Wake on Lan mini-HOWTO

Jos僞妖edro Oliveira

jpo (at) di.uminho.pt

도운이

조지완

ai (at) kldp.org

v0.13, 2002-04-10

이 문서에서는 WOL 에 대한 간단한 소개와 실제 사용가능한 툴을 소개하고 있습니다. 사양없이 번역을 허락해 주신 Oliveira 씨에게 감사드리며, 원문에는 명시되어있지 않은 라이센스 관계로는 GFDL v1.1 을 따라 줄 것을 당부받았음을 밝힙니다.

고친 과정

고침 0.22002-04-14고친이 조지완
수정갱신, 원문 V0.13, 2002-04-10 에 대해
고침 0.12002-02-27고친이 조지완
최초 번역, 원문 V0.12, 2001-12-12 에 대해

1. 들어가며

1.1. 이력

이 문서는 2000년 6월 29일부터 Jos僞妖edro Oliveira 가 쓰고 있다.

1.2. 새 버전

이 문서의 최종 수정본은 나의 홈페이지
(http://gsd.di.uminho.pt/jpo/software/wakeonlan/mini-howto/)
(http://gsd.di.uminho.pt/jpo/software/wakeonlan/mini-howto/) 에서 찾을 수 있다.

1.3. 제언

제안이나 비평은 언제든 해주기 바란다.

1.4. 갱신이력

- 2002-04-10 jpo - 관련링크 점검, python 스크립트
- 2001-12-12 jpo - 프로그램 부분을 추가
- 2001-05-16 jpo - IEEE 802 표준안을 온라인에서 볼 수 있음 (http://standards.ieee.org/getieee802/)
- 2001-03-14 jpo - 프로그램 부분을 갱신
- 2001-02-12 jpo - Rembo 에 대한 내용을 갱신
- 2000-08-28 jpo - Kevin Fowlks 의 Visual Basic 코드에 대한 링크 추가
- 2000-08-04 jpo - 프로그램 부분을 갱신

1.5. 저작권

Copyright (c) 2000-2002 Jos僞妖edro Oliveira

1.6. 감사의 글

- Ico Doornekamp <ico (at) edd.dhs.org> (wakeonlan 스크립트의 원저자)
- Fabien Salvi <fabien (at) cri74.org> (Donald Becker 의 홈페이지를 알려줌)

2. Wake on LAN

2.1. 그게 뭔가요?

특별히 설계된 네트웍 패킷을 사용하여 원격의 컴퓨터를 기동하는 것이다. 이 기능은 네트웍 카드와 마더보드가 **Wake on Lan**을 지원해야만 제대로 동작한다.

2.2. 어떻게 동작하나요?

WOL 은 다음과 같은 원리로 동작한다:

PC 를 종료할 때 NIC (네트웍 카드) 은 완전히 꺼진 것은 아닌 상태로 여전히 켜져 있으며, '매직' 패킷이 오는지 살펴보고 있다. 이 패킷은 특정한 문자열 (byte-sequence) 이 포함되어 있어야 하며, 아무 프로토콜 (이를테면 IPX, IP 따위) 에나 얹혀오면 된다. '마법의' 문자열을 만드는 코드를 참조하기 바란다.

이 프로그램은 UDP 를 사용해서 패킷을 보낸다. 이더넷 인터페이스로 전달되는 UDP 패킷의 완전한 모습은 아래와 같은 것이다:

```
[ethernet header][IP header][UDP header][Magic sequence][CRCS]
```

스크립트는 단지 이 패킷을 보내는 것으로 족하다. NIC 은 수신만 할 뿐이며 무언가 응답하는 것이 없으므로, 이 패킷을 보낸 후 돌아오는 데이터 등에 대해서는 신경쓰지 않아도 좋다.

프로토콜에 대한 좀 더 상세한 설명은 AMD 백서를 참고하라.

2.3. 하드웨어 요구사항

그린 **PC**, WOL 지원의 마더보드 BIOS, 네트웍 카드, PCI 2.2 규격, os 지원 (windows 95 - DELL 의 문서에 의하면 가능 -, windows 98, windows 2000)

마더보드

최근의 거의 모든 마더보드에는 PCI 슬롯 옆에 3 핀의 WOL 커넥터가 있을 것이고, 또한 BIOS 에서도 WOL 로 기동하는 기능이 포함되어 있을것이다. 만약 Award BIOS 를 사용하다면 Power Management Setup 에서 이 옵션을 찾을 수 있다.

네트웍 카드

네트웍 카드에도 3 핀의 WOL 커넥터가 있을 것이다. 이 커넥터가 있는 네트웍 카드로는 Intel Pro/100+ (82559 칩셋) 가 있다.

