

# 第5章

## 分区管理



有了树莓派 SD 卡系统盘，我们就可以开心地使用树莓派了。但是，在一般情况下，树莓派的操作系统放在 2GB 或 4GB 的 SD 卡上就足够了，这意味着拥有 8GB 或更大容量存储卡的人有很大一部分空间可能要浪费了。这时我们需要对存储卡进行分区来充分利用这些剩余空间。

## 5.1 创建新分区

在树莓派的 SD 卡最后的空白部分创建一个新分区可以用于存放任意文件，而不用再连接使用其他存储设备。这一分区过程可以直接在树莓派上完成，前提是你要有已写入树莓派 Linux 系统镜像的 SD 卡并且卡上还有剩余空间。

---

### 警告

当使用分区修改工具时，一定注意不要删除已经存在的分区，特别是 /boot 分区或 root 文件系统分区，否则树莓派将无法载入操作系统。

---

在 SD 卡上创建新分区只需按照下述步骤进行：

1. 打开终端，输入 `sudo fdisk -l` 来列出所有连接到树莓派上的存储设备及其分区。SD 卡通常显示为 `/dev/mmcblk0`，其下的分区一般以 `p0`、`p1`……排序。
2. 键入 `sudo cfdisk /dev/mmcblk0` 来加载 `cfdisk` 分区管理工具，该命令中指定了待分区的目标 SD 卡。若你想在 USB 大容量设备上建立分区，只需要将这里的 `mmcblk0` 替换成存储设备的设备标识符（例如 `sda`）即可。
3. 移动光标到最下面的标志为 **Free Space** 的分区，按回车键选中，此时选中的分区高亮（白底黑字）。
4. 移动光标，选定底下的 **New** 命令然后按回车键。
5. 现在将提示你选择创建主分区还是逻辑分区。默认选择主分区，按回车键接受默认选择。
6. 接下去会提示你输入要创建的新分区大小，以 MB 为单位。默认会将所有剩余空间用于创建新分区，按回车键接受默认大小。

7. 然后，移动光标到 **Write** 菜单按回车键选择从而写入分区表。
8. 此时将提示你是否确定要改变分区，输入 **yes** 并按回车键。
9. 移动光标到 **Quit** 菜单按回车键退出 **cfdisk** 程序。

