

CNIX 工作站操作系统和网络的维护及应用指导

UNIX 工作站 操作系统 和网络的维护 及应用指导

● 谢国强 李柏青 于荣华 编译

● 北京航空航天大学出版社

北京航空航天大学出版社

UNIX 工作站操作系统 和 网络的维护及应用指导

√
谢国强
李柏青 编译
于荣华

北京航空航天大学出版社

(京)新登字 166 号

内 容 简 介

本书是为UNIX工作站使用者编写的。主要内容有：系统的自举、系统的备份及恢复、开发环境的设置、外设的使用、核心的重新配置、网络的概念及网络文件系统等。与众不同的是，本书采用了大量生动实例，详细介绍了最新版本 SunOS4.1.1(UNIX BSD4.2/4.3 和 UNIX System V)的应用技巧。如果读者能够掌握本书的内容，就能够自己创造一个良好的开发应用环境。对在校的大学生、研究生和要出国的软件人员来说，本书是一本难得的教材。

由于UNIX主要商业版本是UNIX BSD4.2/4.3和UNIX System V。因此，本书内容不但适用于SUN工作站，也同样适用于其它 UNIX 工作站系统。

UNIX 工作站操作系统和网络的维护及应用指导

UNIX GONGZUOZHAN CAOZUOKITONG HE WANGLUO DE WEIHU JI YINGYONGZHIDAO

谢国强 李柏青 于荣华 编译

责任编辑 樊 毅

北京航空航天大学出版社出版

朝阳科普印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张：15 字数：384千字

1991年12月第1版 1991年12月第1次印刷 印数：1—6000册

ISBN 7-81012-280-0/TP·052 定价：8.50元

前 言

目前,国际上流行开放式系统。多数厂家都采用国际标准、工业标准或公认标准,设计软、硬件产品。所以最先采用开放式系统设计的 SUN 工作站(属于 UNIX 工作站)很受用户欢迎,连续数年保持世界工作站销售量之首。

由于工作站的硬件指标比 386、486 微机更能充分发挥 UNIX 操作系统的功能,所以国内 UNIX 工作站装机量逐年上升,随着国产华胜工作站(与 SUN 工作站高度兼容)转入工业性大批量生产,UNIX 工作站用户会越来越多。为了弥补技术资料的缺乏,满足用户日益增长的需求。特将本书奉献给读者。

本书内容力求深入浅出,比较全面地介绍 UNIX 工作站系统维护的知识,可满足用户不同层次的阅读需要。本书主要参考资料是国外 1990 年 11 月出版的《*Sun System & Network Manager's Guide*》和《*System & Network Administration*》。有以下人员付出了辛勤的劳动:谢国强、李柏青、于荣华负责编译,于荣华、张茂林、何维、刘勇负责校阅。另外,北京航空航天大学 and 北京联大建材轻工学院的六名同学,在毕业设计期间也参加了本书某些章节的校对排版工作。由于我们的闲暇和精力有限,本书难免存在商榷之处,我们期待着与有识之士共同探讨。

随着 UNIX 工作站的应用普及,大量 IBM 微机用户一定会转到 UNIX 工作站上来。国外有这样的发展趋势:搞软件开发的人为了生存,必须熟悉 UNIX 和窗口系统。而软件开发的基础就是软件维护。从某种意义上说软件维护又影响着软件的商品化程度。如果通过阅读本书,读者确实提高了水平,也就实现了我们的初衷。

中国计算机软件与技术服务总公司系统软件工程部热情支持了这项工作,尤其是朱岩、文军、梁润萍,特此致谢!

本书的及时出版,受益于北京航空航天大学出版社的支持和责任编辑的劳动,在此表示衷心感谢!

我们深深感激所有向本书提供了资料、技术和经费的团体及个人!

