

대용량 콘텐츠의 저장관리시스템에 관한 연구

조 윤 희*

〈목 차〉

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| I. 서 론 | 3. 표준화동향 |
| 1. 연구의 필요성 및 목적 | IV. SAN 저장관리시스템 기능 비교·분석 |
| 2. 연구의 내용 및 방법 | 1. 저장관리시스템의 구성장치 |
| II. 이론적 배경 | 2. 저장관리시스템의 구축효과 |
| 1. SAN의 등장 배경 | 3. 저장관리시스템의 성능비교분석 |
| 2. 네트워크기반 저장장치 | 4. 저장관리시스템 시장동향 |
| 3. 저장장치의 구성 | V. 요약 및 결론 |
| III. 저장관리시스템 기술과 표준화 | 참고문헌 |
| 1. 저장관리시스템의 개요 | Abstract |
| 2. 기술동향 | |

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

게임, 애니메이션, 음악, 캐릭터, 출판만화, 영화, 방송 등 멀티미디어 콘텐츠 서비스와 같은 대용량 콘텐츠의 저장 및 처리를 지원하는 것이 필수적이다. 그러나 클라이언트 서버 형태의 데이터 관리시스템이나 파일서버를 기반으로 하는 네트워크 파일 시스템은 기하급수적으로 늘고 있는 대용량 콘텐츠의 다양한

* 중앙대학교 문화유산디지털연구센터 연구교수

데이터를 처리하는데 물리적 한계에 이르고 있다.

현재 분산 환경하에 하나의 서버에 접속되어 있는 저장장치는 네트워크 상의 다른 컴퓨터가 직접 저장장치의 데이터를 활용하는 것을 허용하지 않는다. 그러나 광 채널(FC : fibre channel)기술의 발전과 더불어 네트워크에 저장장치를 직접 연결하여 여러 컴퓨터들이 저장관리시스템을 공유할 수 있도록 해주는 새로운 개념의 저장관리시스템이 대두되었다.

현재와 같은 네트워크 기반 기술환경 하에서 대용량의 멀티미디어 정보를 포함하여 이미지, 그래픽, 동영상, 애니메이션 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠는 분산 이기종 환경하에 대용량의 데이터를 저장하고 전송하는 저장관리기술의 도입이 절실하게 요구되고 있다. 이러한 이기종 시스템의 데이터 통합관리, 저장장치의 효과적인 활용, 데이터 전송한계와 같은 문제를 극복하기 위한 해결방안으로 네트워크 기반 저장장치를 기반으로 하는 SAN(Storage Area Network)이 등장하였다. SAN은 개별적으로 서버를 통해 연결되던 저장 장치들을 광 채널과 같은 고속 네트워크에 직접 연결시켜서 효과적으로 대용량의 데이터를 관리하고 공유할 수 있도록 해주는 시스템이다. SAN은 저장장치 비용의 절감과 시스템 구성의 유연성 등 많은 장점을 제공하는 반면 기존의 저장 환경보다는 다소 복잡한 구성장치와 환경적 요구사항을 필요로 한다.

이에 본 연구는 SAN과 같이 네트워크로 연결된 저장장치의 복잡성과 구성을 이해하고 네트워크 환경에서 고려될 수 있는 대용량 콘텐츠의 저장관리시스템 도입 방안을 모색하고자 한다.

2. 연구의 내용 및 방법

본 연구는 대용량 콘텐츠 저장관리시스템의 기술과 표준화 동향을 중심으로 한 문헌적 고찰이다. 아울러 인터넷과 같은 초고속 네트워크와 연결되는 저장관리시스템의 성능비교분석 및 시장 동향 추이를 조사하였다.

본 연구는 게임, 애니메이션, 음악, 캐릭터, 출판만화, 영화, 방송 등의 멀티미디어 데이터가 중심을 이루는 대용량 콘텐츠의 저장관리시스템을 연구대상으로 한다. 따라서 대용량의 멀티미디어 정보를 포함하는 이미지, 그래픽, 동영상, 애니메이션 등 다양한 콘텐츠를 초고속 네트워크에 직접 연결시켜 효과적으로 데이터를 관리하고 공유할 수 있도록 저장관리시스템의 기술과 표준화 동향 및 네트워크기반 저장관리시스템의 기능을 비교분석하고 시장의 동향을 포함하는

저장관리시스템의 전반을 포괄하는 제 분야를 포함한다.

본 연구의 방법은 게임, 애니메이션, 음악, 캐릭터, 출판만화, 영화, 방송 등의 대용량 콘텐츠를 저장, 관리하는 네트워크 저장관리시스템을 중심으로 문헌적 고찰을 통하여 수행하였다. 아울러 저장장치를 서버에 두지 않고 고속 네트워크에 직접 연결시켜서 대용량의 콘텐츠를 효율적으로 관리할 수 있는 저장관리시스템 구조와 이기종 시스템간 파일 공유방안, 비용절감 방안을 제시하였다.

II. 이론적 배경

1. SAN의 등장 배경

SAN은 스토리지, 서버 및 기타 구성 요소간에 광 채널을 기반으로 Any-to-Any 연결성을 제공하는 스토리지 전용 고속 네트워크를 의미한다.

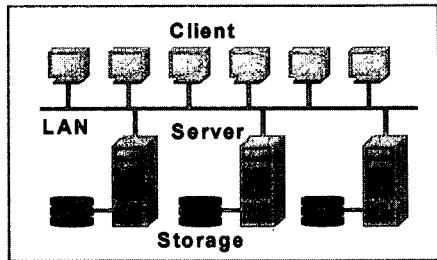
FC는 SAN의 출현에 가장 결정적인 역할을 하였으며, 채널의 속성과 네트워크의 속성을 동시에 가진다. 아울러 다양한 물리적 연결 방식, 뛰어난 전송 성능, 이기종 프로토콜의 동시 수용 등과 같은 기능을 제공한다. SAN 구축을 통해 사용자들은 서버 및 스토리지 자원의 통합, 자원의 공유 및 최적화, 관리비용의 감소, 가용성의 향상, 백업 성능의 향상 등과 같은 효과를 기대할 수 있다 (Zeichick 2000).

기존의 스토리지 장비들은 주로 SCSI 방식을 이용하여 서버와 직접 연결되는 DAS(Direct Attached Storage)구조로 이루어져 있다. 이러한 SCSI기반의 DAS 구조는 <그림 1>과 같으며, 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

- 연결 거리의 제한 (25m)
- 연결 장비 수의 제한 (15개)
- 대역폭의 제한 (20~40MB/sec)
- 개별적 관리로 인한 관리비용 증가
- 확장성의 제한
- 구성 변경의 어려움
- 비효율적인 자원 사용

이들은 각각 서버가 독립적으로 저장장치 자원을 연결하여 관리 및 사용하고

있어 다른 서버에 연결된 저장장치 자원을 사용할 수 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 제시된 안이 저장장치 자원의 네트워크화이다. 이러한 저장장치 네트워크화를 위한 가장 기반이 되는 기술이 광 채널의 등장이라고 할 수 있다.



