

네트워크 연결형 스토리지의 기술 동향

경북대학교 서대화*

인천대학교 민병준*

선문대학교 임기욱*

1. 서 론

기존의 클라이언트 서버 형태의 데이터 관리 시스템이나 파일 서버를 기반으로 하는 네트워크 파일 시스템은 기하급수적으로 늘고 있는 엄청난 분량의 데이터를 처리하는데 물리적 한계에 이르고 있다. 지금까지의 스토리지 시스템은 하나의 서버에 접속되어 있어서 네트워크 상의 다른 컴퓨터가 직접 활용하는 것을 허용하지 않는다. 그러나 최근 파이버채널(Fibre Channel) 기술의 발전과 더불어 네트워크에 스토리지 시스템을 직접 연결하여 여러 컴퓨터들이 이 스토리지 시스템을 공유할 수 있도록 해주는 새로운 개념의 네트워크 연결 스토리지 환경이 대두되고 있다[1].

스토리지 시스템을 서버 및 클라이언트와 같은 네트워크 환경에 접속시키면서도 위치적으로 분리해서, 확장성 있는 스토리지 시스템 환경의 구축이 가능하게 되고 있다. 이러한 네트워크 스토리지 시스템은 저장 공간의 낭비를 줄이고, 새로운 스토리지 시스템을 추가하는데 드는 시간과 비용을 줄일 수 있게 하고, 데이터 백업의 어려움을 해결한다. 그리고 스토리지 관리를 간소화하고, 데이터 가용성을 증가시키며, 클라이언트간의 데이터 공유가 가능하게 해 준다. 이것은 10년에 한 번 있을까 말까하는 혁명적인 패러다임 쉬프트이다.

물론 네트워크 연결 스토리지 시스템이 가지는 문제점도 많이 있다. 문제점 중 대표적인 것이 스토리지 시스템을 직접 관리하는 서버가 존재하지 않으므로 해서 야기되는 것으로, 데이터의 무결성 및

보안성이 취약하다는 것이다. 그리고 스토리지 시스템들이 네트워크에 분산되어 있기 때문에 발생하는 관리의 복잡성을 들 수 있다. 따라서 데이터의 무결성 유지와 보안을 유지하기 위한 비용이 발생하게 되고, 관리를 위한 비용도 추가로 발생한다. 하지만 이러한 문제들은 네트워크를 기반으로 하는 분산 시스템에서는 어느 곳에서나 발생하는 문제이기도 하다.

네트워크 연결 스토리지 기술의 대표적인 것이 NAS(Network Attached Storage)와 SAN(Storage Area Network)이다. NAS와 SAN의 두 스토리지 시스템 모두 시스템 통합, 빠르고 편리한 설치, 중앙 관리, 편리한 백업, 고가용성, 데이터 공유라는 장점을 제공하고 있다.

NAS는 TCP/IP와 같은 일반적인 프로토콜을 사용하는 네트워크에 직접 연결되는 스토리지 시스템을 말한다. 일반인 클라이언트/서버 관계에서 보면, NAS 제품은 프로세서, 마이크로커널, 및 파일 I/O 프로토콜(NFS 등)을 가지고 클라이언트 혹은 스토리지 시스템에게 데이터를 제공하는 서버 역할을 한다. 하는 것이다. SAN은 여러 대의 서버와 여러 대의 스토리지 시스템이 고속의 Fibre Channel의 허브나 스위치로 직접 접속된다는 점에서 NAS와 유사하지만, SAN 제품은 파일 시스템을 가지지 않는다. 그림 1은 SAN을 기반으로 하는 차세대 스토리지 시스템 환경을 보여주고 있다. 하지만 두 스토리지 시스템 그룹간의 경계가 점점 희박해져 가고 있는 것이 현실이다. 그리고 실질적으로는 NAS는 Ethernet 네트워크 하드웨어와 밀접한 관계가 있고, SAN은 Fiber Channel 네트워크 하드웨어를 가진다. 이러한 점이 바로 사용자가 네트워크 연

* 중신회원

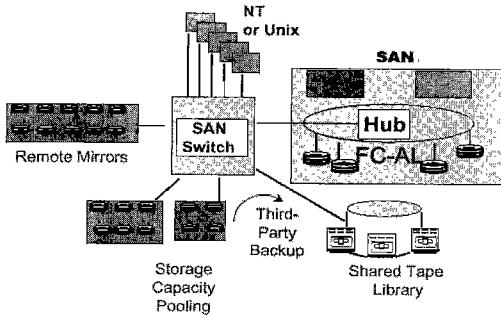


그림 1 SAN을 기반으로 하는 차세대 스토리지 시스템 환경

결 스토리지 시스템의 구매 결정 요소가 된다고 보고 있다.

