

# SAN 기반의 웹 하드 서비스 구현에 관한 연구

임범준\*, 한재일\*, 오상규\*\*  
\*국민대학교 컴퓨터학부  
\*\*(주) 매크로 임팩트  
e-mail: limbj@cs.kookmin.ac.kr

## A Study on the Implementation of A Web-Hard Service based on a SAN

Bum-Jun Lim\*, Jae-Il Han\*, Sang-Gyu Oh\*\*  
\*School of Computer Science, Kookmin University  
\*\*MacroImpact, Inc

### 요 약

웹 하드 또는 인터넷 디스크 서비스는 인터넷에서 웹 브라우저를 통해 저장공간을 사용할 수 있도록 하여주는 서비스로서 사용의 편리함과 공유기능 등의 장점으로 인해 사용이 증가하고 있는 추세이다. 그러나 현재의 웹 하드 서비스는 사용자 그룹 및 고가용성 등을 지원하지 못하는 문제점이 있다. 본 논문은 이 문제를 해결할 수 있는 저장장치 네트워크(SAN)를 기반으로 한 고가용성 웹 하드 서비스 시스템의 설계와 구현에 대하여 논한다

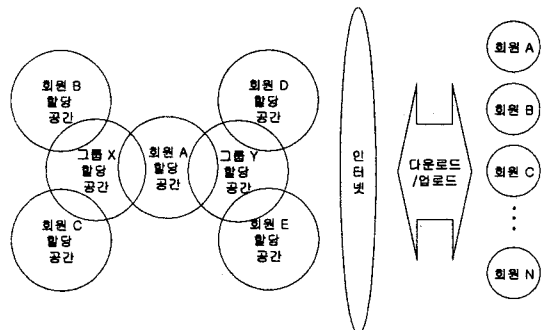
### 1. 서론

웹 하드(Web Hard) 또는 인터넷 디스크(Internet Disk) 서비스는 사용자가 서비스 제공자로부터 할당 받은 저장공간을 인터넷 상에서 웹 브라우저 인터페이스를 통해 사용할 수 있도록 하여주는 서비스이다. 웹 하드 서비스는 회원제로 운영되며 일단 가입한 회원에게는 일정량의 저장공간이 할당되고 각 회원은 자신에게 할당된 범위 내에서 주어진 저장공간을 자신의 로컬 디스크처럼 사용할 수 있다[그림 1]. 각 회원은 자신에게 할당된 저장공간 중 일부를 특정 그룹 (또는 클럽)에 할당함으로써 해당 그룹의 일원이 될 수 있으며, 해당 그룹에 속하는 모든 회원들은 해당 그룹에 할당된 저장공간을 공유할 수 있게 된다. 각 회원이 가입할 수 있는 그룹의 수에는 특별한 제한이 없으며, 각 회원에게 할당된 저장공간이 남아 있는 한 새로운 그룹에 임의로 가입할 수 있다. 물론 각 회원은 새로운 그룹을 생성할 수도 있다. 이러한 기능을 갖는 인터넷 디스크 혹은 웹 하드 서비스는 이미 다수의 상업용 포털 업체에서 제공되고 있으며[1-8],

특히 다음과 같은 장점을 바탕으로 점차 수요가 증가하고 있는 추세이다.

- 인터넷이 연결된 곳이라면 언제 어디서든 필요한 자료를 저장 혹은 획득할 수 있다.
- 저장공간을 공유할 수 있기 때문에 특정 그룹 회원 간 대용량 파일의 교환이 용이하다.

그러나 기존의 웹 하드 서비스는 DAS(Direct



[그림 1] 웹 하드 디스크 서비스 개요

Attached Storage) 기반의 시스템을 구축함으로써 사용자 그룹 지원이 어렵고 고가용성을 제공하지 못하는 등의 문제점이 있다. 본 논문은 이러한 문제를 해결할 수 있는 저장장치 네트워크(SAN; Storage Area Network) 기반의 고가용성 웹 하드 서비스 시스템의 설계와 구현에 대하여 기술한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 관련 기술과 DAS 기반 웹 하드 서비스 시스템의 문제점을 살펴보고, 3장에서는 고가용성 웹 하드 서비스 시스템의 설계와 구현에 대하여 논하며, 4장은 결론 및 향후 과제에 대하여 기술한다.

