

DHCP를 이용한 컴퓨터 절전 시스템

(The computer power-saving system using DHCP)

김 홍 윤*

(Hong-Yoon Kim)

요 약 기업이나 학교 및 공공 기관에서 전력 절감형 컴퓨터를 신규 구매하는 비용을 치루지 않고, 조직원들의 절전 교육만으로도 큰 효과를 볼 수 있다. 그러나 이 교육은 상당한 시간이 걸린다는 문제가 있다. 조직원 전체 컴퓨터 전원 관리를 하는 시스템도 출시되고 있지만, 설치하기 쉽지 않다. 본 논문에서는 자동 종료 소프트웨어를 설치하지 않는 컴퓨터는 DHCP 서버가 IP 주소를 제한적으로 공급하여, 조직원들이 전원 관리 시스템에 능동적으로 참여하도록 유도하고자 한다.

핵심주제어 : DHCP, IP, 자동 종료

Abstract It is possible that gain good effect for saving electric charges by power-saving education to organizer, instead of buying new energy saving computer in the company, school and public organization. But this kind of education needs time very much. And power management system for controlling whole computer of organizer is released, but it is hard to set up. In this paper we prevent computers which do not have power shutdown software, from obtaining IP address by DHCP. So we induce organizer to setup power shutdown software.

Key Words : DHCP, IP, power shutdown

1. 서 론

IT 산업은 환경문제와 관련이 없고 오히려 생산성을 향상시켜 원자재 사용 절감과 탄소 배출을 감소시키는 효과가 있는 것으로 알려져 왔다.

그러나, 정보화 시대에 접어들어 비즈니스가 복잡해지고, 처리해야 할 데이터가 폭발적으로 늘어나면서 이를 운영하는 IT 자원 사용량 증가에 따른 에너지 소비 증대, 폐기물 증가, 유해물질 배출증가 등 환경파괴적인 면이 심각해 IT 산업 역시 공해산업으로 부각되었다.

2007년 가트너 보고서에 따르면, IT 부문은 전 세계 이산화탄소 배출량의 2% 정도를 차지하는 것으로 추산되었다. 이는 전 세계 항공사의 여객기가 배출하는 양과 맞먹는 양이다. 특히, IT 기업들의 필수 설비로 꼽히는 서버와 데이터센터는 연간 45억 달러 규모의 에너지를 소모하는 것으로 알려졌다. 이 역시 연간 580만 미국 가구가 사용하는 에너지와 맞먹는 엄청난 양이다[1].

이에 따라, IT 부문의 에너지 효율성을 위한 그린 IT 기술은 향후 교통·공공서비스·환경 등 타 산업분야와 융합해 기존 산업을 재편하는데 중요한 역할을 할 것이라 기대감이 높아지고 있다.

* 한서대학교 컴퓨터공학전공

현재 다양한 분야에서 그린 IT 기술 도입이 추진되고 있지만 그중에서도 가장 활발하게 적용되고 있는 분야는 데이터 센터, 개인용 컴퓨터, 인터넷 등이 대표적이다.

데이터 센터나, 인터넷 부분 등은 에너지 집약적으로 IT 분야에서는 가장 우선적인 대상으로 전기 분배·변환 등의 에너지 비효율성이 높아 전력 절감형 기종 채택 및 종합적인 그린 정책으로 개선 가능하다. 전력 절감형 기종으로 대체하는 방법은 효과는 좋으나 막대한 비용이 필요하므로, 기종 교체 시기 이거나, 새로운 기종이 들어 올 때는 검토 할 수 있지만 적극 추천 할 수 없는 방법이다. 막대한 비용 때문에, 기기 교체 타이밍은 빨라야 3-5년에 한 번 정도 밖에 없다.

