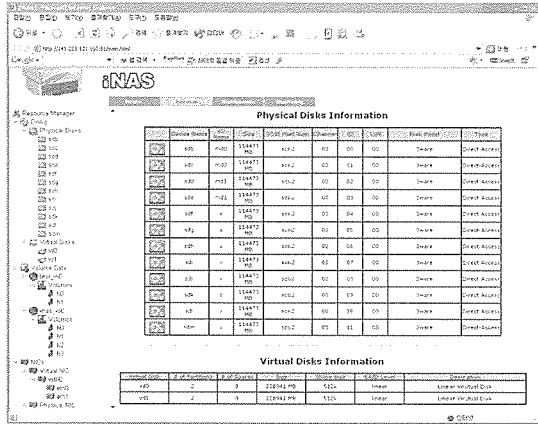


(주)아이네스테크 “iBackup”

NAS 기반 원격 클라이언트 백업 솔루션

(주)아이네스테크 (대표 김시한 www.inestech.com)의 iBackup은 클라이언트의 데이터를 원격지에 있는 서버로 안전하고 효율적으로 백업하기 위한 솔루션으로써, NAS (Network Attached Storage)를 사용함으로써, 기존의 별도 백업서버를 사용하는 백업솔루션에 비해 비용 절감효과를 이룰 수 있으며, 리눅스 기반으로 개발된 iNAS의 △가상 NAS기능과 △스냅샷 기능, △이중 디스크 결합 포용기능등을 이용해서 사용자 데이터를 안전하고 빠르게 백업 및 복구할 수 있으며, iBackup Client 프로그램의 변경블록 수집 및 전송기능을 이용한 효율적인 원격 백업 기능을 제공한다.



iNAS는 가상 NAS 기술을 이용하여 단일 NAS상의 네트워크와 디스크 자원에 사용자 혹은 그룹별 논리적 분할을 설정, 쉽고 신속하게 가상 NAS를 생성할 수 있다. 분할된 개별 가상 NAS는 하나의 독립된 NAS로 인식되며 독립된 운영 공간 및 할당된 네트워크와 저장장치를 바탕으로 개별 사용자 관리, 보안 정책 수립을 통해 보안을 유지할 수 있다.

기존의 RAID기술이 단일 디스크의 하드웨어 결합 시에만 데이터를 복구할 수 있는 반면, 이중 디스크 결합 포용기술은 이중의 디스크 결합 시에도 가상 NAS에 저장된 데이터의 손실을 복구할 수 있어 데이터의 안정성을 배가 시키며, 결합 시에도 사용자의 데이터 접근을 수용할 수 있을 뿐만 아니라, 신속한 데이터 복구를 통해 서비스 제공의 지속성을 제공한다.

효율적인 데이터 보호 없이는 운영의 중단에 따르는 엄청난 매출 손실이 발생할 수 있기 때문에 기업들은 자연 재해나 인재, 운영자의 실수 또는 기술과 응용의 오류가 발생하는 경우 데이터를 보호하고 신속한 복구해야 한다. 스냅샷 기술은 기존의 백업에 따른 서비스 중단 및 복구의 불편함을 해결한 최고 수준의 데이터 백업/복구 기술로 데이터를 위한 최고의 가용성을 제공한다.

iBackup

1. 작품명: iBackup(NAS기반 원격 클라이언트백업 솔루션)