## 2. DAS 기반 웹 하드 서비스의 문제점

기존의 웹 하드 서비스 시스템은 [그림 2]에서 보는 것처럼 각 웹 하드 서버 컴퓨터에 개별 저장장치가 직접 연결된 DAS 기반의 구조를 가지고 있다. 사용자의 서비스 요청시 사용자는 먼저 웹 서버에 접속되어 인증서버를 통한 사용자 인증을 받고 합법적인 사용자인 경우 자신의 저장공간이 있는 지정된 웹 하드 서버에 접속되어 서비스를 받게 된다. 그러나 이러한 DAS 기반의 웹 하드 서비스 시스템은 그 구조상 다음 문제점을 가지고 있다.

- 회원이 접속할 경우 지정된 서버에서만 서비스 제공 가능
- 특정 서버 장애시 해당 서버에 할당된 회원에 대한 서비스 중단
- 동일한 회원이 여러 그룹에 가입한 경우 서로 다른 서버의 디스크로부터 저장공간을 공유해야 하는 문제로 해 서비스 제공이 어려움
- 인증 서버 장애시 서비스 전면 중단
- 사용자수 증가에 따른 서버 및 스토리지 확장의 어려움

본 논문은 위에 언급한 문제의 해결을 위해 SAN 기반의 웹 하드 서비스 시스템을 제안하였다. SAN은

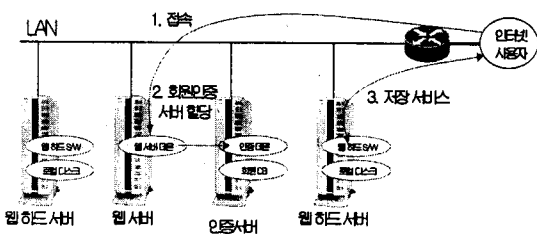
다음과 같은 장점을 가지고 있으며 이를 통해 기존의 DAS 저장장치에서 야기되는 성능, 고가용성 등 여러 문제점을 해결할 수 있다[9, 10].

- 저장장치가 실질적으로 제한없이 추가 가능하여 초대용량의 저장기능(Mass Storability) 제공
- 채널당 2 Gbps의 속도와 데이터 스트라이핑(data striping)을 통한 고성능 제공
- 기존의 LAN이나 WAN으로부터 확장될 수 있는 고연결성(high connectivity) 제공
- 데이터 호출 경로의 어느 한곳에 이상이 있더라도(single-point of failure) 계속적인 서비스를 가능하게 하는 고가용성 제공
- 저장장치의 중앙관리와 서버없는 백업을 가능하게 하는 관리의 용이성 제공

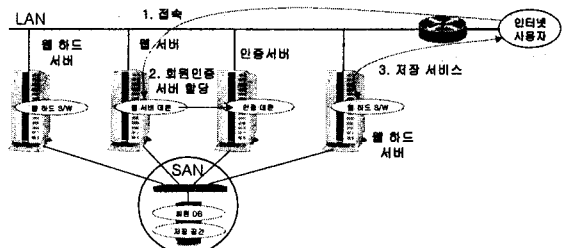
본 논문은 SAN을 활용하여 위 문제를 해결할 수 있는 시스템 구조 및 구현에 대하여 논한다.

## 3. 고가용성 웹 하드 서비스 시스템 설계 및 구현

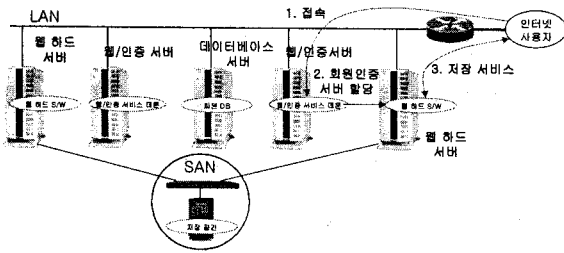
고가용성 웹 하드 서비스 시스템은 [그림 3]에서 보는 것처럼 웹 서비스, 인증서비스, 웹 하드 서비스, 그리고 SAN으로 연결된 저장장치로 구성된다. 인증서비스와 웹 하드 서비스는 고가용성과 확장성(scalability)을 위해 2개 이상의 서버로 구성되는 클러스터 서버[10-13]로 제공되며 SAN 저장장치를 공유한다. 고가용성 및 보안 등을 위해서 웹 서비스와 인증서비스를 독립된 프로세스로 실행하는 것이 바람직하나, 본 논문에서 구현한 웹 하드 서비스 시스템 프로토타입은 복잡성을 줄이기 위해 두 서비스가 하나의 프로세스에서 제공되도록 단순화 하였다. 또한 인증서비스에 필요한 데이터베이스는 SAN 저장장치를 사용하지 않고 일반 데이터베이스 서버로 구현하였다. [그림 4]는 본 논문에서 구현한 프로토타입의 전체 구조를 보이고



