# NFS-Root Mini-Howto

Andreas Kostyrka, andreas@ag.or.at V8, 8 August 1997

번역: 정순철, mailto:jungsoonchul@yahoo.com 1999년 11월 29일

이 미니하우투는 NFS를 통하여 루트 파일시스템을 마운트하는 "디스크 없는" 리눅스 웍스테이션의 설치 방법에 대해서 설명한다. ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/mini/NFS-Root 또는 선사이트 미러에서 이 미니하우투의 최신 버전을 구할 수 있다.

## 목 차

# 제 1 절 판권



## 1.1 공헌한 사람들

- Avery Pennarun <`apenwarr@foxnet.net`> (**LILO**없이 부팅하는 법)
- Ofer Maor <`ofer@hadar.co.il`> (디스크 없는 웍스테이션의 설치에 관한 더 나은 미니 하우투를 제공)
- Christian Leutloff <`leutloff@sundancer.tng.oche.de`> (netboot에 대한 정보 제공)

# 제 2 절 전체적인 개요

일반적으로 말해서, 디스크 없는 웍스테이션에는 다음과 같은 같은 문제점들이 있다:

- 그것은 자신의 IP주소를 알아내야 한다. 필요하다면 나머지 이더넷 구성 정보까지도.
- 그것은 *NFS*서버와 루트 파일 시스템을 위한 마운트 경로를 알아 내야 한다.

리눅스 커널(1.3.7x)에서의 *NFSROOT*구현은 다음과 같은 "해결책"을 제시한다:

- IP주소는 *RARP*에 의해서 발견될 수 있다. 또는 이더넷 구성 정보 모두가 **LILO** 또는 **LOADLIN**의 커널 인자를 통해서 커널에 전달될 수 있다.
- 커널 인자를 통해 *NFS*경로가 전달될 수 있다. 전달되지 않는다면 커널은 *RARP*서버가 또한 *NFS*서버라고 가정하고 이미 정의된 기본값을 *NFS*경로로 사용한다. (기본값: `/tftpboot/`<*`IP-address of the machine`*>)
- 클라이언트의 구성 정보를 *BOOTP*를 통해서 알아 낼 수 있다.

디스크 없는 환경을 설정하기 전에, **LILO**나 **LOADLIN**를 통해 부팅할 지를 결정해야 한다. 그렇게 하는 것은 유연성을 증가시키지만 속도가 느리다. **LILO**를 안 쓰면 더 빠르게 부팅된다. 결정은 당신 자유이다.

# 제 3 절 서버측 설정

## 3.1 커널 컴파일

서버의 커널에 *RARP*기능을 넣는 것은 좋은 생각이다. 커널 인자없이 부팅하려면 이 기능이 반드시 필요하다. 한편 클라이언트가 서버와 다른 서브넷에 있다면 이 기능은 도움이 되지 못한다.

웍스테이션의 커널은 최소한 다음 조건들을 만족시켜야 한다:

- *NFS*파일 시스템이 컴파일-인 되어 있어야 한다 (역주: 모듈로 하면 안 된다). (*ext2*지원은 그럴 필요 없이 모듈이면 충분하다.)
- "Root on NFS"가 가능해야 한다.
- 웍스테이션의 네트워크 카드의 이더넷 드라이버가 컴파일-인 되어 있어야 한다.
- NFS-Root를 위해, 필요에 따라 *RARP* 또는 *BOOTP*지원을 가능하게 해야 한다. (make config에서 이 옵션은 NFS 질문 다음에 나온다.)

웍스테이션이 커널 인자없이 부팅되려면 루트 장치를 0:255로 설정할 필요가 있다. `mknod /dev/nfsroot b 0 255`를 함으로써 더미 장치를 만든 후, `rdev` <*kernel-image*> `/dev/nfsroot`를 타이핑함으로써 커널 이미지의 루트 장치를 설정할 수 있다.

## 3.2 루트 파일 시스템의 작성

### 3.2.1 파일 시스템 복사

*경고: 이들 명령어들이 잘 작동한다 하더라도, 제작 환경(production enviroment)에서 결코 적절한 것은 아니다. 클라이언트의 루트 파일시스템을 설정하기 위한 더욱 나은 방법이 Ofer Maor* <`ofer@hadar.co.il`>*씨의 NFS-Root-Client 미니 하우투에 잘 나와 있다.*

루트 트리의 위치를 정한 다음에, 예를 들어, `mkdir -p` <*directory*>와 `tar cClf / - | tar xpCf` <*directory*> `-`를 함으로써 트리를 만든다.

