

WOL 기반 다중 클라이언트 원격 제어 시스템 설계 및 구현

이성구*

요약

정보화 시대에 정보에 대한 공유와 함께 네트워크에 연결된 다른 컴퓨터에 대한 다양한 제어 기술이 나타나기 시작했으며 이 중 하나가 원격제어 시스템이다. 그러나 기존 원격제어 시스템은 제한적인 기능에 의해 사용상의 불편한 점이 많았다. 예를 들면 제어를 위한 서버 프로그램이 실행되어야 하므로 이를 위해 컴퓨터 전원이 항상 켜져 있어야 하며 상대방의 원격제어 허락에 의해서만 1대1 원격제어가 가능하다는 것이다.

이러한 기존 원격 시스템의 한정된 제어 기능 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 한 대의 서버 컴퓨터로 여러 클라이언트 컴퓨터를 연동함으로써 1대1이 아닌 다중 클라이언트 컴퓨터에 원격으로 전원 제어가 가능하도록 WOL(Wake On Lan) 기능을 적용한 시스템을 구현하였다.

The Design and Implementation of A Multi-Client Remote Control System based on WOL

Sung Koo Lee

Abstract

In information age, sharing about the information and various techniques to control other computers which are connected in network started to appear. One of these techniques is remote control system. However, conventional remote control systems have had a lot of inconvenience to use because of limited functions. For example, it always has to connect to the electricity supply to operate the server program. Also, one-to-one remote control is only possible by one's permission.

In order to solve the problems of the conventional remote control system's limited functions, this paper implements the system which applies the WOL(Wake On Lan) function to be possible remote power control to multi client computers by one server computer connected to a lot of client computers not one-to-one.

Keywords : lease deposit, risk diagnosis, reliability

1. 서론

정보화 시대 컴퓨터 기술의 발달과 함께 인터넷의 급속한 발전으로 인해 공유되는 정보의 양은 기하급수적으로 증가하고 이러한 정보의 공유를 위한 기술이 제안 되었다. 이 중 하나가 원격 제어 기술이다. 원격제어는 원방제어 라고도 하며

기계 등을 직접 사람의 손이나 발로 조작하지 않고 어떠한 장치를 사용하여 간접적으로 조작하는 일을 일컫는다. 특히 컴퓨터 원격제어는 지구 반대편에 있는 사람이라도 마치 두 사람이 단일 컴퓨터를 통해 한사람이 키보드나 마우스로 컴퓨터 작업을 대신 해주는 것을 말한다. 컴퓨터 원격제어 기술은 대중화 되고 다양한 분야에서 이용되고 있지만 이러한 기술을 활용하기 위해 컴퓨터의 전원은 항상 켜져 있어야 하고, 제어 프로그램 또한 실행되어야 하며, 컴퓨터 사용자가 제어를 허락 해야만 사용이 가능하다는 한계를 갖고 있다[1-4].

※ 제일저자(First Author) : 이성구
접수일:2009년 9월 21일, 완료일:2009년 9월 29일
* 한신대학교 컴퓨터공학부
sklee@hs.ac.kr

▣ 본 논문은 한신대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

이러한 문제를 극복하기 위해 본 논문에서는

보다 원활한 정보 공유와 다양한 제어 기능을 제공하기 위해 한 대의 서버 컴퓨터로 여러 클라이언트 컴퓨터를 연동함으로써 1대1이 아닌 다중 클라이언트 컴퓨터에 원격으로 전원 제어가 가능하도록 WOL(Wake On Lan) 기능을 적용한 시스템을 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장에서는 본 연구에 대한 소개를 기술하고, 2장에서는 기존 원격제어 시스템의 특징과 한계를 비교 서술하며, 3장에서는 제안된 시스템의 전체적인 구조 및 설계 방법에 대하여 논하고, 4장과 5장에서는 구현 결과 및 결론에 대하여 기술한다.

2. 관련연구

2.1 원격 제어 시스템

원격 제어하는 방법에 따라 다양한 시스템들이 존재한다[5]. 본 논문에서는 가장 보편적으로 사용되는 네이트온과 MSN의 메신저프로그램에서 제공하는 원격지원 기능과 데이콤의 데이콤네트로 원격지원 서비스에 대하여 언급한다.

