

# SAN 관리를 위한 DB 기반의 SAN 모니터링 시스템

김병철\*, 윤창영\*, 김성민\* and 박성순\*\*

\*안양대학교 컴퓨터공학과

e-mail : \*kapo00@daum.net, \*cyyun78@msn.com,

\*landslide\_d@hotmail.com, \*\*sspark@aycc.anyang.ac.kr

## SAN Monitoring System for SAN Management with Data Base Approach

Byung Chul Kim\*, Chang-Yung Yun\*, Sung-Min Kim\*, Sung-Sun Park\*\*

\*Dept of Computer Science & Engineering, Anyang University

### 요 약

오늘날 기업들의 대용량 스토리지에 대한 요구가 높아지고 효율적인 데이터 관리를 위한 방법들을 많이 강구하고 있다. 이런 저장장치의 요구를 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 것이 SAN(Storage Area Network)이다. 대용량을 전송시킬 수 있는 고속네트워크인 SAN은 기업들의 요구에 대한 답안으로 제시되고 있지만 SAN을 위한 다양한 하드웨어들의 출시에 비해 아직까지 효율적 관리를 위한 소프트웨어가 많이 없는 상황이다. 본 논문에서는 SAN장비의 효율적인 관리를 위한 방법으로 DB를 사용한 데이터 관리 및 SNMP,FC-GS를 이용한 SANcruiser를 제안하고 디바이스에 독립적인 기술들을 보여준다.

### 1. 서론

1980년대 초에 SCSI(Small Computer Systems Interface)는 고속이면서 고성능인 스토리지를 컴퓨터 시스템에 접목시키는 표준이었다.

그러나 컴퓨터시스템의 속도가 빨라지고 데이터의 저장규모가 커지면서 SCSI의 병렬버스구조(parallel bus architecture)는 성능과 설치, 거리면 에서 한계를 보이기 시작했다. 그런 한계를 극복하기위해 기가비트(gigabit)속도의 직렬 네트워크로 데이터를 저장하는 파이버 채널(Fibre Channel)이 개발됐다. 파이버 채널표준은 최고10km의 거리, 멀티플 매체 방식을 간단히 직렬케이블링으로 할 수 있는 능력, 기가비트속도, 동일한 와이어 상에서 여러 프로토콜을 동시에 사용할 수 있는 능력으로 인해 1990년대에 들어와서는 파이버채널이 병렬 SCSI를 대체하는 방법으로 공식 인정받아 오늘날 대부분의 고용량, 고비용의 직접 데이터 스토리지 디바이스 기술에 적

용되고 있다. 파이버 채널이 스토리지 시장을 점유 해가는것과 병행해서, 순수한 스토리지 기능을 네트워킹과 조합한 새로운 테크닉이 부상했다.

SAN(Storage Area Network)구조는 파이버 채널 네트워크상에서 통신하는 스토리지성분과 시스템성분 모두가 모여 구성되는 네트워크이다. SAN은 스토리지를 통합하고 공유할 수 있게 하고 데이터 디바이스에 고성능 링크를 공급한다. 또 스토리지 시스템에 중복된 링크를 추가하고 데이터백업을 가속화하며, 사용기능도가 높은 클러스터된 시스템들을 지원한다.[1][2]

이러한 SAN의 태동에 맞추어 SAN관리 어플리케이션의 요구가 계속 증가 하고 있다. 그러나 현재 SAN의 다양한 하드웨어 출시에 비해 소수의 프로그램과 제조사의 관리 프로그램만이 존재하고 있다.

SANcruiser는 DB기반으로 제조사에 독립적인 운영을 보장하며 SAN장비의 효율적인 관리를 위한

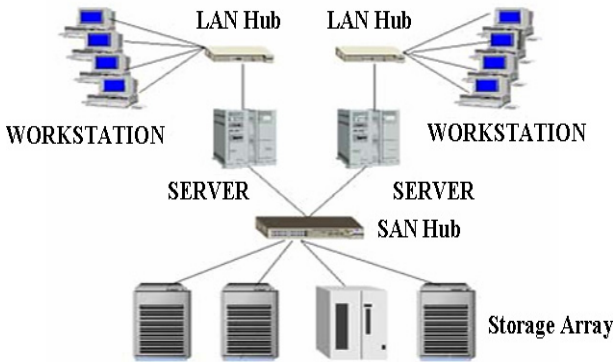
어플리케이션이다.

