

NAS 시스템을 지원하는 NDMPv3 서버모듈 개발

박상현[○] 민수영 이형수, * 김정국

전자부품연구원 유비쿼터스 컴퓨팅연구센터, * 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부
{shpark[○], minsy, hslee}@keti.re.kr, jgkim@hufs.ac.kr

A Development of NDMPv3 Server Module Supporting NAS System

Sang Hyun Park[○] Sooyoung Min Hyungsu Lee, * Jung-Guk Kim

Ubiquitous Computing Research Center, Korea Electronics Technology Institute

* Department of Computer Science and Engineering, Hankuk University of Foreign Studies

요 약

본 논문¹⁾은 리눅스 기반의 저장장치 시스템인 NAS (Network Attached Storage)²⁾의 기능을 향상시키기 위해 NDMP (Network Data Management Protocol)를 지원하는 NDMPv3 서버모듈을 개발하고 이를 NAS에 탑재한 시스템 구성에 관한 연구이다. 본 논문에서 개발한 NDMPv3 서버모듈은 NDMP 버전 3 표준 SDK(Software Development Kit)를 기반으로 개발되었으며 NDMP 버전 2와의 호환이 가능하도록 개발하였다. 본 논문에서 제시한 결과물은 표준 NDMP Control을 이용하여 NDMPv3 서버모듈을 통해 저장장치에서 테이프 드라이브로 백업/복구를 수행 할 수 있는 상태이다.

1. 서 론

정보 홍수시대의 도래와 더불어, 대부분의 기업에서 데이터의 가치가 급증하고 있다. 이러한 정보의 폭발 및 가치의 증가와 더불어 정보를 효율적으로 저장하고, 재난이나 사용자의 실수 및 외부의 침입으로부터 안전하게 관리하며, 언제 어디서든 접근할 수 있기를 원하는 것은 더 이상 특별한 사용자들만의 요구가 아니다. NAS와 같은 네트워크기반의 저장장치는 이런 사용자 요구를 효과적으로 만족시킬 수 있는 솔루션으로 제시되고 있다. 또한 오프라인 상에서는 테이프 저장장치를 이용하여 고용량의 데이터를 안전하게 저장/관리가 이루어지고 있다.

본 논문은 리눅스 기반의 NAS 시스템과 고용량의 테이프 저장장치 또는 디스크 저장장치를 네트워크 기반 공개 표준 프로토콜인 NDMP (Network Data Management Protocol)를 이용하여 NAS가 저장장치의 역할과 백업장치의 역할을 동시에 지원할 수 있도록 NDMPv3 서버모듈 개발하고, 이를 NAS 시스템에 탑재하였다. 개발된 NDMPv3 서버모듈은 NAS를 백업스토리지로 효과적으로 활용하기 위한 NDMP 버전 2와 3 프로토콜을 지원하기 위한 네트워크 백업 서버모듈이다. 본 논문의 2장에서는 저장장치인 NAS의 특징과 NDMP에 대한 연구에 대하여 기술하며 3장에서는 NDMP 서버모듈에 관하여 기술한다. 4장에서는 NDMPv3 서버모듈의 개발환경에 대하여, 마지막으로 결론 및 향후 과제에 대해 기술한다.

2. 관련연구

이번 절은 관련연구로 NAS와 NDMP에 관한 연구에 대해 기술한다.

2.1 NAS(Network Attached Storage)

기존 파일서버는 서버 중심형으로 네트워크 상에서 서버에

걸리는 Load증가로 인해 성능이 저하되는 단점을 나타냈으며 서비스의 요구량이 증가하면 서버의 증설로 인해 비용 부담이 커졌다. NAS는 데이터 중심의 저장장치로 서버에 종속되지 않고 독립적으로 네트워크 상에 존재하여 클라이언트로부터 요구된 데이터를 빠른 속도로 접근할 수 있어 서버에 걸리는 Load를 줄일 수 있는 시스템을 말한다. NAS 시스템은 주로 외국의 유수한 몇몇 업체들이 하이엔드급의 제품을 생산하고 있고, 국내의 경우 주로 로우엔드급의 중소형 NAS 제품이 주류를 이루고 있는 실정이다.

