SPARC-HOWTO.

Lionel, trollhunter Bouchpan-Lerust-Ju僞浴y

도운이

김현규

babyworm (at) atlas.korea.ac.kr

v0.0.3 November 2000

스팍 마이크로 프로세서 패밀리는 RISC 아키텍쳐를 사용한 매우 좋은 구현의 하나로서, 스팍 프로세서를 기반으로 하는 워크스테이션들은 매우 잘 구성된 제품이므로, 스팍을 기반으로 한 리눅스의 사용은 사용의 용이성과 성능 모두에 있어서 매우 좋은 조합이다. 실제적으로 이러한 조합은 Linux/x86에 비하여 널리 사용되고 있지 않다. 이 HOWTO문서는 여러분이 단계적으로 판단할 수 있도록 도와줄 수 있을 것이다. 한번 시도해 보라. 아마 실망 시키지 않을 것이다.

1. 서문.

이 문서는 여러분이 스팍 워크스테이션상에서 리눅스를 수행하는 것을 도와주기 위하여 작성된 문서로서, 단계적인 지침을 제공해 줄 것입니다. 스팍 워크스테이션은 하드웨어 부분에 있어서 PC와 많이 다르기 때문에, 여기서는 스팍이 어떻게 동작하고 여러가지 CPU들과 그외의 모듈들로부터 어떤것이 예상되어 질 수 있는지 알아봄으로서 하드웨어 부분의 이해를 도와 줄수 있을 것입니다.

나는 SPARC의 스페셜리스트가 아니며, 솔라리스 또는 LInux guru의 스페셜리스트도 아니다. 나는 단지 공학적으로 잘 구성된 제품을 찾아서, 여러분에게 여러분의 하드웨어를 선택하는 방볍과 정보를 찾아내는 방볍을 도와주고 싶을 뿐이다. 따라서, 나는 이 문서를 여러분이 쉽게 읽을 수 있도록 작성하려고 노력했다.

나는 이 문서가 여러분 자신과 여러분이 스팍 워크스테이션을 이용하여 즐거움을 누리는데 도움이 되었으면 좋겠다.

2. SPARC, which one ?

우리는 오직 스팍 기반의 워크스테이션에 대해서만 다룬다. 하드웨어를 체크하기 위해서는 단지 `uname -m` 명령을 타이핑 하면 된다. 만일 여러분의 시스템상에서 솔라리스가 수행되고 있다면, `sparc4x` 같은 출력을 보게 될 것이며, 마지막의 x 값은 공백, c, d, m, u같은 값이 될수

있다. 만일 여러분의 시스템사에서 리눅스가 수행되고 있다면, 32비트 SPARC 아키텍쳐에서 `sparc`이라고 나올 것이며, 64비트 SPARC 아키텍쳐에서 `sparc64`라고 출력될 것이다.

SPARC은 확장 가능한 아키텍쳐(Scalable Processor ARChitecture)의 줄임 말이며, 이는 UC Berkeley에서 1984년에서 1988년 사이에 수행된 RISC에 관한 연구로부터 기인한다. 이 아키텍쳐는 SPARC-V7, SPARC-V8 (32 비트) , SPARC-V9 (64 비트)의 3가지 버젼이 존재한다. 여러분이 스팍 아키텍쳐의 많은 구현들을 볼수 있을 것이기 때문에, 나는 이러한 프로세서들의 주요한 특징들에 대해서 요약하도록 한다. (주 : 스팍 프로세서는 인텔과 같은 프로세서와는 틀리게 SUN에서 아키텍쳐만을 제시하고, 많은 반도체 회사에서 그 스팩에 맞추어 프로세서를 만든후 SUN의 인증을 받는 방식을 취합니다. 그래서, TI, Cypress, HAL등 여러 회사의 SPARC프로세서들이 존재합니다. SUN 사이트를 참조하세요)

2.1. Sun SPARC

이것은 매우 구식의 아키텍쳐로서 SPARC-V7을 구현한 것이다. Sun SPARC의 주요 특징은 정수 유닛(IU), 외장 부동 소수점 유닛 (FPU), 64KB 크기의 직접 사상 방식을 사용하는 통합 캐쉬(Unified cache : 데이터와 명령어를 같은 공간에 지니는 캐쉬) 및 메모리 관리 유닛(MMU)을 지닌다는 점이다. (주 : 정수 유닛이란 정수 처리 유닛으로서 정수 연산 유닛뿐만 아니라 일반적인 프로세서 부분을 통칭하는 용어입니다. 또한, 직접 사상 방식이란 여기서는 direct associative란 용어를 사용했는데, 이것 대신 일반적으로 사용되는 direct mapped 라는 용어를 번역한 것입니다.) 정수 명령어는 명령어 4단계 파이프라인을 지니며, FPU와 IU는 동기화되어 동작한다.

2.2. Super SPARC

이것은 Texas Instrument사와 SUN사의 공동 연구 성과로서, 50MHz 가량의 클럭 속도에서 동작 하며, 1MB의 L2 캐쉬를 채용하고 있으며, 단일 프로세서 및 듀얼 프로세서 모듈로의 사용이 모두 가능하다 (SparcStation 10과 SparcStation 20). 내가 본 더 높은 클럭은 60MHz 제품이다.

이것은 기술적인 관점에서 SPARC-V8의 구현이며, 슈퍼스칼라 프로세서로서 명령어와 데이터 캐쉬를 각각 가지고 있다.

- 20KB 크기의 명령어 캐쉬는 5 way associative 형태를 지니고 있다. (주 : n-way associative는 일반적인 용어로는 n-way set associative라고 하며, 태그 주소를 지니는 n개의 캐쉬 블록이 있는 것을 나타냅니다. 위에 나온 직접 사상 방식은 하나의 태그 주소에 하나의 캐쉬 블록이 있는 것을 나타내지요. 자세한 설명은 컴퓨터 아키텍쳐 책을 참조하세요)
- 16KB 데이터 캐쉬는 4 way associative 형태를 지니고 있다.

