

## SAN의 구조와 기술 요소

조성훈\*, 김성주\*, 이준호\*, 이주영\*, 박석천\*

### • 목 차 •

1. 서론
2. SAN의 등장 배경과 구조
3. SAN에서의 서비스
4. SAN관리 소프트웨어
5. SAN의 성능
6. SAN의 향후 추세

## 1. 서론

SAN (Storage Area Network)은 호스트 컴퓨터에서 SCSI를 통해 스토리지 서버와 고속으로 데이터를 주고 받을 수 있는 것처럼 네트워크 상에서 Fiber Channel(FC)의 이점인 고속 전송과 장거리 연결 및 멀티 프로토콜 기능을 활용하여 1~2Gbps의 전송 속도와 최대 10Km까지의 거리를 지원하는 기술이다.

SAN의 표준화를 위한 단체인 SNIA (Storage Networking Industry Association)에서는 호스트 컴퓨터의 종류에 구애받지 않고 별도의 연결된 저장장치 사이에 대용량의 데이터를 전송시킬 수 있는 고속 네트워크 라고 정의하고 있다.

최근 SAN 환경 기반의 스토리지 및 스위치 장비의 관리소프트웨어들이 단순 인터페이스에서 통합 모듈로 발전하고 있으며 여러가지 장비에 대한 동시 관리 기능이 향상되면서 보다 많은 장비를 단일 포인트에서 관리하는 기능이 지원되고 있다.

SAN은 서버와 저장장치를 분리하여 구성함으로써

저장 장치는 중앙 집중시키고, 서버 환경은 분산시켜 프로세싱하는 구조를 가지고 있다. 데이터의 공유나 백업을 SAN을 통해서 처리하기 때문에 LAN의 대역폭을 절약할 수 있는 큰 장점을 가지고 있다. 이러한 데이터의 공유를 통해서 다른 기종의 서버에서도 저장장치의 데이터를 공유할 수 있고, 여러 개의 저장장치나 백업 장비를 필요로 하지 않는 구조이다.

이처럼 SAN은 기존 서버와 클라이언트 또는 서버와 서버 간에 통신을 통한 상호 자원공유 및 업무 분담을 위한 TCP/IP 기반의 네트워크와는 달리 서버와 스토리지 그리고 스토리지와 백업장치같이 사용자가 접근하거나 인지하고 있지 않은 장비들 사이의 네트워크이며 프로토콜로서 상호간 통신을 가능케 한다. 따라서 SAN은 그동안 *infra structure* 에서 가장 업무부담이 많았던 서버와 TCP/IP 기반의 네트워크 부하를 줄여준다. 때문에 기업에서는 더 많은 정보를 활용하고 보호할 수 있게 되었다. 물론 아직은 SAN의 표준화 논쟁이 결론을 맺지 못하고 있으나, SAN 구축을 통한 스토리지관리 효율성 증대, 시스템 구성의 편의성, 높은 안정성과 손쉬운 확장성 등의 장점이 부각되어 본격적인 시장이 형성되고 있다.

\* 경원대학교 컴퓨터공학과 석사과정

\*\* 경원대학교 컴퓨터공학과 교수

## 2. SAN의 등장 배경과 구조

새로운 기업 환경의 출현으로 인해 Internet, Intranet이 일반적인 infra structure로써 보급되고, 전자상거래 시장이 폭발적으로 증가하고 있는 상황은 데이터베이스에 대한 효율적 관리를 위한 새로운 솔루션을 필요로 하게 되었다.

데이터 공유의 확장은 기존 저장장치의 관리, 공유, 분배 및 보안의 필요성을 증가시켰으며 대용량의 데이터를 다루기 위해서는 기존 네트워크가 발휘할 수 있는 능력 이상의 성능을 요구하게 되었다. 이처럼 늘어나는 데이터의 실시간 저장과 백업을 위해 저장장치들에 대한 투자는 중복적으로 이루어지게 되고, 이렇게 늘어나는 저장장치들의 관리는 여러면으로 불편함을 야기시켰다.

이와 같은 구조는 빠른 속도를 절대적으로 필요로 하는 서버간의 데이터 처리 속도의 저하를 유발시키고, 백업에 많은 시간을 요구하며 서버와 저장장치 사이의 거리를 제한하는 결과를 보이게 된다.

이에 따라 안정적이고 빠른 저장장치의 수요가 급격히 증가하게 되었고, 빠른 데이터 백업이 필요하게 됨에 따라 SAN이 등장하게 되었으며 고속의 대역폭을 가진 네트워크의 출현으로 급속한 성장이 예상되고 있다.