개인용 컴퓨터도 에너지 절감형으로 만들어진 제품을 구매 하거나, 대기전력 절감 등 개인용 컴퓨터 전력관리를 통한 전력 및 비용 절감이 가능하다. 이를 통해 연간 약 50%의 전력 소비와 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있으며 전원플러그 해제 시에는 약 22%의 추가 감축할 수 있다[2].

새로 전력 절감형 컴퓨터를 구매하지 않고 기존의 컴퓨터의 전원을 야간이나 외출 시에 확실 히 끄는 것으로도 많은 효과가 있고, 사내에 수천대의 컴퓨터가 있는 대기업인 경우는 큰 효과가 있다.

일본 후지쓰 FSAS 중부 본부가 약 700대의 사무용 컴퓨터를 감시한 결과, 150대 이상의 컴퓨터 전원이 켜져 있었다. 처음 2개월간 야간에 컴퓨터 전원차단하는 것을 사내에 호소해도 별로 효과가 없었다. 후지쓰는 자사에서 만든 감시 장치인 'System Defender Box'를 사용해 컴퓨터 가동 상황을 체크하였다. 전원이 켜진 컴퓨터는 'ECO 엘로카드'를 붙이거나 상세한 로그를 부문장에게 보고하는 것으로 사내의 전력 절감의식을 조금씩 높였다. 이처럼 착실하게 대처결과, 반년 후에는 전원차단 습관이 사내에 정착이 되었다[3].

기업이나 학교 및 공공 기관에서 전력 절감형 컴퓨터를 신규 구매하는 비용을 치루지 않고, 직원들의 절전 교육 시스템만으로도 큰 효과

를 볼 수 있지만, 이 교육 시스템은 상당한 시간이 걸린다는 문제가 있다.

본 논문에서는 전원차단을 조직원 교육에 의존 하는 것이 아니라 소프트웨어 시스템을 이용하여 해결 하고자 한다. 이 시스템에서는 사용자 컴퓨터의 절전 소프트웨어 설치를 감시한다. 절전 소프트웨어가 설치되지 않는 컴퓨터는 DHCP 서버가 IP 주소를 제한적으로 제공하여 사용자가 불편을 느끼도록 환경을 제공한다. 이에 따라 불편을 느낀 사용자가 절전 소프트웨어 설치에 능동적으로 참여하도록 유도하고자 한다.

2. 컴퓨터 전원 관리 시스템

전력 소모량을 줄이기 위한 방안으로, 조직 내의 단말기가 일정 시간 동안 작동하지 않을 경우 일괄적으로 절전모드로 전환하는 컴퓨터 전원 관리 시스템을 사용한다.

2.1 중앙 전원 관리 시스템

소프트웨어에서 2009년 6월 초 출시한 그린웨어는 <그림 1>과 같이 중앙 정책을 기반으로 컴퓨터와 노트북의 전력을 자동으로 관리함으로써 전체 사용량의 36% 이상의 절감 효과를 거둘 수 있는 그린 IT 솔루션으로, 이와 같은 제품이 GS인증을 받은 것은 국내 최초이다.

핵심 기능은 컴퓨터와 모니터의 전력 사용량을 측정해 이에 따른 발생 이산화탄소량을 산출하고 업무 시간 및 환경 등에 맞는 절전 정책 수립해 각 컴퓨터의 절전 정책을 수행한다. 또한 전력 사용량 및 기간별 절전 양에 대한 보고서 생성 기능 등으로 구성되어 있다.

이와 함께 절전 모드 돌입 시 작업 중인 문서를 자동 저장하는 기능, 각종 정책에 따른 시간별/부서별 절전 기능 설정 등의 맞춤형 기능을 통해 국내 업무 환경에 최적화된 편의성을 제공하고 있는 것이 특징이다[4].