LILO없이 커널을 부팅하려면 루트 디렉토리는 `/tftpboot/`<*IP-address*>가 되어야 한다. 기본값이 맘에 안 든다면 커널 소스의 Makefile에서 `NFS_ROOT = -DNFS_ROOT="\"/tftpboot/%s\""`부분을 찾은 다음 적당히 고치고 다시 컴파일을 하면 된다.

### 3.2.2 루트 파일 시스템에서의 변화

이제 불필요한 파일들을 지우고, /etc/rc.d 스크립트들을 검사한다.

- eth0 설정. 웍스테이션은 최소한 부분적으로라도 eth0 설정 정보를 찾는다. 웍스테이션의 IP주소를 서버의 IP주소로 설정하는 것은 잘한 일이 아니다(초기에 일어 났던, 필자의 실수 중 하나이다).
- 웍스테이션의 /etc/fstab. NFS 파일시스템에 대한 설정이 필요하다.
- **경고**: 서버의 루트 파일시스템과 웍스테이션의 루트 파일시스템을 혼동하지 말라.

### 3.2.3 파일시스템을 익스포트하기

웍스테이션을 위해 루트 디렉토리를 익스포트한다. `exports(5)`를 참조하라. 이 작업후 nfsd/mountd를 재시작해야 한다. RedHat에서는 간단히 `/etc/rc.d/init.d/nfs stop ; /etc/rc.d/init.d/nfs start`를 하면 재시작할 수 있다.

### 3.2.4 RARP 설정

네트상의 어딘가에 *RARP*를 설치하라. nfsroot 인수없이 부팅하려 한다면, *RARP*서버는 또한 *NFS*서버여야 한다. 보통 *RARP*서버가 *NFS*서버의 역할도 맡는다. RARP를 설치하려면 커널이 RARP를 지원하도록 설정되어야 한다.

그리고 나서, 다음을 실행시킨다(그리고 서버의 /etc/rc.d의 어딘가에 이 명령문을 설치해야 한다!):

`/sbin/rarp -s` *<ip-addr>* *<hardware-addr>*

여기에서

**ip-addr**
: 은 웍스테이션의 IP주소이고

**hardware-addr**
: 은 웍스테이션의 네트워크 카드의 이더넷 주소이다.

예: `/sbin/rarp -s 131.131.90.200 00:00:c0:47:10:12`

서버가 이름으로 IP주소를 찾을 수 있다면(/etc/hosts나 *DNS*를 이용해서), IP주소대신에 이름을 사용할 수 있다.

#### 3.2.5 BOOTP 설정

*BOOTP* 설정을 위해서 `/etc/bootptab`을 편집해야 한다. *bootpd(8)*와 *bootptab(5)* 맨 페이지를 참조하라.

#### 3.2.6 하드웨어 주소 알아 내기

필자는 하드웨어 주소(역주: 웍스테이션의 랜카드의 이더넷 주소)를 모른다. 어떻게 알아 낼 수 있을까?

- 당신이 만든 커널 디스크로 부팅하라. 그리고 네트워크 카드가 인식되는 줄을 살펴본다. 보통 그 줄은 카드의 이더넷 주소인 6바이트짜리 16진수를 포함하고 있다.
- TCP/IP가 가능한 OS로 부팅한다. 서버에서 웍스테이션을 핑(ping)한다. 그리고 나서 `/sbin/arp -a`로 ARP캐시를 살펴 본다.

## 제 4 절 웍스테이션을 부팅하기

### 4.1 부트롬 이용

필자는 아직 그런 괴물을 사용해 본 적이 없기 때문에 단지 다음과 같은 팁만을 알려 줄 수 있다 (Christian Leutloff <`leutloff@sundancer.tng.oche.de`>씨의 호의):

- 당신은 "정상적인" 부트롬을 사용할 수 없다.
- 리눅스를 위한 부트롬과 정보를 제공하는, Gero Kuhlmann씨의 `netboot`꾸러미가 있다. `netboot`는 리눅스 미러 또는 데비안 꾸러미(`netboot-0.4`)안에 있다.
- 부트롬에 따라오는 문서를 유심히 읽는다.
- 부트롬이 커널을 로딩하는 방식에 따라 서버상에 tftpd를 띄워야 하는 경우도 있다.
- *보통 사람들이 prom burner에 접근하기는 힘들기 때문에, 리눅스와 관련된 부트롬 판매업자들에 대한 어떠한 정보도 환영!. 필자는 이 정보를 여기에 삽입할 것이다.*

### 4.2 로우 커널 디스크 이용

*NFS*서버가 또한 *RARP*서버이고 (서버와 웍스테이션은 같은 서브넷에 있어야 함을 암시한다.) 루트 파일시스템을 바르게 익스포트하였다면 당신은 커널을 디스크에 cat함으로써 부팅 디스크를 만들 수 있다(커널의 루트 장치를 0:255로 설정해야 한다). 서버상의 (웍스테이션의) 루트 디렉토리는 /tftpboot/*IP-Address*이어야 한다(이 값은 커널 컴파일때 바꿀 수 있다).