2.2 NDMP(Network Data Management Protocol)

NDMP란 네트워크 기반 프로토콜에서의 공개 표준 프로토콜을 제공하여 주어진 파일서버와 어떤 백업 응용프로그램을 이용하여도 서로 이질적인 파일서버들 간에 네트워크 백업이 가능하도록 한다. 특히 네트워크 파일서버 업체에게 중요한 백업 응용프로그램이 새롭게 나올 때마다 적용하고 따라야하는 부담감을 줄여, 파일서버로서의 기능에 초점을 맞출 수 있다. 또한 백업 개발 업체들은 제품의 호환이나 플랫폼에 대해 걱정할 필요 없이 정교한 백업 관리 소프트웨어 개발에 최대한 초점을 맞출 수 있다는 장점이 있다. 그림 1.은 간단한 NDMP[1-6] 구성모듈을 도식화한 것이다.

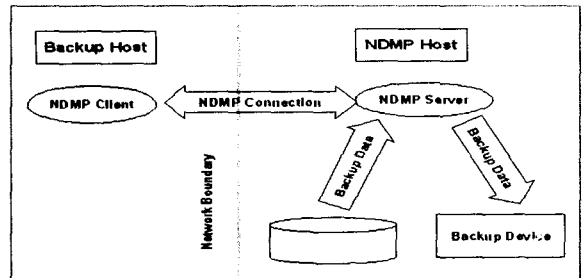


그림 1. Simple NDMP 모델

1) 본 논문은 산업자원부 연구비 지원에 의한 것이다

2) 전자부품연구원 개발 리눅스기반 NAS 시스템

버전별 특징으로 NDMPv2는 테이프 백업만을 지원하는 한계점을 가지고 있었으나 NDMPv3는 디스크 및 테이프 백업을 모두 지원하며 보다 정교한 디바이스 제어 기능을 제공한다. 하지만 아직까지 NDMPv3를 지원하는 백업 솔루션을 보유한 업체는 외국의 우수한 몇몇 업체들이 있으나 국내의 경우 지원 솔루션을 제공하는 업체는 전무한 실정이다.

3. NAS System 지원 NDMPv3 서버 모듈

개발한 NDMPv3 서버 모듈은 기존의 리눅스 기반의 NAS 시스템이 NDMP 버전 3를 지원하도록 NAS에 서버모듈을 개발 탑재하여 NAS에 적합한 통합관리 백업 소프트웨어 개발에 적용하는 것이다.

3.1 개발 내용 및 범위

본 논문에서 다룬 개발내용은 NDMP 버전 2와 3를 지원하는 네트워크백업을 위한 NDMPv3 서버모듈 개발이다. 그림 2. 은 개발된 서버모듈을 이용한 데이터 전송 모듈을 도식화 한 것이다.

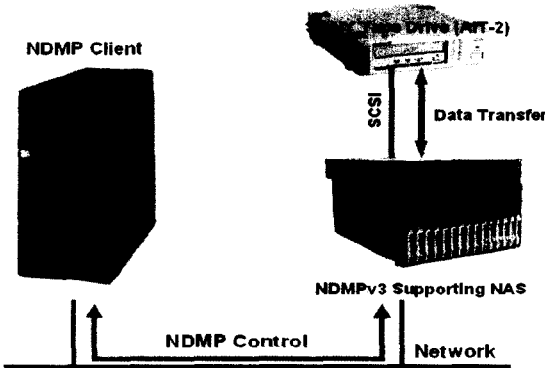


그림 2. 데이터 전송 모듈

3.1.1 NDMPv3 서버모듈

NDMPv3 서버모듈은 그림 3.과 같이 기능별 서브 모듈로 구성되어 있으며 각 모듈은 다음과 같은 기능을 제공한다.

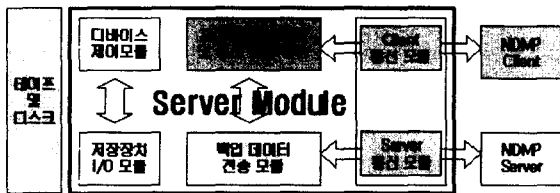


그림 3. NDMPv3 서버 구조

- 클라이언트 통신 모듈

NDMP 클라이언트와 제어 및 정보 데이터를 송수신하며, 제어 데이터와 정보 데이터를 기반으로 백업을 수행하고 이를 관리한다. NDMP 클라이언트가 NDMP 서버에 인증할 경우와 백업 수행 명령, 복구 수행 명령, 정보 데이터 요청, 정보 전송 시 이를 받아 제어 데이터 처리 및 정보 데이터 전송 모

듈에 전달한다.

- 서버 통신 모듈

원격 백업을 수행할 경우 다른 NDMP 서버와 실질적인 백업 데이터를 주고받는 모듈이다. 다른 NDMP 서버 역시 NDMP 클라이언트로부터 제어를 받아 서버 통신 모듈을 통해 백업 데이터를 주고받는다.