<그림 1> DAS의 구조

광 채널 구조는 네트워크를 정의하는 OSI(Open System Interconnection) 참조모델과 같이 7계층으로 정의되어 있다. 이러한 계층형 구조에서는 새로운 제품을 개발할 때 다른 계층에는 전혀 영향을 주지 않고 해당되는 계층에 최신 기술을 적용한 신제품을 개발할 수 있다는 장점이 있다.

광 채널은 <그림 2>에서와 같이 모두 5개의 계층으로 구성되어 있다. 첫 번째 계층은 물리적 연결을 위한 미디어나 매체에 대한 정의, 연결 가능한 거리, 신호 방식, 최대 전송 속도 등을 정의하는 물리계층이다. 현재까지는 초당 200MB의 전송 속도를 가진 부분까지 정의되어 있고 향후에는 초당 1,024MB의 Bandwidth를 가진 Media에 대해서도 소개될 예정이다.

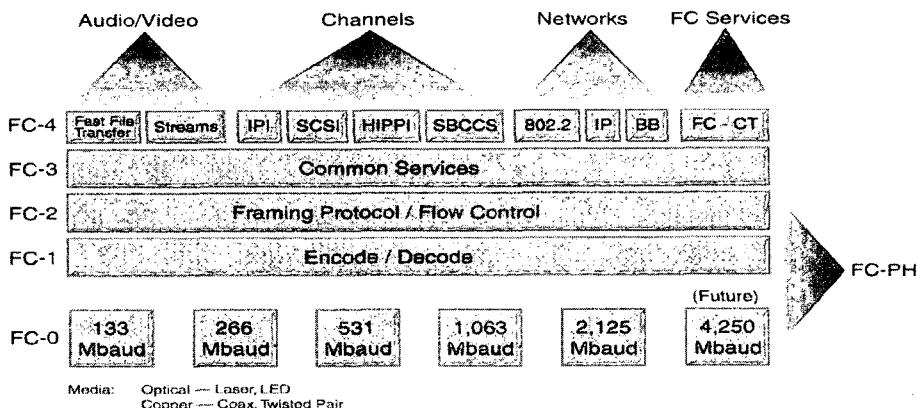
두 번째 계층은 데이터 전송과 관련된 프로토콜을 정의하는 부분이다. 데이터 전송시의 Encode/Decode 방법이라든지 여러 검출 방법 등을 정의하는 부분이다.

세 번째 계층에서는 충돌이나 손실 없이 데이터를 전송할 수 있도록 데이터 흐름에 대한 제어를 정의하는 부분이다.

네 번째 계층은 노드내에 단 하나만 존재하는 Common Service 계층이다. 일반적으로 하나의 노드에는 여러 개의 포트나 ULP 등이 존재할 수 있지만 Common Service는 노드 당 단 하나만 존재한다. 아울러, 이 계층에서는 대역폭을 향상시키기 위한 Striping이라든지 메시지를 여러 포트에 전달하기 위한 Multicast 기능 등이 정의되어 있다.

마지막 계층인 FC-4 계층에서는 하위계층 프로토콜(Upper Level Protocol)을

광 채널의 하위 계층으로 전달하기 위한 매핑기능을 정의한다. 광 채널은 <그림 2>에서와 같이 SCSI나 IP, VI 등과 같이 다양한 ULP 등에 전송이 가능하다.



<그림 2> 광 채널 구성

2. 네트워크기반 저장장치

2.1 DAS

DAS의 일반적인 구성도는 <그림 1>과 같다. DAS는 가장 전통적인 스토리지 접속 방식으로서 서버와 외장형 스토리지 사이를 전용 채널로 직접 연결하는 방식이다.

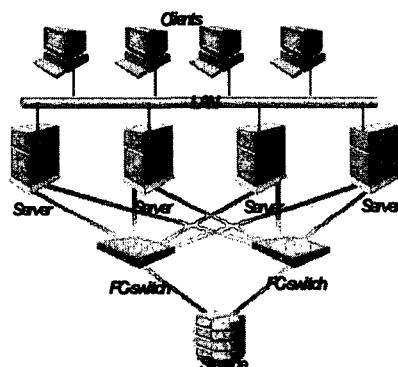
서버가 UNIX나 Windows NT/2000과 같은 오픈시스템 기종인 경우에는 SCSI 또는 FC 방식을 사용한다. 메인프레임(S/390) 기종의 경우는 ESCON이나 Parallel Bus 방식을 이용한다. 또한, 외장형 스토리지 종류에 따라 지원되는 접속방식과 접속포트의 개수가 서로 다르며 접속 지원되는 서버의 종류도 다르다. 따라서 어떤 저장장치를 선택할 것인가의 문제는 현재 전산환경과 향후 계획에 따라 적절한 저장장치를 선택하는 것이 중요하다.

이처럼 DAS는 각각의 서버가 자신만의 고유한 스토리지 영역을 사용하고, 고유의 연결 통로를 확보하고 있어 독립적인 업무 수행에 유리한 방식이다. 아울러 허가받지 않은 서버에 의한 자원 억제스가 불가능하므로 보안성이 우수하다. 그러나 저장장치를 독립적으로 관리해야 하므로 관리비용이 증가한다. 또한

개별적으로 저장장치를 연결하여 사용하기 때문에 자원의 공유가 불가능하고, 자원 활용률이 떨어지고, 구성의 변경이나 확장성이 부족한 것이 문제점으로 제기되었다.

2.2 SAN

SAN의 일반적인 구성도는 <그림 3>과 같다. SAN은 서버에 연결된 저장장치를 분리하여 저장장치간 연결로 LAN과는 별도의 저장장치 네트워크를 구성한다. SAN 스위치를 통해 모든 서버와 모든 장치(스토리지, 테이프 등)들 간에 Any-to-Any 연결성을 제공하며, 사용자 네트워크와는 별도의 네트워크를 이용하여 데이터 서비스를 제공하므로 사용자 네트워크 부하를 줄일 수 있는 방식이다.