[그림 2] DAS 기반 웹 하드 서비스 시스템 구조



[그림 3] SAN 기반 웹 하드 서비스 시스템 구조



[그림 4] 웹 하드 서비스 시스템 프로토타입

있다. 다음은 클라이언트, 인증 및 웹 하드 서버의 주요 모듈 그리고 동작에 대하여 기술한다.

### 3.1 클라이언트

클라이언트 모듈은 사용자와의 인터페이스를 제공하며 애플릿과 ActiveX를 실행하여 웹 하드 서비스에 대한 요청을 웹/인증서버와 웹 하드 서버에게 전달하고 응답을 받는다. 응답속도를 높이고 서버의 부하를 줄이기 위해 웹 하드 서버에 대한 정보를 유지하며, 유지되는 정보와 웹 하드 서버의 정보가 다른 경우에만 웹 하드 서버에게 새로운 정보를 요청한다.

클라이언트는 HTTP 프로토콜을 이용하여 가장 먼저 웹/인증서버에게 웹 하드 서비스 요청처리가 가능한 웹 하드 서버의 정보를 요청한다. 웹/인증서버로부터 응답을 받은 클라이언트는 응답에 웹 하드 서버의 IP 주소에 대한 정보가 있을 경우 해당 웹 하드 서버를 호출하여 웹 하드 서비스를 요청하며, 웹 하드 서버에 대한 정보가 없으면 웹 하드 서비스가 가능하지 않음을 통보한다. 다음은 클라이언트를 구성하는 주요 모듈이다.

- 웹 하드 서버 자료 유지 및 분석 모듈: 웹 하드 서버로부터 받은 정보를 유지하고 분석하여, 필요한 정보는 다시 사용할 수 있도록 관리한다.
- 인터페이스 모듈: 사용자와의 인터페이스를 담당한다.
- 서비스 요청 모듈: 웹/인증서버와 웹 하드 서버에 웹 하드 서비스를 요청한다.
- 파일 송수신 모듈: 웹 하드 서버와의 파일 송수신을 담당한다.

### 3.2 인증 및 웹 하드 서버의 주요 모듈

웹/인증서버는 기본적인 웹 서비스와 인증 서비스를 수행한다. 또한 웹 하드 서버를 RMI (Remote Method Invocation)로 호출하여 웹 하드 서버의 상태에 대한 정보를 요청한 후 정보를 저장한다. 이 정보를 이용하여 클라이언트가 호출 가능한 웹 하드 서버를 찾아 이 웹 하드 서버에 대한 정보를 클라이언트에게 전송한다.

웹 하드 클러스터 서버는 클러스터 구성원인 웹 하드 서버가 오류로 인해 실행중단 된 경우 이러한 사실을 탐지(detection)하여 사용자가 다른 웹 하드 서버로 접속되게 함으로써 서비스를 계속 제공할 수 있어야 한다. 본 논문은 시간과 자원 등의 제한으로 오류로 인해 실행중단 된 웹 하드 서버의 탐지를 웹/인증서버에서 RMI 요청을 보냈으나 응답이 없는 경우로 단순화하여 프로토타입을 구현하였다. 따라서 웹/인증서버의 RMI 호출이 실패한 웹 하드 서버는 오류로 인해 실행 중단된 서버로 간주된다. 웹/인증서버는 리눅스 기반의 웹서비스로 구현되었으며 웹 서비스의 로드밸런싱을 위하여 하나의 웹/인증서버를 택해 LVS(Linux Virtual Server)[14]를 실행한다.

