

# 개방형 스토리지 관리 표준기반의 Citrix Storagelink 개발

김영환\*, 현재훈\*, 박창원\*

\*전자부품연구원 지능형 IDC 사업단

e-mail: yhkim93@keti.re.kr

## A Development of Citrix Storagelink based on Storage Management Initiative Specification

Young-Hwan Kim\*, Jae-Hun Hyeon\*, Changwon Park\*

\*Intelligent IDC R&D Division, Korea Electronics Technology Institute

### 요 약

분산 컴퓨팅 자원의 효율적인 관리기술은 많은 기업, 연구소, 표준기관이 연구해온 분야로 최근까지도 관련된 개방형 프로젝트가 진행되고 있다. 대표적으로 DMTF는 선도적인 기업체를 중심으로 학계와 협력하여 객체지향 방법을 통한 다양한 컴퓨팅 하드웨어 및 소프트웨어 관리 시스템의 정보를 CIM기반의 객체로 정의하고 있다. 또한 SNIA에서는 DMTF의 CIM 표준을 기반으로 개방형 스토리지 관리 표준인 SMI-S 규격을 제공하고 있다. 본 논문에서는 SNIA에서 제공하는 SMI-S CIIM 스키마를 이용하여 상용 가상화 소프트웨어 인 Citrix Storagelink를 통해 Third Party 스토리지 시스템을 관리하기 위한 기술에 대해 설명한다.

### 1. 서론

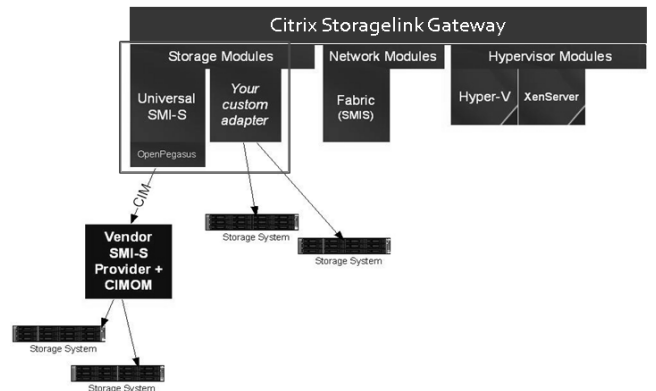
분산 컴퓨팅 환경에서는 다양한 종류의 컴퓨터와 장비들이 연결되어 있는데 이를 효과적으로 관리하기 위해서 장비 제공 업체들이나 관리 소프트웨어 업체들이 자사에 제품에만 적용이 가능한 관리 솔루션을 개발함으로써 이종 시스템 간 상호호환성이 보장되지 않는다. 이와 같이 비효율적인 문제로 인해 선도적인 기업체를 중심으로 분산 컴퓨팅 환경에서의 다양한 자원에 대해 관리 규격을 표준화하고 있다. DMTF(Distributed Management Task Force)는 관리 표준 모델인 CIM(Common Information Model)을 정의하고 있으며, 이는 관리 대상 자원에 대해 객체로 정의한 일련의 정보 체계이다. CIM은 명세와 스키마로 구성되어 있으며, 스키마는 관리정보를 UML(Unified Modeling Language)을 이용하여 계층적으로 도식화한 것이다[1-3].

스토리지 및 관리 네트워킹 형태에 대한 표준 방식을 제안하고 있는 단체인 SNIA(Storage Networking Industry Association)는 DMTF와 긴밀히 협업하여 CIM을 통해 스토리지 네트워크를 관리하는 표준 규격인 Storage Management Initiative Specification(SMI-S)을 정의하였다. SMI-S는 CIM 기반 프로파일로서 구성되어 있으며, 스토리지, 망(Fabric), 호스트라는 세 개의 범주로 나누어져 있다. SMI-S 프로파일이 정의되면서 SNIA는

본 논문은 지식경제부 산업원천기술개발사업(10041730)의 지원을 받아 수행된 연구임

새로운 CIM 요구 사항들을 정의했고, 이를 DMTF가 CIM 표준에 추가하는 방식으로 서로 협력하고 있다[4].

개방형 하이퍼바이저 프로젝트를 기반으로 서버 및 데스크탑 가상화 소프트웨어를 개발하고 있는 Citrix사는 자사의 XenServer와 스토리지 시스템을 연결하기 위해 FC HBA, iSCSI, NFS외에도 Citrix사만의 특별한 방식인 Storagelink 기능을 제공하고 있다. 이 Citrix Storagelink 기술은 Third Party 어레이 기반 스토리지 시스템의 자체 기능을 활용할 수 있도록 함으로써 사용자들이 보다 쉽게 가상환경으로부터 스토리지 기능을 관리할 수 있도록 하고 있다[7].