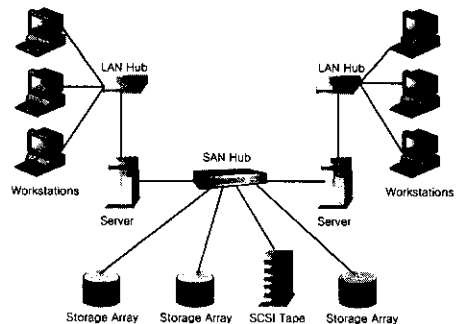
SAN의 도입으로 기업의 스토리지 장치는 호스트 프로세서로부터 물리적으로 분리될 수 있고, 다수의 호스트들에 의해 공유가 가능하며 스토리지와 서버간 혹은 스토리지와 스토리지간에 서로 상호 연결이 가능해진다. SAN은 스토리지 자원과 저장된 정보를 스토리지 네트워크 상에서 언제 어디서나 공유할 수 있게 해 준다. 뿐만 아니라 디스크와 테이프 풀림, 복제 서비스, 고가용성을 위한 클러스터링과 같은 솔루션 구현을 도와준다. 디스크와 테이프의 공동 관리 복사 서비스, 고도의 클러스터링 이용도 가능하게 해준다.

전자 상거래 환경에서의 데이터로의 접근이 불

가능한 것에 의해 일어나는 시스템 장애는 업무의 정지를 의미할 뿐만 아니라 막대한 손실로 연결된다. 이를 인식하고 데이터로의 접근이 정지될 가능성을 최소한으로 억제하는 것이 정보 시스템의 필수 조건으로 되어 있다는 것을 감안할 때 SAN의 여러가지 이중화 옵션을 도입하여 활용하는 것이 필수적이라 할 수 있다. 스토리지 통합 환경에서는 서버, 스토리지 기기의 인터페이스, 서브스토리지간의 경로 모두를 이중화하는 경우가 많다. 그렇게 할 경우 데이터 시스템의 일부에 장애가 발생하여도 데이터의 가용성에 피해를 입지 않는다는 보장을 할 수 있기 때문이다.

SAN이 도입되면 다수의 서버가 다수 또는 하나의 저장장치를 공유함으로써 중복투자를 피할 수 있고, 하나의 서버에 FC 스위치를 두고 여러 서버들을 연결함으로써 용량의 확장이 용이하다. SAN은 LAN에 비하여 다른 사용자의 작업에 영향을 주지 않고, 큰 대역폭을 필요로 하는 데이터를 서버와 저장장치 사이에서 훨씬 빠르게 전송할 수 있게 해준다. 또한 서버들 사이의 데이터 공유를 저장장치 공유와 함께 서버들 사이의 파일 시스템의 표준화를 필요로 함으로써 데이터 공유를 제공한다. 이와 같은 중앙집중적인 특징들에 의해 효과적으로 중앙집중관리를 할 수 있는 수단을 제공하기도 한다.

SAN은 다음 그림 1과 같은 구조를 가지고 있다.



(그림 1) SAN의 구조

SAN은 크게 저장장치, 네트워크 연결을 위한 어댑터, 네트워크 관리 소프트웨어, 파일 시스템의 구성요소를 필요로 한다.

SAN을 위한 저장장치로서는 Fiber channel RAID, JBOD (Just Bundle of Disk), Ultra SCSI RAID 등을 들 수 있다. 또한 SAN에 관한 모든 장치간의 SAN 네트워크 연결을 위해서는 케이블, 스위치, 허브 등의 물리적 장치가 요구된다. 이 장치들은 향후의 확장성 또는 다양한 상황에서의 유연한 시스템 구축을 고려해서 구성되어야 하며, 이들 네트워크 장치를 제어하는 소프트웨어는 본래의 기능을 최대한 활용할 수 있도록 구성되어야 한다. 네트워크 관리 소프트웨어는 스토리지 기술에 하드웨어를 적절히 통합하기 위해 필요한 부분이다. 이 소프트웨어는 주로 구성 컴포넌트 사이의 신속한 통신, 백업과 복구 그리고 다양한 통계 데이터를 산출하여 이를 적절히 사용할 수 있는 능력이 필요하다. 마지막으로 SAN 파일 시스템은 SAN 네트워크 상에서 서로 다른 기종의 서버들이 서로 공통으로 통신할 수 있는 수단을 의미한다. 또한 이 시스템은 서버의 운영체제로 처리되던 데이터 관리와 제어도 수행한다. 이와 같이 운영체제와 파일시스템을 분리시킴으로써 SAN은 운영체제가 할 수 없었던 하드웨어로부터의 데이터 독립을 이룰 수 있다. 이에 따라서 정보의 관리와 제어가 어느 특정 기종에 국한되지 않고 SAN 상의 모든 서버에 최적화될 수 있는 것이다.