루로아 정보기술이 개발한 전력관리시스템 '파그린(POGREEN)'은 가정이나 사무실에서 사

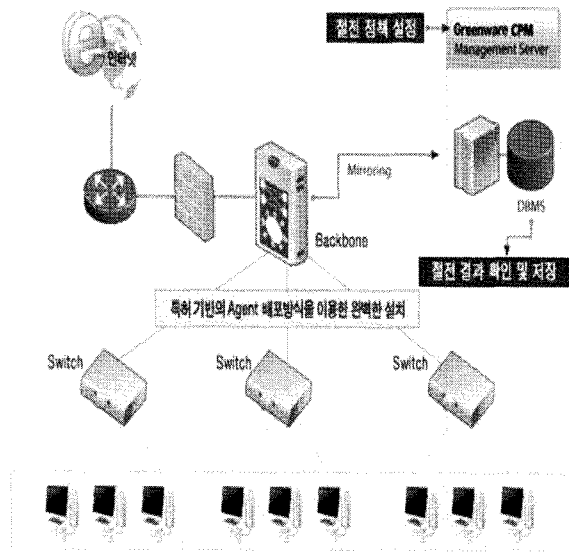
용하는 컴퓨터의 전기사용량을 모니터링하고, 이산화탄소 배출량까지 관리할 수 있는 솔루션이다.

‘파그린’은 이러한 대기전력의 낭비를 최소화하기 위한 시스템으로 전기소비량, 전기료 산출은 물론, 이산화탄소 발생량까지 개인별, 연·월·일별로 파악할 수 있다.

이 시스템은 직원들의 외근, 퇴근에 업무이ջ 않고 컴퓨터의 전력 관리가 가능하다. 또한 컴퓨터의 종료현황을 중앙에서 한눈에 파악할 수 있어 퇴근 후 보안직원이 일일이 자리에 가서 컴퓨터를 확인하는 수고를 덜 수 있다[5].

중앙 전원 관리 시스템은 조직원의 컴퓨터에 클라이언트용 절전 소프트웨어를 설치하고 관리 서버가 절전 정책을 실행한다. 클라이언트용 절전 소프트웨어는 조직의 업무용 소프트웨어를 설치할 때 함께 설치하면 쉽게 설치가 가능하다.

그러나 사용자의 컴퓨터가 업무용이 아닐 때는 중앙 전원 관리 시스템의 통제를 받아 날 수 있다. 또한 학교나 연구소의 경우에는 조직원의 컴퓨터가 대부분 중앙에 접속할 이유가 없고, 조직원 컴퓨터의 기종과 운영체제가 다양하다. 따라서 조직원 컴퓨터에 클라이언트용 절전 소프트웨어를 설치하고 관리하는 것이 쉽지 않다.



<그림 1> 소프트런 그린 IT 솔루션

2.2 원격 전원 관리 시스템

학교나 연구소와 같은 조직에서는 개인용 컴퓨터의 종류도 다양할 뿐 만 아니라 운영체제 시스템도 여러 종류가 쓰이고 있다. 따라서 기업이나 공공기관에서 사용하는 중앙 전원 관리 시스템은 적합 하지 않을 수 있다.

대학의 경우 실습실 소프트웨어 구입 예산 때문에 평가판으로 설치하는 경우가 많다. 이때에는 대부분 유효 기간이 60일 정도로 짧으므로 주기적으로 컴퓨터를 포맷하고 모든 소프트웨어를 재설치 하여야 한다. 이때 중앙 전원 관리 소프트웨어도 함께 설치 하여야 하지만 대부분 수업 환경 구축에 급급하므로 클라이언트용 절전 소프트웨어 설치를 생략할 수도 있다.

더욱이 실습실 환경이 리눅스 등 다른 운영체제인 경우는 클라이언트용 절전소프트웨어 설치 자체를 하지 못하는 실정이다.

이에 따라, 실습실의 반복적인 소프트웨어 재설치 작업을 도와주고 컴퓨터의 전원 관리를 <그림 2>와 같이 원격으로 할 수 있는 시스템도 출시되고 있다.