웹 하드 서버는 파일 송수신 작업과 웹 하드 서버에 저장된 클라이언트의 파일 및 디렉토리 관리를 수행하며, 클라이언트로부터 특정 파일에 대한 생성, 삭제, 복사 등의 웹 하드 서비스 요청이 있을 경우 해당 작업을 처리하여 응답을 보낸다. 또한 웹/인증서버가 웹 하드 서버에 대한 로드밸런싱 작업을 할 수 있도록 관련 정보를 생성하여 유지하며 웹/인증서버의 정보 요청시 응답한다. 웹 하드 서버는 SAN 상에서 저장장치 공유와 고장감내 기능을 제공하는 미들웨어인 SANique[15]를 사용하였으며 리눅스 기반으로 구현되었다.

웹/인증서버와 웹 하드 서버를 구성하는 주요 모듈은 다음과 같다.

- 인증서비스 모듈: 웹 서비스 및 인증서비스를 제공한다.
- 웹 하드 서버 체크 모듈: RMI를 통해 웹 하드 서버로부터 정보를 얻는다. 웹 하드 서버 정보를 이용하여 로드밸런싱을 수행하고, 서비스 제공 가능성을 판단하여 클라이언트가 접속할 웹 하드 서버를 결정한다.
- 파일 송수신 서비스 모듈: 클라이언트의 파일 송수신 요청을 처리하고, 그 결과를 클라이언트에게 전송한다.

- 파일 브라우저 서비스 모듈: 클라이언트로부터 파일 정보획득, 파일 삭제, 생성, 복사 등에 대한 RMI 요청을 받아 처리한 후 그 결과를 전송한다.
- DB 인터페이스: 클라이언트의 인증서비스에 필요한 데이터 관리 및 데이터 저장소와의 인터페이스를 제공한다.

#### 4. 결론

웹 하드 또는 인터넷 디스크 서비스는 사용자가 서비스 제공자로부터 할당 받은 저장공간을 인터넷 상에서 웹 브라우저 인터페이스를 통해 사용할 수 있도록 하여주는 서비스로서 사용의 편리함과 공유기능 등의 장점으로 인해 사용이 증가하고 있는 추세이다. 그러나 기존의 웹 하드 서비스는 DAS 기반의 시스템을 구축함으로써 사용자 그룹 지원이 어렵고 고가용성 제공하지 못하는 등의 문제점이 있다.

본 논문은 이러한 문제를 해결할 수 있는 SAN 기반의 고가용성 웹 하드 서비스 시스템의 구조를 제시하였으며 프로토타입의 설계와 구현에 대하여 기술하였다. 본 논문에서 구현한 웹 하드 서비스 시스템 프로토타입은 시간과 자원의 한계로 인해 부분적으로 구현되었으며, 높은 고가용성을 제공하려면 클러스터 서버의 완전한 구현, 통신 네트워크 등의 이중(redundant) 구조, 모든 서버의 SAN 저장장치 공유 등과 같은 기능 보완이 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] 피디박스, [www.pdbox.co.kr](http://www.pdbox.co.kr)
- [2] 팝데스크, [www.popdest.co.kr](http://www.popdest.co.kr)
- [3] 하나포스 엑스폴더, [xfolder.hanafos.com](http://xfolder.hanafos.com)
- [4] 이스트소프트 인터넷디스크, [www.internetdisk.com](http://www.internetdisk.com)
- [5] 웹 하드, [www.webhard.co.kr](http://www.webhard.co.kr)
- [6] Xdrive, [www.freedrive.com](http://www.freedrive.com)
- [7] IBackup, [www.ibackup.com](http://www.ibackup.com)
- [8] Free Web Storage, [www.free-online-storage.8k.com](http://www.free-online-storage.8k.com)
- [9] R. Barker and P. Massiglia, Storage Area Network Essentials, John Wiley & Sons, Inc., 2002
- [10] E. Marcus and H. Stern, Blueprints for High Availability, John Wiley & Sons, Inc., 2000

- [11] G. Coulouris, J. Dollimore and T. Kindberg, Distributed Systems, 3rd ed., Addison-Wesley, 2001
- [12] A. Fox et al, "Cluster-based scalable network services," Proceedings of the 16th ACM Symposium on Operating Systems Principles, pp. 78-91
- [13] T. Zhao and V. Karamcheti, "Enforcing Resource Sharing Agreements among Distributed Server Clusters," In International Parallel and Distributed Processing Symposium, April, 2002
- [14] Linux Virtual Server Project, [www.Linux-VS.org](http://www.Linux-VS.org)
- [15] SANique, (주) 매크로임팩트, [www.macroimpact.co.kr](http://www.macroimpact.co.kr)