2.3. Micro SPARC

이것 역시 Texas Instrument와 SUN사의 공동 연구 성과로서, SparcStation Classic과 SparcStation LX기종에 장착되어 있으며, 클럭 주파수는 50MHz까지 있다. 다음 버젼으로서 Mirco SPARC II가 있으며, 이것은 SparcStation 4, SparcStation 5에 장착되어 있으며, 클럭 주차수는 100MHz까지 있다.

이것은 기술적 관점에서 높은 수준까지 통합되어 명령어와 데이터의 2개 캐쉬를 통합하고 있다. (주 : on-chip에 L1 캐쉬를 통합하고 있다는 의미입니다.)

- A 4KB instruction direct associative cache. 명령어 캐쉬는 4KB 크기이며, 직접 사상 방식을 취하고 있다.
- A 2KB data direct associative cache. 데이터 캐쉬는 2KB 크기이며, 직접 사상 방식을 취하고 있다.

이 프로세서는 L2캐쉬를 지닐수 없다. 만일 MicroSPARC프로세서에 대하여 더 알고 싶다면 SUN의 Ultra SPARC (http://www.sun.com/microelectronics/microSPARC/) 관련 자료를 참조하면 된다.

2.4. Hyper SPARC

이 프로세서는 ROSS에 의하여 1993년에 소개되었으며, 일반적으로 SparcStation 10과 SparcStation 20에서 볼수 있다. 클럭 주파수는 150MHz까지 가능하다. (나는 200MHz 듀얼 프로세서 모듈이 있다고 들은적이 있지만, 여기에 대해서 확인할 수는 없었다.) 이것은 단일 혹은 듀얼 프로세서 모듈로 구성 가능하다.

이것은 기술적인 관점에서 SPARC-V8 명령어 셋을 구현한 것이며, 슈퍼 스칼라 머신이다. 또한, 512KB까지의 L2캐쉬를 장착하는 것이 가능하다.

2.5. Ultra SPARC

Ultra SPARC 프로세서는 SPARC-V9 아키텍쳐의 확장판으로서, 64비트 프로세서이며, 영상처리를 위한 명령어 셋을 지니고 이것은 Ultra라는 이름으로 시작하는 워크스테이션에 장착되어 있다.

Ultra SPARC II는 Ultra SPARC의 개선판이며, Ultra SPARCIII가 실제적으로 Ultra SPARC의 차기 버젼으로서 SunBlade 1000 워크스테이션에 처음으로 소개되었다. 만일 Ultra SPARC 프로세서에 대하여 더 알고 싶다면 SUN의 Ultra SPARC (http://www.sun.com/microelectronics/UltraSPARC/) 자료를 참조하면 된다.

CPU에 대하여 공부하고 싶다면, CPU-Design-HOWTO (http://linuxdoc.org/HOWTO/CPU-Design-HOWTO.html) 문서를 읽기를 권장한다. 이 문서는 많은 흥미로운 링크를 제공해 주고 있다.

요약하자면, 32비트 워크스테이션들은 다음과 같다.

- sun4 workstation은 sun4/330 모델이다.
- sun4c를 채용한 워크스테이션들은 SparcStation 1,2, IPC와 IPX 모델들이다.
- sun4m를 채용한 워크스테이션들은 SparcStation 5,10,20 모델들이다.

오직 SparcStation 10과 SparcStation 20들이 2개까지의 CPU모듈을 이용하는 SMP를 지원한다.

SparcStation 5, 10, 20에 대한 자세한 정보들은 SUN의 documentation (http://docs.sun.com/ab2/)에서 온라인 혹은 다운로드하여 읽어볼 수 있다.

SunUltra 1, 2, 5, 10, 30, 60, 80 과 SunBlade 1000은 64비트 울트라 스팍 아키텍쳐를 지니고 있다. (sun4u) 이들 중에 SunUltra 2, 60, 80 와 SunBlade 1000은 SMP기능을 지니고 있으며, Ultra 80과 SunBlade 1000은 4개 까지의 CPU를 장착할 수 있으며, SunUltra 2, 60은 2개까지의 CPU 모듈을 장착시킬 수 있다.

SunBlade 1000은 가장 최신의 모델로서, Sun사의 최신 CPU인 Ultra III CPU를 장착하고 있으며, 매우 비싸다. 여러분은 현재 생산되고 있는 UltraWorkstation에 대한 요약을 다음 SUN사의 웹사이트에서 얻을 수 있다. Sun's website (http://www.sun.com/desktop/products/ultrafeatures.html)

많은 정보는 AcesHardware의 웹 사이트에 있는 Sun hardware reference (http://www.aceshardware.com/files/sun-hardware-faq.txt) 혹은 SunHelp (http://www.sunhelp.org/pages.php?page=info-ref)의 웹사이트에서 발췌 하였다.

2.6. Deciphering the CPUs

처음 보았을때, SM61이나 RT-200-D-125/512와 같은 참고자료들은 마치 암호와 같다. 그러나, 실제적으로 이러한 참고자료를 이해하는 것은 매우 쉬운 일이다.

2.6.1. Ross Technology.

Ross Technology는 CPU들의 다음과 같은 명명 규칙을 사용한다. `RT-a00-b-freq/cache`에 있어서 다음과 같은 규칙이 적용된다.

- `a`는 수로 나타낸다 (웍스테이션 종류 표시):
  - `1` SparcStation 10.
  - `2` SparcStation 20.
  - `6` SPARC MP600 (하나의 웍스테이션을 나타내는 것은 아니다.).
- `b`는 문자로 나타낸다 (CPU개수 표시) :
  - `D` Dual CPU. (2개의 CPU 채용 모델)
  - `Q` Quad CPU. (4개의 CPU 채용 모델)

  - `s` Single CPU. (1개의 CPU 채용 모델)

- `freq` 동작 주파수는 MHz단위로 표시한다.
- `cache` 캐쉬 메모리의 양은 KB단위로 표시한다..