이 시스템은 수업을 종료할 경우 학생들의 컴퓨터를 일일이 확인하지 않고도 전원 종료 유무를 확인할 수 있으며, 원격으로 전체 및 개별로 전원을 관리(시스템 종료, 시스템 재시작) 등을 할 수 있다. 또한 잠시 컴퓨터를 이용하지 않을 경우에는 전체 혹은 개별로 절전기능을 실행할 수 있는 기능이 있다.

특히 여러 군데 흩어진 컴퓨터일 경우 퇴근 시 한눈에 확인할 수 있으며, 전체 메시지로 시스템 종료 유무를 확인 후 동시에 전원을 관리할 수 있는 기능이 있다.

이러한 원격 전원 관리 시스템은 소프트웨어 재설치가 쉬워 중앙 전원 관리 시스템 보다 실습실 환경에 더 적합하다.

그러나 이 시스템은 비교적 소규모에 사용해야 하는 제약점이 있고, 실습실 외에 환경에는 중앙 전원 관리 시스템과 마찬가지로 적합하지 않다.

연구실 및 교수실 컴퓨터는 다양한 종류의 시스템 환경이 구축 되어 있어서 특정 환경에 중



<그림 2> NC2 클라이언트 원격 관리 시스템

속되는 전원 관리 시스템으로 해결할 수 없다.

더욱이 무선 랜 환경이 구축되는 기관이 대폭적으로 확대되는 시점에서 원격 전원 관리 시스템과 중앙 전원 관리 시스템 모두 이러한 환경에서는 제대로 동작 할 수 없는 문제점이 있다.

대학의 빈 강의실이나 도서관의 전원콘센트에 연결하여 사용하는 노트북 컴퓨터도 이외로 많은 실정이다. 실제로 이러한 사용자는 점점 증가 하는 추세이다. 이 현상은 대학뿐만 아니라 기업이나 공공 기관에도 업무용 컴퓨터 이외에 개인용 컴퓨터를 전원에 연결하여 사용하는 숫자가 점점 늘 수밖에 없다.

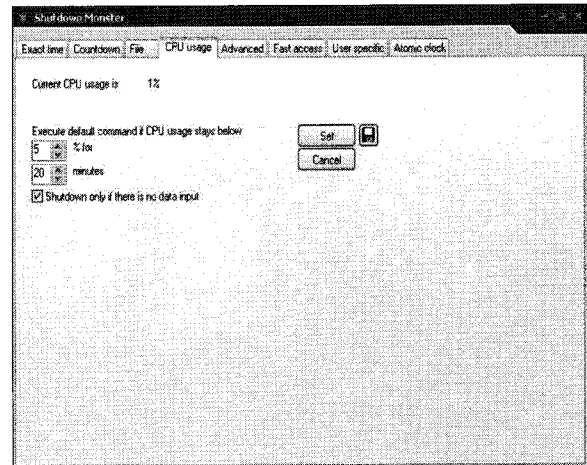
따라서 업무용 컴퓨터에 주로 설치하는 중앙 전원 관리 시스템은 애초부터 한계가 있다.

본 논문에서는 윈도우 및 리눅스 운영체제 등 다양한 시스템 환경에서도 동작하는 전원 관리 시스템을 제안 하고자 한다. 이 시스템은 업무용 및 비업무용, 무선 랜 환경으로 접속된 조직의 모든 컴퓨터의 전원 관리를 하는 특징이 있다.

2.3 컴퓨터 전원 관리 프리웨어

개인용 컴퓨터의 전원을 관리하기 위하여 사용에 아무런 제한이 없는 프리웨어들을 인터넷에서 다운 받을 수 있다.

윈도우즈 환경뿐 만 아니라 리눅스 환경에서도 동작하는 프리웨어들이 많이 있다. 이 소프트웨어들은 <그림 3>과 같이 매우 다양한 특징의 기능들을 사용자 에게 제공한다. 사용자들은 목적에 따라 적합한 프리웨어들을 다운 받아 개인용 컴퓨터에 설치하고 사용한다.