(그림 1) 스토리지 시스템 관리를 위한 Citrix Storagelink

Citrix사의 Storagelink 기술을 구현하는 방법에는 그

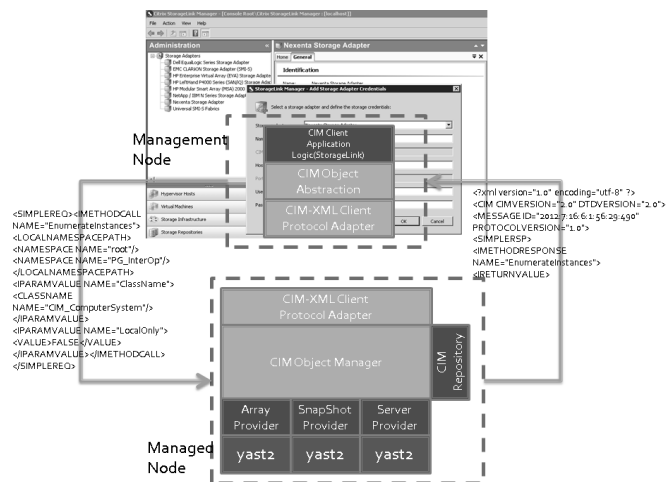
림 1과 같이 크게 두 가지 방식이 있다. 첫 번째는 주요 스토리지 시스템 벤더에 특화된 Custom Adapter를 통해서 구현하는 방식으로 이는 스토리지 시스템의 객체모델이 SMI-S Storage Volume 객체인 Storage Node객체를 제외하고는 SNIA에서 제공하는 SMI-S CIM 모델과 일치한다. 두 번째 방식은 Universal SMI-S Storage Adapter(USSA)를 이용하는 것으로 Third Party 스토리지 시스템에서 제공하는 SMI-S 프로바이더(프로파일)와 CIM 객체 관리자(CIMOM) 서버에 인증된 Credential로 접근하여 스토리지 시스템을 관리하는 방식으로 Third Party 스토리지 시스템 상에서 SMI-S 규격을 구현하고 Citrix Storagelink에서는 단순히 Credential만 수행하는 USSA만 제공하는 방식으로 Citrix사에서 Third Party 스토리지 시스템 벤더에게 권고하는 방식이다.

본 논문에서는 Third Party 스토리지 시스템을 관리하기 위해 앞서 설명한 방식에서 Citrix Storagelink에서 제공하는 USSA방식을 이용하여 해당 스토리지 시스템을 관리하는 방법에 대해 설명하고자 한다.

## 2. USSA기반 Citrix Storagelink 구조

XenServer에서 Third Party 스토리지 시스템을 관리하기 위해서는 USSA를 통해서만 Citrix Storagelink의 구현이 가능하며 다음과 같이 4가지 구성요소가 존재한다.

- Client(Citrix Storagelink Manager)
- CIM Server
- CIM Provider
- Native Storage Management Library



(그림 2) USSA기반 Citrix Storagelink 구조

USSA를 이용한 Citrix Storagelink 구현 방식에는 위 그림 2와 같이 4가지 요소가 필요하다. Client는 Credential을 관리하는 USSA를 포함하는 Citrix Storagelink Manager로 DMTF의 “CIM Operation over HTTP”에 따라 서버와의 인터페이스를 구현하는 것으로

HTTP 프로토콜을 이용하여 서버 사이에 요청(Request) 메시지와 응답(Response) 메시지를 Storagelink Manager에 전달하면 해당 메시지의 속성값을 바탕으로 UI에 표현하는 역할을 한다.

CIM Server는 Client로부터 수신된 요청을 처리하는 요소로 프로토콜 프로세싱(CIM/XML Encoder/Decoder), 보안관리, 프로바이더 관리, 인디케이션 관리, 저장소(Repository)관리, CIM 객체관리 기능을 갖는다. CIM Server는 Client로부터 작업 요청을 수신하는 모듈을 포함하고 있는데 작업 요청을 수신하기에 앞서 Client와 CIM Server는 인증 과정을 필요하다. 인증과정을 거치면 Client 요청이 CIM 객체 관리자에게 전달되고, 수신된 작업 오퍼레이션은 DMTF의 “CIM Operation over HTTP” 규격에 따라 HTTP 프로토콜의 바디에 XML 형식으로 담겨진다. CIM 객체 관리자는 XML Parser를 이용하여 오퍼레이션을 해석하고 해당되는 프로바이더로 작업을 요청한다. 마지막으로 프로바이더로부터 작업 결과를 전달받아 XML로 변환하고 HTTP 프로토콜을 이용하여 Client로 전송한다[5-6].