2. 스토리지 시스템 이용 환경 변화

네트워크 컴퓨팅 환경이라 일컫는 오늘날의 인터넷 환경은 데이터 이용의 양적 증가와 더불어 데이터를 이용 관리하는 측면에서도 다양한 서버 플랫폼과 운영체제가 혼재하는 상황에서 이를 통합관리 하여야 하는 어려움을 가지고 있다. 스토리지 시스템의 시장 동향과 관련하여 오늘날 인터넷 환경의 특징들을 요약하면 아래와 같다.

◆ 데이터 이용의 양적 증가

데이터 이용의 양적 팽창은 컴퓨팅 환경의 변화, 즉 전자 상거래의 활성화, 기업의 데이터 웨어하우스 및 전자적 자원 관리 시스템의 구축, 인터넷을 기반으로 하는 웹 컴퓨팅의 보편화로 인하여 기하급수적으로 증가하고 있다. 가트너 그룹의 분석에 의하면 데이터 사용은 최근 년 100%의 증가세를 보이고 있다.

◆ 데이터 타입의 변화

데이터의 이용의 양적 증가와 더불어 주목할 것은 사용하는 데이터 타입의 변화이다. 동영상 및 오디오와 같은 멀티미디어 데이터를 사용하는 응용 시스템의 활성화와 HTML과 같은 구조적 문서를 사용하는 웹 환경의 보편화로 인하여 스토리지 시스템을 사용하는 데이터의 타입도 종래의 트랜잭션 처리 중심의 형태에서 MB급의 크기를 가지는 형

태로 변화하고 있다.

◆ 분산 이기종 환경

기업의 컴퓨팅 환경이 메인 프레임을 중심으로 한 호스트 환경에서 클라이언트-서버를 기반으로 한 개별적인 업무 개발이 활성화 됨에 따라 서로 다른 플랫폼과 운영체제가 혼재하는 인터넷 환경이 일반화되고 있다.

인터넷 환경의 변화에 따라 종래의 서버 종속적인 스토리지 시스템의 사용은 데이터의 효율적인 관리 측면에서 여러 가지 문제점을 노출하게 되었는데 그 내용을 요약하면 아래와 같다.

◆ 데이터 통합 관리의 어려움

각 업무의 개발이 이기종 환경의 클라이언트-서버 체제로 개발됨에 따라 데이터 포맷이 다를 경우 이를 통합하여 관리하는 데 어려움이 발생한다.

◆ 스토리지의 비효율적 이용

스토리지 시스템이 서버에 종속되므로 서버의 이용률이 떨어지게 되면 스토리지의 이용률도 떨어지게 된다. 즉, 남는 기억 공간을 다른 서버에 의해 사용되는 것이 불가능하므로 전체적인 스토리지 시스템의 활용도가 저하된다.

◆ 데이터 전송의 한계

스토리지 시스템간의 데이터 전송이 LAN 혹은 WAN으로 연결된 서버사이에서 이루어지게 되므로 대량의 데이터를 고속으로 전송하는 데 한계가 있다.

이러한 문제점들에 대한 해결 방안으로 등장하게 된 것이 네트워크 연결 스토리지 기술이다. SAN 기술이 추구하는 여러 이점으로 인하여 기존 인터넷 환경의 제반 문제점들을 해결할 수 있을 것으로 예측되나, 현재까지는 SAN 제품들간의 호환성 문제나 투자 비용의 문제로 인하여 빠른 속도로 시장이 형성되고 있지는 않는 듯 하다. 한 연구 기관의 조사에 따르면 기업들의 SAN 환경에 대한 투자는 2003년에 이르러서는 1998년에 비하여 10배 정도 증가하게 될 것으로 예측하고 있다. Strategy Research Corp.의 스토리지 시스템의 시장 추세 조사에 의하면 앞으로는 서버 종속적인 스토리지 시스템의 증가는 둔화되고, SAN 혹은

NAS 스토리지의 성장세가 지속적으로 이어질 것으로 예측하고 있다.

3. 네트워크 연결 스토리지 시스템의 요구 조건

향후 네트워크 연결 스토리지 환경은 기본적으로 네트워크에 연결된 모든 자원의 통합 기능, 간편하고 신속한 설치, 중앙 관리, 고가용성 및 자료 공유와 같은 분산 시스템이 기본적으로 갖추어야 될 기능을 모두 갖추어야 될 뿐 아니라, 다음과 같은 요구사항도 만족해야 될 것이다.