<그림 3> Shutdown Monster 전원 관리 프리웨어

컴퓨터를 사용하다보면 특정한 작업은 계속해서 실행하면서 정작 해당 작업이 끝날 때까지 사용자는 할 일 없이 있어야 하는 경우가 있다.

컴퓨터를 계속 켜둬 버리면 상관이 없겠지만 이런 경우 전기세가 낭비가 된다. 따라서 다양한 상황을 고려하여 컴퓨터를 사용자가 원하는 때에 예약하여 종료할 수 있다면 매우 편리하다.

<그림 3>과 같이 CPU의 점유율이 사용자가 지정한 이상으로 낮아지는 경우 종료 관련 작업을 수행한다. 데이터 입력이 진행되고 있는 상태에서는 자동 종료가 작동되지 않도록 하는 기능도 제공하고 있다.

그 외에도 컴퓨터가 종료된 상태에서 사용자가 지정해둔 시간 사이에 누군가가 컴퓨터를 켜면 컴퓨터를 사용하지 못하도록 해주는 기능 등, 자동 실행 설정 및 시스템 종료, 로그오프, 대기모드, 재시작 등 종료 관련 기능의 설정을 할 수 있다.

이와 같이 사용자의 다양한 상황을 배려한 많

은 기능들이 있지만 이중 일부분 기능만으로도 충분한 효과를 볼 수 있다.

네이트온의 '모니터 절전 캠페인'은 메신저의 간단한 기능 설정만으로 컴퓨터 사용 전력을 50% 이상 줄일 수 있는 운동이다.

이용자가 네이트온 환경설정에서 모니터 절전 기능을 설정하면 자리 비움 시마다 모니터가 자동으로 꺼져 에너지가 절약된다[6].

자리 비움 시마다 모니터가 자동으로 꺼지는 기능만으로도 큰 효과를 보고 있으므로 실제로 전원차단 소프트웨어는 기능이 복잡할 필요가 없다.

서울시 노원구가 자체개발한 절전 프로그램은 근무시간 도중 몇 분간 마우스와 키보드의 움직임이 없으면 컴퓨터를 절전모드로 자동 전환시킨다. 점심식사 시간에는 최대 절전모드로 역시 자동 전환되며, 30분 동안 컴퓨터를 사용하지 않으면 전원이 자동으로 꺼진다. 운영 중인 컴퓨터를 절전모드로 전환하면 소비전력을 최대 20%에서 최소 12.5%까지 줄일 수 있다고 설명했다. 최대 절전모드로 운영하면 대기전력과 비슷한 전력소모를 보여 절전효과가 큰 것으로 조사됐다[7].

앞에서 살펴 본 바와 같이, 사용자 컴퓨터의 절전 소프트웨어는 마우스와 키보드의 움직임이 없으면 컴퓨터를 절전모드로 자동 전환시키고, 30분 동안 컴퓨터를 사용하지 않으면 전원이 자동으로 꺼지는 기능만 있어도 큰 효과를 볼 수 있다. 이러한 기능의 프리웨어는 인터넷에서 쉽게 구할 수 있다. 뿐만 아니라 노원구청의 예처럼 기관에서 쉽게 작성할 수 있을 정도로 복잡하지 않다.

사용자 컴퓨터의 절전 소프트웨어 작성이 중요한 것이 아니라 이 소프트웨어를 사용자 컴퓨터에 확실히 설치하고 계속 유지하는 것이 훨씬 중요한 일이다.

사용자 컴퓨터의 절전 소프트웨어를 조직에서 일괄 설치를 하더라도 사용자의 컴퓨터의 반복적인 전체 소프트웨어 재설치 과정에서 빠질 수도 있다.