2.4. Wake-up 프레임

Wake-up 프레임은 원격 호스트의 이더넷 주소 (MAC address) 를 포함하고 있는 특별한 데이터 패킷이다. 이 프레임 내의 어딘가에는 동기화를 위한 6 바이트의 FFh 로 시작해서 그 이더넷 주소가 적어도 16 번 반복되는 문자열 ('마법의' 문자열) 이 존재해야 한다.

'마법의' 문자열

대상 호스트의 이더넷 주소가 01:02:03:04:05:06 (6 바이트) 라면, 그 호스트의 LAN 카드는 아래와 같은

```
FFFFFFFFFFFF010203040506010203040506010203040506010203040506
010203040506010203040506010203040506010203040506010203040506
010203040506010203040506010203040506010203040506010203040506
```

```
010203040506010203040506
```

라는 문자열이 패킷에 들어있는지 살펴보게 된다.

2.5. 이더넷 주소

이더넷 주소는 6 옥텟 [1] (48 비트) 숫자인데, 이는 모든 네트웍 카드 (NIC) 를 고유하게 식별하도록 한다. 처음 세 옥텟 (24 비트) 는 Organizationally Unique Identifier (OUI) 라고 불리며, 이는 NIC 의 제조사를 나타낸다.

IEEE 에서는 OUI 목록을 다음 웹페이지에 유지하고 있다: IEEE OUI and Company_id Assignments (http://standards.ieee.org/regauth/oui/).

참고서적:

Ethernet: the Definitive Guide
Charles E. Spurgeon
O'Reilly

홈페이지: 저자의 홈페이지 (http://www.ethermanage.com/ethernet/ethernet.html).

IEEE 802.3 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)
Access Method and Physical Layer Specification
Institute of Electrical and Electronics Engineers

2001 년 3 월 14 일 부터 LAN/MAN (802) 표준을 IEEE 웹사이트 Since May 14, 2001 the IEEE Local and Metropolitan Area Network (802) standards can be downloaded from the IEEE web site (http://standards.ieee.org/getieee802/) 에서 다운로드 할 수 있다.

이더넷 주소는 어떻게 알아보죠**?**

로컬 NIC 의 경우:

- Window 9x - "winipcfg.exe" 를 실행한다.
- Windows NT 와 Windows 2000 - "ipconfig.exe /all" 를 실행한다.
- Linux - "ifconfig" 를 실행한다.

다른 방법:

- 원격 호스트에 ping 을 보낸 다음 arp table 을 살펴본다.
- 브로드캐스트 주소에 ping 을 보낸 다음 arp table 을 살펴본다.
- arpwatch 데몬의 데이터베이스를 살펴본다.
- 대여 ip (lease) 와 DHCP 데몬의 설정파일을 살펴본다.

Linux:

- ifconfig
- ping -b -c 2 -i 15 192.168.0.255
- cat /proc/net/arp
- arp -a
- static entries: /etc/ether

Windows NT:

- ipconfig /all
- netbstat -a local_ip_addr
- ping
- arp

2.6. TCP/IP 브로드캐스트 주소

참고서적:
Internetworking with TCP/IP
Volume I: Principles, protocols, and architecture (third edition)
Douglas E. Comer
Prentice Hall

인터넷 주소에 대한 설명을 이 책의 4 장에서 찾을 수 있다. (4.5, 4.6, 4.11 절)

3. 프로그램

3.1. 리눅스

wakeonlan

- 현재 프로그래머: Jos僞妖edro Oliveira
- 원저자: Ico Doornekamp
- 언어: Perl
- 버전: 0.40
- 매직패킷: 제한된 브로드캐스트 주소 (255.255.255.255) 에 포트 9번으로 UDP 패킷을 전송.

- 다운로드: wakeonlan-0.40.tar.gz (http://gsd.di.uminho.pt/jpo/software/wakeonlan/)

ether-wake

- 만든이: Donald Becker
- 회사: Scyld Computing Corporation (http://www.scyld.com/)
- 언어: C
- 버전: 1.06
- 매직 패킷: 프로그램 자체에서 이더넷 프레임 생성.
- 다운로드: ether-wake.c (ftp://ftp.scyld.com/pub/diag/)
- 주: root 권한이 필요함. Donald Becker 의 웹페이지 리눅스에서 Wake-On-LAN 사용하기 (http://www.scyld.com/expert/wake-on-lan.html) 와 리눅스 이더넷카드 점검 및 설정 도구모음 (http://www.scyld.com/diag/index.html) 를 살펴보는 것도 좋다.

wakelan

- 만든이: Christopher Chan-Nui
- 언어: C
- 버전: 1.1
- 매직패킷: 제한된 브로드캐스트 주소 (255.255.255.255) 에 포트 9번으로 UDP 패킷을 전송.
- 다운로드: wakelan-1.1.tar.gz (ftp://metalab.unc.edu/pub/Linux/system/network/misc/) (metalab 미러사이트에도 있음)