◆ 데이터 스토리지 환경의 가상화

추상화는 여러 개의 호스트에 물리적으로는 각 장소에 분산되어 있는 스토리지를, 논리적으로는 1개의 공유 스토리지로 보여야 한다. 공유된 파일 시스템은 다수의 응용 프로그램서버에 대해서 스토리지 시스템의 형태를 단일화된 모습으로 보여야 한다.

◆ 필요한 장소에 스토리지를 분산 배치

온라인 상거래가 점점 커지고 경쟁적이 되어감으로 인해 원격 데이터는 계속해서 사용 가능해야 하고, 모든 데이터는 지역적 재해에 대해 보호될 수 있도록 자주 갱신되는 원격 복사본을 가지고 있어야 한다. 더욱이 인터넷이 초고속화 됨에 따라 인터넷 환경에서 초차 인터넷을 이용하는 것으로 바뀌고 있다.

◆ 보안 강화

온라인 상거래가 폭증하고 있고, 해킹 수법이 보다 정교해지고 있으며, 사용자도 더욱 일반화 되어감에 따라, 저장 측면에 있어서 보안은 매우 중요한 분야이다. 특히 SAN의 경우는 자체에 파일을 관리하는 파일 시스템이 존재하지 않는 경우이므로 접근 통제가 매우 중요하게 될 것이다. 기존의 파일 서버들은 물리적 방법을 통해서 불법적인 접근을 어느 정도 막을 수 있었다. 하지만, 네트워크에 스토리지 시스템을 직접 연결함에 따라서 인터넷상에서 더욱 중요하다.

◆ 스토리지의 동적인 확장성

Accesses/Sec 혹은 MB/Sec 같은 성능은 증가

하는 데이터의 양 뿐 아니라, 증가하는 컴퓨팅 파워와 클라이언트 수를 수용하기 위한 저장 능력을 확장할 필요가 있다.

◆ 테이프 자원 공유 방법과 새로운 백업 방법
종래의 백업은 각 서버에서 직접 백업을 하거나, 백업 서버에서 범용LAN을 경유해서 다른 서버의 백업을 행하는 방법이었다. 이는 서버 수와 동수의 백업 장치가 필요하고 관리도 복잡한 문제가 있다. 후자는 저속의 LAN위에서 백업 테이프를 전송하기 때문에 백업 성능이 제약되어져 LAN위에서의 통행에 큰 영향을 주는 문제가 있다. 따라서 스토리지로부터 직접 테이프 장치에 고속 데이터 전송이 가능한 서버레스 백업이 필수적이며, 재해대책용 솔루션 측면에서 백업이 고려되어야 한다.

4. NAS의 산업 및 기술 동향

NAS 환경에서는 저장시스템이 네트워크에 직접 연결되어 서버와 독립적으로 저장시스템의 운영이 가능해져서 기존의 데이터 저장시스템의 문제점들을 해결해줄 수 있는 최선의 방책으로 인식되고 있다. NAS의 핵심은 파일 시스템이다. 여기서는 NAS 파일 시스템에 관해서 알아 보기로 한다. NAS 파일시스템의 구분은 다음과 같은 특징으로 나누어질 수 있다.

- 접근방법의 대칭성
- 록킹이 행하여지는 위치
- 저장장치의 망 인터페이스 방법
- 파일시스템의 개발 방법

접근 방법의 대칭성은 파일시스템에 접근할 때 다른 클라이언트에서 작동하고 있는 파일 운영자(file manager)를 이용하는 여부에 따라서 결정된다. 이용하는 경우 접근 방법이 비대칭하다고 말한다. 이러한 경우 제어 명령과 데이터 접근 명령이 구분되어 있어 관리가 편리한 점은 있으나 파일 시스템에 병목현상이 생길 수 있고 시스템의 확정성이 제한적인 단점이다. 반면에 대칭인 경우는 파일을 접근할 때 별도의 파일운영자 없이 어느 클라이언트나 똑 같이 저장장치에 있는 파일을 접근할 수 있어 비대칭한 방법이 갖는 단점을 극복할 수 있다.

NAS 파일시스템에서 다수의 클라이언트가 시스템 파일을 접근할 때, 록킹 방법을 사용하여 상호배제를 하게 된다. 이러한 방법은 클라이언트 또는

망이나 저장장치에서 록킹이 행하여 지는데, 두 경우 모두 중앙관리와 분산관리로 나누어진다. 일반적으로 접근 방법이 비대칭인 경우에는 파일운영자가 록킹을 관리하기 때문에 이 경우는 중앙관리의 클라이언트에서 행하여지는 록킹이라고 볼 수 있다.