본 논문에서는 사용자 컴퓨터의 절전 소프트웨어 설치를 감시하는 시스템을 제안한다. 절전

소프트웨어가 설치되지 않는 컴퓨터는 DHCP 서버가 IP 주소를 제한적으로 제공하여 사용자가 불편을 느끼도록 환경을 제공한다. 이에 따라 불편을 느낀 사용자가 절전 소프트웨어 설치에 능동적으로 참여하도록 유도하고자 한다.

3. DHCP를 이용한 전원 관리 시스템

이 시스템은 전원 관리 서버와 클라이언트용 절전 소프트웨어 두 부분으로 나뉜다. 전원 관리 서버는 주기적으로 클라이언트용 절전 소프트웨어의 동작 여부를 묻는 요청을 하고, 클라이언트용 절전 소프트웨어는 그 응답을 하는 구조이다.

응답을 하지 않는 컴퓨터는 DHCP 서버가 IP 주소를 제한적으로 제공하여, 불편을 느낀 사용자가 클라이언트용 절전 소프트웨어를 설치하도록 유도하고자 한다.

3.1 클라이언트용 절전 소프트웨어

클라이언트용 절전 소프트웨어의 구조는 주기적인 동작 여부 요청을 전원 관리 서버에 응답하는 부분과 절전 기능을 담당하는 부분으로 나뉜다.

클라이언트용 절전 소프트웨어의 절전 기능은 복잡할 필요가 없다. 마우스와 키보드의 움직임이 없으면 컴퓨터를 절전모드로 자동 전환시키고, 30분 동안 컴퓨터를 사용하지 않으면 전원이 자동으로 꺼지면 된다.

사용자 컴퓨터의 클라이언트용 절전 기능이 중요한 것이 아니라 다양한 사용자 환경에 적합해야 한다. 사용자 컴퓨터 환경은 XP, 비스타, 윈도우 7 등의 윈도우즈 운영체제 뿐만 아니라 리눅스도 SUSE, Fedora 등 다양하다. 심지어 Mac 운영체제도 사용되고 있다.

다행이 이러한 운영체제들에서 동작하는 컴퓨터 절전용 프리웨어는 인터넷에서 쉽게 구할 수 있다. 이것을 클라이언트용 절전 소프트웨어의 절전 기능으로 설치하여 사용하여도 된다. 간단한 절전 기능만 필요하고, 사용자 인터페이스도

거의 필요가 없으므로 쉽게 작성도 가능하다.

프리웨어로 또는 간단하게 작성된 프로그램으로 절전 기능이 올바르게 동작하면 클라이언트용 절전 소프트웨어는 전원 관리 서버의 동작 여부를 묻는 요청에 응답한다.

3.2 전원 관리 서버

DHCP 서버와 클라이언트의 주요 동작은 아래와 같은 차례로 동작한다.

(1) DHCP_Discover : DHCP 클라이언트가 부팅이 되고 네트워크가 시작되면 DHCP 서버를 찾는 요청을 만들어서 패킷을 브로드캐스트한다.

(2) DHCP_Offer : DHCP_Discover 메시지를 받은 DHCP 서버는 사용가능한 IP 주소 하나를 담은 DHCP 패킷을 만들고, 역시 네트워크에 브로드캐스트로 보낸다.

(3) DHCP_Request : DHCP 서버로부터 IP 주소를 받은 DHCP 클라이언트가 이 IP 주소를 사용할 수 있는 것은 아니다. DHCP 클라이언트는 서버로부터 할당 받은 IP 주소와 이 IP 주소를 임대해준 서버의 IP를 담은 패킷을 만들어서 네트워크에 다시 브로드캐스트로 보낸다.

(4) DHCP_Ack : DHCP 클라이언트의 DHCP_Request 브로드캐스트를 받은 DHCP 서버는 둘 중의 한 가지 작업을 한다. 자신이 보낸 IP 주소가 채택되지 않았다면 DHCP 서버는 다시 IP Database에 유지하고, 자신이 보낸 IP가 채택되었다면 IP 임대기간, DNS, Default Gateway, WINS 등의 DHCP 옵션 값을 담은 DHCP_Ack 패킷을 만들어서 최종적으로 브로드캐스트로 보낸다.