编译者

1991 年夏

目 录

第一章 系统和网络维护的任务及术语	(1)
1.1 系统和网络维护的任务	(1)
1.2 术语解释	(1)
第二章 系统的自举和关闭	(7)
2.1 系统自举	(7)
2.2 系统关闭	(8)
2.3 SunOS 操作系统新旧版本 / boot 的区别	(9)
2.4 自动自检过程	(10)
2.5 自动的自举进程	(10)
2.6 终止自举过程	(13)
2.7 从指定设备上自举系统	(14)
2.8 init 控制事务程序和系统初始化命令文件	(18)
2.9 系统关闭命令	(19)
第三章 工作站操作系统的文件系统	(21)
3.1 文件和目录	(21)
3.2 SunOS4.1.1 版操作系统的文件系统	(28)
3.3 系统管理文件	(35)
第四章 日常维护	(44)
4.1 后备一个文件系统	(44)
4.2 恢复文件和文件系统	(58)
4.3 检查文件系统的方法	(66)
第五章 特殊维护	(71)
5.1 非正常停电	(71)
5.2 自举和监控程序的信息	(71)
5.3 系统崩溃后的维护	(83)
5.4 系统注册的配置	(87)
5.5 监控程序的性能	(88)
5.6 记帐系统	(89)
5.7 局部命令的使用	(89)
第六章 磁盘格式化程序	(91)
6.1 format 软磁盘	(91)

6.2 format 程序概述	(91)
6.3 format 命令交互方式的使用	(92)
6.4 format 命令的调用	(94)
6.5 format 命令的数据文件	(95)
6.6 format 命令使用指南	(98)
6.7 使用 format 命令实例	(117)
6.8 format 命令的错误信息	(130)
第七章 工作站硬件系统的扩充与使用	(140)
7.1 增加系统扩充板	(140)
7.2 在异步串行口增加设备	(144)
7.3 增加终端	(145)
7.4 增加调制解调器	(148)
7.5 增加打印机	(156)
第八章 重新配置系统核心	(163)
8.1 配置系统核心的原因	(163)
8.2 系统核心配置文件	(164)
8.3 修改系统核心配置文件	(170)
8.4 配置系统核心的过程	(197)
8.5 改变交换区的大小	(200)
第九章 网络环境	(201)
9.1 网络的基本概念	(201)
9.2 操作系统网络协议(TCP/IP)	(203)
9.3 网络硬件	(206)
9.4 网络软件	(206)
第十章 网络文件系统	(207)
10.1 网络文件系统的功能	(207)
10.2 建立和维护 NFS 服务器	(208)
10.3 建立和维护 NFS 客户	(213)
10.4 NFS 错误的处理	(218)
10.5 加强网络安全性	(224)

第一章 系统和网络维护的任务及术语

1.1 系统和网络维护的任务

系统和网络维护水平的高低制约着开发应用的水平。这是许多搞软件开发的技术人员从经验教训中总结出来的真理。所以，每个软件开发技术人员都要维护好自己的开发环境。系统和网络维护的知识和任务如下：

- ☐了解工作站系统硬件体系结构和原理。
- ☐了解软件工程技术和软件开发规范。
- ☐掌握操作系统的原理和应用。
- ☐掌握窗口系统的知识和应用。
- ☐掌握局域网络和广域网络系统原理及应用。
- ☐熟悉软件开发技术和某个应用专业方面的知识。
- ☐熟悉操作系统和支撑工具软件的实际使用。
- ☐熟练地安装软件。例如：安装操作系统和支撑工具软件，包括软件版本的升级。
- ☐熟练地安装硬件。包括扩展板、打印机、终端、鼠标器和调制解调器。
- ☐能够裁剪和拼装系统，保持系统轻松、高效率地运行。
- ☐能够诊断并排除软件和硬件的故障。
- ☐经常检查文件系统的使用情况，保证文件系统有足够的使用空间。
- ☐及时后备并恢复文件系统。
- ☐时刻保证系统的安全性，编辑好敏感文件，如系统核心配置文件和口令字文件。
- ☐时刻保证网络服务器、电子邮件、远程终端、打印机的正常使用。
- ☐详细记录并保存好自己开发工作的日记。
- ☐注意提高开发软件产品的商品化。

1.2 术语解释

体系结构(architecture)

计算机系统和特殊组成结构之间相互制约的关系。计算机 CPU 芯片类型决定着 Sun 系统核心内部结构。Sun-2 系列工作站采用 68010 芯片。Sun-3 系列工作站采用 68020 芯片。Sun-4 系列工作站采用 SPARC 芯片。

后备(backup)

一个保留在软盘、磁带或硬盘上的文件的副本。这个副本是从硬盘部分或全部文件上拷贝下来的。有两种后备：增量后备(incremental backup)和全部后备(full backup)。

