

광채널 기반의 네트워크-스토리지 스트리밍 가속 장치

*석성우, 김학영, 이철훈
한국전자통신연구원, 충남대학교

e-mail : *swsok@etri.re.kr, h0kim@etri.re.kr, chlee9804@hanmail.net*

Network-Storage Streaming Accelerator Using Fibre Channel

*Song-Woo Sok, Hag-Young Kim, Cheol-Hun Lee
Internet Platform Department
Electronics and Telecommunications Research Institute
Department of Computer Engineering
Chungnam National University

Abstract

Fibre channel based Network-Storage Streaming Accelerator is implemented in this paper. By using Fibre Channel as interface for storage device and sharing storage device among the accelerators, waste of storage space is eliminated. And By using Multi link of Fibre Channels, the load of I/O operations can be distributed over all available links and I/O operations can be conducted even if some links were failed.

I. 서론

인터넷 및 무선 네트워크, 케이블 네트워크의 고속화와 사용자 단말의 고성능화가 진행됨에 따라 고품질의 멀티미디어 스트리밍에 대한 요구가 늘어나고 있다. 특히, HD(High Definition)방송이 본격화되면서 사용자의 요구수준도 예전의 QVGA(320x240)급 동영상에서, SD급(720x480)이나 HD급(1920x1080)으로 급격히 높아지고 있다.

또한, 사용자가 원하는 콘텐츠를 사용자가 원하는 시

간에 시청하는 VoD(Video on Demand, 주문형 비디오)시장이 급격히 팽창하고 있다.

이러한 요구를 충족하기 위해서 VoD를 위한 스트리밍 서버의 성능 향상이 필수적으로 요구된다.

II. 차세대 인터넷 서버

차세대 인터넷 서버(SMART, Server for Multimedia Applications in Residence communiTy)는 이러한 요구사항을 만족하기 위하여, 디스크 컨트롤러, 네트워크 어댑터와 메모리를 하나의 하드웨어에 집적한 네트워크 스토리지 카드(NS카드)를 사용하였다.[1]

NS카드를 사용하여 스트리밍을 수행할 때에는 NS카드에 장착된 SCSI컨트롤러가 직접 디스크의 데이터를 NS카드에 내장된 메모리(PMEM, Pci MEMory)에 DMA 방식으로 읽어들이고, 인터넷컨트롤러가 PMEM의 데이터를 직접 DMA로 읽어들이어 네트워크로 전송함으로써 디스크 입출력 및 네트워크 전송시 메모리간 복사를 방지하였고, 이에 따라 CPU부하가 줄어들어서 스트리밍 서버의 성능 향상이 가능하였다.

NS카드가 스토리지를 독립적으로 제어하고 내장된 PMEM을 사용하여 zero-copy 전송을 수행하기 때문에 스트리밍 성능의 향상이 필요할 때 서버의 증설 없이 복수의 NS카드를 한 서버에 장착함으로써 스트리밍 성능을 NS카드의

수에 비례하여 향상시킬 수 있다. 이에 따라 서버 증설 비용과 설치공간, 소비전력을 절약할 수 있다.

하지만, 각 NS카드는 해당 NS카드에 연결된 저장장치에 저장된 데이터만을 스트리밍할 수 있기 때문에 복수의 NS카드를 통해 동일 데이터를 스트리밍하기 위해서는 각 NS카드에 연결된 저장장치에 해당 데이터를 각각 저장해야만 한다. 이에 따라 저장 공간의 낭비가 발생하고, 각 NS카드 간 데이터 복사 작업이 추가적으로 필요하다.

또한, 디스크 저장장치와의 연결이 단일 SCSI채널이기 때문에 SCSI채널의 오류 발생 시 해당 저장장치를 더 이상 사용할 수 없게 되는 문제점이 있다.

III. 광채널(Fibre Channel) NS카드

이러한 기존 NS카드의 문제점을 개선하기 위해서는 복수의 NS카드가 동일한 저장장치를 공유하여 접근할 수 있도록 하면서, 저장장치 연결을 다중화 하여 일부 저장장치 연결에 오류가 발생하여도 여분의 연결을 통하여 계속해서 저장장치를 접근할 수 있어야 한다.