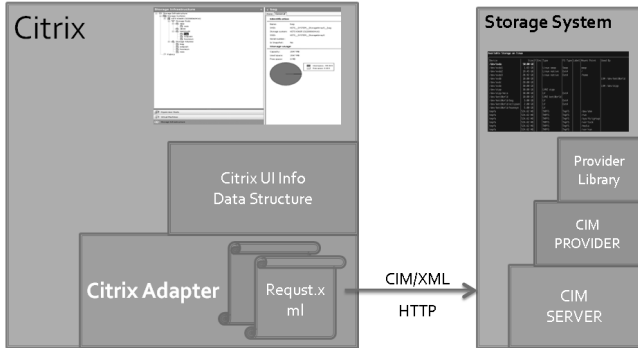
CIM Provider는 CIM 객체 관리자와 하나 또는 그 이상의 관리 자원 사이에서 중개자와 같은 역할을 하는 것으로 CIM Provider는 CIM Server로부터 요청을 전달받아 해당 시스템 관리 자원에게 전달하고 관리 자원으로부터 얻은 데이터(인스턴스:속성값)를 CIM 객체 관리자에게 전달한다. CIM Provider가 동작하기 위해서는 CIM 객체 관리자에 등록되어 있어야 한다. 등록과정에서 CIM 객체 관리자는 CIM Provider의 관리 대상 정보를 저장소에 생성한다. CIM Server는 Client로부터 특정 정보에 대한 요청을 받으면 해당 CIM Provider를 동작시킨다. 즉 관리 대상에 대한 다양한 CIM Provider를 관리하는 프로바이더 관리자가 CIM Server에 구현되어 있어야 한다.

Native Storage Management Library는 스토리지 시스템 관리 소프트웨어로 CIM Provider에서의 요청을 실제 처리하고 결과를 전달하는 부분이다. 그림 2에서 Managed Node의 Yast2 부분으로 Yast2는 Suse Linux에서 지원하는 볼륨관리 소프트웨어이다. 본 논문에서도 USSA를 이용한 Citrix Storagelink 테스트를 위해 Yast2를 사용했다.

## 3. USSA기반 Citrix Storagelink 동작

USSA를 이용하여 Citrix Storagelink의 구조는 다음 그림 3과 같다. 최종 클라이언트 부분에는 전체 스토리지 시스템 관리 GUI인 Citrix Storagelink Manager가 있으며 GUI의 맞은 속성값을 전달하기 위해 Citrix에서 제공하는 Citrix UI 정보와 관련된 구조체가 정의되어 있으며, 실제

요청을 주고받는 USSA 어댑터가 존재한다. 또한 관련 CIM를 스토리지 시스템에 전송하기 위한 XML 템플릿을 있다. 그리고 우측에는 스토리지 시스템 상에 존재하는 것으로 2장에서 설명한 CIM server, CIM Provider, Native Storage Management Library(Yast2)가 있다.



(그림 3) USSA기반 Citrix Storagelink 구조

다음은 Citrix Storagelink Manager에서 전송하는 CIM/XML 메시지로 관리 대상인 스토리지 시스템에게 KETI\_LogicalDisk 클래스를 요청하는 것으로 스토리지 시스템에 있는 논리적 볼륨에 대한 정보를 요청하는 것이다.