2.1.1 네이트온

현재 가장 많이 사용하고 있는 원격제어 시스템은 네이트온 메신저 내부에서 지원하고 있는 원격제어 기능이다[6]. 네이트온 원격제어 기능은 컴퓨터 사용에 있어 작동이상 등의 문제점이 존재하나 이에 대한 원인을 사용자가 쉽게 파악하지 못할 때, 혹은 상대방과 공용으로 컴퓨터를 활용하여 작업할 때 유용하게 이용할 수 있다. 상대방 목록을 보이는 원격 제어 메뉴를 통해서 공유요청을 하고, 해당 요청에 대해 허락하면 상대방 화면을 본인의 모니터 환경을 통해 실시간으로 볼 수 있으며 해당 컴퓨터 제어가 가능하게 된다.

2.1.2 MSN

MSN에서 지원하는 원격제어 시스템도 네이트온 원격제어 시스템과 유사한 기능을 제공하고 있다[7]. 네이트온과 마찬가지로 MSN 원격제어 시스템은 원격제어를 원하는 PC에 원격지원을 요청하고 허락하면 상대방 화면을 본인의 모니터에

서 볼 수 있게 되고, 해당 PC에 대한 제어가 가능하다.

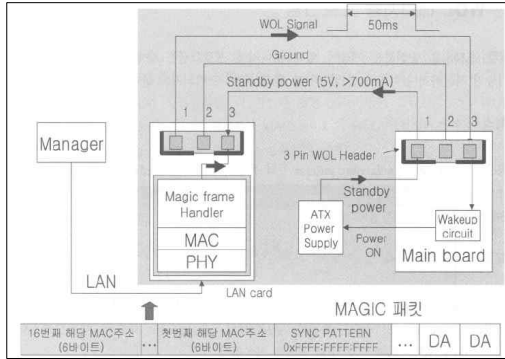
2.1.3 데이콤 네트로

데이콤에서 지원하는 원격제어 시스템(데이콤네트로)은 MSN이나 네이트온에서 지원하는 원격제어 시스템과는 원격대상기준에서 차이를 보이고 있다[8]. 위에서 설명한 두 가지 원격제어 시스템의 경우에는 상대방 PC를 제어하는데 중점을 두고 있으나, 데이콤네트로와는 이와는 달리 자신의 PC를 제어하는데 중점을 두고 있다.

2.2 WOL과 매직패킷

일반적으로 원격부팅을 지원하기 위해서는 WOL(Wake On Lan) 기능이 필요하다. 과거에는 WOL이 지원되는 랜카드와 메인보드가 별로 없었으나 현재는 대부분이 WOL 기능을 지원하고 있다. WOL은 전원이 꺼져있는 PC에 대하여, 관리자가 컴퓨터를 다시 활성화시키기 위해, AMD와 HP사에서 제안한 매직패킷을 사용한 기술이다[9].

(그림 1)은 전원제어 기능을 지원하는 WOL의 구조를 보인다. WOL을 이용하기 위해서는 해당 컴퓨터의 Mac주소를 알아야 하고 공유기나 WOL신호를 보내주는 프로그램이 존재해야 한다. 종료된 컴퓨터의 랜카드는 잠들어 있는 상태이고 그 사이에도 많은 패킷들이 이동한다. WOL기능이 있는 단말의 전원이 차단되면, 단말의 LAN 카드에는 자신에게만 공급되는 스탠바이 전원에 의해 “매직패킷상태”라고 불리는 상태로 전이한다[10]. WOL이 전송한 매직패킷이 들어오면 랜카드가 반응을 하고 컴퓨터 부팅이 된다. IP 주소로 매직 패킷을 보내게 되는데 일반 사용자들의 대부분은 유동IP를 가진다. 그러나 유동IP는 컴퓨터가 종료되면 사라져 버리는 주소이기 때문에 원격 부팅이 되지 않는다. 따라서 이러한 역할을 공유기가 맡게 되는데 공유기 설정 창에 매직패킷을 보낼 수 있게 설정하는 기능이 있다. WOL사용 시 유선 랜은 WOL 기능을 지원하지만 무선에서는 WOL기능을 가진 LAN카드가 있어야 한다.