이러한 요구사항을 만족하기 위하여 NS카드의 저장장치 연결을 기존의 SCSI에서 광채널(Fibre Channel, FC)로 변경한 광채널 NS 카드(FC-NS 카드)를 개발하였다.

구성하여 저장장치 공유 및 다중경로 입출력을 가능하게 하였다.

이에 따라, 기존 NS카드의 zero-copy 전송을 통한 고성능 스트리밍 기능을 활용하면서 NS카드간의 저장장치 공유를 통하여 저장 공간의 낭비를 없애고, 다중경로 입출력을 통하여 입출력 시 연결 경로의 부하분산 및 입출력 경로의 오류에 대해서 오류극복 기능을 제공한다.

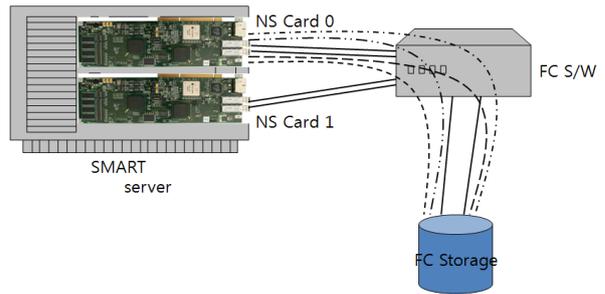


그림 2. 다중 경로 입출력

그림 2는 두 개의 FC-NS카드가 장착된 SMART 서버가 광채널 스위치를 통하여 2개의 광채널 연결을 가진 저장장치에 연결되었을 때의 입출력 경로를 보여주고 있다.

이 구성에서 각 FC-NS카드는 각각 4개의 연결을 통해 광채널 저장장치에 연결되고 이 연결들을 round-robin 방식으로 사용함으로써 저장장치와 FC-NS카드의 성능을 최대한 활용할 수 있고 FC-NS카드의 광채널 연결과 저장장치의 광채널 연결을 이중화하여서 일부 광채널 연결에 오류가 발생하여도 중단 없이 입출력을 수행할 수 있다.

IV. 결론

상기의 FC-NS 카드를 사용하면 차세대 인터넷 서버에서 복수의 FC-NS카드를 사용하여 스트리밍을 수행할 때, 동일한 볼륨의 저장장치를 복수의 FC-NS카드가 공유함으로써 저장 공간의 낭비를 제거하였다.

또한, 다중 경로 입출력을 통한 부하 분산으로 저장장치와의 연결망에서의 병목을 제거하고 저장장치와의 연결 오류에 대해 오류내구성을 제공할 수 있다.

참고문헌

[1] Network Storage Subsystem Design Specification Version 1.0, 2003.3. 김성운 외 11명

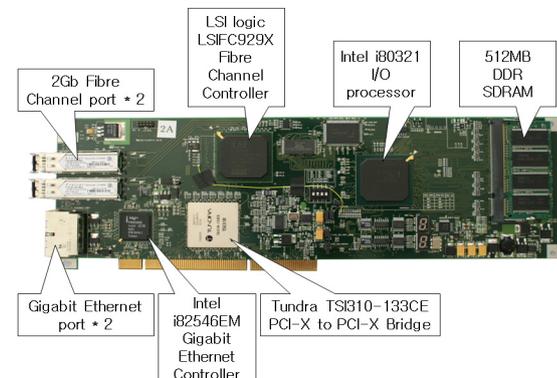


그림 1. 광채널 NS 카드

그림 1은 FC-NS카드의 실제 모습이다. 저장장치와의 연결을 위하여 LSI logic의 광채널 컨트롤러와 2개의 2Gb 광채널 포트를 장착하고 있다. 스트리밍 데이터의 네트워크 전송을 위해 기가비트 이더넷 2포트와 데이터 스트리밍시 사용하는 버퍼의 관리를 위해 i80321 I/O 프로세서와 512MB RAM을 장착하고 있다.

광채널 연결은 저장 영역 네트워크(Storage Area Network, SAN)를 구성하여 다수의 저장장치와 다수의 컨트롤러를 하나의 네트워크로 묶음으로써 저장장치 공유와 다중경로 입출력을 제공한다.

FC-NS카드는 FC-NS카드와 저장장치를 SAN으로