

절전을 위한 컴퓨터 전원 차단 시스템 설계 및 구현

김명순*, 김용수**

*경원대학교 전자계산학과

**경원대학교 컴퓨터공학과

e-mail:kms840912@ku.kyungwon.ac.kr

Design and Implement of Computer Power-off System for Sleep

Myung-soon Kim*, Yong-su Kim**

*Dept of Computer Science, Kyung-won University

**Dept of Computer Engineering, Kyung-won University

요 약

본 논문에서는 다수의 PC를 사용하는 네트워크 환경에서 사용자의 사용이 끝난 PC에 대해 전력을 관리함으로써, 불필요한 전력의 낭비를 절감하여 에너지의 효율을 높일 수 있는 다수의 PC 전력 제어 시스템을 제안한다. 현재의 PC의 전력을 관리하기 위한 방법으로는 Microsoft Windows나 Linux 등의 OS에서 기본적으로 절전 모드를 제공한다. 그러나 전력을 차단하는 것만큼 불필요한 에너지를 절감할 수 있는 방안은 없다. 따라서 본 논문에서는 이러한 불필요한 에너지들을 절감하기 위하여 네트워크를 기반으로 구축된 PC 환경에서, 전력의 유무를 검사하고 불필요한 전력을 차단할 수 있는 방안을 제시한다. 결과적으로 제안한 방법을 통하여 다수의 PC를 사용하는 환경에서 불필요한 전력을 감지하여, 이를 차단함으로써 에너지의 효율을 극대화 할 수 있었다.

1. 서론

최근 스마트 그리드의 개념이 확산되면서 기존 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여 전력 공급자와 소비자 간에 양방향으로 실시간 정보를 교환하여, 에너지 효율을 최적화하는 차세대 전력망에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 전력 사용자의 부주의로 인한 전력 손실을 줄여 에너지 효율을 최적화하고자 지능형 컴퓨터 전원 차단 시스템을 설계 및 구현하였다.

2. 관련연구

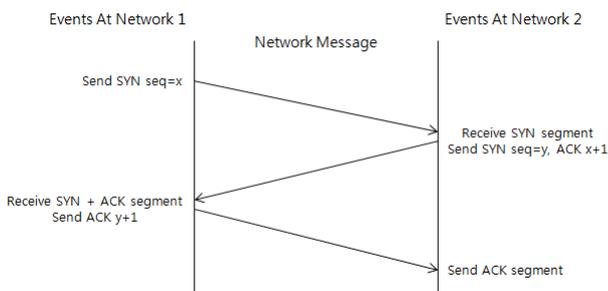
2.1 3-방향 핸드셰이킹(3-way handshaking)

연결을 설정하거나 종료하기 위해서 TCP(Transmission Control Protocol)는 3-방향 핸드셰이킹을 사용한다. (그림 1)은 기본적인 연결 설정 핸드셰이킹 과정을 보

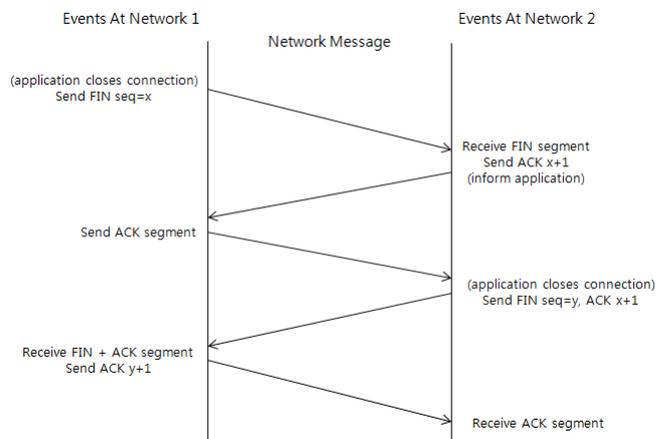
여준다.

핸드셰이킹의 첫 번째 세그먼트는 코드 안에 SYN(synchronizstion) 비트를 설정함으로써 정의된다. 두 번째 메시지는 핸드셰이킹을 계속하고 있다는 것과 함께 첫 번째 SYN 세그먼트에 대한 응답이라는 것을 나타내는 SYN 비트와 ACK(acknowledge) 비트 집합 모두를 가진다. 첫 번째 핸드셰이킹 메시지는 두 네트워크가 모두 동의했고, 연결이 이미 만들어 졌다는 것을 알려준다.

연결을 종료할 때에는 SYN 비트 대신에 FIN 비트를 설정하여 응용 프로그램과 종료 메시지를 주고받는다. 기본적인 구조는 다음 (그림 2)와 같다[1],[2].