- 백업 데이터 전송 모듈

데이터를 관리 및 처리하는 모듈이며, 백업 데이터를 패킷화시킨다. 백업 시 저장장치 I/O 모듈로부터 데이터를 읽어 서버통신 모듈에 전달한다. 복구 시에는 서버통신 모듈로부터 데이터를 받아 NDMP 클라이언트의 제어에 따라 저장장치에 복구한다.

- 제어 데이터 처리 및 정보 데이터 전송 모듈

NDMP 클라이언트로부터 전송된 제어 데이터와 정보 데이터를 분석하여 명령을 수행한다. 각 정보 데이터의 성격에 따라 각 모듈에 전달하고 각 모듈로부터 정보를 받아 패킷화한다. 또한 각 모듈들을 제어하고 통제하는 역할을 한다.

- 디바이스 제어 모듈

디바이스를 제어하는 모듈로서 테이프 디바이스 또는 SCSI 디바이스에 대한 정보를 얻어오고, 이를 제어 데이터 처리 및 정보 데이터 전송 모듈에 전달한다.

- 저장 장치 I/O 모듈

백업 데이터를 실질적으로 저장장치에 저장하거나 읽어 오는 모듈로서 테이프나 디스크로부터 데이터를 읽어 오거나 저장한다. 디바이스 제어 모듈로부터 제어를 받아 디바이스로부터 데이터 I/O를 수행하고 이를 백업 데이터 전송 모듈에 전달한다.

3.1.2 NDMPv3 서버 인터페이스 구조

NDMPv3 서버모듈의 기능을 수행하기 위한 인터페이스 구조는 다음과 같다.

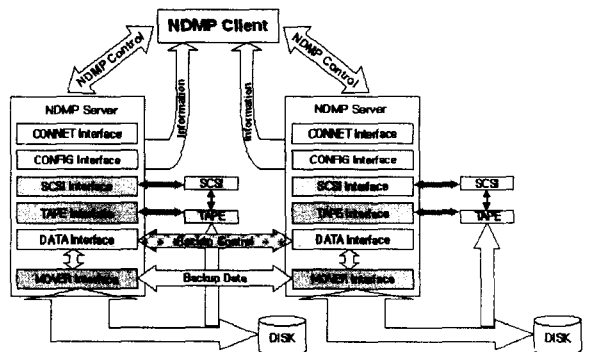


그림 4. NDMPv3 인터페이스 구조

NDMP의 메시지 프로토콜은 XDR (External Data Representation) 을 기반으로 하며 인코딩 된 메시지는 TCP/IP 연결에 의해 전송된다.

- CONNECT 인터페이스

CONNECT 인터페이스는 NDMPv3 서버모듈이 탑재된 NAS 시스템에 클라이언트를 인증하고 프로토콜 버전을 맞추는 인증 작업을 하게된다.

• CONFIG 인터페이스

CONFIG 인터페이스는 NDMPv3 지원 NAS 서버의 전반적인 환경 정보를 NDMP 클라이언트에 전송하기 위한 인터페이스이다. NDMP 버전 2 지원을 위해 정의된 XDR Block은 다음과 같다.

```

struct ndmp_config_get_host_info_reply_v2
{
    ndmp_error error;
    string hostname<>: /* host name */
    string os_type<>: /* The operating system type (i.e. 'SOLARIS') */
    string os_ver<>: /* The version number of the OS (i.e. '2.5') */
    string hostid<>:
    ndmp_auth_type auth_type<>:
};
    
```

• SCSI 인터페이스

SCSI 인터페이스는 SCSI CDB(Control Data Block)를 SCSI 디바이스에 패싱하고 SCSI의 상태(Status)를 가져온다. NDMP 클라이언트는 SCSI CDB를 생성하고 SCSI 디바이스로부터 변환된 상태와 데이터를 수행하는 인터페이스이다.

• Tape 인터페이스

Tape 인터페이스는 Tape Positioning과 Tape 읽기/쓰기를 수행을 제공한다. NDMP클라이언트는 Tape 인터페이스를 통해 백업/복구 시 Positioning에 이용한다.

각각의 인터페이스들은 CONFIG 인터페이스의 XDR Block과 같이 NDMP 버전 2 지원을 위해 추가적인 XDR Block을 정의하고 이를 구현하였다.

4. NDMPv3 서버모듈 개발 구성도

그림 5. 는 NDMPv3 서버모듈 개발을 위한 하드웨어 및 네트워크 구성을 나타낸 것이다.