보통 망이나 저장장치에서 행하여지는 록킹은 간단하고 빠르다. 망이나 저장장치는 클라이언트에 비하여 안전함으로, 이러한 경우 락 프로토콜을 설계하는 데 간편한 장점이 있다.

저장장치를 망에 연결시킬 때 사용하는 인터페이스는 개방형과 비개방형이 있다. 비개방형으로는 ESCON(Enterprise System Connection), HIPPI, CI 등이 있다. 반면에 개방형으로는 FC이 있는데 미래의 NAS는 대부분 FC을 사용할 것으로 예측된다.

NAS 파일시스템을 설계할 때 중요한 것은 기존의 파일시스템을 재사용하는 문제이다. 일부 시스템은 기존의 파일시스템을 공유 파일시스템에 맞게 수정한 후 사용하고 있고, 일부 시스템은 독자적인 개발하여 사용하고 있다.

지금까지 각 연구기관이나 업체에서는 위에서 분류한 NAS 파일 시스템의 다양한 모델을 연구 개발하고 있다. 그러나 최근 일부 연구 기관과 업체들이 모여 NAS 파일시스템의 표준을 제정하자는 움직임이 일고 있다. 따라서 각 업체들은 연구 개발 초기에 표준 제정의 주도권을 잡기 위한 경쟁이 치열할 것으로 예측된다.

5. SAN의 산업 및 기술 동향

SAN 관련 기술은 다음과 같이 크게 나눠 3가지가 나누어, 네트워크 기술, SAN 관리 기술 및 응용 부분이다.

5.1 네트워크 기술

SAN 기본 네트워크는 Fibre Channel이다[2]. SAN은 서버와 스토리지를 연결하는 I/O채널 중에서 표준규격으로 네트워크 접속 형태를 정의하고 있는 것은 ANSI XT311의 Fibre Channel뿐이다. 지금까지 Fibre Channel은 전이중 1Gbps의 전송 속도와 전송거리가 최대 10km까지 가능하다. Fibre Channel에는 FC-AL(Fibre Channel Arbitrated Loop)와 Fabric의 두 종류의 네트워크 전송형태가 있다. FC-AL은 Fibre Channel 허브를 사용하고

8bit의 어드레스를 베이스로 1 Loop 최대 126노드 접속 가능하다. 그러나 자원을 공유하게 때문에 접속 노드에 장애가 발생했을 때나 새로운 노드 접속 등으로 발생하는 초기화 때에 다른 노드의 통신에 영향을 미치는 일이 있다. 그러므로 비교적 소규모의 시스템에 적합한 시스템이라고 말할 수 있다. Fabric은 24bit의 어드레스를 베이스로 최대 1600만 노드가 접속되는 스위치 접속형의 시스템이다. 병렬처리가 가능하고 한 노드의 장애가 다른 노드에 영향을 끼치지 않는 것부터 고성능 병렬처리 시스템과 대규모 SAN에 적합하다.

5.2 SAN의 관리

지금까지 파이버 채널을 기반으로 한 SAN 환경에 있어서의 표준화 작업은 서버 시스템과 스토리지 시스템에서의 Fibre Channel 인터페이스 사양에 대하여는 어느 정도 업계 표준으로 자리잡고 있는 실정이지만 SAN 환경을 관리하는 기본 기능이나 이를 구현하는 관리 소프트웨어에 대한 표준화 작업은 아직 초기 단계에 머무르고 있다.

SAN 환경에 대한 관리 소프트웨어의 구현은 기존의 스토리지 시스템 관리 소프트웨어를 개발 보급하고 있는 업체들을 중심으로 개발되어 상용화되는 있는 실정이다. 현재 SAN 환경에 대한 관리 소프트웨어는 이미 많은 업체들이 개발해서 상용화되고 있다.

◆ Tivoli사의 Vision(storage management solutions)

Vision은 SAN 관리영역을 데이터 관리, 자원 관리, 네트워크 관리, 구성 요소 관리와 같이 네 가지 관리 영역으로 나누어, 각각에 필요한 관리 기능들을 가지는 관리 소프트웨어를 가지고 있다. Vision은 전반적인 데이터 증가율이나 저장용량의 증가율을 측정하고, 저장 장치의 사용되고 있지 않은 공간측정과 함께 전체적인 디스크의 파티션 구성도를 제공하는 등 효율적인 자원 관리를 수행한다[3].