(그림 1) 연결 설정 핸드셰이킹



(그림 2) 연결 종료 핸드셰이킹

2.2 절전모드

국내에서 가장 많이 사용되고 있는 Windows OS의 절전 모드에 대한 4가지 구성은 다음과 같다. 첫 번째 S1 모드는 Power On Suspend 상태로써 컴퓨터가 켜진 상태에서 입출력 장치의 전원을 차단하는 상태를 나타낸다. 두 번째 S2 모드는 CPU 전원을 차단하지만 램은 정상시와 같이 작동하고 있는 상태를 나타낸다. 세 번째 S3 모드는 Suspend To Ram으로써 램을 제외한 나머지의 전원을 차단하고, 램을 최소한으로 작동하는 상태를 나타낸다. 네 번째 S4 모드는 Suspend To Disk로써 최대절전모드를 나타내며, 이는 램의 내용을 하드 디스크에 저장한 후 시스템의 전원을 차단한 상태를 나타낸다.

절전 기능을 사용하여 전원을 차단하는 종료와 비슷한 상태를 만들어 줌으로써, PC를 종료하는 대신 절전을 사용하더라도 전력 사용량을 줄일 수 있고, PC를 종료하지 않고도 전력 사용량을 줄일 수 있고, 절전 상태의 PC는 즉흥적으로 사용이 가능하므로 부팅 시간을 단축시킬 수 있는 장점이 있다. 반면, 시스템 전원을 차단했을 경우와는 다르게 계속적으로 전력을 사용한다는 점과, 하드디스크 드라이브 용량을 점유하는 상태가 된다는 점이 있다 [3].

3. 본론

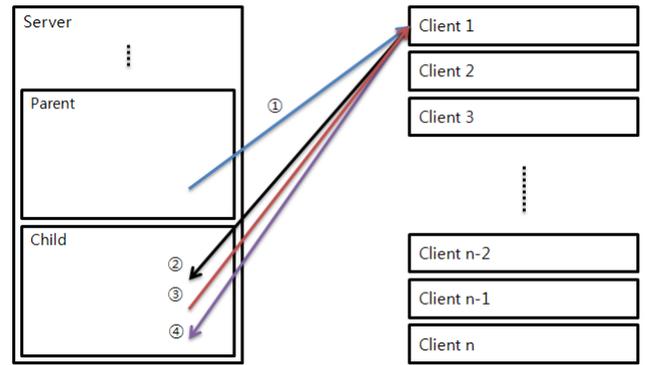
본 장에서는 사용 시간이 지난 PC의 전원이 차단되어 있지 않은 경우, 전력의 낭비가 발생하게 되는데, 이를 제안하는 방법을 통하여 네트워크 상에서 PC의 전원 상태를 확인하고, 이를 제어하는 시스템을 제시한다.

3.1 3-way handshaking을 통한 네트워크 통신

다음의 (그림 3)은 제안하는 방법을 구현한 프로그램의 네트워크 통신 과정을 보여준다. ①은 Server 프로그램에서 각 Client 프로그램에 지정한 PORT를 통해 통신을 요청하는 것이다. 만약 PC 전원이 꺼져 있다면 각 Client 프로그램은 통신 연결에 응답하지 않을 것이고, PC 전원이 켜져 있다면 각 Client 프로그램은 Server와 네트워크 통신을 연결하고 Server는 Client에게 전원을 차단할 준비가 되어 있는지를 묻고 그 응답을 기다린다. ②는 Server와 각 Client PC들의 네트워크 통신이 연결되었다는 것과, 각 Client PC가 전원을 차단할 준비가 되어 있다는 것을 Server PC에게 통신으로 알려주는 것이다. ③은 Server PC 프로그램이 각 Client PC들에게 전원을 차단할 것을 명령하는 것이다. ④는 각 Client PC들이 전원을 차단하면서 Server PC에 Client PC의 전원이 차단되었다는 것을 통신 메시지로 보내는 것이다.

위의 네트워크 통신을 기반으로 이 시스템은 Server PC에서 각 Client PC의 전원이 ON/OFF되었는지를 판단하고 ON되어있다면 그 PC의 전원을 차단해 종료하는 것이다.

3.2 Shard memory

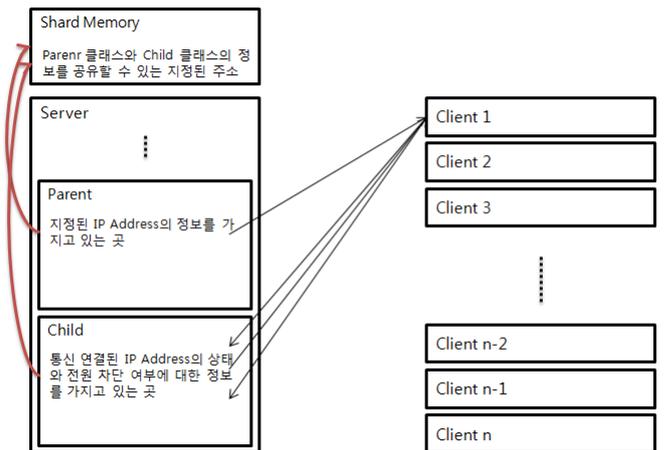


(그림 3) Client와 Server 통신 개략도

본 시스템은 Server PC Program과 Client PC Program으로 나뉜다.