본 논문의 구성은 2장에서는 SAN에 대하여 기술하며, 3장에서는 프로그램 설계를 기술하며, 4장에서는 테스트환경과 성능에 대하여 기술한다. 마지막으로 5장에서는 향후계획에 대해 논의하고 결론을 맺는다.

## 2. 관련연구

### 2.1 관련 기술

[그림 1]은 SAN의 기본구조를 표현한 구조도이다. SAN의 표준화를 위한 단체인 SNIA(Storage Industry Association)에서는 “SAN이란 호스트 컴퓨터의 종류에 구애 받지 않고 별도의 연결된 저장장치 사이에 대용량 데이터를 전송시킬 수 있는 고속 네트워크”라고 정의하고 있다.[2]



[그림1] SAN 구조도

### 2.2 SAN의 관련 기술

오늘날 기업 규모의 시스템에서는 데이터 웨어하우스(Data Warehouse)의 구축과 ERP(Enterprise Resource Planning), CRM(Customer Relationship Management) 시스템 등의 도입으로 대용량 스토리지에 대한 요구가 계속 높아지고 있으며, 인터넷의 폭발적인 성장, 온라인상에서의 정보유지 필요성, 의사결정 지원정보의 수집/추적에 대한 필요성, 서버 통합, 비즈니스 중심 애플리케이션으로의 PC 서버 움직임, 그리고 애플리케이션의 복잡성 증가 등 다양한 요구들이 나오고 있으며 이러한 요구에 맞춰 높은 신뢰성과 성능, 내장애성(fault tolerance) 그리고 통합관리와 고속 백업이라는 장점을 두루 갖춘 것이 바로 SAN이다.

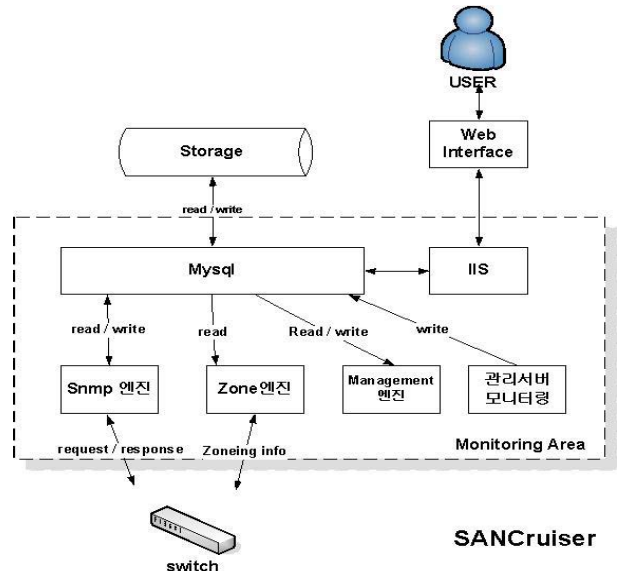
## 3. 프로그램 설계

우리의 주요 목적은 SAN의 효율적인 관리이다.

SANCruiser 어플리케이션을 통하여 보다 나은 SAN 관리 솔루션을 제안한다.

다음절에서는 SANCruiser 디자인과 working step을 기술한다.

### 3.1 SANCruiser 디자인과 Working Step



[그림 2] SANCruiser Design Diagram

SANCruiser는 [그림2]과 같이 SNMP엔진, Management엔진, Zone엔진, 관리서버모니터링으로 구성되어 있다.

#### 3.1.1 SNMP 엔진

SNMP를 이용하여 접속된 장비의 현재 상태정보를 수집한다. 수집된 정보는 일정 형태로 parsing되어 DB에 저장된다.

- **step 1** DB에서 환경변수, domain요청후 ip[i]에 저장한다.(i=0)
- **step 2.** DB의 oid-value 테이블의 모든 레코드 삭제 한다.
- **step 3.** DB의 domain 테이블의 각 레코드의 search 상태를 진행 상태로 수정 한다.
- **step 4.** DB의 PRODUCT 테이블에서 제조사별 Private MIB에서 버전정보를 나타내는 oid 를 Void-list[j]에 저장 한다.(j=0)
- **step 5.** snmp요청, snmpget Void-list[j] ip[i]요청
- **step 6.** 응답이 올바를 경우 step 7으로 이동, 응답이 올바르지 않을 경우 j++, step 5로 이동, timeout 경우 장애 보고, DB의 ip와 부합되는 레코드의 search상태를 장애상태로 수정후 step10

으로 이동한다.