◆ Sun사의 StoreEdge

StoreEdge는 자동화된 저장 관리 소프트웨어의 환경을 제공하는 Jiro 기술을 기반으로 한다. 또한 StoreEdge 저장 관리 소프트웨어는 저장 관리 프

레이프워크로서 작용하므로, 보다 쉽게 SAN환경을 운영, 관리 및 유지 보수할 수 있다. 관리 프레임워크 안에서 관리 영역은 구성요소 관리, 데이터 보호, 저장 pooling, 자원 관리 등의 네 가지로 분류된다[4].

◆ Compaq사의 SANworks

SANworks 제품은 저장 자원의 관리와 데이터 보호와 복구, 자동적인 성능의 조정 등을 위한 오픈 솔루션을 제공한다. SANworks 관리 소프트웨어는 서버 계층, Fabric 계층, 저장 컨트롤러 계층으로 나누어져 있다[5].

◆ HP사의 HP SureStore E

SureStore E는 기존 저장 환경 및 SAN 환경 모두를 지원하는 저장 관리 소프트웨어이고, 이 제품은 웹 기반 장치 모니터링 및 관리, 애플리케이션 간 데이터 공유 및 온라인 백업을 위한 데이터 미러링, 장애 복구를 위한 원격지 데이터 복제 기능 등을 포함해 중앙 집중화된 데이터 및 자원 관리 기능을 제공한다[6].

◆ Legato사의 ESMA, NetWorker, GEMS, SmartMedia

Legato사의 관리 소프트웨어는 SAN 환경에서 이기종 환경의 지원과 강력한 중앙 집중화된 관리, 호스트들간의 자원의 동적인 공유와 고성능 데이터 백업과 복구 등을 고려하여 만들어 졌다[7].

◆ Vixel사의 Insite2000

Insite2000은 여러 업체들의 다양한 SAN 환경을 위해 Fibre Alliance MIB(Management Information Base)나 out-of-band SNMP/IP같은 표준을 기반으로 하는 개선된 SAN 관리 소프트웨어이다. Insite2000은 관리자에게 포괄적인 상태 정보를 제공하고 SAN 환경에서의 데이터 전송을 제어한다. 또한 하드웨어 구성요소들을 자동적으로 발견하고 그들 사이의 연결을 도식화하는 구성도(topology view)를 보여주며 Vixel 8100 패브릭 스위치의 각각의 포트의 성능을 감시하는 트래픽 관리와 파이버 채널 네트워크의 진단을 제공함으로써 SAN환경의 효율적 관리를 가능하게 한다[8].

◆ Veritas사의 SANPoint Control

Veritas사는 정보의 가용성을 높이고, 사용자들이 그들의 중요한 정보를 보호하고 관리할 수 있도록 하는 포괄적인 저장 관리 솔루션을 제공한다. SANPoint Control은 SAN의 구성요소들이 새로이 추가될 때마다 자동적으로 발견하는 탐지 기능이 있고, 계층적인 SAN의 구성도 제공은 물론 저장의 할당상태와 연결이 끊어지거나, 고장난 장치들을 탐지할 수 있도록 하는 중앙 집중적인 관리기능을 제공한다. 또한 Volume Manager와 통합하여 동적으로 저장을 할당할 수 있으며 장치 상태를 모니터링 하는 이벤트 뷰어와 온라인 도움말과 SAN 장치 발견 보고서 등을 제공하여 관리를 쉽도록 했다.

◆ HighGround Systems사의 SRM(Storage Resource Manager)

SRM(Storage Resource Manager)는 디스크의 저장 용량이나, 이용률, 가용성 등에 대한 통계 자료들은 웹브라우저를 통해 쉽게 접근될 수 있는 알람이나 보고서, 과거의 관리 경향 보고서 등으로 제공한다. 그러므로 관리자들에게 새로운 SAN 구성을 위해 현재의 네트워크 저장상태를 분류하고 측정할 뿐만 아니라, 이미 구성된 SAN 환경을 모니터 하는 기능을 제공한다. SRM은 컴퓨터와 디렉토리들과 파일들을 포함하는 모든 SAN의 논리적 구성요소 들을 자동적으로 등록하고, 파이버 채널을 포함한 SAN의 모든 자산을 자동적으로 발견해서, 관리자들이 SAN을 효과적으로 관리하는데 필요로 되는 유익한 정보나 과거의 경향을 제공한다[9].

◆ Gadzoox Networks사의 Ventana SAN Manager

Gadzoox Networks사는 SAN에 관련된 솔루션들을 지속적으로 개발해온 회사로서, 저장을 관리하고 유지보수에 관한 관리 요구들에 부합하여 Ventana SAN Manager를 개발했다. Ventana SAN Manager는 새로이 추가된 장치들의 자동 탐지 기능과 함께 전체적인 상태 모니터링을 해서 이벤트나 알람을 제공함으로써 관리자의 편의를 돕고, SAN환경을 관리하는데 관리자의 복잡성과 관리비용을 줄이는데 주안점을 두어 관리 소프트웨어

를 개발되었다[10].