2. 제작자 : (주)아이네스테크

대표자 : 김시한

개발참여자 : 박찬익, 이한덕, 이운균, 정경조

주소 : (135-280) 서울특별시 강남구 대치동 995-22

전화 : 02) 565-0642

팩스 : 02) 565-4833

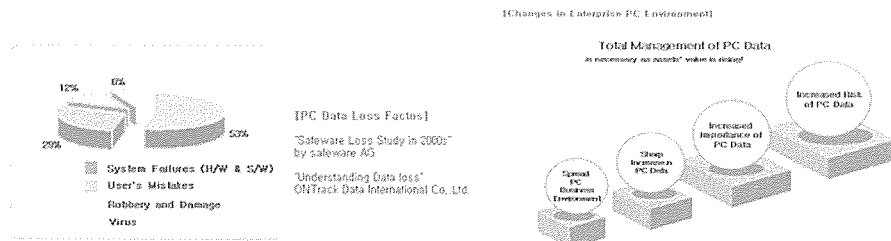
email : shkim@inestech.com

3. S/W 요약설명

클라이언트의 데이터를 원격지에 있는 서버로 안전하고 효율적으로 백업하기 위한 솔루션으로써, NAS (Network Attached Storage)를 사용함으로써, 기존의 별도 백업서버를 사용하는 백업솔루션에 비해 비용 절감 효과를 이룰 수 있으며, 리눅스 기반으로 개발된 iNAS의 Virtual NAS 기능과 Snapshot 기능, RM2기능등을 이용해서 사용자 데이터를 안전하고 빠르게 백업 및 복구할 수 있으며, iBackup Client 프로그램의 변경 블록 수집 및 전송기능을 이용한 효율적인 원격 백업 기능을 제공한다.

3.1 개발 배경

2003년 데이터에 의하면 기업 보유 데이터의 70% 이상이 클라이언트에 보관하고 있으며, 매년 기업 PC(랩탑 PC 포함)의 15%가 고장, 10%가 도난 혹은 분실- 매년 최소 25%(고장+도난/ 분실)의 PC 데이터가 그대로 버려진다고 보고 되었다. 이러한 데이터의 손실에 의한 총 비용은 481만9,000 원에 이를 것으로 추산되고 있다. 이에 따라 PC 데이터에 대한 백업의 필요성이 대두되고 있으나 정기적으로 데이터 백업을 수행하는 개인사용자는 4%에 불과한 것으로 보고되고 있다. 데이터 백업의 중요성에 비해서 이렇게 백업하는 사용자의 비율이 낮은 것은 백업절차의 복잡성, 백업환경 구축시 비용, 백업속도등을 이유로 들수 있다. iBackup solution은 NAS (Network Attached Storage)를 이용함으로써 보다 쉽고, 빠르고, 적은비용의 백업 환경을 제공하기 위해서 개발되었다.



기존의 별도의 백업서버를 사용한 백업과 NAS 기반의 백업을 비교하면 다음과 같은 이점을 가진다.

1) 기존 서버기반 백업의 문제점

- ◆ 비용 (Cost) : 별도로 백업 용도의 전용 서버가 필요함
- ◆ 성능 (Performance) : 대용량 백업 데이터 저장시 일반 OS를 이용함으로써 서버 부하가 가중되며, 클라이언트의 데이터 요구 증가시 I/O 병목현상으로 인해 데이터 접근의 비효율성을 야기시킨다.
- ◆ 확장성 (Scalability) : 확장된 공간에 저장된 데이터의 접근시 성능은 백업 서버 성능에 의해 좌우되므로 고성능의 백업서버가 필요.

2) NAS 기반 백업

- ◆ 비용 (Cost) : 백업 용도의 서버 구매에 따른 추가적 비용 절감되며, 동일 백업 환경 구축시 적은 비용의 NAS가 고성능 백업 서버 대체 가능하다.
- ◆ 성능 (Performance) : I/O에 최적화된 H/W, S/W(OS포함)를 이용함으로써, I/O 병목현상을 줄일 수 있다. 따라서, 일반 OS를 탑재한

백업 서버보다 백업/복구 요청을 더 빠르고 효과적으로 처리한다.

- ◆ 확장성 (Scalability) : 확장된 공간에 저장된 데이터의 접근시 I/O에 최적화된 NAS를 통합.

3.2 시스템 개요

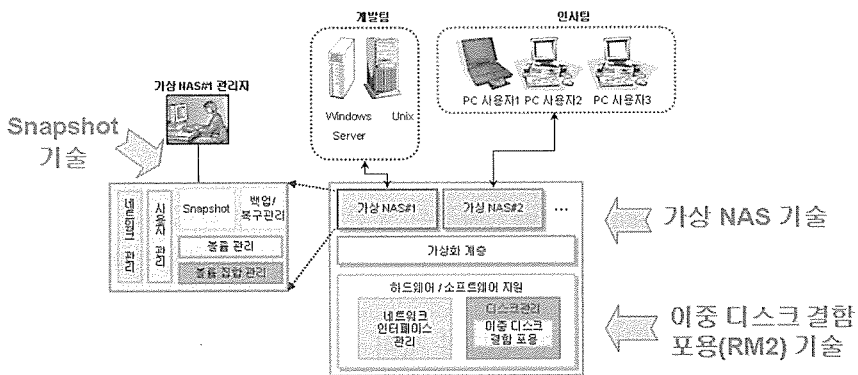
iBackup 솔루션은 클라이언트의 데이터를 원격지에 있는 서버로 안전하고 효율적으로 백업하기 위한 솔루션으로써, NAS (Network Attached Storage)를 사용함으로써, 기존의 별도 백업서버를 사용하는 백업솔루션에 비해 비용 절감효과를 이룰 수 있으며, 리눅스 기반으로 개발된 iNAS의 가상 NAS기능과 Snapshot 기능, RM2기능등을 이용해서 사용자 데이터를 안전하고 빠르게 백업 및 복구할 수 있으며, iBackup Client 프로그램의 변경블록 수집 및 전송기능을 이용한 효율적인 원격 백업 기능을 제공한다.