#### • GBIC (GigaBit Interface Converters)

데이터 센터내의 거리는 동축(twin-ax copper)회로도 지원이 가능하며 많은 허브와 HBA는 동(copper) 인터페이스로 되어 있다. 이때 GBIC와 MIC (Media Interface Converters)를 동 인터페이스에 삽입하여 광 인터페이스로 바꾼다.

#### • GLM (Gigabit Link Modules)

GLM은 동 인터페이스 및 파이버 인터페이스로 제공하는 탈착과 부착이 가능한 모듈이다. GLM은 직렬화/역직렬화 기능을 내장하고 있으며 HBA 접속을 위한 매체 독립의 병렬 인터페이스를 가지고 있다. 이를 사용하여 사용자들은 접속 인터페이스를 광(optic)과 동(copper)로 쉽게 변환할 수 있다.

#### • HBA (Host Bus Adaptors)

HBA는 SCSI HBA나 LAN의 NIC와 비슷한 역할을 하는 파이버 채널 액세스러이다. 대부분의 HBA는 GLM이나 GBIC를 사용한다. 일반적인 HBA는 파이버 채널 프로토콜 프로세싱과 호스트와의 I/O를 관리하기 위한 파이버 채널 ASIC이 내장되어 있다.

#### • 허브

파이버 채널 허브는 기본적인 접속 방법에 있어 LAN 허브와 비슷하다. 그러나 파이버 채널 허브는 허브 내에 다중의 독립적인 루프를 가질 수 있다는 점에서 LAN 허브와는 다르다. 그리고 이 루프는 중재 루프이다.

허브내의 루프는 일단의 노드 그룹에 포트 접속을 포함시켜 만들어진다. 루프는 루프상에 있는 모든 기기들이 루프를 유지하는데 참여하기를 요청한다. 만약 노드가 접속해서 떨어져 나가면 떨어져 나간 노드는 루프에서 제외된다. 정의된 루프 조합은 configuration이라 부른다. 그리고 허브의 configuration은 허브상에서 운영하는 소프트웨어에 의해 제어되고 대부분이 웹 기반의 소프트웨어에 의해서 액세스할 수 있다.

#### • 스위치

파이버 채널 스위치도 역시 LAN 스위치와 비슷해 보인다. 그러나 기능과 동작 메커니즘은 전혀 다르다. 파이버 스위치는 스위치에 연결된 모든 기기들에게 접속 패브릭을 제공한다. 다중 관리 프로

토콜이 트랜스포트의 최상위 계층에 위치하고 포트들은 zone으로 그룹화된다. 그리고 여러 프로토콜이 FC 스위치를 통해 라우팅된다. 스위치는 주어진 포트로 바로 연결해 준다는 면에서 루프를 통해 연결된 허브와 다르다. 즉 루프와 같은 중재기능이 필요없다는 뜻이다. 즉 스위치는 루프에서의 중재와 같은 오버헤드가 없으므로 더 많은 노드를 붙여 더 많은 대역폭을 활용할 수 있다. 스위치는 기기 접속 패브릭을 위해 제공된다. 이러한 스위치를 통해 한 노드는 다른 모든 노드를 볼 수 있으며 다른 노드들에 바로 연결될 수 있다.

• 브리지

브리지는 파이버 채널과 SCSI 사이의 변환을 해주는 기기이다. 이는 기기의 인터페이스가 SCSI에서 파이버 채널로 완전히 넘어가는 과정에서 임시적으로 필요할 뿐이다.

### 3. SAN에서의 서비스

SAN은 다음과 같은 작동 메커니즘으로 구성된다.

• Device Discovery

패스트-와이드 디퍼렌셜 케이블상에서 SCSI initiator에 의한 스토리지의 발견은 initiator가 15개의 타겟 ID에 대해 ID 번호를 하나씩 증가시키면서 중재/선택/테스트의 과정을 통해 스토리지를 찾는 잘 정의된 프로세서이다. 이러한 탐색을 통해 오픈레이팅 시스템상의 디바이스 드라이브는 발견된 기기에 대해 I/O를 발생시킬 수 있다.

디바이스 드라이브에서 병렬 SCSI 다중 initiator의 거리제한 및 접속성 제한이 없다면 디바이스 드라이브는 일반적으로 발견된 디바이스가 드라이브에 단독으로 소유되는 것으로 가정한다.

보유/해제(reverse/release) 메커니즘은 스토리지

디바이스에 대해 다중 initiator 제어가 필요한 클러스터링 환경을 위해 개발되었다. 그러나 이 메커니즘은 매우 정적이어서 간단한 서버 페일오버의 용도로 밖에 사용할 수 없다.