- **step 7.** 확인된 제조사와 버전과 부합하는 Ioid=list[k](제조사별 Private MIB중 관리에 필요한 oid의 묶음, k=0) DB에 요청후 저장한다.
- **step 8.** SNMP요청, snmpget Ioid=list[j] ip[i]요청
- **step 9.** 응답을 DB의 OID-VALUE테이블에 저장한다. j>Ioid-list총개수 경우 step 10으로이동 그 외 의경우 k++, step8으로 이동한다
- **step 10.** i>domain총개수 일 경우 종료, 그 외의 경우 i++, DB의 ip와 부합되는 레코드의 search 상태를 완료 상태로 수정후 step 4로 이동한다.

### 3.1.2 Managemet 엔진

SNMP엔진에서 수집한 정보를 처리하여 실제 사용 가능한 data로 변환한다. 접속된 장비등록, 연결 장비등록, 지속적인 SAN구성 감시, 트래픽 로그생성, 장애등록 등의 기능으로 구성 되어있다.

- **step 1.** DB에서 환경변수, DOMAIN\_ID 요청 후 domain\_id[i]에 저장(i=0)
- **step 2.** DB의 OID-VALUE 테이블에서 domain id[i]와 일치하는 record 요청 후 저장 한다.
- **step 3.** 패프릭 WWN으로 등록여부에 따라 패브릭을 DB에 등록한다.
- **step 4.** 장비의 WWN으로 등록 여부에 따라 DB에 장비등록, 등록된 장비일 경우 정보를 갱신한다.
- **step 5.** 장비의 포트 WWN으로 등록 여부에 따라 DB에 포트등록, 등록된 포트일 경우 정보를 갱신한다.
- **step 6.** 연결 장비의 WWN으로 현재 등록여부에 따라 DB에 등록한다.
- **step 7.** 연결 장비의 포트 WWN으로 등록 여부에 따라 DB에 등록한다.
- **step 8.** 장비의 포트와 연결 장비의 포트를 DB의 LINK 테이블에 등록한다.
- **step 9.** 현재장비 구성목록에 연결 장비를 저장한다. 연결된장비가 남아있을 경우 step6이동, 연결된 장비가 모두 저장되었을 경우 다음 step으로 이동한다.
- **step 10.** 현재장비목록과 DB의 CONF 테이블에 보관되어있는 이전장비 목록과 비교하여 변경사항이 있을 경우 장애보고후 DB의 CONF 테이블의 내용을 현재 구성장비 목록으로 갱신한다.
- **step 11.** 트래픽 정보를 DB에 저장하고 임계치와 비교하여 임계치를 넘었을 경우 장애 보고한다.
- **step 12.** i>DOMAIN\_ID 총개수일 경우 종료, 그

외의 경우 i++, step 2로 이동한다.

### 3.1.3 ZONE엔진

Brocade API를 이용하여 Fabric을 작은 Subfabric으로 분할 및 고립시켜 업무 기준별로 개별 사용자 그룹을 만들 수 있다. 또한 Fabric에 연결된 장비들이 한 물리적 구성에 포함되고 동시에 여러 개의 논리적 그룹으로 나뉘기 때문에, 특정 장비그룹을 효율적으로 관리 및 보안을 유지 할 수 있다.[1][3][4]

- **step 1.** Web화면에서 관리자가 입력한 IP 및 PASSWORD를 전달받는다.
- **step 2.** DB에서 관리자가 입력한 존(생성, 변경, 삭제, 활성화 여부)의 ZONE 구성 정보를 가져온다.
- **step 3.** 전달받은 IP 및 PASSWORD로 SWITCH의 Fabric Access Layer에 Session 연결 요청한다.
- **step 4.** SWITCH가 연결되었을 경우 Step 5의 작업을 시작하고, 연결이 되지 않을 경우 DB에 저장한다.
- **step 5.** 관리자가 요청한 ZONE의 정보를 SWITCH로 송신한다.
- **step 6.** SWITCH에서 ZONE을 구성요소를 변경한다.
- **step 7.** ZONE(생성, 변경, 삭제, 활성화여부)가 완료되면, 변경된 값을 DB에 저장한다.

### 3.1.4 관리서버 모니터링

관리하고 있는 서버를 효율적으로 모니터링하여, 웹서버나 DataBase 서버의 예상치 못한 오류로 인해, 서비스가 중지될 경우 이를 제어하고 관리한다.