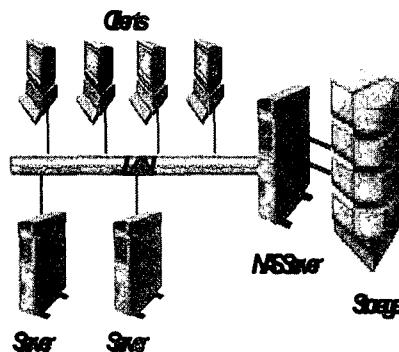
<그림 3> SAN의 구성도

SAN을 이용한 저장장치 통합을 통해 관리비용을 상당히 절감할 수 있다. 아울러 SAN 상에서 모든 장치들간 연결이 가능하므로 자원의 공유가 가능하고 자원 활용률을 제고시킬 수 있다. 이러한 환경은 거의 무제한적인 확장성을 제공(광 채널 방식의 접속인 경우 1,600만개까지 노드 확장 가능)한다. 아울러 저장장치 구성의 변경 및 용량의 확장이 용이할 뿐 아니라 원거리 연결 지원 (DWDM 장비 이용시 200km)이 가능하다. 아울러 다양한 어플리케이션과 프로토콜을 동시에 수용하는 것이 가능하다.

반면, 별도의 하드웨어나 소프트웨어가 필요하므로 구축비용이 고가이다. 아직 완벽한 표준화가 제정되어 있지 않고, 신기술에 대한 관리자 및 사용자의 사전 교육이 반드시 필요하다.

2.3 NAS(Network Attached Storage)

NAS는 이더넷 네트워크를 통해 스토리지 서비스를 제공하는 방식이다. <그림 4>에서와 같이 서버와 NAS 서버간에 TCP/IP를 기반으로 LAN으로 접속이 되고 파일서버와 저장장치 사이는 SCSI 프로토콜을 기반으로 한 SCSI나 광 채널로 접속한다.



<그림 4> NAS의 구성도

벤더에 따라 NAS 서버와 저장장치가 한 캐비닛으로 구성된 경우도 있으며, NAS 서버와 저장장치가 별도의 장치로 구성되는 경우도 있다. 한 캐비닛의 NAS는 설치가 용이하고 간편한 장점이 있는 반면, 저장장치 용량의 확장에 제한이 있고 저장장치 사용 용도가 NAS로 한정되는 단점이 있다.

한편, NAS 서버의 저장장치가 별도로 구성되는 경우, 설치가 복잡한 대신에 저장장치 용량의 확장성이 좋다. 아울러 저장장치 사용 용도가 DAS, NAS, SAN 등의 용도로 자유자재로 활용 가능하다.

NAS의 장점으로는 표준화된 프로토콜(NFS, CIFS)을 이용하여 이기종 서버 간에 파일 공유가 용이하고 구축비용이 저렴하고 설치가 용이한 점이다. 또한 시스템 변경 및 확장이 용이하다. 단점으로는 I/O 전송능력이 낮고, LAN을 통해 데이터 전송이 이루어지므로 안정성이 떨어진다. NAS는 파일서비스가 주 용도이므로 대용량 트랜잭션 처리를 필요로 하는 데이터베이스 업무에는 부적합하며 일부 DBMS는 NAS를 지원하지 않는 경우도 있다.

3. 저장장치의 구성

네트워크 저장장치는 제공되는 업무 특성에 따라 적합한 구성방식을 선택하

는 것이 필요하다. 데이터베이스 서비스나 독립적인 업무인 경우는 SAN구성 방식이 적절하다. SAN은 안정적인 데이터 입/출력 기능과 고속의 데이터 억세스 및 뛰어난 보안 기능을 제공하면서 편리한 저장 용량의 확장성과 통합적인 저장관리 기능을 제공한다. 아울러 손쉽게 대량의 데이터를 백업과 복구가 가능하고, 고속의 데이터 백업과 원거리 데이터 전송이 가능하다.

<표 1> 저장장치 구성비교

항 목	DAS	SAN	NAS
구성요소	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 • 스토리지 • SM Tool 	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 • 스토리지 • 스위치/허브 • 브리지/라우터 • SM Tool • SAN Tool 	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 • NAS 엔진 • 스토리지 • SM Tool
접속방식	<ul style="list-style-type: none"> • 서버와 스토리지 직접연결 	스위치/허브와 같은 중간 연결장을 통해 서버와 스토리지 연결	<ul style="list-style-type: none"> • 이더넷 네트워크를 통해 서버와 NAS 엔진 연결 • NAS 엔진과 스토리지는 직접 혹은 SAN을 통해 연결
프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> • SCSI • Fibre Channel • ESCON, FICON 	<ul style="list-style-type: none"> • Fibre Channel • SCSI via Gateway • ESCON, FICON 	<ul style="list-style-type: none"> • NFS • CIFS
I/O 단위	Device Block	Device Block	File
스토리지 공유	공유	공유	공유
파일공유	안됨	공유(제한적)	공유
파일공유 방법	없음	별도 S/W 필요	표준화된 NFS/CIFS 이용
I/O 전송성능	높음	높음	중간, 낮음
확장성	낮음	높음	중간
유연성	낮음	높음	중간
편이성	낮음	높음	높음
백업성능	낮음	높음	낮음

파일서비스의 경우, 여러 개의 서버나 클라이언트들이 LAN을 통한 파일공유

및 이기종 서버들간에도 파일 공유가 가능하고 저렴한 비용으로 구축 가능한 NAS 구성방식이 적합하다.

III. 저장관리시스템 기술과 표준화

1. 저장관리시스템 개요

분산 환경에서 대용량 콘텐츠의 이용 증가와 더불어 대용량 데이터를 관리하는 측면에서도 다양한 서버 플랫폼과 운영체계가 혼재하는 상황에서 이를 통합 관리하여야 하는 어려움을 안고 있다. 정보기술의 발전에 따라 종래의 서버 종속적인 저장관리시스템의 사용은 데이터의 효율적인 관리 측면에서 여러 가지 문제점을 노출시키게 되었다.

각 업무의 개발이 이기종 환경의 클라이언트-서버 체제로 개발됨에 따라 데이터 포맷이 다를 경우, 이를 통합하여 관리하는 데는 어려움이 발생한다. 아울러 저장관리시스템이 서버에 종속됨으로서 서버의 이용률이 떨어지게 되고, 저장 장치의 이용률도 떨어지게 된다. 즉, 남는 기억 공간을 다른 서버에 의해 사용되는 것이 불가능함으로써 전체적인 저장관리시스템의 활용도가 저하되는 결과를 초래하게 되는 것이다.

또한 저장관리시스템 간의 데이터 전송이 LAN 혹은 WAN으로 연결된 서버 사이에서 이루어지게 됨으로써, 대량의 데이터를 고속으로 전송하는데 한계가 드러내게 되었다. 이러한 문제점들에 대한 해결 방안으로 등장하게 된 것이 SAN 기술을 이용한 저장관리시스템 방식이다. SAN기술이 제공하는 여러 가지 장점은 기존의 정보기술 환경에서 발생했던 제반 문제점을 해결할 수 있게 대안이 될 것으로 추정된다.