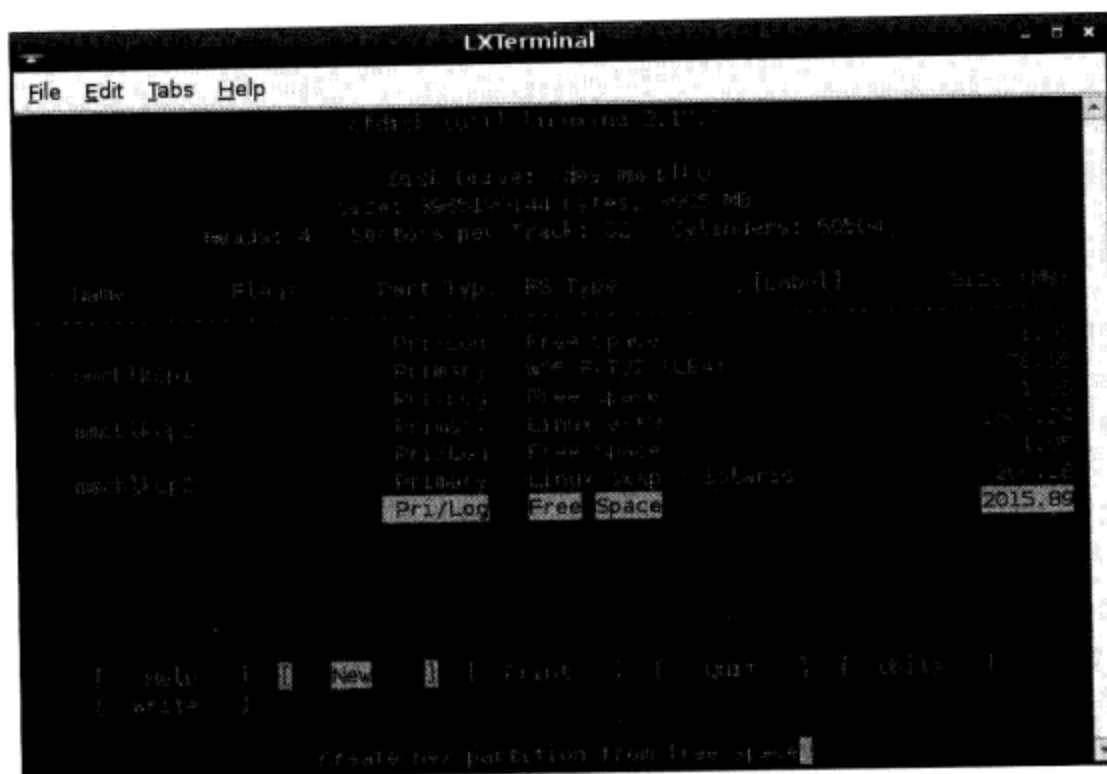


图 5-1 使用 cfdisk 创建新分区

尽管新建的分区已经在分区表中了，但是操作系统只有重启之后才会重新载入分区表，因此需要用下述命令重新启动树莓派：

```
sudo reboot
```

树莓派重启完毕后，用 **fdisk** 命令检查是否已成功创建新分区：

```
sudo fdisk -l
```

在使用新分区来存储文件之前，你还需要使用 **mkfs** 命令格式化新分区，步骤如下：

1. 键入 **fdisk -l** 列出所有连接到树莓派的存储设备及其分区情况。注意新分区通常显示为 **/dev/mmcblk0pN**，此处的 **N** 是分区编号。如果上述工作是在 **Debian** 系统下进行的，新分区通常是 **/dev/mmcblk0p3**。
2. 键入 **suod mkfs.ext4 /dev/mmcblk0pN** 在新分区上建立 **EXT4** 文件

系统，注意将 N 替换成实际的分区号，不能出错，否则分区上的数据会被全部擦除。

3. 使用新分区前需要先挂载，我们使用 `sudo mkdir /storage` 先创建文件系统挂载点。
4. 键入 `sudo mount /dev/mmcblk0pN /storage` 挂载新分区，N 的意义同前。

---

**警告**

在分区上创建文件系统前，一定保证选择的分区正确，如果错误地在/boot 分区或 root 文件系统分区上创建新文件系统，将导致树莓派无法启动。

---

上面挂载的新分区只有超级用户才可以访问，其他用户没有权限使用新分区，此时需要用 `chown`、`chgrp` 和 `chmod` 来改变权限。

`chown` 是 `change ownership` 的缩写，它用来将一个文件的创建者换成另外一个用户；`chgrp` 改变文件所属的组，这样指定的组里面所有的用户都可以访问该文件；`chmod` 修改文件或目录的使用权限。

若想让所有的用户都可以访问新分区，需要用 `chgrp` 命令将分区的组属性从 `root` 组修改为 `users` 组：

```
sudo chgrp -R users /storage
```

你也许需要组中所有成员都能在该目录下实施写入操作，这时你需要用 `chmod` 为目录赋予写属性：

```
sudo chmod -R g+w /storage
```

现在新分区就可以读写了，但是在每次树莓派启动时，新分区还是需要按上面步骤手动挂载，比较麻烦。为了节约时间，我们可以编辑 `fstab` 文件告诉树莓派自动挂载该分区。

`fstab` 文件在 `/etc` 目录下，该文件乍一看挺复杂，但其实它也是有规律可循的。从左到右，不同的列分别表示要挂载的设备位置、挂载点、挂载的文件系统类型、需要的选项，最后的两个数字分别表示是否要在系统出问题时报错、检查系统。

我们首先使用 nano 打开 fstab 文件：

```
sudo nano /etc/fstab
```

在文件最后插入新行，按格式输入新分区的信息，不同列之间输入 Tab 键分隔：

```
/dev/mmcblk0pN [Tab] /storage [Tab] ext4 [Tab] defaults [Tab] 0 [Tab] 2
```