파이버 채널 스위칭은 서버/스토리지 통합과 스토리지 자원의 관리에 대한 요구를 만족시켜야 한다. 디바이스 및 경로의 공유는 훨씬 동적이다. 병렬 SCSI가 짧은 거리의 동선상에서 16개의 타겟을 가진 어드레스 도메인상에서 동작했다면 파이버 스위칭은 광케이블에 의해 지역적으로 분산된 환경에서 16,000,000개의 어드레스를 가진 도메인상에서 동작한다. 그래서 병렬 SCSI 에서 사용하는 폴링 기법에 의한 디바이스 발견 방법은 스위치 패브릭의 요구를 만족시키지 못한다.

스위칭 패브릭을 지원하는 HBA에 의해 사용되는 디바이스 드라이버는 네임서버의 서비스를 이용하여 디바이스 발견을 한다. 네임서버는 스위치에서 지원하는 기능으로 잘 알려진 패브릭 어드레스를 통해 패브릭상의 모든 노드에 액세스할 수 있도록 한다. N-노드가 패브릭에 접속되면 WWPN(World-Wide Port Name)과 FC-4에 의해 지원되는 Protocol(SCSI)이 네임 서버에 등록된다. 드라이버가 디바이스 발견을 할 때 함께 등록된 모든 SCSI 기기 목록에 대해 네임 서버에 질의한다. 드라이버는 등록된 각 기기에 로그인할 때 이 목록을 이용한다. 이런 방식에서 패브릭 디바이스 드라이버는 모든 로그인된 스위치에 접속된 스토리지 포트를 발견한다.

• 어드레싱과 라우팅

패브릭 스위치에 접속된 기기의 포트에는 64bit 식별자인 WWPN이 할당되어 있다. WWPN은 공장에서 호스트버스 어댑터가 제조될 때 정해진다. 참고로 ANSI 표준에서는 WWPN 주소를 정의하고 있으나 업계에서는 일관되게 정의되지 않고 있다.

N-port(서버 또는 스토리지 장치)가 패브릭에 접

속될 때 N-port와 스위치의 F-port 사이에 로그인 과정을 거친다. 이 과정을 통해 기기들은 COS (Cost of Service), 흐름제어규칙, 패브릭 어드레싱과 같은 동작 인수들에 대해 결정한다. N-port의 패브릭 어드레스는 스위치에 의해 할당되어 N-port로 보내진다. 이 값은 N-port가 내보내는 프레임에서 SI (Source ID)가 되고 N-port로 들어오는 프레임의 DID (Destination ID)가 된다.

물리적인 어드레스는 스위치와 포트를 식별하는 한 쌍의 숫자로 S, P 포맷을 하고 있으며 S는 스위치 도메인(switch domain) ID, P는 도메인상의 물리적인 포트와 관계되는 값이다. N-port의 물리적인 어드레스는 링크가 한 스위치 포트에서 다른 스위치 포트로 옮겨질 때 변경된다. 그러나 N-port의 WWPN은 변경되지 않는다. 네임서버의 서비스를 이용하여 N-port는 자동으로 패브릭 어드레스의 변경에 적응한다.

로그인의 최상의 레벨은 프로세서 로그인이다. 이것은 노드들 상에서 상위 레벨의 프로토콜사이의 연결을 할 때 사용된다. 예를 들어 보면 HBA와 스토리지 파이버 포트 사이에 SCSI FCP 레벨에서 발생하는 로그인 프로세스가 그 예가 될 수 있다.

SAN에서는 일반적으로 클래스 2와 클래스 3의 두개의 서비스 클래스가 사용된다. 클래스 2는 acknowledged connectionless service를 제공하고 클래스 3은 unacknowledged connectionless service를 제공한다. 클래스 2를 이용하는 디바이스를 위해서 종단 포트들 사이에 세션을 맺고 그들 사이에 사용할 흐름제어 규칙을 결정하는 상위 레벨의 N-port 로그인 프로세스가 또한 있다. 현재의 HBA와 드라이버 솔루션들은 클래스 3을 사용한다.

#### • Zoning

스위치상에서 같은 자원을 공유할 수 있도록 하는 노드들의 집합을 Zone이라고 부른다. Zone은 루프와 매우 비슷한 모습을 띤다. Zone 구성은 스위

치에서 웹기반 GUI 소프트웨어에 의해 관리되고 실시간 변경이 가능하다.