后备设备(backup device)

用于后备文件副本的驱动器。如：软盘驱动器、磁带驱动器、硬盘驱动器。

文件基本名(basename)

路径名中最后一个或唯一的一个文件名。

自举(boot)

引导系统软件进入内存，并激活系统软件运行。

自举(booting)

在给计算机加上电源的过程。包括测试运行的硬件设备，引导操作系统核心进入内存并运行。

自举块(boot block)

磁盘最初的 8K 字节存储空间。包含着磁盘空间存储表。

自举服务器(boot server)

一个对网络客户系统提供程序和启动信息的服务系统。

总线(bus)

用于传送设备之间数据和电信号的电缆或电路。

客户系统(client system)

一个联网络的系统。这个系统资源依赖于另一个系统即称为服务器的系统，如磁盘空间。

核心文件(core file)

当程序发生故障并终止时，保留某个用于调试故障的内存映象而建立的文件。

命令(command)

为完成一个特定任务而提交给 shell 的一条指令。

配置(configuration)

CPU、外设与软件的组合即它们内部联接成系统的方式。

控制器(controller)

一个综合电路板。它控制着其它设备或系统的操作，如控制彩色显示器图形的图形板。

崩溃(crash)

由于软件或硬件的故障所造成的严重程序失误。它可能导致整个系统失效。

应急转储(crash dump)

一个为保护内存映象而建立的文件。它用于诊断操作系统的故障。

控制事务程序(daemon)

一个控制着系统许多功能的进程。如，网络管理即行式打印机假脱机打印。

无数据客户(dataless)

一台联网络的工作站，它有自己的磁盘和 root 及 swap 分区。

无盘客户(diskless client)

一台联网络的工作站，它没有磁盘，依靠服务器进行自举、存储文件和其它基本服务。

缺省值(default)

一个系统设置的值。这个值是在没有其它值输入情况下，所采用的。

设备(device)

一种类型的硬件。如，打印机、磁盘驱动器。它们是由于完成某些特殊功能的部件。

设备名(device name)

系统用于区别某个设备的名字。如： / dev / rst0 是 1 / 4 英寸磁带驱动器的设备名。

目录(directory)

这是一种类型的文件。这类文件包含其它文件和目录。

磁盘(disk)

一片或一组圆形的磁化介质板。它由同心的磁道和扇区组成，适用于存储数据(如文件)。

磁盘驱动器(disk drive)

为了使系统能够存取磁盘上的数据，而旋转磁盘的机械装置。

磁盘分区(disk partition)

磁盘的部分空间。这部分空间保存着专用的文件系统和功能。

软磁盘(diskette)

一个圆形的磁化介质板。它由同心的磁道和扇区组成，用于存储数据。这种 3-1 / 2 英寸可移动式介质有时也称为软磁盘(floppy diskette)。

软盘驱动器(diskette drive)

为了使系统能够存取软磁盘上的数据，而旋转软磁盘的机械装置。

区域(domain)

一个或多个被全面管理的系统。

区域名(domain name)

这个名字指定了共享管理文件局部网络系统的组。

以太网(ethernet)

一种网络标准。它允许多个直接相连系统之间的通讯。这多个系统之间是利用收发器端点、收发器电缆(即同轴电缆)相连接的。

以太网地址(ethernet address)

制造商对每个系统所指定的一组唯一的数字。如， 8:0:20:0:17:76。

输出(export)

这是一个进程。这个进程就是服务器通知文件系统，允许网络上其它主机存取文件系统。

电子邮件(electronic mail)

消息在同一个系统或网络上多个系统用户之间的传递。

执行(execute)

要运行某个文件，如程序。

文件权限(file permissions)

一系列对每个文件和目录指定的权限。权限规定了用户们存取(读、写、执行)文件和目录的内容。

文件系统(file system)

它是一个结构，由一个根目录与文件和目录(及目录包含的内容)组成。它用于在磁盘上安排并存储文件。

全部转储(full dump)

为了存档的目的, 后备一个文件系统内容的副本。

网络间连接器(gateway)

一个设备。这个设备能够使网络用不同的协议相互通讯。

全局文件(global file)