먼저, Server PC Program은 하나의 메인 클래스를 가지고 있지만, Parent 클래스 부분과 Child 클래스 부분이 각기 독립적으로 작동한다. Parent 클래스 부분은 각 Client PC와 통신을 연결하기 위해 일정 IP Address에 통신 요청을 하게 되는데 이에 대한 정보를 가지고 있다. Child 클래스 부분은 요청된 IP Address 중 어떠한 IP Address가 그에 응답했는지에 대한 정보와 요청된 IP Address 중 어떠한 IP Address의 Client PC가 명령을 수행해 전원을 차단되었는지에 대한 정보를 가지고 있다. 이렇게 Parent와 Client가 가진 각기 다른 정보를 서로 공유할 수 있도록 하기 위해서 본 시스템은 다음의 (그림 4)와 같이 Shard Memory를 이용한다[4].

Parent 클래스 부분과 Child 클래스 부분이 하나의 메모리를 공유해서 접근하게 됨으로써, 데이터의 복사와 같



(그림 4) Shard Memory 개략도

은 불필요한 오버헤드가 발생하지 않기 때문에 데이터의 빠른 이용이 가능하다. 이로써 Server PC가 어떤 Client PC에 연결을 요청했고, 어떤 Client PC가 이에 응답했으며, 어떤 Client PC의 전원이 차단되었는지를 빠르게 확인할 수 있다.

3.3 결과 도출

본 시스템의 결과를 도출은 Shard Memory에서 공유된 정보를 이용한다. Shard Memory에는 Server Program을 실행 시에 옵션으로 준 IP Address에 대한 정보를 가지고 있는 Parent 클래스 메모리와 어떠한 IP Address를 가진 Client PC가 응답을 했는지에 대한 정보를 가지고 있는 Child 클래스 메모리가 공유되고 있다. 시스템은 이러한 Shard Memory의 정보를 이용하여 Server PC의 연결 요청에 응답한 IP Address의 Client PC 중 어떠한 IP Address를 가진 Client PC가 전원을 차단하여 종료 됐는지를 보여준다.

예를 들어, 192.168.123.1부터 192.168.123.255까지 IP Address를 설정하여 Server Program을 실행 하였을 때, 192.168.123.2부터 192.168.123.61까지의 IP Address를 가진 Client PC가 응답을 했고, 응답한 IP Address를 가진 Client PC 중 192.168.123.4를 제외한 모든 Client PC가 전원을 차단하고 종료되었다면, 256개의 네트워크 통신 중 60개와 네트워크가 연결되었고 네트워크 연결된 PC 중 59대가 전원을 차단하여 종료하는 것에 성공하였으므로 이 프로그램의 성공률은 98%이다.

이와 같이 본 시스템은 자신이 수행한 결과를 수치로 나타낼 수 있으며, 이를 이용하여 시스템의 수행 성공률을 확인할 수 있다. 결과적으로 제안한 시스템을 활용함으로써 불필요한 PC의 전력 사용량을 제거하여, 에너지 효율성이 높아진다는 사실을 확인할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 네트워크 통신을 통해 전원을 차단함으로써 에너지를 절약할 수 있도록 하는 전원 차단 시스템에 관한 연구이다. 이는 학교 실습실과 같이 컴퓨터가 많이 설치되어 있고 이용 시간이 정해져 있는 시설의 경우 사용자의 부주의로 전원이 차단되지 않은 PC에서 계속해서 전력이 낭비되는 문제에 대한 해결책이 된다. 이용 시간이 지난 후, 네트워크 통신을 통해 컴퓨터의 전원 상태를 파악하고 해당 포트를 통해 전원을 차단하는 메시지를 보냄으로서 해당 컴퓨터의 전원을 차단한다. 그리고 전원이 차단된 컴퓨터의 정보를 받아 이를 통계적 수치로 볼 수 있다. 이로서 불필요하게 낭비되는 전기를 절약할 수 있다. 본 연구 결과를 학교 실습실 등에 이용할 경우 많은 에너지 절약이 기대된다.

Acknowledgments

이 연구는 2010년 경원대학교 지원에 의한 결과임.

참고문헌

- [1] 김창유 “Ethernet을 통한 실시간 네트워크 제어시스템 설계” 인하대 대학원
- [2] 박기문 외 “TCP/IP 네트워킹” 대림
- [3] 서명덕 “윈도우 7이 여는 새로운 개발자 세상 : 새로운 개발 플랫폼과 API” 마이크로소프트웨어 통권 310호
- [4] David A. Patterson, Jhon L. Hennessy “컴퓨터 구조 및 설계” 비제이퍼블릭