(그림 1) WOL 전원제어 구조

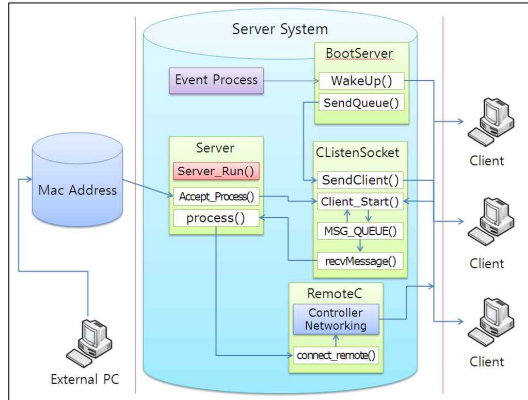
본 논문에서 제안된 시스템에서 클라이언트 프로그램은 서버 명령을 받아들여야 하므로 WOL의 유, 무선 기능 중 한 가지 이상의 기능을 가져야 하지만 서버는 WOL 기능이 별도로 필요하지 않다. 매직패킷은 WOL 안에 있는 기능이다. 매직패킷 프레임은 동기화를 위한 6바이트의 0xFF로 시작해서, 16개의 해당 단말의 이더넷 주소가 반복되는 문자열로 구성된다. WOL 기능이 있는 Mac 제어기는 자신이 “매직패킷 상태”에 있을 때 standby 전원에 의해 동작하면서 수신되는 모든 패킷을 검사하여 50msec폭의 WAKE 신호를 발생시켜 마더보드에 알린다. 17바이트의 매직 바이트 열은 매직 패킷 프레임의 어느 곳에 위치해도 상관없이 보통 UDP의 데이터 부분이나 Mac 프레임의 데이터 영역에 존재한다.

3. 시스템설계

3.1 시스템 구조

(그림 2)는 본 논문에서 제안된 전원제어 시스템의 전체적인 구조이다. 사용자는 Mac 주소를 통해 서버 시스템에서 해당 클라이언트를 확인할 수 있다. 접근 인증 방법으로 본 논문에서는 Mac 주소 인증 방법을 사용하고 있다. 서버 시스템과 직접 네트워크상으로 연결되어 있는 클라이언트의 Mac 주소 및 사용자 정보는 데이터베이스에 저장되어 있는데, 이런 목록화된 클라이언트 정보를 통해 관리자가 서버 시스템에 접근하여 제어 대상인 클라이언트를 선택하게 되면 서버 시스템이 해당 클라이언트 정보와 매칭되는 Mac 주소를 찾아 관리자

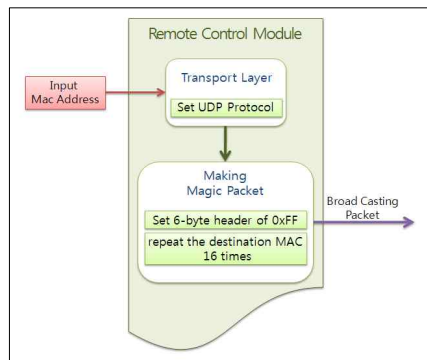
에게 원격 제어할 수 있는 권한을 준다.



(그림 2) 시스템 구조

이러한 권한을 소유한 상태에서 어떤 이벤트 (RPC 혹은 Power Management)를 발생시키면 해당 이벤트 작업에 관련된 Thread를 생성하여 서버와 클라이언트 사이의 상호 연결 상태를 계속 유지하며 해당 작업을 수행하게 된다. 서버 시스템과 클라이언트는 같은 네트워크 환경 안에서 서로 직접 연결이 되어있기 때문에 업체 및 기관 내에서 원격제어를 이용할 때는 서버 시스템을 통하여 직접 해당 클라이언트에 대한 원격제어를 수행하게 된다.

3.2 전원제어 모듈



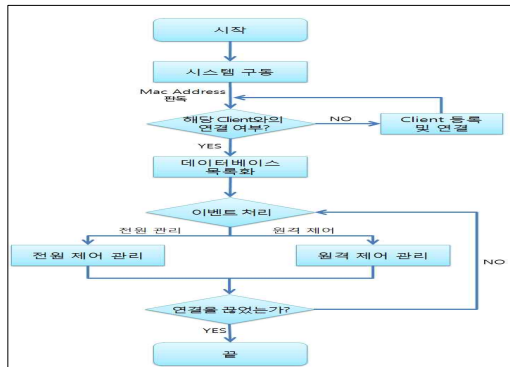
(그림 3) 전원제어 모듈

(그림 3)은 본 논문의 핵심 기능인 전원제어

(ON)모듈의 일부이다. 본 논문에서 원격 전원 제어 기능을 사용하기 위해서 WOL을 이용하고 있다. 전원 상태를 전이시키는데 사용되는 패킷을 매직 패킷이라 하는데, 이 패킷을 전송하는데 있어 본 논문은 UDP Protocol을 사용하고 있다. 이러한 환경에서 서버 시스템과 연결된 모든 클라이언트에 매직 패킷을 40000번 포트를 통해 Broad Casting으로 전송할 수 있도록 미리 설정해 두고, 해당 클라이언트의 Mac 주소를 갖고 매직 패킷 구조에 맞도록 변경한다. 매직 패킷을 구성하는데 있어 패킷의 헤더 부분에 0xFF 6개를 지정해줌으로서 Broad Casting 으로 전송함을 알리고 남은 패킷 데이터 공간에 해당 Mac 주소를 16번 반복해서 입력하는 알고리즘을 적용하였다. 생성된 새로운 패킷을 이미 설정한 환경상태로 전송을 하게 되면 패킷의 정보와 일치하는 Client를 찾아내어 해당 시스템의 전원을 on시킨다.