이러한 모듈들이 웍스테이션에 있을때 명명 규칙은 HSxy과 같이 사용함으로서, 웍스테이션 내부 구성에 대한 정보를 쉽게 알 수 있다. 예를 들어 `ywing` 는 SparcStation 20 HS22과 같이 표시한다.

2.6.2. SM modules.

이 표는 FAQABOSS (http://faqaboss.sunhelp.org/) 에서 발췌한 것이다.

Name	Speed(MHz)	Cache(MB)	Number of Processors	SuperSparc Series
SM20	33	0	1	I
SM30	36	0	1	I
SM40	40	0	1	I
SM41	40	1	1	I
SM50	50	0	1	I
SM51	50	1	1	I
SM512	50	1	2	I
SM51-2	50	2	1	I
SM61	60	1	1	I
SM61-2	60	2	1	I
SM71	75	1	1	II
SM71-2	75	2	1	II
SM81	85	1	1	II
SM81-5	85	2	1	II

주의 : `SM100`는 `RT-600-D-40`이다.

2.6.3. Cypress.

Cypress는 SPARC 호환 프로세서를 생산하는 업체이다. 이들의 명명 규칙은 CYnnn이라 붙인다.

여러분이 볼수 있듯이, 이 명명 규칙은 매우 쉽다.

3. SPARC 웍스테이션 구매하기.

SPARC 기반의 웍스테이션을 구입하기로 결정했다면, 여러분은 각 모델에 어떠한 CPU가 사용되었는지 말할 수 있을 것이다. 하지만, 특정 모델이 어떻게 생겼는지, 내부는 어떻게 되어 있는지도 말할 수 있겠는가?

걱정하지 말라, 이 장에서는 여러분에게 하드웨어를 검사하고, 점검하는데 사용될 힌트를 줌으로서, 여러분께 이러한 토픽에 대하여 도움을 주도록 하겠다.

3.1. SPARC 하드웨어에 대한 시각적 친근감을 가지기

PC 하드웨어는 주변의 어디서나 볼수 있기 때문에 여기에 친숙할 것이다. 이것은 SPARC 기반의 하드웨어와 꼭 같지는 않으며, 웍스테이션 내부에 있어서는 더욱 그렇다. 좋은 소식을 알려드리자면, 매우 자세히 찍어 놓은 SUN 하드웨어의 그림을 얻을 수 있는 몇몇 웹 사이트가 존재한다는 점이며, 따라서, 여러분은 여러분이 사기전에 모델을 알아볼 수 있을 것이며, 그것의 상태 또한 알 수 있을 것이다. 여기에 내가 자주 가는 두 곳을 소개하도록 한다.

- sun (http://www.sun.com/) SUN사의 데이터베이스에서, 여러분은 기술적 자료뿐만 아니라 SUN사 제품의 그림도 볼수 있다. 이 그림들은 분명하고, 하드웨어들은 항상 최상이며, 기술적으로도 흥미롭다. 새 하드웨어와 중고 하드웨어를 비교하기 위하여 다음 두 사이트를 참고하기 바란다.
- HAL (http://www.black-cube.net/Sun/) 이 사이트는 CPU모듈부터 서버, 마우스까지의 많은 하드웨어에 대한 매우 자세한 사진을 보여준다.
- obsolyte (http://www.obsolyte.com/sunPICS/) 이 사이트는 매우 다른 그림들을 보여주며, 역시 매우 유용하다.

3.2. SUN이 하드웨어나 복제품을 만드나?

한편으로, SUN 하드웨어에 대한 정보는 매우 얻기 쉽지만, 다른 한편으로 좀더 색다른 하드웨어로서 즐거움을 주는 복제 시스템(clone system)에 대한 정보는 매우 얻기 어렵다.

복제 시스템은 있어왔고, 적어도 아래의 제작자 들에 의하여 여전히 제작되고 있다.

- Fujitsu.
- Ross
- Tadpole/RDI 스팍 기반의 랩탑을 만든다.
- Tatung (http://www.tsti.com)
- Toshiba, SPARC기반의 랩탑인 AS1000기종을 만든다.

3.3. 어디서 살 수 있나.

물론 여러분이 새 제품을 사고자 한다면, 모든 것이 잘 될 것이다. 그러나, 여러분이 중고를 사고자 결심했다면, 여러분은 어떤게 그것을 살것인지 또한, 어떻게 그것을 테스트 할수 있을 것인지 알아야 한다.

중고 하드웨어는 SUN에서 refurbished 하드웨어(국내에 생소한 개념이라 원어로 썼습니다. 고장 수리같은 것이 된 하드웨어를 뜻하지요.)란 이름으로, 경매 사이트에서, 또는 특화 상점에서, 또는 하드웨어를 업그레이드 하는 회사로 부터 직접 구입할수 있습니다.

3.4. 점검해야 할것들

중고 하드웨어를 살때는 그 하드웨어의 출처와 상태에 대하여 될수 있는한 주의를 기울여야 한다.

하드웨어의 출처에 있어서 여러분이 출처에 대하여 알아볼 수 있다면 가장 좋다. 만일 출처에 대하여 알아볼 수 없다면, 여러분은 판매자를 신뢰할 수 있을것인지 결정해야 한다. (만일 판매자가 하드웨어에 대한 참고자료를 줄수 없으며, SUN의 하드웨어에 대하여 알지 못한다면 여러분은 그 물품에 대하여 믿으면 안됩니다.)

다른 중요한 사항은 수표를 지불 수단으로 받는지 점검해야 한다는 점이다.