◆ Brocade사의 Web Tools

Brocade사는 웹 브라우저를 통해서 SilkWorm이라는 패브릭 스위치로 구성된 SAN 패브릭을 관리하기 위해 Web Tools라는 SAN 관리 소프트웨어를 개발했다. Web Tools도 다른 SAN 관리 소프트웨어와 다름없이 중앙 집중적인 관리가 가능하고, 이를 위해 패브릭, 이벤트, 네트워크 위상, 서버 각각에 대한 구성도(view)를 제공한다. 또한 데이터 백업이나, 재난에 대비한 저장의 복제, 그리고 상태 모니터링 등의 기능을 제공한다[11].

◆ Datacore사의 Cantata software

Datacore사의 SAN Cantata 소프트웨어는 윈도우 NT 서버와 네트워크를 위한 관리 소프트웨어이다. Cantata 소프트웨어는 NT에 존재하는 성능모니터와 SAN 환경의 모니터링 기능을 통합해서 개발했고, 물리적인 디스크의 파티션 맵을 제공한다.

◆ QLogic사의 QLconfig와 QLview

QLogic사의 관리 세트는 SAN의 제어와 구성에 관한 문제점들을 해결해준다. 기업이 점차 커지고 복잡해짐에 따라 데이터 통합이 점차 중요해지고 중요한 자원의 관리가 커다란 이슈가 되어 가는 시점에서 QLogic같은 관리 세트가 필요로 된다. QLogic사의 관리 세트는 SAN의 구성과 가용성을 위한 QLconfig와 관리와 진단을 위한 QLview로 구성되어 있다.

5.3 SAN의 응용

SAN은 대용량 파일에 직접 접근이 가능해서 고속의 데이터 전송이 가능하며, 확장이 용이할 뿐 아니라 분산, 병렬처리에 의한 시스템 성능이 향상 가능하다는 측면에서 고성능이다. 그리고 한 가지 장애가 발생해도 계속 데이터 파일의 이용이 가능하며, 데이터 파일의 전송이 LAN에 영향을 끼치지 않고 언제든지 실시 가능하다는 측면에서 고가용성이 있다. 마지막으로 SAN CPU능력과 데이터 용량을 독립시켜 필요한 만큼 스토리지 시스템의 확장이 가능하며 다른 SAN들의 접속에서 확장성 있는 시스템 구축이 가능하다는 장점을 가진다.

이러한 장점을 최대한 활용할 수 있는 응용으로 대표적인 것이 LAN-free 백업이다. LAN을 사용한 종래의 백업방식에서는 일반 업무에서 LAN을 사용하지 않는 야간에 1일분의 데이터를 보존하는 것이 일반적이다. 이 방식에서는 주간엔 장애가 발생하면 데이터가 소실될 가능성이 있다. 또 백업에 시간이 걸려 백업데이터의 이용이 힘들어지는 등의 문제점도 있다.

LAN Free 백업 시스템에서는 백업 서버와의 IP통신의 전송로를 SAN으로 바꿔놓는 NAS형, 각 서버가 SCSI 명령으로 직접 백업장치에 데이터를 전송하는 공유형, 서버와 관계없이 RAID로부터 직접 테이프 장치에 데이터 전송이 가능한 서버 레스 백업형과 상황에 맞춰 시스템 형태를 선택할 수 있다. 백업·어플리케이션으로서 ATM과의 브릿지 장치를 이용해서 WAN을 개입한 원격지의 리모트 백업도 재해대책용 솔루션으로서 기대되고 있다. 복수의 서버와 RAID를 접속해 가상적으로 하나의 고성능 서버로서 기능하는 클러스터링도 SAN을 대표하는 어플리케이션의 하나이다. 종래의 SCSI를 사용한 HA시스템은 2대의 서버 중 1대가 고장난 때에도 또 다른 한 대가 업무를 대행하는 방식으로 한정된다. SAN을 사용한 시스템에서는 클러스터링을 구축하는 서버의 대수의 증설이 용이하기 때문에 보다 신뢰성이 높은 시스템을 구축할 수 있다. 더욱이 서버 고장시에 대행할 업무의 부하가 분산되어 시스템 성능이 떨어지지 않는다는 이점도 있다. 이후로는 8-way, 16way라는 많은 노드·클러스터링이나 시스템·퍼포먼스의 향상을 목적으로 하는 병렬처리형의 클러스터링 시스템이 발매된다.