3.3 시스템 특징

iBackup Solution은 사용자 데이터를 저장하는 서버역할을 하는 iNAS부분과 사용자의 PC에서 구동됨으로써 변경된 블록을 수집하고 iNAS로 전송하는 역할을 수행하는 agent의 두 부분으로 나뉜다.

각 부분에서의 핵심 기술에 대한 내용은 다음과 같다.

1) iNAS 부분



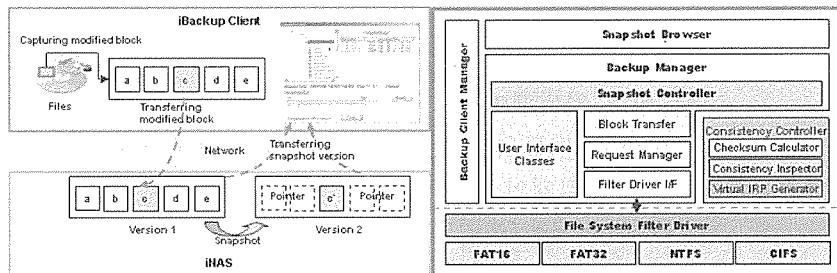
◆ 가상 NAS 기술

- 네트워크, 디스크 자원의 논리적 분할을 통한 가상 NAS 생성
- 개별 가상 NAS는 하나의 독립된 NAS로 인식
 - 할당된 자원 바탕으로 독립적 운영 공간 확보

- 개별 NFS/CIFS 접근제어, 사용자 관리, 볼륨 관리를 통해 보안 기능 강화
- 하나의 가상 NAS는 다른 모든 가상 NAS와 철저히 분리
- 최대 32개의 가상 NAS 생성 가능 (권장 가상 NAS 수 4~10개)
- 가상 NAS의 구현 (Implementation)
 - vnas_directory 생성
 - 가상의 네트워크 및 디스크 자원 할당
 - 프로세스들이 vnas_directory로 chroot된 상태에서 동작
 - 타 가상 NAS 영역 침범 원천 봉쇄
- CIFS/NFS 가상화 서비스
 - IP(Internet Protocol) 주소 기반 멀티플렉싱(Multiplexing)
 - CIFS 서비스
 - Multi-homed 서버 환경을 지원하는 삼바(Samba) 이용
 - 가상 NAS에 할당된 IP로만 바인딩(Binding)
 - NFS 서비스
 - 커널 수준에서 동작, UDP-based RPC(Remote Procedure Call)
 - 소켓(Socket) 옵션을 통해 UDP 패킷의 목적지 IP 주소 획득
 - NFS Export 경로 맵핑
- 네트워크 인터페이스 가상화
 - 물리적 네트워크 인터페이스의 가상화, 다수의 논리적 네트워크 인터페이스 생성
 - IP Aliasing (물리적 네트워크 인터페이스당 최대 256개)
- ◆ Snapshot 기술 : 파일시스템 기반 스냅샷 & 롤백 (SnapFS)
 - 파일시스템을 직접 제어
 - 블록(Block) 단위의 Copy-On-Write(COW) 연산
 - 볼륨레벨의 스냅샷과 달리 스냅샷을 위한 별도의 예약된 공간이 불필요
 - 볼륨레벨의 스냅샷
 - LVM(Logical Volume Manager), VxVM(Veritas사의 Volume Manager)
 - 파일시스템과는 독립적으로 동작