2. 기술 동향

SAN기술의 핵심요소는 각종 시스템 저장장치의 통합과 저장장치의 가상화(virtualization)이다. 이 두 핵심기술은 자원의 가용성, 자원의 효율성 및 운영측면에서의 이익을 제공할 수 있다.

다중 시스템 저장장치의 통합측면에서 SAN기술은 응용프로그램 서버와 저장 장치 자원들 간의 물리적인 통합을 가능하게 하는 방식이다.

저장관리시스템 가상화는 여러 호스트들에게 통합되고 단일화된 저장 능력을 부여함으로써 SAN의 연결성을 확장할 수 있게 해준다(Shafer 2001). 이러한 SAN을 위한 파일시스템은 다수의 응용 프로그램 서버에 대해 저장장치를 단일화된 모습으로 제공해 준다. SAN환경에서의 파일시스템 형태에서 응용 프로그램 서버는 응용프로그램 이식, 작업부하 관리, 응용 프로그램 시스템 고장에 대한 적응력을 갖게 한다. 다중 시스템 파일 공유를 위한 분산된 잠금 관리자들을 가진 클러스터 파일시스템을 제공하고 있다.

모든 저장 장치가 가상화되고 이를 SAN 관리 서버가 관리한다면 일종의 전자 저장장치 서비스 계약을 통해 제공되는 서비스나 API를 쉽고 편리하게 쓸 수 있다. 따라서 저장업무나 저장장치를 관리하는 동종의 프로세스는 완전하게 서버에 독립적이다. 하나의 SAN기반 시설만으로도 장비의 역할과 서버의 역할 모두를 할 수 있다. 다중 프로토콜과 상위 계층 구조는 SAN의 관리(Back-Office) 서비스를 이용하여 구현될 수 있다. 이러한 관리서비스는 분산 여부를 떠나 하나의 도메인으로 관리된다. 따라서 가장 혁신적인 결과로 사용자들은 네트워크 환경하에서 효율적으로 저장장치를 관리할 수 있게 된다.

3. 표준화 동향

네트워크기반 저장장치 시스템으로 각광받고 있는 SAN은 저장 장치의 비용 절감 및 유연한 시스템 구성이 가능한 장점을 지니고 있는 반면에, 저장관리시스템을 구성하는 컴포넌트의 다양화에 따라 SAN 환경을 관리하는 데 있어 많은 컴포넌트들을 효율적으로 관리하여야 하는 어려움을 안고 있다.

SAN환경에 대한 관리 소프트웨어의 구현은 여러 업체들이 저장장치 시스템 및 여러 기종의 서버 시스템을 지원하여야 한다. 이에 표준화된 규격에 의한 시스템 개발이 필수적인 요건으로 고려되어야 한다. 이러한 저장관리 소프트웨어에 대한 표준화 동향은 기존의 저장장치 시스템 관리 소프트웨어를 개발 보급하고 있는 업체들을 중심으로 자사의 기본 사양을 표준으로 하려는 움직임이 강하다.

따라서 저장관리시스템의 호환성을 위해서는 저장장치의 SAN 인터페이스, 서버 및 클라이언트에서의 인터페이스, SAN 구성을 위한 각종 네트워크 장비

및 SAN에서의 데이터 관리를 위한 각종 소프트웨어의 표준이 마련되어야 한다. SAN기술과 관련한 표준화 활동은 이미 저장장치 시장을 선점하고 있는 EMC를 중심으로 한 FA(Fibre Alliance)의 활동과 오픈 컴퓨팅을 주장하는 서버 업체들을 중심으로 한 SNIA(Storage Networking Industry Association), FCA(Fibre Channel Association)의 활동 등을 들 수 있다. 이외에도 NSIC (National Storage Industry Consortium), IETF(Internet Engineering Task Force) 등과 같은 표준화 기구에서도 SAN관련 기술의 표준화 활동을 하고 있다.

3.1 FA(EMC Corp. 2002)

1998년 2월 EMC가 SAN 관리 상호 작용 가능성을 보증하는 공통의 방법을 개발하기 위해 시작하였다. 이에 1999년 2월 EMC를 중심으로 광 채널과 관련된 표준화 활동을 주도하는 워킹 그룹이 결성되었다.

주로 서버와 저장장치 시스템에서 SAN의 인프라 구조가 되는 광 채널과의 표준 인터페이스 규격을 연구하고 있다. 아울러 관련 네트워크 장비의 인터페이스 규격의 표준화를 연구한다.

회원으로는 SAN 장비 관련 업체가 상당수 가입되어 있다. 지금까지의 주요 활동 사항으로는 광 채널 관리 표준으로 MIB (Management Information Base) 규격에 대한 초안을 IETF(Internet Engineering Task Force)에 제안하였다.

1999년 3월 IETF는 관리 표준으로 MIB 규격을 투표하였다. EMC는 1999년 5월 Networld+Interop에서 MIB 관리표준을 기반으로 상호 운용성 개발이 시작되어, 테모 실험이 EMC에서 진행중이며 현재 MIB 4.0이 제안된 상태이다.

3.2 FCIA(Fibre Channel Industry Association 2002)

FCIA는 FCA (Fibre Channel Association)과 FCC(Fibre Channel Community) 간 통합의 결과로 1999년 가을에 형성되었다. 현재 미국과 유럽 및 일본에서 관련 단체 조직을 통해 150개 이상의 회원을 확보하고 있다.

FA와 유사한 표준화 기구로서 FA가 저장장치 전문업체인 EMC에 의해 결성되었다면 SUN, HP 등과 같은 서버 업체 및 저장 장치 업체들을 중심으로 광 채널 기술에 대한 표준화 활동을 하고 있다. FA가 SAN 기술에 있어 이미 ESN(Enterprise Storage Network)이라는 솔루션을 시장에 내놓고 있는 EMC에

의해 결성되었기 때문에 FA 규격안들이 EMC 자사의 저장 장치 시스템 사양에 치우치는 점을 문제시하였다. FCA에서는 진정한 의미에서의 오픈 컴퓨팅 환경을 주장하며, 이에 따른 광 채널 인터페이스 규격에 관한 표준화를 연구하고 있다.

3.3 SNIA(Storage Networking Industry Association 2002)

1997년 9월 SAN관련 기술의 공동 연구 및 보급을 위하여 저장 장치 및 서버 업체들을 중심으로 결성된 단체이다. 현재 약 70개 업체의 Voting Member와 80개 업체의 Associate Member들과 10여 개의 대학 단체 회원들이 활동하고 있다.