3.3 시스템 흐름도

(그림 4)는 제안된 시스템의 전체적인 흐름도이다. 제안된 시스템은 Mac 주소를 이용하여 클라이언트 원격제어를 관리 하므로 Mac 주소로 관독 되면 서버와 연결된 클라이언트 컴퓨터에게 연결 여부를 확인하고, 데이터베이스와 일치하는 목록을 찾아 원격제어 관리와 전원제어 관리를 할 수 있다.



(그림 4) 시스템 흐름도

서버 데이터베이스에 저장되어 있지 않은 사용자 데이터나 잘못된 경로에 의한 접속을 시도한다면 시스템은 예외를 발생하고 차단하게 된다.

서버 시스템은 항상 수행상태를 유지하고 있으며 실시간으로 클라이언트의 접속 상태를 확인하고 이에 따라 접속되어 있는 클라이언트와의 일반원격, 혹은 강제원격제어가 가능하도록 구축되어 있다. 일반적으로 일반원격을 통해 상대방 허락을 필요로 하지만, 상대방의 허락이 필요 없는 경우를 위하여 본 논문에서는 강제원격 제어 기능을 별도로 구축하였다. 사용자가 강제원격 제어를 활용할 때 원격접속 이전에 패스워드를 통해 본인 인증 받은 후, 제어가 가능하도록 설계되었다. 전원제어를 위해 클라이언트를 선택하면 해당 클라이언트의 MAC 주소를 검색하여 연결을 확인한 후 BIOS내 기능인 WOL을 이용해 전원제어를 가능하게 한다. 외부 네트워크 환경에서 서버 시스템 네트워크 환경에 접근할 때에는 서버를 통해서만 접속하여 처리할 수 있으며 이러한 방법을 통해 접속권한을 가진 관리자자가 대상 클라이언트 컴퓨터의 인증 비밀번호를 알아야 가능하다.

4. 구현결과

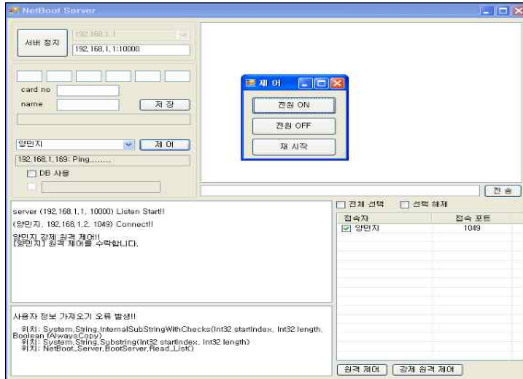
(그림 5)의 서버화면에서 서버정지(서버구동)버튼은 서버자체를 구동하게 하는 버튼이다. 구동시 기존에 있던 Mac 주소를 정리하고 시스템을 재정비 한다. 오른쪽 아래 화면에 서버와 연결된 접속자들의 명단이 나타나게 되고 이 이름을 체크해 원격제어를 할지 강제 원격제어를 할지 결정하게 된다. 오른쪽 상단에 위치한 대화창은 관리자와 클라이언트가 동시에 사용자가 있을 경우 대화를 할 수 있도록 제공된다. 연결 정보와 원격제어 및 전원제어 상태는 접속자 명단 좌측에 표시하고 하부 프레임 창에는 연결이 잘못되었거나 오류발생 시 원인 정보를 표시한다. 원격제어 외에 전원을 직접 제어할 때 왼쪽 사용자 명단 중 원하는 이름을 선택한 뒤 제어를 클릭하면 전원을 어떻게 제어할 것인가에 대한 옵션 선택을 가능하게 한다.

클라이언트 원격제어 화면을 보이는 [그림 6]에서 사용자가 직접 서버 시스템과의 연결 유무를 선택할 수 있다. 서버 시스템에서의 원격제어는 클라이언트 다이어로그 화면을 통해 이루어지게 된다. 서버 시스템에서 클라이언트의 전원을 제어하기 위해서는 전원 제어 옵션 선택 후 클라이언

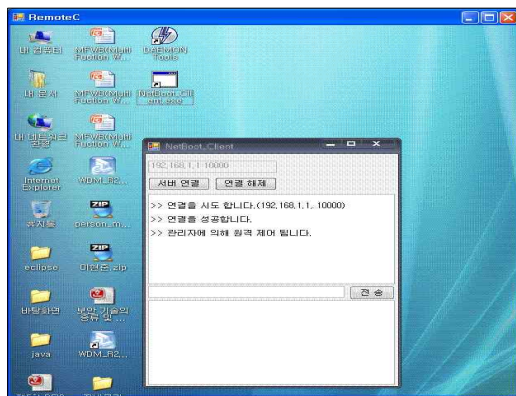
트 사용자의 비밀번호를 알아야 통제할 수 있다.