一个包含信息(如, 用户、主机、网络名)的文件。这是一个广域网络文件。

磁头(head)

这是一个在磁盘驱动器上的机械装置。它在磁盘上读、写信息。

主机(host)

一台联进网络的计算机。

主目录(home directory)

这是一个与用户关联的缺省目录。

I 节点(inode)

在某个磁盘的每个设计区域里的登记项目。它描述了文件在磁盘存储的位置、大小、上次存取的时间以及其它的识别信息。

接口(interface)

一个同网络连接的界面。

网络交互(internetwork)

一个与发送程序内部连接的网络组, 它用于 IP 通讯协议。

交互式网络(internet)

一个使用网络交互通讯协议的世界范围内的广域网络。这个通讯协议由 Defense Advanced Research Project Agency(DARPA)提出来的。

核心(kernel)

SunOS 软件的主要程序。它管理着计算机的所有物理资源。包括: 文件系统管理、虚拟存储、读写磁盘和磁带文件、进程调度、打印、和网络通讯。

标号(label)

利用 format 程序, 在磁盘的 0 扇区写信息。磁盘标号描述了磁盘分区的范围和容量。

库函数(library routine)

一系列 SunOS 功能。这些功能可以在 C 语言或其它可编程语言的用户程序中调用。

本地文件(local file)

一个包含属于自己的工作站专用信息的文件。当使用 YP 时, 在检查全部相应文件以前, 首先检查本地文件。

图(map)

一个 YP 系统(Yellow Pages service)使用的文件。这个文件保存着特殊类型的信息。如, 网络用户输入的口令字或网络主机名。

make 文件(makefile)

一个 make 命令使用的文件, 这个文件描述了 make 命令处理的文件和 make 命令运行的程序。

调制解调器(modem)

一个可用来把 SUN 工作站连接到电话线的电子仪器。

安装(mount)

出于装配需要(4.2 mount)或网络上远程磁盘 (NFS mount)的目的, 存取由附加到工作站的磁盘目录的过程。

网络组(netgroup)

为了安全和编制的原因, 一个工作站的广域网络组允许存取某些网络资源。

局域网(local area)

一些共享资源(如, 文件、电子邮件)工作站组成的网络。这个网络覆盖了不超过两英里的有限区域。

广域网络(wide area)

由一台或更多大型的共享资源(如, 文件、电子邮件)的计算机组成的网络。这个网络可以覆盖广阔的区域, 有时跨越整个地球。

分组报文(packet)

固定格式的信息组。这个信息组就象通信线上的信息一样被传送。

底板(platter)

一个扁平的安装在主轴上由磁介质制造的盘。那些计算机实际使用磁盘是由多片底板组成的。

页(page)

一组标准的具有体系结构相关容量的内存单元, 是虚拟存储系统最小的固定存取单位。

分区(partition)

磁盘的描述部分, 包括安装的配置、分配专用的文件系统。

进程(process)

一个操作的程序。如, 控制事务程序是一个系统进程, 它运行总是与系统有关。

通信协议(protocol)

一种格式规约。它解释了在网络上硬件和软件在有规律传送信息时怎样互相制约。

虚拟设备(pseudo device)

软件子系统或没有连接硬件的驱动程序。

远程过程调用(remote procedure calls)

能够使两个远程程序之间互相通讯的例行程序。

根用户名(root user name)

给予了专用特权的操作系统用户名, 它可以使用自己的 ID 号注册。如果用户能提供根用户名的正确口令字, 则用户能够得到超级用户的特权。

发送程序(router)

从一个网络到另一个网络, 由通信协议确定的发送信息的一个驱动程序。

扇区(sector)

一段磁盘的磁道。在 SUN 系统, 这段磁道保留了 53 个字节数据。

服务器(server)

一台提供网络服务的计算机。这种服务有，磁盘存储、文件传送等。

独立工作站(standalone machine)

一台有自己磁盘和磁带驱动器的工作站。它不依赖服务器自举。

分支网络(subnet)

一种网络方案。为了简化路径选择，它把单一的逻辑网络分成许多微小的物理网络。

超级块(superblock)

在磁盘上的一块存储空间。它包含了有关文件系统项目的信息，如文件系统名、块的大小等。

超级用户(superuser)