초기 포럼형태로 관련 업체들간의 기술 교류를 주요 목적으로 창안되었으나, 현재 SAN과 관련된 표준 규약을 연구하는 활동을 하고 있다. 기술위원회 (Technical Committee)에는 Backup, DRM, Fibre Channel, IP Storage, NAS, NFS/RDMA, OSD, Policy, Security, SML 등의 워킹그룹이 활동하고 있다.

SNIA는 SMI(Storage Management Initiative)와 Multi-Vender, 저장 네트워크를 관리하는 표준화 활동을 추진하고 있다. SMI와 SNIA를 통해 Bluefin 사양서의 완전한 관리 표준으로 발전시키고 언급될 필요가 있는 저장관리의 다른 영역을 평가한다. SNIA의 기술활동은 기술워킹그룹에 의해 운영된다. 상호운용 위원회(Interoperability Committee)는 SNW의 상호운용과 솔루션 테모 및 ICTP(Interoperability Conformance Testing Program)의 하위그룹을 통해 기술적인 활동을 수행한다.

IV. SAN 저장관리시스템 기능 비교 · 분석

1. 저장관리시스템의 구성장치

1.1 케이블 및 매체

케이블 및 매체는 여러 종류의 미디어가 있지만 현재는 대부분 광(Optical)을 사용하고 있다. 500m이내의 거리에서는 Multimode Optical을 10km까지의 거리에는 Singlemode Optical을 사용한다. 케이블 및 매체의 종류는 다음과 같다.

- Copper
- Multimode Optical
- Singlemode Optical

1.2 GBIC 및 커넥터

여러 가지 종류의 커넥터들이 있지만, 현재 대부분 SC타입을 사용하고 있다. 새로 출시되는 제품들은 SFP 타입의 커넥터를 사용하고 있다. 커넥터의 종류는 다음과 같다.

- DB9(Copper)
- HSSDC(Copper)
- SC(Optical)
- SFP(Small Form Factor Pluggable, Optical)

1.3 HBA(Host Bus Adapter)

HBA는 서버에 장착되어 광채널 연결을 제공하는 카드 타입의 장치이다. 여러 업체에서 다양한 종류의 HBA를 공급하고 있다. 그러나 일반적으로 HBA는 서버 벤더사의 권고를 따르는 것이 가장 바람직하다고 할 수 있으며, HBA의 종류는 다음과 같다.

- Emulex
- JNI
- Qlogic
- Troika

1.4 허브(Hub)

허브는 루프 방식의 연결을 구성할 때 필요한 장치이다. 허브를 사용하면 100MB/sec의 대역폭을 루프에 연결된 모든 장치들이 공유하여 사용하기 때문에 성능 저하 현상이 발생할 수 있다. 아울러 Loop Initialization에 따른 간섭 현상이 발생할 수 있다. 소규모 SAN 환경에 적합한 제품은 다양한 종류가 출시되어 이용 가능하다.

1.5 스위치(Switch)

SAN 스위치는 Fabric 방식의 접속을 지원한다. SAN 스위치는 각 포트별로 100MB/sec의 대역폭을 제공하기 때문에 대부분의 SAN 구축 환경에서 널리 사용되고 있다.

1.6 브리지/라우터(Bridge/Router)

SCSI와 광 채널 사이에서 프로토콜을 전환해주는 장비이다. 일반적으로 테이프 장치의 경우, 대부분 SCSI를 사용하고 있기 때문에 SAN 접속을 위해 이를 장비가 필요하다.

1.7 스토리지

SAN의 가장 중요한 요소이다. 시장에 많은 종류의 스토리지 시스템이 출시되어 있지만 SAN 환경을 원활히 지원하는지 각도의 검토가 필요하다.

2. 저장관리시스템의 구축효과

2.1 관리비용의 절감

SAN의 구축 효과 중 가장 큰 효과는 스토리지 자원의 통합을 통한 관리비용의 절감이라고 할 수 있다.

일반적으로 분산 환경에서 한 명의 스토리지 관리자가 관리할 수 있는 용량은 약 270GB라고 한다. 그러나 SAN 환경을 구축하게 되면 한 명의 관리자가 관리할 수 있는 용량은 870GB로 늘어난다고 한다(IT Centrix). 즉, 스토리지 관리에 소요되는 인건비를 약 1/3정도로 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 여러 곳에 위치한 스토리지 자원들도 하나의 중앙 집중화된 관리 콘솔을 통하여 통합적으로 관리할 수 있게 된다.

2.2 스토리지 자원 사용의 최적화

DAS 방식의 스토리지 환경에서는 각각의 서버가 독립적으로 자신의 스토리지 자원을 관리하기 때문에 다른 서버와의 스토리지 자원 공유가 거의 불가능하다.

A서버에 접속된 디스크에 저장 공간이 부족하고, B서버에 접속된 디스크에

저장 공간의 여유가 있는 경우에도 A서버는 B서버에 연결된 디스크에 대한 접근 경로가 없기 때문에 여유 공간이 있어도 사용할 수가 없다.

그러나 스토리지 통합 특히, SAN을 통한 스토리지 통합 시스템을 구축하게 되면 모든 서버가 모든 저장 장치에 대한 연결성을 제공받을 수 있기 때문에 보유한 저장 자원을 최적으로 사용할 수 있고 아울러, 예비 스토리지 여유율도 최소화할 수 있어 비용 투자를 최소화할 수 있다.

2.3 백업 성능의 향상

고가의 테이프 자동화 장치를 서버별로 접속하여 사용할 수 없기 때문에 기존에는 백업 서버를 두고, 백업 서버에 테이프 자동화 장치를 연결하여 사용자 네트워크를 통해 데이터 백업을 수행해 왔다. 이러한 구성에서는 백업으로 인한 사용자 네트워크 잡식 및 낮은 대역폭이라는 문제점을 가지고 있다.

각 서버별로 각각 장착된 DAT 테이프 드라이브를 통해 각 서버에서 사용하는 데이터를 개별적으로 백업해 왔다. 이 경우 관리자가 일일이 테이프를 장착해야 하는 문제점이 있었다.

SAN 환경을 구축하게 되면 LAN-free Backup 혹은 Server-free Backup 환경을 구축할 수 있게 되어 백업 성능을 대폭 향상시킬 수 있다.

