Random read : 12MB/s

두 가지 결과를 놓고 볼 때 U160 SCSI버스에서 의 Seagate HDD의 영상데이터 전송률은 평균 20MB/s로 하는데 무리가 없다. 이를 비트로 계산하

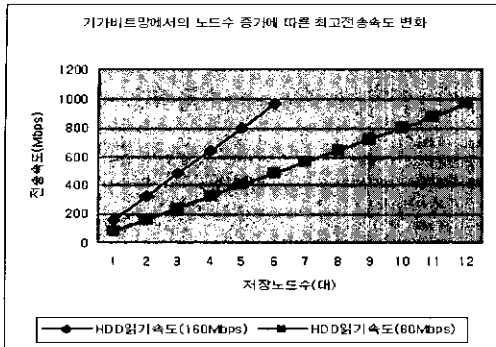
면 160Mbps가 되며, 초당 1Mbps급의 영상 데이터를 제공하고자 할 때, 한 노드당 160명을 수용할 수 있다. 기가비트 네트워크를 채용했을 때 노드수의 증가에 따라 그 전체시스템의 전송능력은 그만큼 증가할 것이다. 그러나 HDD에 파일이 저장될 때 순차적으로 저장되지 않거나, 스트라이핑 크기를 최소한으로 할 경우 최악의 상황을 고려할 수 있다. 이럴 때 Random read 속도를 적용하고, HDD의 부하량을 85%정도로 유지하면

$$\text{HDD전송률} = \text{Random read 속도} * 0.85$$

그러므로 보수적 차원에서의 최대 전송률은 약 10MB/s(80Mbps)가 된다. 이럴 때 각 노드의 저장장치에 한계상황을 회피할 수 있고, 긴급 상황에서의 데이터 전송 요구 수용은 물론, VOD 서비스 도중 데이터의 업데이트를 위한 쓰기 작업 또한 수월하다.

스위치에서의 각 입력포트는 버퍼화되어 있어서 들어오는 데이터는 스위치의 버퍼에 순차적으로 저장된다. 만약 들어온 프레임이 스위치에 직접 연결되어 있는 클라이언트일 경우, 바로 목적지로 전송된다. 그러므로 완전한 switched LAN환경에서는 충돌을 배제하여도 된다. 그러나 일반적으로 LAN환경은 많은 클라이언트가 접속된 다단 트리형 구조를 가지므로 하부망에서 프레임간 경쟁이 발생하고, TCP환경에서 발생할 수 있는 문제들에 노출된다. 이 논문에서는 1Km 이내 구간의 고속 하부LAN구간을 기준으로 충돌 상황을 배제하고 기가비트망에서의 사용자수 증가에 따른 최적의 노드수를 계산하였다. 그림4는 기가비트망에서의 노드수의 증가에 따른 시스템의 전송능력 증가 그래프이다.

각 미디어 파일들이 최적의 스트라이핑 크기로 나뉘어져 있을 때 기가비트망에서의 최대 서비스를 위해 설치해야 할 병렬미디어 스트림 서버의 저장노드수는 6대이며, 대개의 경우 12대를 요구한



(그림 4) 기가비트망에서의 노드수 증가에 따른 최고 전송속도 변화

다. 이 때 각 저장 노드의 부하량 또한 최대가 된다. 만약 기간통신사업자의 데이터 센터에서 이 시스템을 사용할 경우, 100Mbps급의 switched fast Ethernet을 사용하고, 스위치가 1Gbps급의 back Plane을 제공할 때에도, 1Mbps급의 서비스를 800명 이상에게 제공할 수 있어서 ADSL 광단국 등에 접속하면, 한 아파트 단지내에 단 4대의 저장노드로서 완전한 VOD서비스를 제공할 수 있다.

### 5. 결론 및 향후 발전 방향

본 논문에서는 마이크로소프트사와 리얼 네트워크사의 스트림 서비스 기술을 설명하고 이를 중심으로 개괄적인 스트림 서버의 현황을 살펴보았다. 본 논문에서 신기술 개발품으로 제시한 (주)포스트럼의 병렬 미디어 스트림 서버는 미래의 미디어 제공서버의 표준을 제시할 것으로 예상된다.