#### • LUN-masking

현재 스위치에서 개발중인 기능중의 하나가 LUN-masking이다. LUN-masking은 SCSI target을 여러 LUN (Logical Unit Number)으로 분할하여 LUN 집합의 일부가 다른 Zone에 존재하는 것을 허용하는 것이다. LUN-masking의 목적은 대용량 스토리지를 한 호스트에서 사용하기 보다는 분할하여 여러 호스트에 의해 사용할 수 있도록 하는 것이다.

## 4. SAN 관리 소프트웨어

#### • 파이버 채널의 관리

많은 회사들이 분산 IT 구조 안에서부터 데이터 스토리지의 중앙 집중 관리의 개념으로 돌아서고 있다. 스토리지 관리는 광범위한 시간이 필요하며 IT 관리자는 전체를 구성하는 부분뿐만 아니라 전체 사업을 봐야 할 필요가 있다. 파이버 채널 네트워크는 분산 구조의 성능과 효율성, 중앙 집중화된 데이터 스토리지의 신뢰성과 관리의 용이성을 제공하고 파이버 채널 디바이스는 개별적으로 그것들을 관리할 수 있는 정보를 제공한다.

이제 스토리지는 서비스를 전달하고 데이터 자산을 보호하는 시스템으로 보여야 한다. 이 시스템의 적절한 관리는 높은 데이터 접근 가능성과 향상된 수행, 완전한 데이터 보안, 적절한 가격의 스토리지 확장을 제공하여 준다. 스토리지 시스템은 on-line 스토리지, near-line 스토리지, 구조적 스토리지, 백업 스토리지로 구성되어 있다. 스토리지 관리 소프트웨어는 기업의 데이터 스토리지 전략을 만족시키기 위해서 데이터를 요구되어진 요소들 중으로 이동시킨다. 즉 스토리지에서 응용시스템으로 정보전달 뿐 아니라 백업시스템으로 전달 등을 담당하고 있다.

파이버 채널 디바이스는 관리를 위하여 SNMP와 SCSI Enclosure Standard(SES)를 사용한다. 파이버 채널 기준은 IP상의 SNMP를 지원하거나 직접 파이버 채널 프로토콜을 사용한다. SES는 SNMP와는 비슷하나 SCSI만을 사용하는 스토리지 디바이스로부터 정보를 얻기 위해 디자인 되었다. 스토리지 디바이스로부터의 전형적인 정보는 제조자의 이름, 어떤 슬롯의 점유 유무 상태, 냉각과 파워 공급을 포함하고 있다.

중앙 집중된 스토리지는 관리를 단순화한다. 파이버 채널 스토리지가 마치 중앙 집중화되어 있고 물리적으로 분산되어 있는 것처럼 보이게 한다. 파이버 채널은 수행성, 신뢰성, 빠른 데이터 접근과 전송, 관리화된 스토리지와 스토리지 네트워크로써 중요한 비즈니스 애플리케이션을 지원하여 분산된 스토리지를 스토리지 관리 소프트웨어를 통하여 중앙 집중적으로 관리를 할 수 있다. 이런 스토리지 통합관리를 통하여 기업에서는 투자에 대한 비용의 최소화와 함께 수많은 이익을 얻을 수 있을 것이다.

• 관리 소프트웨어 개념

SAN을 이용하는 소프트웨어는 다양한 기능들을 제공하고 있으며 IT 분야는 다이나믹하고 복잡한 컴퓨팅 환경을 끊임없이 관리하기를 원하고 시스템 관리의 목적은 기업환경의 복잡성을 단순화 및 통합화로 업무의 질을 높이는데 기여하고 있다.

다음은 스토리지 관리 부문에서 사용되어지는 관리 요소들이다.

- 성능관리 : 성능의 허용 가능한 수준을 유지하기 위하여 시스템의 다양한 면을 측정하고 쓸모있게 만든다.
- 구성관리 : 시스템 컴포넌트의 구성요소를 유지한다.
- 계정관리 : 통신 경로와 시스템 컴포넌트상의

로딩의 수치를 유지한다.

- 결합관리 : 시스템 결합을 발견하고, 기록하고, IT 관리자에게 알린다.
- 보안관리 : 권한이 부여된 사람만이 접근할 수 있게 한다.

IT 분야에서는 정보를 모으고 그것을 도표화하고, 상황을 이해하는데 도움을 주고, 결과를 제시하고, 컴포넌트를 제어하기 위하여 관리 소프트웨어를 사용하여 전사적 컴퓨팅을 관리해야 한다.