2.4 LAN-free 백업과 Server-free 백업

LAN-free 백업은 SAN 상에서 모든 서버가 테이프 장치를 공유하여 사용 가능한 환경이다. SAN 스위치를 통하여 모든 서버는 SAN 상에 있는 모든 테이프 장치에 대한 연결성을 갖는다. 이에 따라 각 사용자는 자신에게 직접 연결된 테이프 자동화 장치가 있는 것처럼 이용할 수 있다. 아울러, 백업소프트웨어는 각각의 서버가 테이프 드라이브 장치를 공유하여 사용할 수 있도록 Locking 해주는 기능을 제공한다. 이렇게 되면 사용자 네트워크를 전혀 사용하지 않고 고속으로 데이터를 백업할 수 있다. 현재, SAN을 도입하여 얻을 수 있는 가장 큰 효과 중의 하나는 바로 백업 성능의 향상 및 네트워크 부하의 감소이다.

Server-free 백업은 SAN 환경에서 디스크의 데이터가 서버를 통하지 않고 직접 테이프로 전달되어 백업을 수행하는 것이다. 이러한 환경을 지원하기 위해 서는 백업 대상이 되는 데이터의 블럭 리스트를 전달받아 백업 작업을 수행할 수 있는 Data Mover 역할을 하는 장치가 필요하다. 아직 일반화된 백업 방식은

아니지만, 현재 Legato사의 Celestra, Veritas사의 NetBackup^{o)} 이러한 기능을 제공한다.

2.5 자원의 공유

SAN 환경에서는 다음과 같은 자원을 공유할 수 있다.

① 스토리지의 공유

SAN을 통해 모든 서버가 스토리지를 물리적으로 공유하여 사용할 수 있다. 즉, 각각의 서버는 자신의 스토리지 자원을 SAN을 통해 독립적으로 할당받아 사용할 수 있다.

② 볼륨의 공유

클러스터링이나 OPS(Oracle Parallel Server)를 사용하는 경우, 복수의 서버는 동일한 물리적 볼륨을 공유하여야 하는 환경이 되어야 한다. SAN 환경에서는 SAN 스위치를 통해 별도의 채널 연결 없이도 이러한 공유 환경을 구성할 수 있다.

③ 파일의 공유

기존에는 여러 대의 서버들간에 파일을 공유하기 위해서 이더넷 LAN을 주로 이용하였지만, SAN 환경이 도입된 후, SAN을 이용하여 파일을 공유하는 사례가 늘어나고 있다.

SAN을 통해 파일을 공유하는 경우, LAN을 통해 파일을 공유하는 것보다 훨씬 더 빠른 전송 속도를 제공할 수 있다.

④ 채널의 공유

SAN 스위치를 통해 여러 개의 서버 광 채널이 하나의 디스크 광 채널을 공유할 수 있다. 이러한 기능은 적은 디스크 광 채널로도 많은 수의 서버에 대한 서비스가 가능하다.

SAN 상에서 디스크 광 채널을 공유하는 경우, 반드시 LUN Security 기능을 지원하는 스토리지 시스템이 필요하다. LUN Security 기능은 서버 HBA(Host Bus Adapter)의 WWN(World Wide Name)에 근거하여 허가된 서버에 대해서만 볼륨에 대한 억세스를 허용하는 기능이다.

2.6 원격지 연결

기본적으로 광 채널에서 정의한 연결 가능 거리는 10km이다. 따라서 기본적인 광 채널 연결만으로도 건물 내 층간, 건물과 건물 사이에 떨어진 장비들 간의 원격지 연결이 가능하다(Shortwave Laser는 500m, Longwave Laser는 10km까지 연결이 가능).

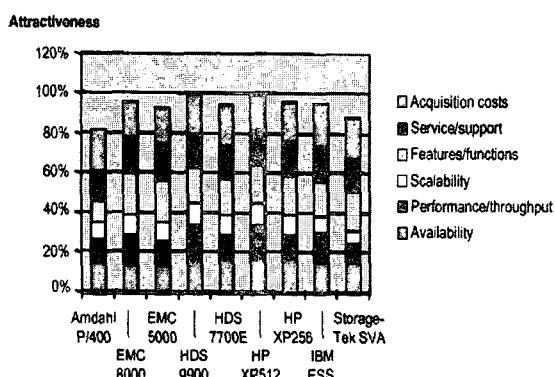
SAN 스위치를 사용하는 경우, 스위치 벤더마다 다소 차이가 있지만, 스위치 간에 10~100km 까지의 원격지 연결을 제공한다.

DWDM(Dense Wave Division Multiplexing) 연결을 사용하는 경우, 약 200km까지 연결 거리를 확장할 수 있다. 이러한 원격지 연결을 사용하게 되면서 서버/스토리지/테이프 장치의 위치별 통합 구성, 재해 복구 시스템의 구축, 원격지 통합 관리, 물리적 위치에 제약받지 않는 자원의 배치 등이 가능하다.

3. 저장관리시스템의 성능 비교 분석

3.1 Gartner Group

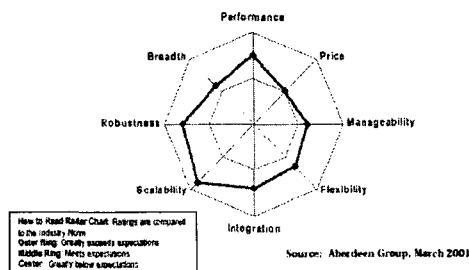
가트너 그룹에서 발표한 스토리지 시스템 평가를 보면 <그림 5>에서와 같이 저장관리시스템의 성능측면에서 HP(Hewlett Packard)의 XP512와 HDS(Hitachi Data System)의 9900 제품이 다소 우위를 점하고 있는 것으로 나타났다 (Gartner Group 2000).



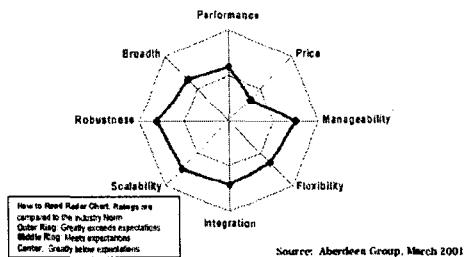
<그림 5> 저장관리시스템 성능평가

3.2 Aberdeen Group

Aberdeen Group에서 조사한 저장관리시스템 자료에 의하면 <그림 6>에서와 같이 HDS가 성능, 가격, 확장성 부문에서 우월하다는 평가를 내리고 있다 (Aberdeen Group 2001).



<그림 6> HDS 저장관리시스템 평가



<그림 7> EMC 저장관리시스템 평가

위 <그림 7>은 EMC의 저장관리시스템 평가 결과로서 성능, 확장성, 관리측면에서 우수하나 다소 고가의 가격이 문제점으로 나타났다.

3.3 WitSoundView

WitSoundView 조사에 의하면 저장관리시스템을 공급하는 가격, 성능, 서비스 측면에서의 평가 결과는 다음과 같다(SoundView 2000).