이상 설명된 것처럼 SAN이 보급하는 기본적인 기술이나 시장 환경은 여기에 와서 간신히 정리되었다고 말할 수 있으나, 본격적으로 보급하기 위해서는 남은 과제가 많다. 특히 상호운용성(interoperability)에 관해서는 다른 기종간 접속한 시스템 구축은 규격화도 끝나지 않은 상황으로 아직 미래의 이야기라고 말할 수 있다. SAN은 10년에 한번 있을까 말까의 혁명적인 패러다임소프트이다. 각 서버나 스토리지 업체가 빠짐없이 호스트 어댑터나 허브/스위치 등의 스토리지 기기의 기본 구성에 있어서, SAN 대응의 충분한 시스템 검증을 행하고 있는 것같이, 시스템 통합에 있어서도 고신뢰

성의 시스템을 판매하고, 시장의 창설기에 고객으로부터 SAN 자체가 충분히 신뢰되도록 노력해야 될 것이다.

6. 표준화 기구의 동향

앞 장에서 언급한 것과 같이 SAN 제품간의 호환성을 위해서는 스토리지의 SAN 인터페이스, 서버 및 클라이언트에서의 인터페이스, SAN 구성을 위한 각종 네트워크 장비, 그리고 SAN에서의 데이터 관리를 위한 각종 소프트웨어의 표준 사양이 먼저 마련되어야 한다. SAN 기술과 관련한 표준화의 움직임은 이미 스토리지 시장을 선점하고 있는 EMC를 중심으로 한 FA(Fibre Alliance)의 활동과 오픈 컴퓨팅을 주장하는 서버 업체들을 중심으로 한 SNIA(Storage Networking Industry Association), FCIA(Fibre Channel Industry Association)의 활동을 들 수 있다. 그 밖에 NSIC(National Storage Industry Consortium), IETF(Internet Engineering Task Force) 등과 같은 표준화 기구에서도 SAN 관련 기술의 표준화 활동을 하고 있다.

◆ FA(Fibre Alliance)

FA는 1999년 2월 EMC를 중심으로 결성된 Fibre Channel과 관련된 표준화 작업을 주도하는 그룹이다. 주로 다루는 분야는 서버와 스토리지 시스템에서 SAN의 인프라 구조가 되는 파이버 채널과의 표준 인터페이스 규격을 연구하고, 아울러 관련 네트워크 장비의 인터페이스 규격을 연구한다. 현재 26개의 SAN 장비 관련 업체가 가입되어 있으며 지금까지의 주요 활동 사항으로는 Fibre Channel Management Standard로서 MIB(Management Information Base) 규격에 대한 초안을 IETF에 제안한 바가 있다.

◆ FCIA(Fibre Channel Industry Association)

FCA는 FA와 유사한 표준화 기구로서 FA가 스토리지 전문 업체인 EMC에 의해 결성된 것과는 달리, SUN, HP 등과 같은 서버 업체 및 스토리지 업체들을 중심으로 Fibre Channel 기술에 대한 표준 사양을 연구하고 있다. FA가 SAN 기술에 있어 이미 ESN(Enterprise Storage Network)이라는

솔루션을 시장에 내놓고 있는 EMC에 의해 결성되어진 이유로 인하여 FA에서의 규격 안들이 EMC 자사의 스토리지 시스템 사양에 치우치는 점을 문제 시하며, FCA에서는 진정한 의미에서의 오픈 컴퓨팅 환경을 주장하며 이에 따른 Fibre Channel 인터페이스 규격을 연구하고 있다.

◆ SNIA(Storage Networking Industry Association)

SNIA는 1997년 9월 SAN 관련 기술의 공동 연구 및 보급을 위하여 스토리지 및 서버 업체들을 중심으로 결성되었다. 현재 약 60개 업체의 Voting Member와 45개 업체의 Associate Member들이 활동하고 있으며, 초기에는 Forum 형태로 관련 업체들간의 기술 교류를 주 목적으로 하였으나, 현재에는 SAN 과 관련된 표준 규격을 연구하는 활동을 하고 있다. 기술위원회(Technical Committee)에는 Storage Network Management, File Systems, Backup 등의 Working Group이 있다[12,13].

7. 결론

네트워크 연결형 스토리지 시스템에 필요한 기본 기술이나 시장 환경은 현재 시작 단계에 있다. 본격적으로 이 시스템이 보급되기 위해서는 아직 해결해야 할 많은 과제가 남아 있다. 특히 상호운용성에 관해서는 이기종들을 연결하여야 하는 시스템 구축은 규격화도 끝나지 않은 상황으로 아직 미래의 이야기라고 말할 수 있다.