### 4.3 bootloader와 *RARP* 이용

커널 인수에 nfsroot=<*server-ip-addr*>:<*/path/to/mount*>를 추가한다. *server-ip-addr*은 NFS서버의 주소이고 *server-ip-addr*은 루트 디렉토리의 경로이다.

팁:

- **LILO**를 이용할 때 "lock"기능을 이용해 보라: 올바른 인수들을 입력한 후 "lock"을 추가한다. 다음 부팅때부터는 인수를 다시 입력할 필요가 없다.
- 웍스테이션 특정 부팅 디스크를 만들때, lilo.conf안의 append=기능을 이용할 수 있다.

### 4.4 *RARP*없는 bootloader이용

부팅할때, nfsroot에 더하여 nfsaddrs=<*wst-IP*>:<*srv-IP*>:<*gw-IP*>:<*netm-IP*>:<*hostname*> 커널 인수를 입력한다. 커널은 주어진 인수로 eth0를 설정할 것이다:

**wst-IP**

기계의 IP주소

**srv-IP**

NFS서버의 IP주소

**gw-IP**

게이트웨이

**netm-IP**

넷매스크

**hostname**

기계의 이름

## 제 5 절 알려진 문제점

### 5.1 /sbin/init이 시작하지 않는다.

/sbin/init로 인한 유명한 문제는, 어떤 배포판들이 동적으로 링크된 /sbin/init을 포함하기 때문에 일어난다. 그 경우 당신은 /lib 설정을 올바르게 바꾸어야 한다. 한가지 쉽게 해 볼수 있는 시도는, 클라이언트의 /sbin/init을 정적으로 링크된 "Hello World" 프로그램으로 대치하는 것이다. 이 방법으로 당신은 이 문제가 좀 더 근본적인 것인지 아니면 단지 동적 링킹때문인지 가려 낼 수 있다.

### 5.2 /dev 문제

부팅할때 tty에 관한 이상한 메시지를 얻었다면, 당신은 클라이언트로부터 /dev 디렉토리의 MAKEDEV를 실행시켜야 한다. 64비트 장치 번호를 가지는 어떤 서버에서는 이 해결책이 실패한다는 소문이 있다. 만약 그렇다면 문제를 일으키는 당신의 OS에 관하여 필자에게 메일을 보내기를 바란다. 한가지 잠재적인 해결책은 매번 초기 부트단계에서 작은 /dev 램 디스크를 만들고 장치 노드들을 다시 설치하는 방법이다.

## 제 6 절 다른 주제들

- BOOTP 클라이언트: `ftp://sunsite.unc.edu/system/Network/admin/bootpc.v045.tgz`. (리눅스 2.0에 포함된) initrd는 디스크없는 컴퓨터에서 꽤 멋지게 작동하도록 만들어 졌다. 사실 initrd는 항상 좀 더 커스터마이즈된 설정을 위한 진일보한 옵션이다.
- 리눅스 2.0은 RARP대신에 BOOTP를 사용할 수 있기 때문에 (좀 더 정확히, 당신은 커널에 둘 다 컴파일 할 수 있고, 그 중 더 빠른 것이 이긴다), 평범한 bootpd기반 부트는 필요없다.
- 커널 소스의 문서 디렉토리에 NFS-Root시스템에 관한 문서 파일이 있다.
- NFS를 통해 스와핑을 허용하는 패치가 떠돌고 있다. 필자도 그것을 받았는데, 메일을 잃어 버렸다. :( 아마도 http://www.linuxhq.com/의 비공식 패치절에서 그것을 얻을 수 있을 것이다.
- 필자의 PGP키는 andreas@ag.or.at를 핑거함으로써 얻을 수 있다. 필자의 핑거프린트(fingerprint): F1 F7 43 D5 07 C4 6C 87 BF 6B 33 A2 2C EE 5A F9.