만일 여러분이 하드웨어를 구매하기 전에 점검해볼 수 있다면 우선 깨진곳은 없는지, 더렵혀진 곳은 없는지, 연결 단자의 상태는 어떤지 등의 일반적인 외형에 대하여 점검해야 한다. 만일 이러한 외형 점검에서 문제가 없다면, 못쓰게 된 부분이나, 연결 단자의 상태등 내부 상태를 점검해야 한다. 이러한 과정에서 문제가 발견되지 않았다면, 동작시켜 보자. `dmesg|more` 명령이나, 솔라리스의 경우 `more /var/adm/messages` 명령을 수행하여 부팅시에 나오는 메시지를 주의깊게 살펴 보도록 하라. 또한, 컴퓨터에서 나는 소리를 유심히 들어보길 바란다. 이상한 잡음이 들리는가? 이상한 냄새는 나지 않는가? 이러한 과정을 마쳤으면, `stop+a`를 눌러서 OpenBoot모드에 들어가서 몇 가지 테스트를 해보도록 하라. (OpenBoot Section을 참조하도록 하라) 여러분이 구입을 결정하셨다면, 여러분이 테스트 해 본것과 여러분이 사는 것이 동일한 것이어야 한다는 점이 매우 중요하다. 항상 그것을 주시하고, 그것을 사무실 뒤에 가져가도록 하지 말아야 한다. 말하자면, 여러분이 구매하고자 한 워크스테이션에서 떨어지지 말아야 합니다.

집으로 가지고 온 후에는 다시 체크를 해야 합니다. 만일 CDROM 드라이브를 같이 사왔다면, 기기의 점검 차원에서 몇개의 CD를 mount/umount해보고, 읽어봐야 합니다. 만일 플로피 디스크가 붙어있다면, 몇몇 디스크에 대해서 read/write/format을 해보는 것이 좋은 테스트가 됩니다.

물론, 하드웨어를 자동으로 테스트해주는 툴이 있습니다만, 보통 여러분이 그것을 사용하고자 할때 여러분이 그것을 가지고 있지 않을 것이다. 따라서, 리눅스 기반의 시스템에서 제공해주는 리소스에서만 믿을 수 있는 다음과 같은 스크립트를 사용해 보도록 하라. (리눅스에서만 수행하라)

다음 스크립트를 약 3일간 수행시키도록 하고, 이것은 기본적으로 CD롬, 플로피, 하드디스크를 사용하며, 3시간 마다 컴퓨터를 리부팅 시킨다. 이것은 컴퓨터에 부하를 가하는 것이다.

```
#
# Enter this in the crontab(5)
```

```
# run the torture.sh script every 3 hours if possible
#
0 */3 * * * /root/torture.sh
```

위의 torture.sh 는 다음과 같다.

```
#!/bin/sh

#
# these are for controlling the loops
# the CDLIMITS and FDLIMITS
# are for the CD and FD loops
#
CPT=1
CDLIMIT=3
FDLIMIT=10

#
# to which devices are
# CDROM and floppy attached
#
CDROM=/dev/sr0
FLOPPY=/dev/fd0

#
# where is the program we
# intend to compile

PATH=/path_to_big_package_to_compile

#
# this section si meant to
# test the CDROM and floppy drives
# comment what you do not need to
# test

while [ $CPT -le $CDLIMIT ]
do
 #
 # CDROM drive
 #

 mount -rt iso9660 $CDROM /cdrom
 find /cdrom -exec cat {} \; >>/dev/null 2>/dev/null &
 umount /cdrom
 CPT=$(($CPT+1))
done

 #
```

```
 # floppy drive
 #
CPT=1
while [ $CPT -le $FDLIMIT ]
do
 mke2fs -c $FLOPPY >/dev/null 2>&1
 mount -t ext2 $FLOPPY /floppy
 cd /bin/
 cp dd ps echo sh /floppy
 find /floppy -exec cat {} \; >>/dev/null 2>/dev/null &
 umount /floppy
 CPT=$(($CPT+1))
done


#
# The big, intensive
# compilation
#

cd $PATH

#
# now compile
#
make


#
#
# we remove every .a .o .s and every executable
#

find $PATH -name "*.[aos]" -exec rm -f {} \; >/dev/null 2>&1
find $PATH -exec test -x {} \; -exec rm -f {} \; >/dev/null 2>&1

#
# time to reboot
#
reboot
```

물론 여러분이 이 스크립트가 완료되는지 얼마나 걸리는지 알아보려는 목적으로 돌려볼 수도 있으나, 이것은 단지 여러가지 일들을 자동화하기 위하여 만들어진 것이다.

4. Linux on SPARC: 2 kernels.

실제적으로 SPARC 아키텍쳐에서의 Linux는 다음과 같은 두가지 형태가 있다.

- Sun SPARC, Super SPARC, Micro SPARC, Hyper SPARC 프로세서들을 위한 32비트 커널.
- UltraSPARC 기반의 워크스테이션을 위한 64비트 커널

두가지 경우 모두 대부분의 응용프로그램은 32비트 모드에서 동작한다.(32 bit userland) 자세한 FAQ (http://www.ultralinux.org/faq.html) 가 UltraLinux (http://www.ultralinux.org)의 웹페이지에 있다.

5. 배포판 선택하기

여러분이 원하는 한가지를 선택할 수 있다는 것이 여러분에게는 매우 행운이다. 배포판을 선택하는 일을 돕기 위하여 여기에 몇가지 링크와 여러분이 판단을 내리기에 유용한 정보들을 두도록 한다.