- 스냅샷 용도의 공간 사용
- SnapFS (Snapshot File System)
 - 필터(Filter) 계층에서 스냅샷에 대한 입출력을 처리
 - COW 동작은 파일시스템에 구현
 - 확장된 속성(Extended Attribute)을 이용, COW 블록을 관리
 - Linux Native 파일시스템인 EXT2/3 지원
 - 다수의 스냅샷 제공 (최대 50개)
 - 재해시 빠른 복구 지원
- ◆ RM2 기술 : RAID Level 6
 - 다중 디스크 결함을 극복 가능한 RAID 알고리즘
 - 디스크 장애 발생시 데이터와 패리티 정보를 이용 디스크 복구 가능
 - Linux의 소프트웨어 RAID인 MD(Multiple Device) 상에 구현
 - 고가의 하드웨어 RAID 지원 없이 데이터의 안정성 보장 (이중결함 허용)
 - 다양한 혼합 형태의 RAID Level 지원 : 다양한 형태의 데이터 신뢰성 제공

2) Agent 부분



- ◆ 파일 접근 추적기능
 - 파일 시스템 Filter Driver를 통해서 file system으로 전송되는 file관련 operation 정보를 수집
 - 수집된 file operation 정보를 통해서 file들의 변경사항을 블록 단위로 추적할 수 있다.
- ◆ 변경 블록 전송기능
 - Filter Driver를 통해서 수집된 파일들의 변경블록들을 iNAS로 전송

- 변경블록만을 iNAS로 전송함으로써 Network 부하를 줄일 수 있으며, 설정된 스냅샷 시간에 스냅샷 명령을 iNAS로 전송함으로써 새로운 스냅샷 이미지를 생성하게 된다.
- ◆ 온라인 스냅샷 검색기능 및 사용자 편의성
 - 스냅샷 이미지에 대한 온라인 검색기능 제공
 - 사용자는 온라인 검색을 통해서 스냅샷 이미지를 확인 할 수 있으며, 파일 및 디렉토리 단위의 복구기능을 제공한다.
 - 직관적인 GUI (Graphic User Interface)를 통해서 쉽고 간편한 백업 스케줄링 방법을 제공한다.

3.4 프로그램구성 및 주요기능

1) iNAS 부분

◆ Virtual NAS (VNAS) Manager

: VNAS 서비스를 제공하기 위해 필요한 호스트상의 자원을 관리 하며 각각의 VNAS가 사용할 자원을 할당한다.

- Service
 - 호스트상에서 운영할 VNAS를 생성,삭제,수정 할 수 있도록 해준다.
 - VNAS의 생성 : VNAS에 할당하고자 하는 Virtual Disk와 Network Interface Card를 선택
 - VNAS의 수정 : VNAS에 새로운 자원의 추가 혹은 기존에 사용중인 자원의 제거등의 작업을 수행
- Resource
 - VNAS에 할당할 호스트상의 자원을 관리
 - Disks : 호스트상의 모든 물리적/가상 디스크 정보 제공
 - Volume Sets : 각 VNAS에서 서비스하고 있는 Volume Set/Volume 정보 제공
 - NICs : 호스트상의 모든 물리적/가상 NIC 정보 제공
- Maintenance
 - 호스트의 시간과 날짜 설정, Shutdown, Setup Wizard의 재 실행과 같은 호스트 관리와 관련된 메뉴를 제공
 - 관리자 암호 변경 기능
 - Setup Wizard : 호스트의 설정을 단계적으로 수정한다.

Setup Wizard의 수행과정은 차례로 Network 설정, 날짜 시간 설정, 관리자 암호 설정의 단계를 거치고 설정 후에는 시스템을 재부팅 하게 된다.

· Monitoring

- 현재 호스트상에서 운영되고 있는 개별 VNAS에 관한 Monitoring 정보를 보인다.
- VFS 통계정보, CIFS 상태정보, Event들에 관한 정보를 보인다.

◆ NAS Manager

: VNAS Manager에 의해 생성된 개별 NAS를 관리하며, 할당된 자원을 기반으로 VNAS 서비스를 구성 및 관리한다.

