

Parallel Video Server system을 위한 Server Striping 정책에 관한 연구

구태연*, 김길용
부산대학교 컴퓨터공학과

Research in Server Striping policy for Parallel Video Server System

Taiyeon Ku, Gilyoung Kim
Dept. of Computer Engineering, Pusan National Univ.

요 약

현재의 대부분의 VOD System에서는 Single Server System의 제약인 확장성과 안정적 서비스를 제공하기 위해 Multi-Server System을 사용하고 있다. Multiple Server에 Video Data를 Striping한 구조를 Parallel Video Server Architecture라 한다. 본 연구에서는 Parallel Video Server System 상에서 Data의 Striping Policy에 대해 고찰해보고 이때 발생하는 load balancing과 redundancy 문제의 해결책을 제시하였다. 또한 이를 실제 local Network 시스템에 적용하여 구현하였다.

1. 서론

Digital Video는 여느 data services에 비해 많은 storage space와 많은 전송 bandwidth가 요청된다. 더욱이 이 서비스는 연속적으로 이루어져야 한다. 이제까지 대부분의 VOD system은 Single-Server Model이었다. 여기서 Video server는 일반 PC에서 parallel Supercomputer에까지 이르고 있다. 그러나 이러한 Single Server 구조는 많은 제약조건을 가지고 있다.

첫번째 제약조건은 capacity이다. 서버의 용량보다 더 많은 요구가 있을 경우, 새로운 서버에 데이터를 복제하는 것이 필요하다. 이는 시스템에 storage 요구 사항을 두 배로 증가시킨다. 이러한 복제에 의한 overhead를 줄이고, 복제된 서버 사이의 load 균형을 유지 시키기 위해서 많은 복제 알고리즘에 관한

연구가 행해지고 있다. 또 다른 해결책으로 각 서버 별로 다른 비디오 content를 서비스 해주도록 하는 방법이 있는데 이는 load가 비대칭적일 가능성을 가지고 있다. 두번째 Single Server의 문제는 Server failure에 대한 대책이 없다는 것이다.

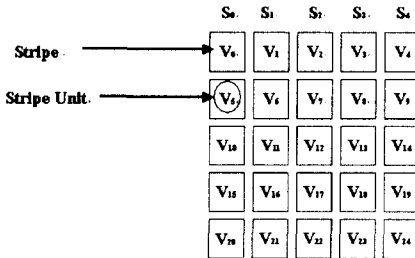
Scalability와 Fault Tolerance문제는 기본적인 Single Server 구조의 제약에 기인한 것이다. 본 연구에서는 기존의 Single Server System과 차별화된 Architecture로서 Parallel Video Server System에 대해 고찰해본다. Parallel Video Server란 multiple server에 복제나 partition이 아니라 video data를 striping하여 storage overhead 없이 확장성과 안정성을 얻는 구조이다. 또한 이는 video content를 치우침 없이 서버간에 균형을 유지하는 방법이다. 본 논문에서는 Parallel

Video Server 구조를 위한 Server Striping Policy에 대하여 연구한다.

2. 관련연구

2.1 Server Striping policies

Striping 이란 capacity와 잠재적인 reliability를 개선시키기 위해서 multiple devices 에 data를 분산시키는 기술을 말한다. Disk Array와 Redundant Array of Inexpensive Disks (RAID), 등이 가장 일반화된 Application이다. 상세한 구조는 아래와 같다.



Parallel video server에서 multiple server에 video data를 striping하면 시스템의 capacity를 증가시키고 data redundancy를 통한 reliability를 개선시킬 수 있다. 이를 Server striping이라 한다. 여기서 모든 존재하는 서버에 하나의 비디오 스트림을 striping 하는 방법을 wide striping 이라 하고, 일부분에만 striping 하는 방법을 short striping이라 한다.

2.2 Striping의 종류

① Time striping

하나의 video stream 은 video frame의 시리즈로 볼 수 있다. Multiple server에 frame 단위로 video stream을 striping하는 것을 time striping 이라 한다. 이는 고정된 길이의 stripe unit으로 video stream을 나누는 것을 말한다.

② Space Striping

이는 하나의 video stream을 고정된 사이즈, 즉 일정한 크기의 bytes로 나누는 방법이다. 이는 모든 stripe unit 이 같은 사이즈를 가지므로 서버에 storage와 buffer 관리를 쉽게 만든다. 더욱이 한 서비스 주기동안 각각의 video server에 의해 보내지는 data의 양을 같게 만든다.

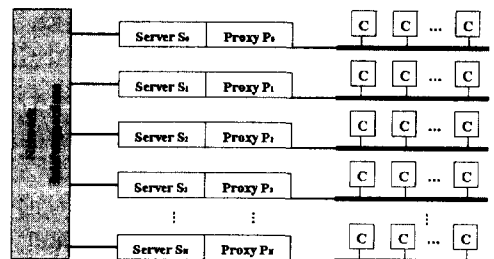
여기서 system design 방법에 따라 stripe unit size는 수십 킬로 바이트에서 수백 킬로 바이트로 다양하다. 그런데 MPEG과 같은 존재하는 video 압축 알고리즘에서는 고정된 stripe unit에 다양한 frame 수가 포함된다. 더욱이 video가 constant-quality compression algorithm을 사용하여 압축이 되었다면 video bit-rate 또한 다양하다. 결론적으로 클라이언트에 한 stripe unit의 decoding time이 다양해지고 이는 playback starvation을 야기시킬 수도 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 개발자는 decoding time의 다양성과 client buffer 요청사항을 둘 다 고려하여야만 한다.

이상에서와 같이 대부분의 기술들이 아직 load balancing문제와 redundancy 문제를 가지고 있다.

3. Parallel video server

본 연구에서 제안한 시스템의 개발환경은 local hub에서의 Network 환경이다. 이는 성능 측정을 위해 다른 요인들을 배제하기 위함이다.

3.1 Proxy-at-server



본 연구에서 구축하고자 하는 시스템은 위의 그림에서 보는 바와 같이 Server에 Proxy가 존재한다. 이 proxy 라는 것은 시스템의 configuration에 대한 정