5.1. Caldera Open Linux.

SPARC platform을 위한 OpenLinux의 2.2 버젼은 다음 링크에서 다운받을 수 있다.

ftp://ftp.openlinux.org/pub/sparclinux/

여러분은 subscribe sparclinux라는 내용으로 다음 주소에 메일을 보냄으로서 메일링 리스트에 가입할 수 있다. < majordomo@openlinux.org > (mailto:majordomo@openlinux.org)

5.2. Debian GNU/Linux.

데이안 GNU/Linux는 SPARC platform에서 수행된다. 여러분은 SPARC용 리눅스 버젼에 대한 많은 정보를 다음 웹 페이지에서 얻을 수 있을 것이다. http://www.debian.org/ports/sparc/

여러분은 subscribe라는 제목으로 다음 주소에 메일을 보냄으로서 메일링 리스트에 가입할 수 있다. < debian-sparc-request@lists.debian.org > (mailto:debian-sparc-request@lists.debian.org)

5.3. Linux Mandrake.

SPARC을 위한 Mandrake사의 서버는 다음 주소에서 다운받을 수 있다.
ftp://rpmfind.net/linux/Mandrake/iso/corporate-1.0/sparc

이것은 2개의 ISO들로 되어 있으며, 코어의 배포는 *inst.iso 이고, 다른 하나는 확장 CD로서 *ext.iso라 되어 있다.

5.4. RedHat Linux.

RedHat Linux배포판의 최신 버전은 6.2이며, 여러분은 다음 주소에서 다운받을 수 있다. ftp://rufus.w3.org/linux/redhat/redhat-6.2/sparc/

여러분은 subscribe라는 제목으로 다음 주소에 메일을 보냄으로서 메일링 리스트에 가입할 수 있다. < sparc-list-request@redhat.com > (mailto:sparc-list-request@redhat.com)

이 글을 쓰는 동안 RedHat은 더 이상 SPARC 버전의 Linux에 대하여 지원을 하지 않겠다고 밝혔다.

5.5. Slackware Linux.

이 배포판은 이 글을 쓰는 동안까지는 아직 unsupported상태의 프로그램만을 구할 수 있었으며, 아직 이것은 ISO형식도 아니니다. 여러분은 다음 주소에서 이것을 다운받을 수 있다. ftp://ftp.slackware.com/pub/slackware/unsupported/protopkg/

5.6. SuSe Linux.

SuSe Linux 7.0 배포판은 매우 온전한 형태이며, 다음 주소에서 4개의 ISO파일들을 다운 받을 수 있다. ftp://ftp.suse.com/pub/suse/sparc

여러분은 다음 주소로 빈 메일을 보냄으로서 메일링 리스트에 가입할 수 있다. < suse-sparc-subscribe@suse.com > (mailto:suse-sparc-subscribe@suse.com)

5.7. TurboLinux.

인텔 버전의 TurboLinux (http://www.turbolinux.com) Workstation 6.1은 SPARC 개발자를 위한 CD를 포함하고 있다.

To install Linux on a SPARC based computer, should be strightforward if you follow the informations provided by your distribution. SPARC 기반의 컴퓨터에 Linux를 인스톨하기 위하여, 배포판에서 제공하는 정보들을 따른다면, 아마도 거의 유사하게 될 것이다.

플로피 드라이브로부터 부팅을 하려면, 플로피 디스크에 이미지를 설치하고, OpenBoot상에서 `boot floppy` 명령을 친다.

만일 여러분의 워크스테이션이 CDROM이나, 플로피 디스크를 지니고 있지 않다면, `NFS`를 이용하여 네트웍 인스톨을 수행할 수 있다. 이것에 대한 내용은 아래 프랑스어 문서에 잘 설명되어 있다. http://www.linux-france.org/article/materiel/sparc-install/Sparc-netinstall.html 기본적으로 여러분은 `NFS` 서버를 설정한 후에 `boot net vmlinux nfsroot=192.168.52.12:/tmp` 명령을 이용하여 `192.168.52.12` 웍스테이션의 `/tmp` 디렉토리상의 부트 이미지를 접근하여 부팅되도록 할 수 있다.

6. Openboot 상태에서 작업하기.

이 장에서는 OpenBoot가 무엇인지와 같은 개괄적인 내용을 다루며, 여러분이 하드웨어를 테스트하고, 리눅스를 인스톨하는데 필요한 주요 명령어들에 대하여 제시하도록 하겠다.

6.1. OpenBoot란?

여러분이 PC기반의 하드웨어를 사용하였다면, BIOS를 이용하여 작업을 해 봤을 것이다. SPARC 기반의 컴퓨터는 OpenBoot라는 BIOS와 유사하지만, 보다 강력한 환경을 제공해준다. OpenBoot 다음과 같은 작업을 수행한다.

- 하드웨어의 테스트 및 초기화
- 운영체제의 시작
- Giving you acces to a set of tools to program and to debug it. 프로그램에 접근하고 디버그 하기 위한 도구들의 제공

사용되는 프로그래밍 언어는 FCode로서, 만일 여러분이 Forth언어로 프로그램이 가능하다면 여러분은 이것을 프로그램할 수 있다.

이 장에서는 하드웨어를 검사하고, 운영체제를 부팅시키기 위하여, OpenBoot의 능력들 중 단지 적은 부분만을 이용하도록 한다. 우선, OpenBoot상태로 들어가 보도록하자. `stop`과 `a`키를 동시에 누르도록 하라. 그러면, 여러분은 `ok` 프롬프트를 볼 수 있을 것이며, 이것 대신에 > 프롬프트가 보인다면 `n`이라 쳐넣으면 된다. 자, 이제 다음장으로 가 보자.

6.2. 진단 명령들.

OpenBoot는 여러분이 가지고 있는 하드웨어를 테스트 하고, 정보를 모을 수 있는 많은 명령어들을 지니고 있다.