DHCP_Nack 메시지를 받은 클라이언트는 IP 주소를 받을 수 없는 것으로 정의 한다[8].

클라이언트용 절전 소프트웨어가 설치되지 않은 컴퓨터에 제한적으로 IP 주소를 공급하려면 DHCP 서버 동작을 수정 하여야 한다. 절전 소프트웨어가 설치되지 않은 클라이언트가 DHCP_Discover 메시지를 보내면 DHCP 서버가 DHCP_Offer 메시지 대신에 DHCP_Nack 메시지를 전송하도록 수정하여야 한다.

이러한 수정 작업을 쉽게 하기 위하여 전원 관리 서버를 DHCP 서버에 함께 설치하였다.

DHCP 서버를 이용한 소프트웨어 개발을 쉽게 하기 위하여 Microsoft DHCP 서버 Callout API가 제공된다. Callout API는 개발자가 윈도우즈 서버 2003 및 2008에서 DHCP 서버의 사용자 정의 확장 기능 및 통계 모니터 등의 개발을 가능하게 한다[9]. Callout API를 사용하기 위해서는 Callout DLL을 다운로드하여 설치해야 한다.

Callout API를 사용하기 위하여 MSDN에서는 아래와 같은 콜백 함수 들을 제공한다[10].

- DhcpAddressDelHook
- DhcpAddressOfferHook
- DhcpControlHook
- DhcpDeleteClientHook
- DhcpHandleOptionsHook
- DhcpNewPktHook
- DhcpPktDropHook
- DhcpPktSendHook

전원 관리 서버는 이러한 콜백 함수들을 이용하여 절전 소프트웨어가 설치되지 않은 클라이언트가 DHCP_Discover 메시지를 보내면 DHCP 서버가 DHCP_Offer 메시지 대신에 DHCP_Nack 메시지를 전송하도록 구성 하였다. DHCP_Offer 메시지 콜백 함수로는 DhcpAddressOfferHook가 제공 되고 있다.

그러나 이 함수는 시급히 처리해야 하는 콜백 함수 이므로 여기서 클라이언트용 절전 소프트웨어의 동작 여부를 묻는 요청을 하고, 클라이언트용 절전 소프트웨어에게 응답을 받을 시간이 없다.

따라서 전원 관리 서버는 클라이언트용 절전 소프트웨어가 설치되지 않아서 IP 주소를 제한해야하는 MAC 주소 목록을 미리 마련해 놓았다. 이 MAC 주소 목록을 이용하여 DhcpAddressOfferHook 콜백 함수에서 DHCP_Offer 메시지와 DHCP_Nack 를 선택적으로 보내도록 하였다.

IP 주소를 제한해야하는 MAC 주소 목록을 만들기 위해서는 DHCP_Ack 패킷에서 구할 수 있으나 Callout API에서는 따로 제공하지 않는

다. 그 대신 DhcpPktSendHook 콜백 함수에서 송신할 패킷이 DHCP_Ack 패킷일 경우 여기서 클라이언트의 IP 주소와 MAC 주소를 구하고, 이 IP 주소를 이용하여 클라이언트용 절전 소프트웨어 동작 확인 이벤트를 발생시킨다.

이 이벤트에서 전원 관리 서버는 클라이언트 IP 주소로 클라이언트용 절전 소프트웨어 동작 확인 요청을 하고 응답을 받는다. 3번의 요청에도 응답이 없을 시에는 절전 소프트웨어가 설치되지 않은 것으로 간주 하고 IP 주소를 제한해야하는 MAC 주소 목록에 추가 시킨다. MAC 주소 목록에 있는 클라이언트 컴퓨터는 IP 주소 제공에 제한을 받는다. 이 불편함은 본 논문에서 의도한 것 이지만 클라이언트용 절전 소프트웨어 설치 이후에도 해당 MAC 주소의 컴퓨터가 IP 주소를 못 받는 문제가 있다.