一个拥有特权的用户。如果某个用户在使用 su 命令或用 root 注册的时候，提供了正确的口令字。那么这个用户就成为了具有特权的超级用户。

符号连接(symbolic link)

一个文件的组成与另一个文件名有关。系统核心遇到符号连接后，转去存取另一个有关的文件。

分时系统(time sharing system)

一台有转储终端的独立工作站把终端接到自己的串行口上。终端依靠工作站的进程功能跟使用文件系统和磁盘存储器一样好。

磁道(track)

一个磁盘上同心的圆环。在磁盘转动时，这个圆环从一个固定的磁头下通过。

虚拟存储器(virtual memory)

一种用于 SunOS 操作系统下程序使用内存的内存管理技术。这种技术允许使用比实际内存更多的内存空间。系统核心仅仅把程序当前需要页移进内存，而把不需要的页依然留在磁盘上。

注册名(login name)

一个与用户关联的字符串。

目标文件(object file)

这是一个普通文件，该文件中包含了编译程序的输出，并已格式化为连接编译程序的输入，以便与其它目标文件一同连接成可执行形式。

选择项(option)

这是命令的一个参数，通常用于指明对实用程序缺省行为的改变。

操作数(operand)

这是命令的一个参数，通常用作实用程序中需要对其进行操作的对象。在命令行中，操作数一般跟在选择项后面。

可读命令(shell)

这是一个对文本输入序列进行解释并调用相应命令的程序。它可以对一个输入字符流进行处理，或也可交互地给出提示，并从终端读入命令。

第二章 系统的自举和关闭

基本指南:

有时需要自举系统或关闭系统。本章告诉你怎样进行系统的自举和关闭。

如果没有安装过操作系统, 请按照操作系统专用安装手册的指令安装操作系统。例如, 在安装 SPARCstation 1+工作站时, 按照《SPARCstation 1+系统安装指南》的指令, 安装 SunOS4.1.1 操作系统。

2.1 系统自举

2.1.1 系统自动自举

每次打开电源开关时, 系统自动自举。如果系统挂起, 即对命令无反应, 不要反复自举。系统再次自举以前, 务必接好所有电缆, 并且按几次[control-c]^①, 直到看见系统有反应为止。如果系统依然挂起, 按照下面的方法自举系统:

1. 按下[L1-A]^②, 系统显示提示符:

>

如果系统没有回应, 则关闭电源开关, 然后再打开电源。

2. 键入b和回车键, 系统显示自举信息和注册提示符。

下面的例子是被称为tutorial的系统所显示的注册提示符:

> b

(system boot messages appear here.)

tutorial login:

如果系统信息指示出问题, 即显示出故障, 则应同维修人员联系。

2.1.2 单用户方式系统自举

有些情况下, 需要自举进入单用户方式, 以便超级用户能够注册和执行管理任务, 而不受其他用户的干扰。

1. 按下[L1-A], 系统显示自举提示符:

>

2. 键入b -s和回车键。

> b -s

(system boot messages appear here.)

##

① 这是表示在按下control键的同时, 按下c键。以后均同。

② 这是表示在按下L1键的同时, 按下A键。以后均同。

2.1.3 从单用户方式转换到多用户方式

键入 `exit` 和回车键。

```
#exit
```

```
(system boot messages appear here.)
```

```
tutorial login:
```

2.2 系统关闭

SunOS 操作系统适合连续运行，以便电子邮件和网络软件能及时工作。然而当发生以下情况时，必须关闭系统：

- ☐ 关闭系统电源
- ☐ 安装操作系统新版本
- ☐ 安装新硬件
- ☐ 移动系统的安装地点
- ☐ 电网定期停止供电

2.2.1 正常关闭系统

当正常关闭系统时，可以防止破坏系统和丢失数据。正常关闭系统的过程为：

1. 保存正在编辑的文件。
2. 成为超级用户，键入 `/ bin / su` 和回车键。
3. 键入 `/ usr / etc / halt` 和回车键。

```
tutorial%
```

```
password: (type superuser password.)
```

```
tutorial# / usr / etc / halt
```

```
syncing file systems...done
```

```
halted
```

```
type b (boot), c (continue), or n (new command mode)
```

```
}
```