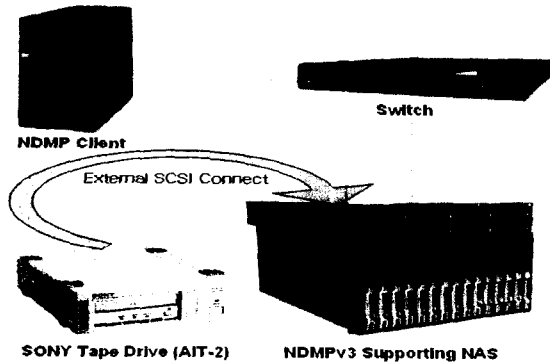


그림 5. NDMPv3 지원 NAS 시스템 구성도

NDMPv3 Supporting NAS 시스템은 리눅스 기반의 NAS 시스템 (350GB)에 NDMPv3 서버모듈을 탑재하고 SONY 테이프 드라이브 (50GB)를 NAS 시스템의 외부 SCSI 컨트롤러와 연결하여 하드웨어 시스템을 구성하였다. NAS 시스템과 NDMP 클라이언트는 100/1000 스위치를 이용하여 네트워크상에 연결하였으며, NDMP 클라이언트는 백업/복구를 위한 명령을 NDMP 명령어 셋 형태로 NDMPv3 서버모듈을 탑재한 NAS 시스템에 보내고, NAS 시스템의 NDMPv3 서버모듈이 이를 처리 수행하게된다.

5. 결론 및 향후 과제

NDMPv3 서버모듈은 NAS를 백업스토리지로 효과적으로 활용하기 위해 NDMPv3 프로토콜을 지원하며 동시에 NAS에 백업을 수행할 수 있는 NAS에 적합한 Job 기반 통합관리 백업 소프트웨어 개발에 활용하는 것을 목표로 개발되었다.

본 논문의 결과물인 NDMPv3 서버모듈은 표준 SDK 버전 3 NDMP 명령어를 기본적으로 지원하고 NDMP 클라이언트모듈과 사용자 인터페이스 개발을 통해 추가적인 NDMP 명령어 처리를 위한 인터페이스 및 함수 개발이 요구될 것이다. 따라서 NAS에 적합한 백업소프트웨어의 개발을 위해 향후 지속적인 개발이 요구될 것이다.

본 논문에 개발한 NDMPv3 서버 모듈은 과거 가격이 디스크에 비해 저렴한 테이프 저장장치를 이용하여 백업을 수행하는 환경에 맞춰 개발이 이루어 졌다. 하지만 현재 NAS는 백업을 위한 2차 스토리지 형태로 그 활용범위를 넓혀가고 있으며 주로 IDE 디스크를 이용하여 싼 가격에 고속의 백업이 필요한 곳에 매우 유용하게 쓰일 수 있는 형태로 발전하고 있다 즉, NAS는 자주 사용되지 않는 데이터를 저장하기에 가격이나 성능 면에서 매우 적절한 시스템이라 할 수 있다.

따라서, 향후 연구에서는 NDMPv3를 이용하여 테이프 및 디스크를 이용한 백업/복구 기능을 모두 제공하도록 하여 저장장치 차의 효율성 및 활용성을 극대화시키고자 한다.

참고 문헌

- [1] "NDMP Protocol Specification Summary" Document Version 1.7.1 S, NDMP org, 1996.
- [2] R. Stager, Intelliguard Software D. Hiltz, Network Appliance, "NDMP (Network Data Management Protocol)", Document Version 2.1.7 Network Working Group Internet Draft, July 1998.
- [3] R. Stager, Intelliguard Software D. Hiltz, Network Appliance, "NDMP (Network Data Management Protocol)", Document Version 3.1.3 Network Working Group Internet Draft, July 1998.
- [4] "Using NDMP Workflow Analysis", Protocol Version 2.0, Document Version 1.2 , NDMP org, 1998.
- [5] R. Stager, Intelliguard Software D.Hiltz, Network Appliance, "NDMP (Network Data Management Protocol)", NDMP org, Sept. 1997.
- [6] "Using NDMP Workflow Analysis.", Protocol Version 3.0, Document Version 1.0, NDMP org, 1998.
- [7] "NDMP Support in NetWorker 6.1.X" Legato Systems Inc., Jan. 2002.
- [8] "VERITAS NetBackup™3.4 for NDMP System Administrator's Guide", VERITAS Software Corporation, June 2000.
- [9] Nicholas Wilhelm-Olsen, Jay Desai, Grant Melvin, and Mike Federwisch, "Data Protection Strategies for Network Appliance™ Storage Systems" Network Appliance, Inc. April 2003.