DHCP 클라이언트가 DHCP_Offer 메시지를 받지 못했다면 DHCP_Discover 메시지를 다시 브로드캐스트 한다. 네 번째 요청 이후에도 받지 못했다면 클라이언트는 5분마다 다시 시도하게 된다.

이를 이용하여 DhcpAddressOfferHook 콜백 함수에서 해당 MAC 주소가 15번 이상의 호출이 있으면 MAC 주소 목록에서 삭제하도록 하여 클라이언트용 절전 소프트웨어 설치 후에는 IP 주소를 재 할당 받도록 설계 하였다.

4. 결 론

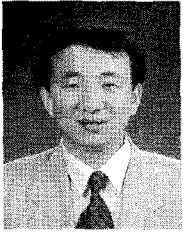
기업이나 학교 및 공공 기관의 조직원 컴퓨터 컴퓨터에 절전 소프트웨어를 모두 설치하는 것은 쉽지 않다. 절전 소프트웨어를 조직에서 일괄 설치를 하더라도 사용자 컴퓨터의 반복적인 전체 소프트웨어 재설치 과정에서 빠질 수도 있다.

본 논문에서는 사용자 컴퓨터의 절전 소프트웨어 설치를 감시하는 시스템을 제안하였다. 절전 소프트웨어가 설치되지 않는 컴퓨터는 DHCP 서버가 IP 주소를 제한적으로 제공하여 사용자가 불편을 느끼도록 환경을 제공한다. DHCP 서버를 제어하기 위하여 Microsoft DHCP 서버

Callout API를 이용하였다. Callout API를 이용하여 절전 소프트웨어가 설치되지 않는 컴퓨터에게는 주기적으로 IP 주소를 제공하지 않는 환경을 만들어 조직원 스스로 절전 소프트웨어를 설치하도록 유도 하였다.

참 고 문 헌

- [1] 이정일, "녹색 성장의 힘 '그린IT'가 뜬다," 아시아경제, 2009. 09. 17.
- [2] 김윤겸, "그린 IT, 비용절감·효율성 증대 효과 기대," ITDaily, 2009. 11. 02.
- [3] "숫자로 보는 그린 IT," 닷케이컴퓨터 701호, 2008. 4. 1.
- [4] 김정은, "소프트런 그린 IT 솔루션," ITDaily, 2009. 6. 24.
- [5] 차종환, "루로아 정보기술, 대기전력관리로 그린IT 선도," 한국정보통신신문, 2009. 9. 14.
- [6] 한지운, "메신저로 PC 전기절약을? 네이트 온, 모니터 절전 캠페인," 경제투데이, 2009. 10. 4.
- [7] 이준호, "노원구, PC절전 프로그램 개발," 문화일보, 2008. 9. 16.
- [8] 이종훈 외 4인, "Virtual LAN에서 DHCP NAK Loop 방지를 위한 유효 주소 인지 알고리즘," 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol. 29, No. 2, pp. 604-606, 2002.
- [9] "DHCP Server Callout API usage," <http://blogs.technet.com/teamdhcp/archive/2009/07/06/dhcp-server-callout-api-usage.aspx>
- [10] "DHCP Server Callout API Reference," [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa363373\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa363373(VS.85).aspx)



김 홍 윤 (Hong-Yoon Kim)

- 정회원
- 1982년 2월 : 인하대학교 전자계산학과 (이학사)
- 1984년 2월 : 인하대학교 전자계산학과 (이학석사)
- 1996년 2월 : 인하대학교 전자계산학과 (이학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 컴퓨터공학전공 교수
- 관심분야 : 센서 네트워크, 디지털 포렌직