SAN은 10년에 한 번 있을까 말까 하는 혁명적인 패러다임의 전환이다. 각 서버나 저장 시스템 업체가 빠짐없이 호스트 어댑터나 허브/스위치 등을 저장시스템 기기의 기본구성에 참여할 수 있도록 SAN을 채택하는 시스템을 충분히 검증하고 있다. 이처럼 시스템 통합에 있어서도 고신뢰성의 시스템을 판매하고, 시장의 창설기에 고객으로부터 충분히 신뢰를 받을 수 있도록 연구 개발에 노력하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Garth A. Gibson and Rodney V. Meter, "Network Attached Storage Architecture,"

Comm. ACM, Vol. 43, No. 11, 2000.

[2] "Fibre Channel Solutions : management," Fibre Channel Association, <http://www.fibrechannel.com/>, 1999.

[3] "Vision, Tivoli Storage Management Solutions for the Information grid," Tivoli Systems Inc., 2000, <http://www.tivoli.com>.

[4] Nelson Nahum, "A New Method of SAN Storage Virtualization," StoreAge Networking Technologies, 1999, <http://www.StoreAge.com>

[5] "Compaq SANworks Enterprise Network Storage Management," Compaq, 2000, <http://www.compaq.com>

[6] Joan Klenske, "Enterprise Storage Management for HP 3000 Environments," Legato Systems Inc., 1998, <http://www.legato.com>

[7] "Storage Area Networks: Managing the Emerging Storage Infrastructure with Legato's Enterprise Storage Management Architecture," Legato Systems Inc., 1988, <http://www.legato.com>

[8] Brett Oxenhandler, Tom Clark, "Managing Multivendor SANs with SAN InSite 2000," White Paper, Vixel corporation, 2000, <http://www.vixel.com/>

[9] "How to Plan for Storage Area Network(SAN)," White Paper, HighGround systems, 2000, <http://www.highground.com>.

[10] Kenneth Jensen, "Managing the SAN," White paper, 1999, Gadzoox Network Inc., <http://www.gadzoox.com>

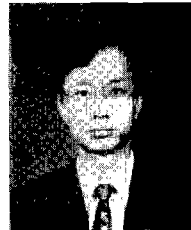
[11] "The Web and Storage Area Networks Scalable Storage for the Web," Brocade Communication systems, 1999, <http://www.brocade.com/>

[12] John Tyrrell, Mike Dutch, and Steve Terwilliger, "Storage Resource Management Requirements for Disk Storage,"

White Paper, Storage Network Industry Association, 1999, <http://www.sina.org>

[13] Steven Wilson, "Managing a Fibre Channel Storage Area Network," White Paper, Storage Network Industry Association, 1999, <http://www.snia.org>

서 대 화



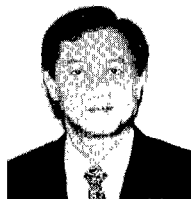
1981 경북대학교 전자공학과 학사
 1983 한국과학기술원 전산학과 석사
 1993 한국과학기술원 전산학과 박사
 1983~1995 2월 한국전자통신연구원 시스템소프트웨어 연구실
 1995~현재 경북대학교 전자전기공학부 부교수
 관심분야: 시스템소프트웨어, 실시간 시스템
 E-mail: dwseo@ee.knu.ac.kr

민 병 준



1983 연세대학교 전자공학과 학사
 1985 연세대학교 전자공학과 석사
 1991 미국 캘리포니아주립대학교(UCLA) 전기및컴퓨터공학 박사
 1984~1986 삼성전자 연구원
 1992~1994 한국통신 선임연구원
 1995~현재 인천대학교 컴퓨터공학과 교수
 관심분야: 분산시스템
 E-mail: bjmin@lton.inchon.ac.kr

임 기 욱



1977 인하대학교 공과대학 전자공학과 졸업
 1987 한양대학교 전자계산학 석사
 1994 인하대학교 전자계산학 박사
 1977~1983 한국전자기술연구소 선임연구원
 1983~1988 한국전자통신연구소 시스템소프트웨어 연구실장
 1988~1989 미 캘리포니아 주립대학(Irvine) 방문연구원
 1989~1997 한국전자통신연구원 시스템연구부장, 주전산기(타이컴) III, IV 개발 사업책임자
 1997~2000 정보통신연구진흥원 정보기술전문위원
 2000~현재 선문대학교 교수
 관심분야: 실시간 데이터베이스시스템, 운영체제, 시스템구조 등
 E-mail: rim@omega.sunmoon.ac.kr