• SAN 통합관리

SAN 환경에서 스토리지 시스템들을 관리하는데 필요한 요소들은 공유 버스 방식의 스토리지를 관리하는데 필요한 요소들과 차이가 있다. 그 첫번째 관리요소로서 스토리지 시스템은 네트워크상의 단일 제어 지점으로부터 관리될 수 있는 기능을 제공해야 한다는 것이다. 이를 통하여 스토리지를 관리 및 모니터링을 할 수 있다.

• I/O 성능 최적화

SAN 환경에서 스토리지 채널에 있어서 전체적인 I/O의 가용성 향상으로 보다 빠른 작업을 수행하고, 최상의 효율성과 성능을 지능적으로 관리하고 지원되어야 한다. 파이버 채널로 구성된 스토리지 부문에서 채널에 대해 I/O 성능 향상, 자동 에러 탐지, Failover 기능과 다른 데이터 경로로 I/O를 재할당하여 애플리케이션이 중단없이 수행되도록 하는 솔루션을 적용해야 한다.

• 데이터 복제

데이터 복제는 정보시스템에서 갑작스런 장애에 대해서 신속한 복구가 가능하도록 도와준다. 이는 기본적으로 로컬(local) 복제와 원격(remote) 복제로 구분할 수 있으며, 복제 방식에 따라 동기식, 비동기식 방식이 있다. 동기식 복제 방식은 볼륨 단위

의 실시간 데이터 복제 솔루션으로 높은 수준의 데이터 정합성을 제공하고 데이터의 손실이 없으며 구성이 비교적 단순하고 신속한 복구가 가능하다. 이는 거리, 통신 라인의 종류 및 수, Write율, Write 블록 크기 등에 따른 성능 고려가 요구된다.

비동기식 방식은 원거리 센터간의 실시간 데이터 복제 솔루션으로 프로덕션 애플리케이션의 성능 보호 및 원격 복구센터에서의 데이터 정합성 검증이 가능하며 비동기 복제는 전송되는 자료에 time-stamp, consistency 번호 정보 등을 함께 제공하여 비동기 복제 방식에서 일어날 수 있는 데이터 비정합성의 우려를 100% 제거할 수 있다.

#### • 백업관리 소프트웨어

스토리지 관리 소프트웨어에서 가장 중요한 것은 스토리지 속에 들어있는 정보를 어떻게 가용한 상태로 유지하느냐 하는 문제이다. 이에 대한 해답은 바로 백업 소프트웨어에 있다.

백업 관리의 기본 개념은 유사시 장애발생 시점의 신속한 복구를 위하여 실행되는 보관적업 통제, 정보시스템의 기간 요소인 시스템(H/W, S/W 및 N/W), 데이터, 애플리케이션 및 데이터베이스를 주 대상으로 하고, 운영 인력의 사업 기능 등의 포괄적 정보 기술 환경을 포함하여 정보시스템 운영상에 발생한 장애에 대처해야 한다. 그리고 사용자에게 신속한 정보시스템 서비스를 재개하기 위해서 작업 및 장애 유형별로 복구 대상 및 범위를 정확히 판단하여 정상 운영 상태로 회복하여 장애의 피해를 최소화 할 수 있어야 한다. 또 정확한 복구를 위해서는 정보 시스템 자원의 요소별로 적절한 시점에 필요한 유형에 따라 백업이 이루어져야 한다.

기업 환경에서 정보 요구량이 많아지면서 백업을 위한 데이터의 양도 폭발적으로 늘어나고 있다. 이에 대한 기본적인 인프라 구조를 고려해야만 한다. 최적의 인프라 구조와 백업 솔루션이 하나가

될 때 정보시스템을 원활하게 운영할 수 있는 모태가 된다.

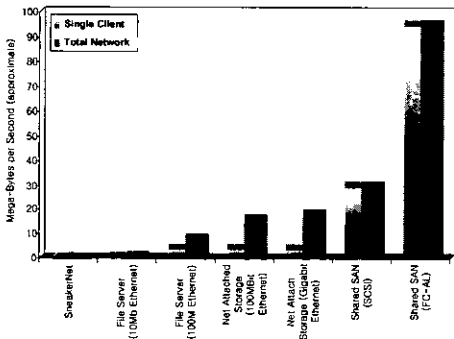
백업 방식은 다음의 몇 가지 방식으로 나누어 볼 수 있다.