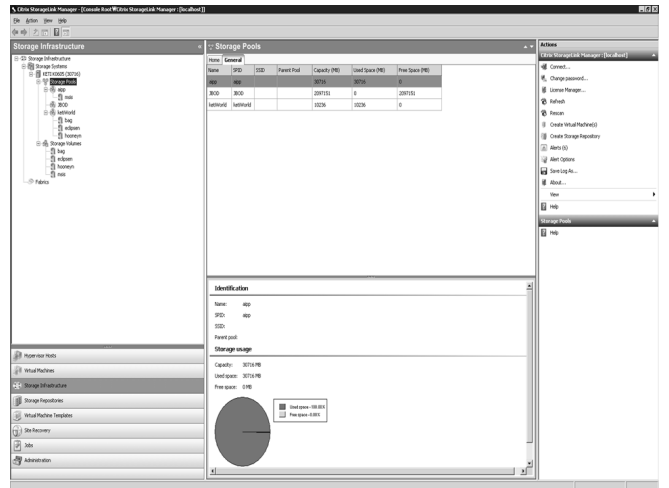
```
<MESSAGE ID="808188"
PROTOCOLVERSION="1.0"><SIMPLEREQ>
< IMETHODCALL NAME="EnumerateInstances">
<LOCALNAMESPACEPATH>
<NAMESPACE NAME="root"/><NAMESPACE NAME="cimv2"/>
</LOCALNAMESPACEPATH>
<IPARAMVALUE NAME="ClassName">
<CLASSNAME NAME="KETI_LogicalDisk"/></IPARAMVALUE>
</IMETHODCALL></SIMPLEREQ></MESSAGE></CIM>
```

다음은 Citrix Storagelink Manager에서 요청한 객체에 대해 응답하는 메시지로 현재 스토리지 시스템에서 Yast2에 의해 관리되고 있는 논리적 볼륨 정보에 대한 인스턴스(속성값)를 넣어 XML 메시지로 전송하는 것이다.

```
//path=root/cimv2: · KETI_LogicalDisk.CreationClassName=
"OMC_LogicalDisk",DeviceID="eclipsen",SystemCreationClass
sName="Linux_ComputerSystem",SystemName="linux"
Instance of KETI_LogicalDisk {
uint16 Access = 3;
uint64 BlockSize = 1;
string Caption = eclipsen
uint64 ConsumableBlocks = 2147483648;
string CreationClassName = KETI_LogicalDisk
uint16 DataOrganization = 1;
uint16 DataRedundancy = 1;
uint8 DeltaReservation = 100;
string DeviceID = eclipsen
string ElementName = eclipsen
uint16 EnabledDefault = 2;
uint16 EnabledState = 5;
uint16 ExtentStatus = [17];
uint16 HealthState = 5;
datetime InstallDate = 20120820163914.691399+540;
boolean IsBasedOnUnderlyingRedundancy = false;
string Name = eclipsen
uint16 NameFormat = 12;
uint16 NameNamespace = 8;
boolean NoSinglePointOfFailure = false;
uint64 NumberOfBlocks = 2147483648
```

다음 그림 4는 앞서 설명한 내용을 바탕으로 실제 USSA

를 이용하여 Citrix Storagelink에 구현된 Storagelink Manager의 GUI를 나타낸 것이다.



(그림 4) USSA기반 Citrix Storagelink Manager

#### 4. 결론

본산 컴퓨팅 환경에서 다양한 종류의 컴퓨터와 장비를 효과적으로 관리하기 위해 표준화된 기술이 연구되고 있다. 본 논문에서는 이와 같이 스토리지 시스템의 효율적 관리를 위해 개방형 스토리지 시스템 표준 규격인 SMI-S를 이용하여 Citrix사의 상용 가상화 소프트웨어인 XenServer와 Third Party 스토리지 간 연동을 위한 기술을 설명하였다. 그리고 Citrix Storagelink Manager를 통해 스토리지 시스템을 관리하는 예를 들었다. 그러나 실제 SMI-S 규격에는 스토리지 시스템의 볼륨정보 요청과 관련된 프로파일 외에도 수많은 Profile를 존재하고 있으며 스토리지 시스템을 완전하게 관리하기 위해서는 추가적인 CIM Provider Library 개발이 필요하다. 향후 이와 관련된 작업을 수행할 계획이다.

#### 참고문헌

- [1] Denise Eckstein, "WBEM Infrastructure Introduction," DMTF 2003 Global Management Conference, June 2003.
- [2] DMTF, Specification for CIM operations over HTTP v1.2, Aug. 1999.
- [3] DMTF, Specification for the representation of CIM in XML v2.0, July, 1999.
- [4] SNIA, Storage Management Initiative Specification, [https://www.snia.org/forums/smi/tech\\_programs/smis\\_home](https://www.snia.org/forums/smi/tech_programs/smis_home)
- [5] OpenGroup, "Pegasus Technical Workshop-Pegasus Architecture," Jan. 2000,
- [6] 김지연, 안창호, 김영호, 조희남, 정성인, "CIM/WBEM 표준 기반 시스템 자원 관리 요소 기술 분석," ETRI 전자통신동향분석, 2004
- [7] Citrix Storagelink SDK, <http://downloads.vmd.citrix.com/StorageLink/>