<표 2> 저장관리시스템의 비교·분석

	평균	가격	기능	성능	서비스
EMC	2.4	3.3	2.1	2.1	2.2
HP	2.5	2.6	2.5	2.4	2.4
HDS	1.9	2.3	2.0	1.6	1.6
StorageTek	2.2	2.3	2.1	2.4	2.1
Compaq	2.3	1.9	2.5	2.5	2.5
Dell	2.3	1.9	2.4	2.4	2.4
IBM	2.5	2.4	2.6	2.5	2.3
Network Appliance	2.7	2.8	2.3	2.8	2.7

성능측면에서는 Network Appliance, IBM, Compaq이 우수한 것으로 조사되었고, 기능측면에서는 IBM, Compaq, HP가 우수한 것으로 조사되었다. 가격측면에서는 EMC, Network Appliance, IBM 순으로, 서비스측면에서는 Network Appliance, Compaq, HP순으로 조사되었다.

이상에서와 같이 저장관리시스템의 가격, 기능, 성능, 서비스 요소의 분석 결과를 종합하면 Network Appliance, EMC, HP, IBM 순으로 집약할 수 있다.

4. 저장관리시스템 시장동향

정보의 폭발적인 증가는 저장장치 시장의 성장을 촉진시키고 있다. 과거 스토리지 시장은 하드웨어 시장이 대부분 차지하였으나, 정보처리가 저장보다는 관리에 초점을 두게 되면서 저장관리시스템 시장의 비중이 커지고 있다.

스토리지가 단순한 저장장치로서의 기능을 넘어 네트워크 기술을 기반으로 하는 SAN방식으로 급속히 확대됨에 따라 이기종 서버간 정보공유, 보안, 관리 및 백업관리를 위한 솔루션으로 부각되고 있다. 이에 세계 주요 스토리지 전문업체들은 하드웨어 중심에서 관리시스템 소프트웨어 중심으로 전환을 도모하고 있다.

Dataquest(2001)에 따르면 전세계 스토리지 시장은 2000년 약 52억 달러에서 2005년 167억 달러를 넘어서는 26%의 복합연평균성장을 기록할 것으로 전망

하고 있다. 아울러 이 시장을 스토리지 인프라, 데이터 관리 소프트웨어, 기업체 스토리지 자원 관리 세 부문으로 분류하고 있다. 이 중 기업체 스토리지 자원 관리 시장은 2000년 약 10억 달러에서 2005년에는 거의 40억 달러에 육박, 복합 연평균성장률이 31%에 달하며 가장 큰 폭의 성장을 할 것으로 예상하고 있다 (ETRI IT정보센터 2001).

<표 3> 저장관리 부문별 시장전망

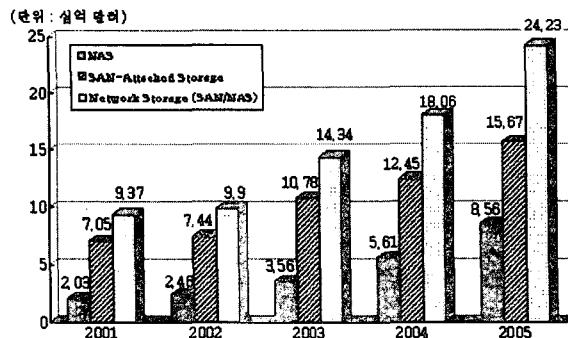
(단위 : 백만달러)

구 분	2001	2003	2005	성장률 (%)
스토리지인프라	1,937	4,682	7,189	30
데이터 관리	2,337	3,766	5,678	19
기업스토리지 자원관리	977	2,261	3,861	31
합 계	5,251	10,709	16,728	26

SAN과 같은 네트워크기반 저장관리시스템 시장은 향후 2~4년 동안 큰 폭의 성장이 예측된다. Yankee Group(2002)에 따르면 2005년이면 NAS시스템 시장이 85억 6,000만 달러, SAN-attached 스토리지시스템 시장이 156억 7,000만 달러 등 전체 네트워크 스토리지 시장은 약 240억 달러를 넘어설 것으로 전망하고 있다.

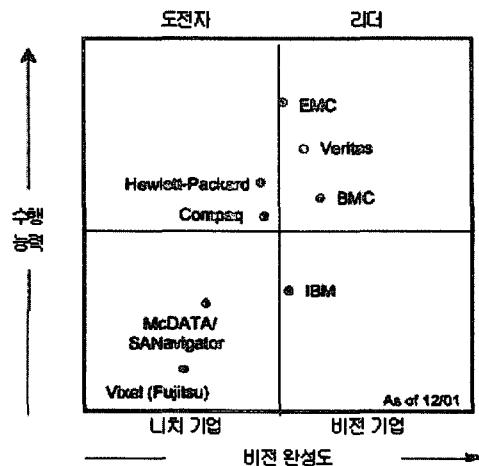
성장률을 살펴보면 2002년에는 2001년 대비 NAS가 12.6%, SAN은 12.9%로 약소한 성장을 할 것으로 보이지만 2003년에는 양 시장 모두 40%를 넘는 성장률을 기록할 것으로 동 기관은 전망하고 있다.

<그림 8>에서와 같이 차세대 NAS는 보다 나은 구현과 이용, 세심한 데이터 관리 능력을 제공하면서 점차 SAN와 결합과 되어 그 영역을 넓혀나갈 것으로 기대되고 있다(ETRI IT정보센터b 2002).



<그림 8> 저장관리시스템 시장전망

저장관리시스템의 시장점유율은 비전과 수행 능력에 따른 각 업체별 시장에서의 위치를 <그림 9>에서 보여주고 있다. 2000년에는 EMC, Compaq 등이 시장을 주도하였고, 2001년 시장에서는 EMC, Veritas, BMC 등이 업계 리더의 위치를 차지하고 있음을 알 수 있다(ETRI IT정보센터a 2002).



<그림 9> 저장관리시스템 시장점유율

V. 요약 및 결론

본 연구는 저장장치를 서버에 두지 않고 SAN과 같은 고속 네트워크에 직접 연결시켜서 이 기종 환경에서도 대용량의 콘텐츠를 효율적으로 검색, 변환, 관

리할 수 있는 SAN기반 저장 시스템의 개발에 필요한 기술을 연구하였다. 본 연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다.

SAN기반 저장 시스템에 필요한 기본 기술이나 시장환경은 상당히 성숙되어 있다. 아울러 분산 컴퓨팅 환경하에 이기종 시스템간에 상호운용성을 지원하고 관리하는 저장관리시스템 관리가 가능하다.