Net::Wake

- 만든이: Clinton Wong
- 언어: Perl
- 버전: 0.01
- 매직패킷: 유니캐스트 주소에 포트 9번으로 UDP 패킷을 전송.
- 다운로드: Net-Wake-0.01.tar.gz (http://www.perl.com/CPAN/authors/id/CLINTDW/) (자신에게 가까운 CPAN 미러를 사용하는 편이 낫다.)
- 주: CPAN 모듈의 현재 버전 (0.01) 은 정적 ARP 테이블을 사용하고 있지 않으면 동작하지 않는다. 또한 유니캐스트 주소에만 패킷을 보낼 수 있다.

WOL Utilities

- 만든이: info at gknw.de

- 회사: GKNW (http://www.gknw.de/)
- 언어: Perl 과 C
- 다운로드: WOL - Power on your ATX PC (http://www.gknw.de/wol.html)
- 다운로드: Magic Packet CGI Script (http://www.gknw.de/mpform.html)
- 주: Etherboot project contribs (http://www.rom-o-matic.net/5.0.4/contrib/wakeonlan/) 를 참고하라.

WOL in Python

- 만든이: Marc Balmer
- 언어: Python
- 다운로드: WOL in Python (http://gsd.di.uminho.pt/jpo/software/wakeonlan/mini-howto/wolpython.txt)

3.2. 윈도우

Intel LanDesk Management Suite

- 회사: Intel Corporation (http://www.intel.com/)
- 버전: 6.10
- 다운로드: 어떤 마더보드 (이를테면 ASUSP2B and P3B-F) 에서는 구입시 제공된다. 버전 6 은 독일 Asus ftp 사이트 (ftp://ftp.asuscom.de/pub/ASUSCOM/util/LDCM/) 에서 구할 수 있다. (현재 링크가 사라졌음). 자신이 가진 마더보드 제조사의 ftp 사이트를 참고하라.
- 주: 이 프로그램은 인텔 칩셋에서만 동작한다고 생각된다. (확인을 위해서는 VIA 마더보드가 필요!!)

Rembo Toolkit

- 회사: Rembo Technology Sarl (http://www.rembo.com/)
- 버전: 1.1 build 020
- 다운로드: 상용제품임 - 위 주소 참고.
- 매직패킷: 제한된 브로드캐스트 주소 (255.255.255.255) 에 포트 9번으로 UDP 패킷을 전송. (이 프로그램의 초기 버전 몇몇은 포트 5555 번을 사용했다.)
- 주: 관리자 콘솔에서 등록된 호스트를 기동할 수 있다. 이것은 훌륭한 PXE [2] 호환 원격기동 관리도구이며, BpBatch (http://www.bpbatch.org/) 를 만들었던 몇몇으로부터 제작된 것이다. (Linux Remote-Boot mini-HOWTO (http://cui.unige.ch/info/pc/remote-boot/howto.html) 를 읽

어본 적이 있다면 이것이 무슨 이야기인지 알 것이다.) 자신이 PXE 지원의 네트웍 카드를 가지고 있고 컴퓨터 실습실을 관리해야 한다면 사용해 봄 직하다.

PCnet Magic Packet Utility

- 회사: Advanced Micro Devices, Inc. (http://www.amd.com/)
- 버전: 1.00
- 매직패킷: 제한된 브로드캐스트 주소 (255.255.255.255) 에 포트 2304 번으로 UDP 패킷을 전송.
- 다운로드: magic_pkt.exe (http://www.amd.com/us-en/assets/content_type/utilities/magic_pkt.exe)
- 주: RELEASE.TXT 의 "알려진 문제점들" 을 읽어볼 것.

Visual Basic code

- 만든이: Kevin Fowlks
- 다운로드: wakeonlan.zip (http://www.barcode-search.com/wakeonlan.zip) (현재 링크가 사라졌음)

Waker/Dozer

- 회사: Microsoft
- 다운로드: Waker/Dozer (http://www.microsoft.com/HWDEV/Onnow/download/waketest.htm). 링크는 더 이상 존재하지 않으나 Microsoft Windows Logo Hardware Compatibility Test CDROM 에서 Waker 를 구할 수 있다. (디렉토리 <cdrom>:\HCT\HCT\System\ACPI\i386)

rpctl - Remote Power Control kit for HP OpenView NNM NT

- Author: Katsuyuki Yumoto
- 언어: C
- 다운로드: rpctl (http://www.st.rim.or.jp/~yumo/index.html#sndmagic)
- 주: 이 `magic.exe` 파일은 독립 실행이 가능함.