- `.version` 은 startup PROM에 있는 버젼 정보와 날자 정보를 출력한다.
- `banner` 이 명령은 베너를 볼수 있게 해주는데, 이것은 전원을 켜는 순간 보여준다. 이 명령은 CPU에 대한 몇몇 데이터를 모으는데 도움을 준다.
- `pcia-probe-list` PCI를 가지는 컴퓨터에서 PCI를 테스트 한다.
- `module-info` Bus들의 클럭 스피드를 출력하며, 프로세서의 동작 주파수 및 캐쉬의 양을 보여준다.
- `probe-scsi` 내장 SCSI 컨트롤러에 연결되어 있는 모든 장치들을 테스트한다.
- `probe-scsi-all` 모든 SCSI컨트롤러에 연결되어 있는 모든 장치들을 테스트 한다.
- `show-devs` 설치되어 있고, 점검된 모든 장치들을 표시한다.

- `show-sbus` 이 명령어는 여러분이 SBus상에 인스톨 되어 점검된 기기들의 리스트를 보여준다.
- `test-all` 이 며령은 자체 진단 프로그램을 지니고 있는 시스템 상의 모든 기기들을 점검한다.
- `test floppy` 만일 플로피 드라이브가 인스톨 되어 있다면, 이것은 플로피 드라이브와 그 안에 들어있는 포맷된 디스크를 검사한다.
- `test-memory` 만일 시스템에 `diag-switch?` 이 `true`로 세팅되어 있다면, 이 명령은 메모리를 테스트 한다.
- `test net` 이 명령은 네트웍 인터페이스 카드를 테스트한다.
- `watch-aui` 이 명령은 AUI 이더넷 링크를 테스트 한다. 테스트상에서 '.'은 정상적인 패킷을 나타내며, 'X'는 오류가 있는 패킷을 나타낸다. 종료하려면, 아무키나 누르면 된다.
- `watch-clock` 이 명령은 실시간 클록 칩을 테스트하며, 이것은 1초에 한번씩 tick한다. 이 테스트를 중단하려면, 아무키나 누르면 된다.
- `watch-net` 이 명령은 네트웍 연결 상태(AUI와 TP모두에 대한)를 점검한다. 테스트상에서 '.'은 정상적인 패킷을 나타내며, 'X'는 오류가 있는 패킷을 나타낸다. 종료하려면, 아무키나 누르면 된다.
- `watch-net-all` 이 명령은 모든 이더넷 인터페이스들을 점검한다. 테스트상에서 '.'은 정상적인 패킷을 나타내며, 'X'는 오류가 있는 패킷을 나타낸다. 종료하려면, 아무키나 누르면 된다.
- `watch-tpe` 이 명령은 TPE 이더넷 인터페이스를 점검한다. 테스트상에서 '.'은 정상적인 패킷을 나타내며, 'X'는 오류가 있는 패킷을 나타낸다. 종료하려면, 아무키나 누르면 된다.

6.3. 부트 명령어들.

OpenBoot는 여러가지 장치로부터 부팅하는 것을 허용하며, 이러한 경우에 여러분이 사용해야하는 명령들은 다음과 같다.

- `boot` 기정의(default) 장치로부터 커널을 부트시킨다.
- `boot cdrom` CDROM에서 커널을 부트시킨다.
- `boot net-tpe` CDROM 드라이브에서 가지고 온 네트웍 커널로부터 커널을 부트시킨다. 이 명령은 리눅스를 인스톨 할때 사용하는 명령과 거의 비슷하다.
- `boot net` 자동 선택된 네트웍 인터페이스로부터 커널을 부트시킨다.
- `boot net-aui` AUI 네트웍 인터페이스로부터 커널을 부트시킨다.
- `boot net-tpe` TPE 네트웍 인터페이스로부터 커널을 부트시킨다.
- `boot tape` 테이프로부터 기정의 파일을 부트시킨다.

6.4. 기타 명령어들.

- `eject-floppy` 플로피를 사출시킨다.
- `power-off` 웍스테이션의 전원을 차단한다.

여러분은 OpenBoot상태에서 작업할때 단지 `power-off`라고 타이핑 하는 것만으로 여러분의 웍스테이션의 전원을 차단할 수 있다.

OpenBoot에 대하여 더욱 자세한 정보를 얻고 싶다면, FAQ (http://www.sunworld.com/swol-10-1995/swol-10-openboot.html)를 읽어볼 것을 권한다.

7. 하드 드라이브 버스들.

아키텍쳐에 따라, 웍스테이션들은 다음과 같은 하드디스크 버스들 중의 하나를 지니게 된다.

7.1. SCSI-SCA.

SCSI 컨넥터는 웍스테이션의 뒷면에 위치하고 있다; SCA 채널은 SPARC 웍스테이션의 내부버스로서 사용되며, 이것은 기본적으로 SCSI버스로서 간주 가능하여, 주변장치에 전원을 공급하고 SCSI ID를 배정하는 일이 가능하다.

7.2. EIDE.

이것은 Ultra 5나 Ultra 10 웍스테이션등에서 발견할 수 있다.

7.3. FC-AL

이것은 SunBlade 1000 워크스테이션에서 사용되었다.

8. CDROM: 특정한 세팅들.

SPARC 웍스테이션에 Linux를 설치하는 가장 쉬운 방법은 CDROM을 이용하는 것이다. 만일 여러분의 웍스테이션이 CDROM을 지니고 있지 않다면, 여러분은 외부 SCSI CDROM을 연결할 수 있을 것이다. 그러나, 여러분이 실패하지 않기 위하여 잊지 말아야 할 2가지가 있다.

- `boot cdrom` 명령을 수행할때, CDROM은 반드시 ID6번으로 설정되어 있어야 한다.

- 여러분의 CDROM 플레이어의 블록 크기는 512까지로 설정되어 있어야 한다.

대부분의 경우, 거의 모든 CDROM 드라이브는 ID #6이 할당되어 있으나, 블록 사이즈에 대해서는 주의를 기울일 필요가 있다.