- **step 1.** DB에서 관리자가 입력한 저장정보를 가져온다.(디스크 Space, CPU 사용률, SNMP엔진 작동 여부)
- **step 2.** 관리서버의 디스크의 남은 량을 조사하여 DB에 저장하고, 관리자가 입력한 임계치보다 클 경우 오류를 DB에 저장한다.
- **step 3.** 관리서버의 CPU 사용률을 조사하여 DB에 저장하고, 관리자가 입력한 임계치 보다 클 경우 오류를 DB에 저장한다.
- **step 4.** 관리서버의 프로세스 정보를 얻어와 IIS(웹서버가) 작동여부를 확인한다. 만약 작동하지 않을 경우 재작동 시키고, DB에 저장한다.
- **step 4.1** MySQL서버의 작동여부를 확인한다. 만약 작동하지 않을 경우 재작동 시킨다.
- **step 4.2** IIS(웹서버)의 작동여부를 확인한다. 만

약 작동하지 않을 경우 재작동 시키고, 오류를 DB에 저장한다.

- **step 4.3** SNMP 엔진이 작동하지 않을 경우, DB에 SNMP 엔진 작동여부를 판단하여 작동하지 않을 경우 재작동 시키고, 오류를 DB에 저장한다.

- **step 5.** 오류가 있을 경우 관리자에게 E-Mail을 전송한다.

- **step 6.** step 1로 이동해 재수행한다.

#### 4. 테스트 환경 및 성능

##### 4.1 테스트 환경

1. SANcruiser( Web-server & databse & engine)

- CPU : Pentium3 1.0GHz
- RAM : 256MB
- O/S : Windows 2000 server
- APP : MicroSoft Visual C++ 6.0, NET-SNMP 2.0 및 Brocade API 2.1

2. 테스트 장비

- Brocade(Switch) SikWorm 2800(16Port), 2400(8Port)
- Infotrend Technolog(Storage) ITF-7250F

##### 4.1 성능

기능 \ 제품	SANcruiser	
Management Element	· Switch Base · Storage, NAS	· Host
Protocol	· SNMP · FC-GS · Data Base	· Host Agent · Storage MI · Switch API
Functionality	· Analysis · Storage Usage	· Utilization · Log Analysis
Specialized	· Enterprise · Remote Management	· WEB Based
Support	· Multi Vender · NAS, etc	· Host, Storage

**[표1] SANcruiser의 지원 기능**

[표1]는 SANcruiser의 향후 지원기능 및 현재 개발중인 기능들을 표로 구성한 것이다.

SANcruiser의 가장 큰 이점은 다양한 프로토콜을 이용하여 이기종의 제품의 검색 및 지원할 수 있다. 또한 고장 히스토리 및 DB를 이용한 효율적인 고장의 복구 및 이력 관리할 수 있으며, 웹 기반을 인터

페이스로하여 SAN 장비를 원격제어(SAN Isolation 상황에서도 SAN 관리 가능)를 할 수 있다.

현 시스템 구성 상태에서의 각 장비 및 네트워크 별 성능 최대치 및 병목 구간 측정으로 효율적 시스템 구성할 수 있다.

#### 5. 결론

본 논문에서는 SANcruiser통하여 SAN을 관리하는 기법과 SANcruiser의 설계를 기술하였다.

향후 FC-GS와 추가되는 벤더별 API를 이용해 보다 많은 양의 정보를 제공할 것이다. 또한 기존 SAN & NAS 시장은 지속적 성장을 예고하고 있으며 SAN & NAS Hybrid 제품 시장이 급성장하고 있다. NAS와의 접목에도 운영이 가능한 환경을 제공할 것이다

#### 참고문헌

[1]Beauchamp, Josh Judd, Benjamin Kuo, 역) 정형인, "Brocade SAN(:Fabric Switch로 SAN 구축하기)", 1996

[2] SANI , <http://www.snai.org>

[3]Brocade Fabric Access(Developer's Guide) V2.1

[4]Brocade Fabric Access Reference V2.1

[5] EMC, <http://www.EMC.com>.

[6]VERITAS, <http://www.veritas.com>.

[7] Legato, <http://legato.com>.

[8] Tivoli, <http://www.tivoli.com>.

[9] SANavigator, white paper, CONNEX, <http://www.sanavigator.com>

[10] Robert C. Wooley, DataDirect Networks' "SANappliance:The Next Generation in Intelligent Netowrk Infrastructure Devices," white paper, DataDirect Networks.

[11] "Fibre Channel Solutions : management,"Fibre

[12] 김경훈, 백현기 , 이효석, 신윤희, 박승현, 박성순, 박명순, (주) 글루시스, 고려대학교 컴퓨터 학과 , 안양대학교 컴퓨터학과, "효율적인 SAN 관리를 위한 SAN 모니터링 솔루션, SANGlue"