- 서버와 백업 장치의 직접 접속을 통한 백업방식 : 데이터 양이 작고 애플리케이션 서버의 가용성 요구가 적은 90년대 초반의 백업 형태로 매우 단편적인 백업방식이다. 이는 서버별로 백업미디어를 가지고 있어 다량의 서버 관리시 관리가 상당히 불편하고 백업/복구 정책의 구현이 어렵다. 운영체제 차원에서 지원이 되고 일반적인 소프트웨어 업체들이 지원하는 방식이다.
- 중앙집중백업방식(public network 사용) : 일반 유저 네트워크를 사용하여 관리의 편의성으로 인해 90년대 중반까지 선호되었다. 전용 백업 서버에서 다른 모든 네트워크 클라이언트 데이터를 백업했는데 이는 기간업무 네트워크를 사용하기 때문에 업무 네트워크에 상당한 부하를 주어 백업 시간이 길고 데이터베이스 백업에 불합리한 단점이 있었다.
- 중앙집중백업방식(private network 사용) : 마스터/슬레이브 구조로 구성되어 대용량의 라이브러리를 각 서버들이 공유하는 방식으로 고 성능의 백업 속도를 보장하게 되었다. 이는 대용량의 데이터베이스 및 대용량의 파일시스템 백업에 적합하다.
- LANFree/LanLess 백업방식 : SAN 스위치/허브를 사용하여 라이브러리를 공유하여 사용하는 방식으로 라이브러리의 로보트, 테이프 드라이브 모두 공유할 수 있다. 유저 네트워크에 대한 부하를 완전히 제거했지만 여전히 애플리케이션 서버의 자원을 사용한다.
- ServerFree/ServerLess 방식 : SAN 스위치/허브를 사용하여 라이브러리를 공유하여 사용하는

방식으로 라이브러리의 로보트, 테이프 드라이브를 모두 공유할 수 있다. 네트워크, 서버의 자원을 사용하지 않고 디스크에서 직접 테이프 장치로 백업하는데 이는 SAN 스위치/허브에서 데이터 통제 기능이 요구된다.

### 5. SAN의 성능

다음 그림 2는 여러 네트워크 저장장치들간의 성능을 비교한 그래프이다. 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 초당 전송량이 가장 많은 시스템은 Fiber Channel을 이용한 SAN 시스템임을 확인할 수 있다.



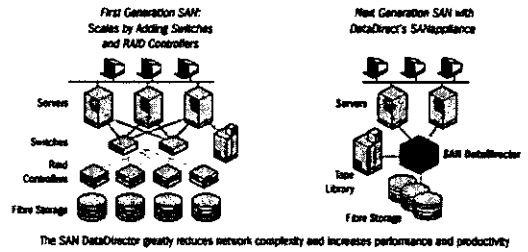
(그림 2) 네트워크 저장장치들의 성능 비교

### 6. SAN의 향후 추세

기존의 네트워크에 비하여 SAN은 많은 장점을 가지고 있으나, 현실적으로 보았을 때 현재의 SAN 시스템은 몇가지 제약 사항들을 가지고 있다. SAN은 여러 제작사에서 제작되는 다양한 구성품으로 구성되므로 이러한 구성품간의 상호 호환성은 새로운 SAN 구축이나 확장에 어려움을 겪게 하는 요인이 된다. 또한 늘어가는 용량과 처리속도에서의 한정된 확장성, 보안장치의 취약성, 점대점 스위칭으로 인한 전송속도 저체 그리고 동시에 데이터에 접근할 경우에는 순차적으로만 접근이 가능한 문

제점들을 가지고 있다.

이러한 현행 SAN의 한계를 보완한 새로운 SAN 솔루션으로 미국의 DataDirect Network사에서 그림 3과 같은 차세대 SAN 솔루션을 출시하였다.



(그림 3) 현재의 SAN과 차세대 SAN의 구조 비교

차세대 SAN 구성도에서 보이고 있는 SAN DataDirector(SDD)는 SAN 구축에 필요한 장치를 자체 보유함으로써 호환문제를 해결하고 검증된 HBA (Host Bus Adapter)와 스토리지만 연결하여 손쉽게 확장이 가능하다. 그리고 여러 개의 부품을 결합하는데서 발생할 수 있는 문제점을 원천적으로 제거하고 주요부품을 이중적으로 처리하여 장비의 신뢰도를 향상시켰다. 또한 각종 부품들의 추가시 호환성 여부 확인 등 복잡한 확장 절차가 필요없이 간단히 SDD만 추가할 수 있는 손쉬운 확장성을 제공하고, 폐쇄적인 현행 SAN 대신에 개방형 시스템인 SDD를 기존의 현행 SAN 시스템과 함께 사용할 수 있고, 견고한 보안 장치를 제공하는 특징을 가지고 있다.