9. SILO.

Sparc Improved Boot LOader (SILO)는 SPARC 아키텍쳐에서 사용되는 부트 로더이다. 이것은 리눅스, 솔라리스, 혹은 SunOS로 부팅되는 것이 가능하도록 해준다. 이것은 ext2, iso9660, UFS 혹은 ROMFS 로부터 Linux커널이 로드되는 것을 가능하게 해준다. SILO의 README 파일에는 다음과 같이 쓰여져 있다.

이것은 SPARC상의 Linux를 위한 완벽한 부트 로더를 만들고자하는 첫 시도이다. SPARC에서는 bootblock이 존재하지 않으므로, 다음과 같은 두 가지 단계를 거쳐야 했다. 첫번째는 512B크기에 맞추어진 Peter Zaitcev의 silo(우리는 이것을 첫 단계의 로더라고 부르도록 한다.)로부터 간단한 로더를 만드는 것이었으며, 두번째는 위의 것을 기반으로 더욱 완전한 형태의 부트 스트랩 로더(위에 비추어 이것을 두번째 단계의 로더라 부른다)를 로드하는 것이다. 구현된 두번째 단계 로더의 장점은 ext2 라이브러리 및 ufs코드를 사용할 수 있도록 함으로서, ext2 fs와 ufs에 존재하는 어떠한 파일이라도 접근 가능하도록 했다는 것과 silo.conf를 이용하여 gunzipping과 다른 여러가지 일들을 다루도록 한 것이다. 이것은 Linux/i386 lilo가 각각의 커널이 각자의 맵(map)을 요구하는 것과는 다르다. silo에서는 두 번째 단계의 로더에서 단지 하나의 맵(map)만이 요구하며, 여러분이 일상 작업에서 두번째 단계의 로더를 변경시키는 것을 원치않는다. (여러분이 만일 맵을 변경하고자 한다면, 맵을 재설치하는 툴을 이용해서 이러한 작을을 해야할 것이다.)

실제적으로 IMHO는 LILO를 사용하는 것 보다 쉽다.

10. 키보드와 마우스.

대부분의 sun4m 워크스테이션은 키보드를 위한 특별한 컨넥터를 가지고 있다. 이경우 마우스는 키보드의 왼쪽이나 오른쪽에 연결시킬수 있다ㅏ.. 몇몇의 웍스테이션들은 PS/2 컨넥터를 지니고 있으며, 이것은 쉽게 차이점을 찾아낼수있다. 여러분이 볼 수 있는 거의 대부분의 키보드는 type4 와 type5이다.

11. X Window.

XFree는 일반적으로 이러한 시스템에서 잘 동작한다. Sun 하드웨어를 위한 X 서버들로는 Xsun, XsunMono, Xsun24중의 하나일 것이다.

12. SMP.

SMP는 지원된다. Ouaich와 나는 ROSS사의 듀얼 CPU모듈이 Linux에서 지원된다고 확신하며, 그것은 여러분도 볼수 있을 것이다.

```
piou@ywing:~ > cat /proc/cpuinfo
cpu             : ROSS HyperSparc RT625 or RT626
fpu             : ROSS HyperSparc combined IU/FPU
promlib         : Version 3 Revision 2
prom            : 2.25
type            : sun4m
ncpus probed    : 2
ncpus active    : 2
Cpu0Bogo        : 125.33
Cpu1Bogo        : 125.33
MMU type        : ROSS HyperSparc
invall          : 0
invmm           : 0
invrnge         : 0
invpg           : 0
contexts        : 4096
CPU0            : online
CPU1            : online
piou@ywing:~ >
```

SparcStation 10과 SparcStation 20는 SMP를 지원하는 머신이며, FAQABOSS (http://faqaboss.sunhelp.org/)에 의하면, 다음과 같은 조합은 잘 동작하는 것으로 알려져 있다.

- 2xSM40 (model 402)
- 2xSM41 (model 412)
- 2xSM51 (model 512)
- 2xSM512 (model 514)
- 2xSM61 (model 612)
- 2xSM71 (model 712)
- 2xSM81 (model 812)

그리고, 이전에 언급하였듯이 SparcStation 10의 CPU 모듈은 다른 클럭 속도의 CPU모듈과도 동작이 가능하며, 다음 조합은 __아마도__ 동작할 것이다.

- 2xSM50
- SM41, SM51
- SM41, SM61

- SM51, SM61
- SM71, SM81

만일 SMP를 사용하는 Linux에 대하여 더 많이 알고 싶다면 SMP-HOWTO (http://www.linuxdoc.org/HOWTO/SMP-HOWTO.html) 를 읽어 볼 것을 권한다.

성능은 어느 정도일까? 아마도 이것은 정말로 빠를것이다. 몇몇 자바 데몬들은 듀얼 셀러론 BP6 433@433Mhz 192MB의 환경(`calimero`)에서 수행되는 것보다, 듀얼 HyperSparc 125Mhz 128MB (`ywing`)에서 수행되는 것이 더 빠르다. Gimp에 대하서도 마찬가지다. 컴파일을 수행하였을 경우에는 `calimero`가 `ywing`보다 빠르게 동작한다. 두 컴퓨터들 모두 2.2.16 커널에서 수행 시켰으며, `calimero`의 하드 디스크 시스템은 SCSI이다.

서로 다른 CPU모듈들을 여러분의 컴퓨터에서 사용하고자 할때 중요한 다른 사항들은, 여러분의 컴퓨터가 반드시 같은 종류의 모듈이어야 한다는 점 (예를 들면, SuperSparc과 HyperSparc은 같이 사용할 수 없다.)과, CPU 모듈의 갯수는 홀수여도 상관 없다는 점이다.(예를 들어 3개이더라도 관계없다.) AcesHardware (http://www.aceshardware.com/Spades/read.php?article_id=76) 에 쓰여진바에 따르면 서로 다른 클럭 스피드의 모듈을 사용하는 것이 가능하다고 되어 있으나, 이것에 대하여 확신할 수는 없다.