현재의 스트림 서버는 그 구조면에서 더욱 많은 사용자를 수용할 수 있도록 발전되어야 할 것이다. 스트림 기반의 네트워크 프로토콜을 처리하는데 드는 시간적인 요소는 시스템 계산 능력 향상으로 크게 감소한 반면 HDD에 저장된 데이터를 액세스하기 위한 지연이 병목점으로 존재한다. 이를 위해서 저장 장치의 액세스 속도 향상과 구조적 변화

가 필요하며, 이를 위한 응용소프트웨어가 제공되어야 하는데, (주)포스트럼의 MIRACLUS 프로그램은 자사만의 독특한 시스템 RAID 기반의 병렬미디어 스트림 서버 구조를 위해 설계 및 개발되었다. 이 프로그램은 확장성이 뛰어나며 이식성 및 기능적 측면에서 매우 유연한 구조를 가진다. 이를 지원하는 MOBIDIC서버는 여러 대의 서버에 하나의 데이터를 스트라이핑하여 저장함으로써 동시에 사용자에게 서비스하게 되어 하나의 서버에 서비스요구가 집중되지 않고 완벽하게 부하분산을 이루게 된다.

향후 스트림 서버는 그 발전 형태를 무선이동통신망이나 홈네트워크에 직접 연결되고, 쌍방향성을 완전히 갖추게 될 것이다. 스트림 서비스 이용자는 언제 어디서나 원하는 미디어를 손쉽게 접할 수 있고, 이를 이용할 수 있도록 사용자 환경이 매우 편리하게 구현될 것이다.

### 참고문헌

- [1] Seth McEvoy, "Microsoft Windows Media Player 7 Handbook," Microsoft, 2000
- [2] David Hm Spector, "Building Linux Clusters," O'Reilly, 2000
- [3] <http://www.Microsoft.com/korea/ntserver/mediaserv/exec/overview/MedOverview.asp>
- [4] <http://www.Microsoft.com/korea/ntserver/mediaserv/exec/comparison/ServVTheater.asp>
- [5] Andrew S. Tanenbaum "Computer Network," Third edition, Prentice Hall, 1998
- [6] Dowd, Kevin, and Charles Severance, "High Performance Computing," O'Reilly&Associates, 1998
- [7] Foster, Ian T., "Designing and Building Parallel Programs: Concepts and Tools for Parallel Software," Addison-Wesley Publishing Co., 1995



- [8] W.RICHARD STEVENS, "UNIX Network Programming," Prentice Hall, 1994
- [9] <http://www.kbench.com/> [벤치] 10,000 rpm SCSI HDD 4종 비교 테스트 2000.8
- [10] CAMERON HUGES AND TRACEY HUGES, "Object-Oriented Multithreading Using C++", Wiley Computer Publishing, 1997

### 저자 약력



김 서 균

1992년 전남대학교 전자공학과(공학사)  
 1996년 전남대학교 전자공학과(공학석사)  
 1997년-현재 전남대학교 전자공학과 박사과정  
 1993년-1994년 (주)펜앤브레인즈시스템즈  
 1998년-2000년 DK정보통신 대표  
 2000년 5월-현재 (주)포스트림 기술이사  
 관심분야: 멀티미디어 네트워크, 병렬VOD서버, 실시간 통신 시스템, 병렬정보시스템



남 지 승

1981년 인하대학교 전자공학과(공학사)  
 1985년 University of Alabama, Electrical Engineering (공학석사)  
 1992년 University of Arizona, Electrical & computer Engineering(공학박사)  
 1992년-1995년 한국전자통신연구소 선임연구원  
 1995년-현재 전남대학교 컴퓨터공학과 부교수  
 관심분야: 컴퓨터 네트워크, 실시간 시스템, 병렬정보 시스템