<표 1> 원격제어 시스템 기능 비교

	네이트온	데이콤 네트로	MSN	논문
대상	상대방 PC	자신의 PC	상대방 PC	자신의 PC
기능	원격제어	원격제어	원격제어	원격제어, 전원제어
원격권한	상대방의 수락에 의한 권한	사용자 인증에 의한 권한	상대방의 수락에 의한 권한	수락, 강제에 의한 원격
연결	두 노드 간 직접,간접연결	웹 브라우저를 이용한 연결	두 노드 간 직접 연결	서버 시스템을 통한 연결



(그림 5) 서버 구동 화면



(그림 6) 클라이언트 원격 제어 화면

<표 1>은 네이트온과 데이콤네트로, MSN, 그리고 본 논문에서 제안된 시스템의 기능을 간단히 비교한 분석한 결과이다. 본 논문에서 구현된 시스템은 기존 시스템들의 간단한 원격제어 서비스와 달리 상대방의 허가 없이 전원제어 기능을 제공하며 서버 시스템을 통한 직접적인 효과적인 관리를 제공하여 시스템의 사용 효율성을 높였다.

5. 결론

본 논문은 컴퓨터 간의 정보를 공유하기 위한 방법 중 하나인 기존 원격제어 시스템들의 제한적인 기능과 문제점을 분석하고 이러한 문제를 보완하기 위한 다중 클라이언트 원격제어 시스템을 구현하였다. 기존 원격제어 프로그램은 원격제어 프로그램과 해당 컴퓨터의 전원이 항상 켜져 있어야 하며 1대1 제어만이 가능하다는 한계가 있었다. 본 논문에서 제안된 원격제어 시스템은 단일 서버에 의한 다중 클라이언트의 효과적인 관리, 사용자 허가 없이 컴퓨터의 전원제어 기능과 다양한 데이터에 대한 공유를 지원할 수 있다.

그러나 단일 서버에 의한 다중 클라이언트 컴퓨터에 대한 연결은 방화벽 제한을 없애야 서버로의 접근이 가능하기 때문에 보안상의 문제점이 생긴다는 한계가 존재한다. 회사나 학교와 같이 사내 망이 구축되어 있는 경우 사내 망에 구성되어 있는 방화벽의 강도를 약하게 해야 하는데 이는 서버나 클라이언트 사이의 보안을 강화시킴으로서 어느 정도 해결될 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 정승희외 2명, “모바일 브라우저를 통한 원격 PC 제어 시스템 설계 및 구현”, 한국 인터넷 정보학회 학술지, Vol. 18, No. 1, p219-p222, 2007
- [2] 천희자, “원격 컴퓨터 제어와 모니터일을 위한 모바일 디스플레이 시스템 설계 및 구현”, 부경대학교 석사학위 논문, 2006
- [3] 이창민, “원격 선박통제 제어기술 개발”, 국방부, 2007,
- [4] 윤여준외 1명, “원격 제어 장치 및 이를 포함하는 디스플레이 원격제어 시스템”, 한국컴퓨터 정보학회지, Vol. 14, No 2, p165-p174, 2006

- [5] 박승현, “언제 어디서나 내 PC를 사용한다(원격제어)”, 한국지역정보 개발원, Vol 53, p84-87, 2008
- [6] 네이트온, <http://nateonweb.nate.com>
- [7] MSN, <http://www.msn.co.kr>
- [8] LG 데이콤 네트로, <http://neturo.lgdacom.net>
- [9] 김상윤외 1명, “웨이크 온 랜 기술을 이용한 원격 컴퓨터 제어”, 2006
- [10] 이형호외 4명, “네트워크 엔지니어를 위한 최신 이더넷”, 교학사, 2002



이 성 구

1980년: 중앙대학교 전자계산학과
학사
1989년: 중앙대학교 전자계산학과
공학석사 - 인공지능
1993년: Arizona State University,
공학석사
1998년: Arizona State University, 공학박사 - 소프트웨어공학
1999년~현재: 한신대학교 컴퓨터공학과 부교수
관심분야 : 소프트웨어공학, 재사용, 컴포넌트개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 라이브러리 시스템 등