나는 성능의 향상이 얼마나 되는지를 알기 위하여 `ywing`을 4개의 CPU로 업그레이드 해 볼 예정이다.

13. The sound.

Linux하에서 사운드는 `ioctl` 어플리케이션을 이용하여 지원된다. 나의 SparcStation 20의 경우, 솔라리스 8에서는 소리가 잘 났으나, Linux에서는 아직 어떠한 소리도 들어보지 못했다. (The Sound of Silence?)

Linux/Sparc의 오디오 웹사이트 sparcaudio (http://www.dementia.org/~shadow/sparcaudio.html) 에서 더 많을 정보를 얻을 수 있을 것이다.

14. 직렬 포트.

Sun 웍스테이션들은 보통 2개의 직렬 포트를 지니고 있으나, sun4m 웍스테이션은 뒷부분에 오직 하나의 직렬 포트만을 가지고 있으며, 만일 두개의 포트를 사용하고자 한다면 특별한 Y 케이블이 필요하다.

15. Ressources.

다음 사이트들은 여러분에게 유용한 정보를 제공해 줄수 있을만한 사이트들이며, 나는 이 사이트들과 아무런 관계과 없다. 만일 여러분이 좋은 웹사이트를 추천하여, 여기에 추가하고

자 한다면, 언제든지 나에게 메일을 보내주기 바란다.

15.1. Information sites.

- Ace's Hardware: http://www.aceshardware.com/ SPARC관련 하드웨어에 대한 정보를 지니고 있는 곳이며, 실제적으로 이 사이트는 결정적으로 인텔 호환이 아닌 SparcStation 20 SM71, 128MB의 환경에서 운영되고 있다.
- ArsTechnica: http://arstechnica.com/cpu/index.html ArsTechnica는 CPU 선택에 대한 좋은 정보들을 제공해주는 웹 사이트이다.
- Black-Cube: http://www.black-cube.net/Sun/ SPARC 하드웨어의 여러가지 사진을 볼 수 있다. : IMHO great site.
- LinuxDoc: http://www.linuxdoc.org LDP의 홈페이지.
- Obsolyte: http://www.obsolyte.com/sunPICS/ 여러가지 SUN 하드웨어에 대한 좋은 사진들이 있다.
- SPARC International, Inc. http://www.sparc.org/ 이름이 나타내는 것과 같이 SPARC 아키텍쳐에 대한 많은 정보를 포함하고 있다.
- Sun: http://docs.sun.com/ Sun Microsystems의 문서들에 접근하기 위한 출발점.
- SunHelp: http://sunhelp.org (http://sunhelp.org/) Sun Hardware 와 Solaris OS에 대한 좋은 정보를 제공한다. 많은 링크와 읽어볼만한 글들이 있다.
- UltraLinux: http://www.ultralinux.org/ SPARC 아키텍쳐 상에서의 Linux커널에 대한 정보가 필요한 경우 가장 좋은 곳이다. "Bring your penguin into the Sun".

15.2. 경매 사이트들.

인터넷상에 많은 경매 사이트들중에 한번 가볼만한 곳들. 하드웨어를 살때는 매우 조심해야 한다는 것을 항상 염두에 두어야 한다. ('SPARC 웍스테이션의 구매'부분을 읽어보라)

- Ebay: http://www.ebay.com (http://www.ebay.com/) Ebay와 Ebay의 지역 사이트는 많은 웍스테이션들이 거래되고 있다.
- Ibazar: http://www.ibazar.com/ 프랑스의 lbazar사이트에는 일반적으로 웍스테이션들이 있다.
- Yahoo! Auctions: http://auctions.yahoo.com/ 이 사이트는 잘 알려진 사이트이다.

16. Thanks.

Unix가 얼마나 대단한지와 Unix머신의 가능성을 알려준 많은 사람들중에 몇몇 사람들은 매우 중요하게 생각되며, 이들에게 감사를 표시하고 싶다.

- 나에게 진짜 Unix 머신의 계정을 주고, 나의 질문에 대한 대답을 해주었으며, 하드웨어의 특징을 하는 것이 얼마나 큰 도움이 될 수 있는지 알려준 My "Vieux matou" Michel F.
- 빛의 속도만큼이나 빠르게 추측함으로서 틀린곳을 즉시 고쳐주었으며, 내가 필요한 툴들을 설치할 수 있는 시간들을 준 Nathalie S.
- 언제나(심지어 저녁 늦게까지) 나의 질문을 흔쾌히 들어준 Yves D.

이들은 모두 진짜 시스템 관리자이며 스승이고, 하드웨어와 소프트웨어 모두에 대하여 깊은 이해를 지니고 있다.

17. 저작권과 라이센스, 등록 상표

17.1. 저작권.

17.2. Administrativia.

이 문서는 LINUX DOCUMENTATION PROJECT http://www.linuxdoc.org/HOWTO에 포함되어 있다.

이 문서의 최신 버젼은 HTML형식으로 다음 주소에서 구할 수 있습니다.

http://www.theWearables.com/mirrors/SPARC-HOWTO/SPARC-HOWTO.html 만일 포스트 스크립 형식이 필요하면 다음 주소에서얻을 수 있습니다.
http://www.theWearables.com/mirrors/SPARC-HOWTO/SPARC-HOWTO.ps.gz

만일 여러분이 이 문서를 미러링하거나, 번역하길 원하신다면, 저에게 메일 주세요.

Lionel, Trollhunter Bouchpan-Lerust-Ju僞浴y <trollhunter@linuxfr.org>
(mailto:trollhunter@linuxfr.org) or at <boucli27@altavista.net> (mailto:boucli27@altavista.net)

18. Revision History.

- November 2000. v0.0.3
- November 2000. First release v0.0.1