SDD와 함께 출시된 SDM (SAN Data Manager)은 SDD를 제어하고 관리하는 SAN 소프트웨어로서 채널 속도로 다른 기종간에 데이터와 스토리지를 공유할 수 있고, 데이터에 직접 접근할 수 있어 파일 서버를 거칠 필요가 없다. 또한 시스템 관리를 최소화시키지 않고 CDI (Common Data Interface)를 통해 기존 소프트웨어를 변형시키지 않으며 확장성을 극대화시킬 수 있는 특징을 가지고 있다. 또한 문제발생시 복구 기능을 갖추어 시스템의 지속



적인 운영 및 SDD를 지원하고 손쉽고 신속한 설치 가능하며 SAN 표준화를 위한 단체인 SNIA에서 결정된 제품사양과 정책을 지원하는 특징을 가지고 있다.

이상에서 살펴본 SAN 구축과 효율적인 운영을 위해서는 몇가지 고려 사항들이 존재한다. 일단 다양한 콘텐츠 소스를 SAN 시스템으로 입력시키는 절차가 요구되고 입력된 소재를 검색하여 고객이 원하는 결과만을 출력해주는 프로그램이 요구된다. 기본적인 입출력 기록장치를 통하여 입력된 미디어 콘텐츠를 자동화된 검색 시스템을 기준으로 장면별 혹은 시간별로 프레임이나 클립들을 세부적으로 나눌 수 있거나 또는 재그룹을 생성시킬 수 있어서 나중에 사용이 가능해야 한다. 이렇게 분류된 정보들은 클립 분류정보에 추가되어 이용될 수 있도록 하는 것도 중요하다. 또한 이를 일반적인 데스크탑 시스템에서 편집이 용이하게 이용될 수도 있고 이를 다시 온라인 편집에 사용하도록 할 수 있어야 한다. 마지막으로 제품의 호환성을 높이기 위해 업계의 표준 프로토콜을 지원해야만 할 것이다. 비록 DataDirect Network사에서 현행 SAN의 미흡한 부분을 보완하여 차세대 SAN 기술과 토털 솔루션을 선보이고 있지만, 업계 전체적 관점에서는 보다 폭넓은 호환성을 위한 표준화된 기술규격의 통합이 요구되고 있다. 이러한 기술 개발과 더불어 표준화 정책이 정착된다면 SAN 기술은 디지털 세대의 총아로서의 중심 역할을 하게 될 것이라고 본다.

## 참고문헌

- [1] SNIA, [http://www.snia.org/English/Products/Products\\_FS.html](http://www.snia.org/English/Products/Products_FS.html)
- [2] <http://www.fiberchannel.com>
- [3] <http://www.hyosunginformation.co.kr/report/TechnicalReport.htm>
- [4] EMC, <http://www.emc.com>
- [5] SAN Manager LM, white paper, HP, <http://www.hp.com>
- [6] SAN Manager DM, white paper, HP, <http://www.hp.com>
- [7] Robert C. Wooley, DataDirect Networks SANAppliance : The Next Generation in Intelligent Network Infrastructure Devices, white paper, DataDirect Networks
- [8] SAN Volume Manager(SVM), Storage Networking Technologies Ltd., <http://www.store-age.com>

## 저자약력



박 석 천

1977년 고려대학교 전자공학과 (공학사)  
 1982년 고려대학교 컴퓨터공학 (공학석사)  
 1989년 고려대학교 컴퓨터공학 (공학박사)  
 1979년-1985년 금성통신연구소  
 1991년-1992년 Univ. of California, Irvine Post Doc.  
 1992년-1994년 경원대학교 산업기술연구소장  
 1988년-현재 경원대학교 컴퓨터공학과 정교수  
 관심분야: 차세대 인터넷, 멀티미디어 통신, 위성 통신, 통신망 관리, IMT-2000 등  
 e-mail : [scpark@mail.kyungwon.ac.kr](mailto:scpark@mail.kyungwon.ac.kr)



**김 성 주**

2000년 경원대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
2000년-현재 경원대학교 컴퓨터공학과(석사과정)  
관심분야: 무선 인터넷, 이동 인터넷, 멀티캐스트,  
IMT-2000 등  
e-mail : summer@kid.kyungwon.ac.kr



**이 주 영**

1998년 성신여자 대학교(이학사)  
2000년-현재 경원대학교 컴퓨터공학과(석사과정)  
관심분야: 네트워크 보안  
e-mail : candid2@chollian.net



**이 준 호**

2000년 경원대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
2000년-현재 경원대학교 컴퓨터공학과(석사과정)  
관심분야: IMT-2000, Mobile IP  
e-mail : sunc@nownuri.net



**조 성 훈**

2000년 경원대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
2000년-현재 경원대학교 컴퓨터공학과(석사과정)  
관심분야: 무선 인터넷 IP 멀티미디어 서비스, 차세대  
이동통신 시스템, Mobile IP  
e-mail : joesh@web.kyungwon.ac.kr