SMS-WakeUP

- 만든이: Heine Jeppesen
- 언어: Visual Basic Script
- 버전: 1.0

- 다운로드: SMSWakeUp10.zip (http://www.swynk.com/trent/Articles/WakeOnLAN.asp)
- 주: 이 프로그램은 SMS 와 Windows Scripting Host, WMI 를 사용하는 것 같아 테스트 해보지 못했다. 또한 RPCTL 의 `Magic.exe` 이 있어야 한다. (위 참고)

3.3. 도스용

PCnet Family Developers Tools - MPWAKE

- 회사: Advanced Micro Devices, Inc. (http://www.amd.com/)
- 언어: C
- 버전: 1.05
- 다운로드: mpwake.zip (http://www.amd.com/us-en/assets/content_type/utilities/mpwake.zip)
- 주: AMD PCnet-Fast 카드에서만 동작한다.

3.4. ...

다음의 제품들에 대한 정보를 필요로 하고 있다.

Tivoli

- 회사: IBM (http://www.ibm.com/)

Unicenter TNG

- 회사: Computer Associates (http://www.cai.com/)

4. 참고 사이트

저자가 읽어본 Wake on LAN 에 대한 온라인 문서 일부를 아래에서 찾을 수 있다:

4.1. AMD

- Magic Packet technology (http://www.amd.com/us-en/Networking/NetworkingApplications/0,,50_2332_2627_2481,00.html)

- Magic Packet Technical Documentation (http://www.amd.com/us-en/Networking/NetworkingApplications/0,,50_2332_2627_2481^2494,00.html)
- Magic Packet Technology White Paper (http://www.amd.com/us-en/assets/content_type/white_papers_and_tech_docs/20213.pdf) (Advanced Micro Devices Publication# 20213 Rev: A Issue Date: November 1995)
- OnNow Power Management (http://www.amd.com/us-en/Networking/TechnicalResources/0,,50_2334_2476,00.html)

4.2. Scyld Computing Corporation (Donald Becker)

- Using Wake-On-LAN with Linux (http://www.scyld.com/expert/wake-on-lan.html)
- Linux Ethercard Status, Diagnostic and Setup Utilities (http://www.scyld.com/diag/index.html)

4.3. Intel Corporation

- Wired for Management (http://developer.intel.com/ial/wfm)
- Instantly Available Technology (http://developer.intel.com/technology/IAPC/index.htm)
- Intel Networking Technologies: Wake on LAN (http://www.intel.com/network/technologies/wake_on_lan.htm)
- Building a Managed Computing Environment (http://www.intel.com/network/white_papers/managed_environment.htm)
- Wake on LAN Header Recommendations (ftp://download.intel.com/ial/wfm/wol_v17.pdf) (Intel Document Number: 712940-001)
- PRO/100+ Management Adapters: Wake on LAN and System Compatibility (http://support.intel.com/support/network/adapter/pro100/24132.htm)

4.4. IBM

- Wake on LAN (http://www.pc.ibm.com/us/infobrf/iblan.html) (링크 사라짐)
- Wake up to Wake-on-LAN (http://www.networking.ibm.com/eji/ejiwake.html)

4.5. Dell

- Wake-up Techniques for Remote Systems Management (http://www.euro.dell.com/countries/eu/enu/gen/topics/vectors_1998-wolc.htm) (링크 사라짐)
- Instantly Available PC and OnNow Initiatives (http://www.dell.com/us/en/hied/topics/vectors_1999-instpc.htm) (링크 사라짐)

4.6. 3COM

- 3Com Managed PC Solutions (http://www.3com.com/technology/key_net/managedpc/600278.html)
- 3Com NICs with Managed PC features (http://www.3com.com/technology/key_net/managedpc/600278b.html)

4.7. NEC

- What is Wake-On LAN? (http://www.nec-computers.com/about/tech/wp-wakeon.html) (링크 사라짐)

4.8. Microsoft

- ACPI / power Management (http://www.microsoft.com/hwdev/tech/onnow/default.asp)
- Waker/Dozer - Wake On Ring/Wake On LAN Testing (http://www.microsoft.com/HWDEV/Onnow/download/waketest.htm). 링크는 더 이상 존재하지 않으나 Microsoft Windows Logo Hardware Compatibility Test CDROM 에서 Waker 를 구할 수 있다. (디렉토리 <cdrom>:\HCT\HCT\System\ACPI\i386)

4.9. ...

- Apple

- Advanced Configuration & Power Interface (http://www.acpi.info/)
- http://www.amp.com/ (커넥터)

5. 용어

APM

Advanced Power Management

ACPI

Advanced Configuration and Power Management

BIOS

Basic Input/Output System

DOS

Disk Operating System

LAN

Local Area Network

WOL

Wake on LAN

주석

1. 역주 : 1 octets = 8 bits
2. 역주: Preboot Execution Environment