4. 关闭系统以后，可以再次自举系统或关闭系统电源开关。关闭电源开关按下列顺序：显示器，扩充驱动器，系统主机。

2.2.2 关闭挂起的系统

这就是关闭对命令没有回应的系统。

1. 按下 `[L1-A]`。系统显示自举提示符。
2. 键入 `n` 和回车键。系统显示 `help` 信息和一个 `ok` 提示符。
3. 键入 `sync` 和回车键。系统显示应急和自举信息。`sync` 命令有助于防止系统丢失数据，这些数据都是系统停止回应时没有得到保护的。
4. 关闭系统(键入 `sync` 和回车键)以后，有一个怎样处理的选择。如果想要自举系统，

即想要终止系统并保存应急转储,就等待系统自举并出现系统注册提示符。如果要想终止系统并且不想保存应急转储,就应在系统显示自举信息的过程中,按下 [L1-A]。

```
(press [L1-A])
> n
type help for more information
ok sync
(system panic and messages.)
tutorial login;
```

深入指南:

这部分介绍在系统自举和关闭的过程中所实际发生的一些事情。它面向一些高级系统管理维护人员,他们需要了解自举过程的更详细内容。讨论的题目有:

- ☐ 系统监控程序(monitor)。打开工作站系统电源开关以后,在操作系统核心没有取得控制权以前,由系统监控程序来控制系统。
- ☐ 通过自动自举进程自举系统。
- ☐ 当自动自举进程被中断时,利用一个替换的自举过程。
- ☐ init事务处理程序和系统初始化Shell命令文件。
- ☐ 用一个安全的方式停止操作系统。包括系统正在运行时,如果电源掉电应采取哪些步骤。

对于一个系统管理员,那就应该对系统的自动自举过程有一个基本的理解。当熟悉系统后,再回过头来学习这部分,可以对自举有更深入的了解。同时也应该学习从多种设备自举时所需要的命令。例如:终止一个自举过程,以一个有条理的方式停止操作系统。最后,在一个网络上,NFS服务器自举一个客户期间,应该对远程自举进程给予关注。对于任何 SUN 工作站网络维护人员来说,这些都是重要的概念。

关于自举过程的更多例子,请参阅《PROM 用户手册》。

2.3 SunOS 操作系统新旧版本 / boot 的区别

在早期工作站中,从一个本地磁盘上自举一个单独工作站或一个服务器,是通过 / boot 中的代码进行的。这些代码知道如何存取和解释所在磁盘上的文件系统,例如下面两个命令:

```
> b xy(0,0,0)vmunix
> b sd(0,0,0)vmunix
```

上述命令将从本地磁盘上的 root 分区读入系统核心文件 / vmunix。本地磁盘的类型可能是 xy 或 sd。

在利用 / boot 中的代码自举网络上的一个客户工作站时, / boot 中的代码知道如何在网络上发送一个 ND 请求,并且假定存在该客户的服务器,该服务器懂得如何将一个 ND 请求转到网络的传输器上。例如命令:

> b ie(0,0,0)vmunix

它从登记了该客户工作站的 ND 服务器上的 / pub.MC680x0 中读入 / vmunix。

在 SunOs4.1.1 版本中, / boot 有如下重要的改变:

- ☐ ND 结点已经被取消, 因为服务器不再支持 ND 操作。
- ☐ 对于一个登记了客户工作站的服务器来说, 程序 / boot 知道如何在网络上执行 NFS(网络文件系统)操作。
- ☐ 应该注意的是, 对于一个客户工作站来说, 自举程序包含在文件 / tfpboot / boot.sunx 中。这里, x 的值为 2 或 3 或是 4, 依赖于客户工作站的硬件结构。

2.4 自动自检过程

打开工作站电源开关以后, 在显示器屏幕上出现自举过程的第一步。在 SUN 工作站中央处理器板上的 PROM 中, 含有监控程序(monitor)。在操作系统核心部分没有取得控制权以前, 监控程序(monitor)控制系统的操作。

有关监控程序和自举的更详细内容, 可参见《PROM 用户手册》。

打开工作站电源开关以后, 监控程序执行一个快速的自检过程。简要的自检过程如下:

- ☐ 找到严重故障。此时显示器屏幕不亮。
- ☐ 在 SUN-2 工作站上, 如果键盘附加到系统上, 并且存在一个缓冲区, 则固件(firmware)进行检查。如果监控程序没有找到它们, 则把输出发送到系统的串行口。在 SUN-3 和 SUN-4 工作站上, 固件也检查键盘是否存在。但是, 如果没有找到键盘, 监控程序也要检查 CPU 板上用 EEPROM 设置的数值。当没有发现键盘或 EEPROM 设置的数值没有规定在哪里接受输入时, 监控程序指定缺省串行口。连接 ASCII 终端到该串行口, 将终端设置成 7 位、偶校验、流控制许可、9600 波特率。然后再次加电, 在终端上观察有关信息。
- ☐ 没有发现错误, 监控程序也在显示器屏幕上报告, 然后系统重新开始自动执行自举进程。

2.5 自动的自举进程

无论什么时候, 只要自检没有发现错误, 自动自举进程就开始执行。按照下面的步骤能够调用自动自举进程:

- ☐ 在监控提示符(>)下, 键入 b。
- ☐ 成为超级用户后, 在 Shell 命令状态下运行 fastboot。
- ☐ 成为超级用户后, 在 Shell 命令状态下运行 reboot。

打开电源开关, 在显示器屏幕上应该看到如下的输出:

Self Test completed successfully

[The customizable banner message]

Auto-boot in progress.

当自检完成或者监控程序收到 b 命令时, 监控程序立即从缺省设备上装入独立的自举文件 / boot。它首先定位一个 XylogicsSMD 盘控制器, 然后定位 SCSI 盘控制器, 最后装入网络上的 / boot 文件。

在 SUN-3S 和 SUN-4S 工作站上, 这个过程顺序被 EEPROM 中的设置所控制。如果需要的话, 可以对 EEPROM 进行编程, 使得监控程序能够跳过 SMD 盘和 SCSI 盘而直接在网络上自举。

2.5.1 从本地磁盘上自举系统

服务器和独立系统都从本地磁盘上自举系统。当监控程序决定从一个磁盘上装入 / boot 时, 将做如下步骤:

1. 监控程序从盘上一个已知的位置装入一个称为 bootblock code 的小的可执行程序。bootblock code 在磁盘上每个文件系统的开始位置, 它能够使工作站系统自举(根文件系统分区 sd0a 和 xy0a 就含有 bootblock code, 但有时其它的分区也有)。根据习惯, 自举程序通常就是 boot。实际上, 能够为自举程序指定任何名字, 只要告诉 installboot 程序就可以了。

2. bootblock code 读入 / boot。bootblock code 知道文件系统中的哪一块含有 / boot 代码本身。因为 installboot 程序把这个含有 / boot 代码的块表放在 bootblock code 中, 所以 bootblock code 不需要解释文件系统的结构。不论何时, 如果想改变文件系统上的 / boot, 必须运行 installboot 程序, 以便重新安装 bootblock code。这是因为含有 / boot 代码的块表在每次修改 / boot 时都改变。

3. 在读入 / boot 之后, / boot 首先检查自己是从哪个设备上读入的, 然后在同一个设备上读入操作系统核心 / vmunix 文件。

下面的例子表明在自动自举时服务器或者单独工作站系统所显示的信息:

```
> b      unnecessary when booting from power-up
boot: xy(0,0,0)vmunix      xy controler
boot: auto-mount          no arguments followed> b
root on xy0a fstype 4.2    mount by / boot
boot: vmunix      default kernel name
size:320808+80276+41728 bytes
```

这里, xy 是监控程序首先能够找到的本地磁盘控制器的设备名, 可能是 xd 和 sd。 / boot 在文件系统上执行一个 mount 操作, 并且存取该文件系统。这个操作类似于对标准的核心 VFS / vnose 文件进行操作, 其结果类似于执行命令:

```
mount / dev /sd0a /
```

如果没有给出另外的文件名字, 象上面的例子那样, 则 / vmunix 从该磁盘缺省的 0 号控制器、0 号驱动器的分区 A 上自举。在正常情况下, / vmunix 含有操作系统核心。当然, 该程序中还含有用户喜欢的任何独立程序, 如独立的诊断程序, 这只要该磁盘含有 / boot 能够安装的一个标准的 SunOS 文件系统。