전세계 어디서나 시간과 장소에 구애없이 누구나가 실시간 정보를 이용할 수 있는 인터넷 환경하에서 대용량의 콘텐츠를 관리할 수 있는 저장장치의 도입은 기존의 증설이나 도입의 개념보다는 전략적 측면에서 고려되어야 한다.

스토리지가 단순한 저장장치의 기능을 넘어 네트워크 기술과 접목되어 급속히 확대됨에 따라 조직 인프라의 통합, 운영기반의 재구성, 무중단 운영체제 등을 통하여 정보를 효율적으로 활용할 수 있는 저장관리시스템 솔루션의 구축이 매우 중요한 점으로 부각되고 있다.

스토리지 통합 및 표준화, 무중단 고객서비스, 전사 데이터 공유 및 활용도 향상, 통합 백업 및 복구 체재 구축, 전사 재해복구 시스템 구축 등과 같은 기술들이 최근 2~3년간 새로이 부각된 기술들로써 모든 조직에서 전사적 스토리지 인프라의 통합 및 관리 표준화를 통해 정보의 공유 및 활용도를 극대화하는 노력이 필요하다. 아울러 통합된 정보 인프라를 안전하게 보호 할 수 있도록 완벽한 백업 체계를 구축하고 향후 대외경쟁력 및 신인도 향상을 위해 재해 복구를 구축하는 방향으로 인프라가 재편되고 있다.

이러한 시점에서 스토리지의 통합 및 적합한 스토리지 아키텍처의 구성을 통하여 인프라 관리 능력을 향상시키고 전체 IT 관리비용을 줄일 수 있는 저장관리시스템의 도입은 필수적이다.

IT Centrix의 자료에 따르면 분산된 스토리지들을 엔터프라이즈 스토리지로 통합하거나 SAN환경으로 통합할 경우, 최대 9.5배의 생산성 증가 및 57%의 관리비용 절감효과를 얻을 수 있다(Bruno 2000 재인용).

결론적으로 콘텐츠 통합 스토리지 또는 SAN환경으로의 전환은 효율적인 IT인프라의 효율적 활용과 관리를 위한 중요한 고려사항이 될 것이다.

참 고 문 헌

1. 민병준·임기옥, “네트워크 연결형 저장시스템 기술,” [cited 2002. 11.1].
[<http://ita.iita.re.kr/~ita/journal/6/9mbj.html>](http://ita.iita.re.kr/~ita/journal/6/9mbj.html)
2. ETRI IT정보센터a(2001), 전세계 스토리지 관리 소프트웨어 시장전망. 주간 기술동향, 통권 999호.[cited 2002. 11. 1]<<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/ITWRD/ITWorld/b2-8-2.htm>>
3. ETRI IT정보센터b(2001), 네트워크 스토리지 시스템 시장전망. [cited 2002. 11. 1]<<http://new.itfind.or.kr/KIC/etlars/industry/jugidong/1038/103807.htm>>
4. ETRI IT정보센터a(2002), 전세계 SAN 시장동향. 주간기술동향. 통권 1060 호,[cited 2002. 11. 1]<<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/Strategy/0605/Market/106003.htm>>
5. ETRI IT정보센터b. 2002. 전세계 FC(Fibre Channel) SAN 시장 동향 및 전망. 주간기술동향. 통권 1030호. [cited 2002. 11. 1]<<http://kidbs.itfind.or.kr:8888/Strategy/0605/Market/103003.htm>>
6. Yankee Group. 2002. Network Storage Market Overview : The Convergence of NAS and SAN. [cited 2002. 11. 1] <<http://www.herringtown.com/mag/issue76/mag-digital-76.html>>
7. Aberdeen Group. 2002. The State of the Storage Area Network (SAN). [cited 2002. 11. 1]<<http://www.aberdeen.com/2001/research/01022481.asp>>
8. Benner, A.F.(1996), *Fibre Chanel : Gigabit Communications and I/O for Computer Network*, New York : McGraw-Hill.
9. Bruno, Lee(2000), Storage : digital chaos
10. Clark, Tom(1998), “A management strategy for fibre channel arbitrated loop,” [cited 2002. 11. 1]<<http://www.vixel.com>>
11. Clark, Tom(1999), What is SAN management and Why do you need it? : White paper. Vex Corp.
12. DELL(1999), “Storage Area Network(SAN) solutions,” [cited 2002. 11. 1].
[<http://www.dell.com>](http://www.dell.com)
13. Fibre Channel Association, “Fibre Channel solutions : management,” [cited 2002. 11. 1].<<http://www.fibrechannel.com>>

14. Gartner Group(2000), A Storage System Evaluation Model.
15. Gartner Group(2002), Storage Network Infrastructure 2002 : A Guide to Market Definitions and Forecast Methodology.
16. IDC(2002), Worldwide Fibre Channel, Host Bus Adapter Forecast and Analysis, 2001-2006.
17. ITCENTRIX. [cited 2002. 11. 1]. <<http://www.itcentrix.com/hotar.html>>
18. Schuchart, Steven J.(2002), "Storage virtualization solutions rejected," Network computeing. [cited 2002. 11. 1]. <<http://networkcomputing.com>>
19. Shafer, Scott Tyler(2001), From the Trenches: Storage vision. [cited 2002. 11. 1]<<http://www.redherring.com/insider/2001/0731/650019865.html>>
20. SoundView Technology Group. [cited 2002. 11. 1]. <<http://research.soundview.com/soundview/public/sndvresearch.asp>>
21. Wilson, Steven(1999), "Managing a fibre channel storage area network," [cited 2002. 11. 1]. <<http://www.snia.org>>
22. Zeichick, Alan(2000), Storage : SANs and NAS explained. [cited 2002. 11. 1] <<http://www.redherring.com/mag/issue76/mag-sansand-76.html>>
23. Zeichick, Alan(2002), "The software side of storage," EMedia Magazine.[cited 2002. 11. 1].<<http://www.emedialive.com>>

Abstract

A Study on storage management system for the contents of great quantity

Cho, Yoon-hee

One of important technology that must improve compulsorily on information-oriented society stores, search and transmit cultural contents data of great quantity in heterogeneous environment. SAN appeared by solution to resolve the problem such as integration management of heterogeneous system data, effective practical use of storage, data transmission limit is happened from here.

SAN is system that manage and shares data of large quantity efficiently attaching directly to high speed network such as Fiber Channel that storage system has been attached to server individually. SAN became more complicated than existent storage environment although offer much advantage such as decrease of storage expense and flexibility of system configuration. This study argues management way could consider in such environment that understand complexity and component of networked storage system.

*키워드 : 저장장치, 저장관리기술, 스토리지 통합, DAS(Direct Attached Storage, SAN(Storage Area Network), NAS(Network attached Storage), Storage Management, Storage Integration