· Network

- Windows Network : CIFS 공유 관련 설정
- Unix Network : NIS 설정을 위한 메뉴로서 NIS domain과 NIS server address를 설정

· Volume

- Virtual Disks : Virtual Disks 메뉴는 VNAS에게 할당한 Virtual Disk의 정보를 보여준다.
- Volume Sets : VNAS가 Volume을 생성하기 위해서는 Volume의 집합체인 Volume Set을 먼저 생성해야 한다. 이러한 Volume Set은 VNAS Manager로부터 할당 받은 VD를 이용해 생성하며, 하나의 Volume Set은 하나 이상의 VD를 이용해 생성하며, 차후에 VD를 추가함으로써 Volume Set의 크기를 쉽게 확장할 수 있다.
- Volumes : Volume Set이 생성된 후, 공유의 대상이 되는 Volume들을 생성

· Snapshot

- Volume에 대한 Snapshot의 생성과 Snapshot을 이용해 특정시점으로 되돌리는 롤백(Rollback)기능을 제공
- Snapshot에 대한 삭제, 수정의 기능 제공
- Volumes 메뉴 : 현재 mount되어 사용되고 있는 volume에 대해 snapshot을 생성
- Rollback/Delete/Modify 메뉴 : 생성된 Snapshot 이미지를 이용해 특정시점으로 되돌리는 rollback 및 snapshot에 대

한 삭제, 수정

- User & Group
 - VNAS를 이용할 사용자 및 그룹의 생성/삭제/수정 작업
 - 사용자 및 그룹은 모드 local, domain, NIS로 구분해서 관리
 - domain 및 NIS에 대한 사용자 및 그룹은 VNAS상의 volume에 대한 Quota 설정 작업만 가능
- Folder & Share
 - CIFS와 NFS 공유를 동시에 관리하는 메뉴로써 각각의 공유정보를 분리해서 관리하는 메뉴 제공
 - NFS Advanced 메뉴 : NFS 공유에 대한 각종 옵션을 설정
 - CIFS Advanced 메뉴 : CIFS 공유에 대한 옵션 설정으로 공유에 접근이 허락 또는 거부되는 호스트들의 리스트를 추가하고 공유 폴더에 대한 ACL (Access Control List)설정으로써 개인 상용자 또는 그룹에 대해 읽기, 쓰기 권한 설정
 - CIFS Share 메뉴 : CIFS 공유에 대한 공유정보와 설정을 제공
 - NFS Share 메뉴 : NFS 공유에 대한 공유정보와 설정을 제공
 - Folder 메뉴 : 호스트상의 폴더들을 관리
- Maintenance
 - VNAS 상의 mount된 volume 및 volume에 대한 snapshot을 backup 및 restore 작업기능 제공
 - Backup 메뉴 : volume 및 volume에 대한 snapshot의 backup
 - Restore 메뉴 : 대상 volume을 volume 및 volume에 대한 snapshot의 backup volume으로 restore

2) Agent (iBackup Client) 부분

◆ iBackup Manager

- 백업 위치의 지정 : Backup Folder 탭을 선택한 후 백업을 원하는 위치를 선택
- Preference 탭을 선택해서 iNAS에 대한 사용자 계정 설정 및 Snapshot 주기 설정

◆ Snapshot Browser

: 사용자 볼륨에 대해서 생성된 snapshot 이미지를 온라인으로 검색할 수 있으며, 파일 또는 디렉토리를 선택해서 파일 및 디렉토리

에 단위로 복구할 수 있는 기능제공

4. 개발단계별 기간 및 투입인원수

개발단계	개발시간	인원	공수	비고
시스템 설계	03. 3. 1~03. 6.30	9	29	시스템설계 (기본/상세설계)
프로그래밍	03. 7. 1~04. 5.30	7	70	
통합 테스트	04. 6. 1~04. 8.31	5	12	단위모듈 테스트는 개발시 병행
매뉴얼제작	04. 9. 1~04. 9.30	5	4	팩키지 및 사용자 매뉴얼
계	19개월		115	

5. 사용 또는 개발언어, TOOL

iNAS :

구분	프로그래밍	비고
System program	gcc 2.95, bash 2.05	
Web program	perl 5.6.1, php 4.1.2, java script	
Packaging	rpm 4.0.4	

Agent :

구분	프로그래밍	비고
GUI	Microsoft Visual C++ 6.0	
Filter driver	Microsoft DDK (Driver Development Kit)	

6. 사용시스템

	iNAS	Agent
사용OS	Linux RedHat 7.3	Microsoft Windows
CPU	펜티엄III 이상	펜티엄II 이상
모니터	14인치 이상	14인치 이상
메모리	64MB 이상	64MB 이상
FDD	1.44MB	1.44MB
HDD	1GB 이상	1GB 이상
VGA	SVGA 이상	SVGA 이상