保存文件，退出 nano 后你可以重启系统看看 /storage 是否已经自动加载，如果没有，你要仔细检查 fstab 文件中的输入信息是否正确。

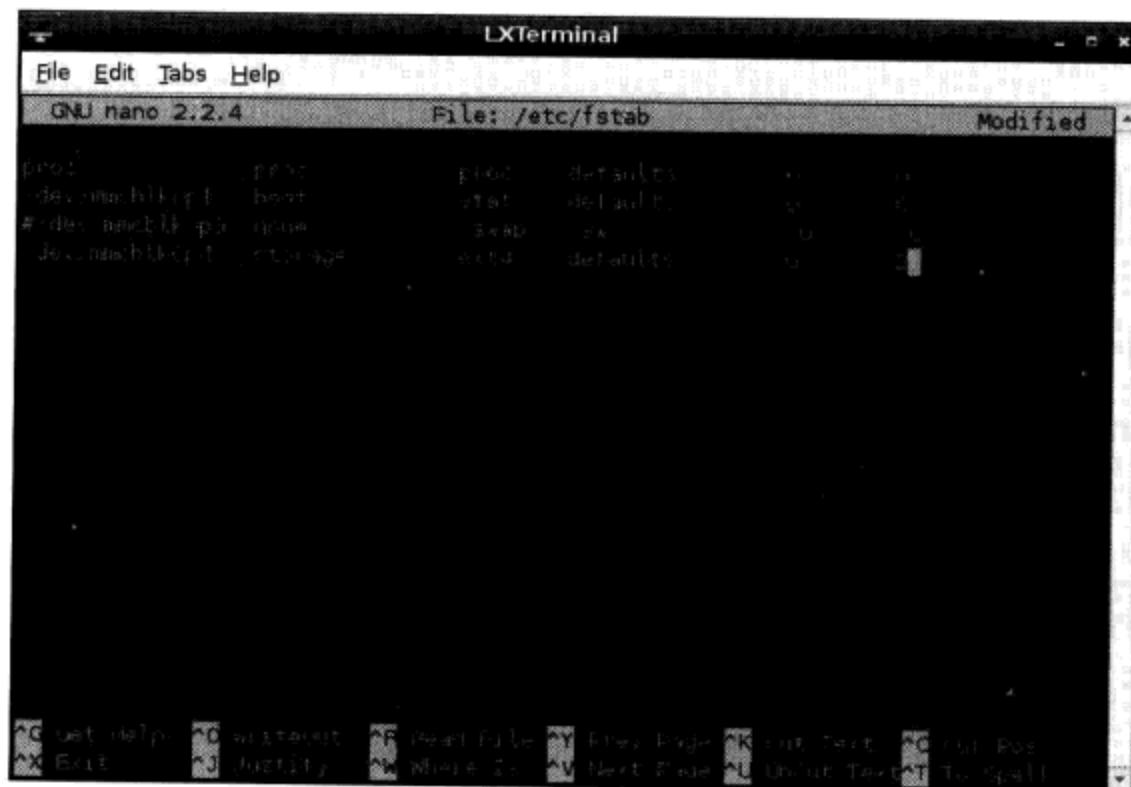


图 5-2 fstab 编辑

## 5.2 调整已有分区大小

创建一个新的分区当然可以更好地利用大容量 SD 卡，但也不算是最好的方式，通过调整已有分区大小来充分利用空余空间这种方式更简单。做这件事之前，你要先断掉树莓派的电源，拿出 SD 卡，然后插入电脑的读卡器中。

### 5.2.1 自动调整分区大小

树莓派的 Debian 版 Linux 自带一个叫做 raspi-config 的工具，该工具仅

当系统第一次启动时才会加载，当然你也可以在命令行窗口或终端中输入 `sudo raspi-config` 手动加载它。该工具为树莓派下常见的任务配置提供简单的操作界面，其中就包括自动调整根分区的大小。

**警告**

使用 `raspi-config` 调整根分区的时候，在某些情况下会导致数据冲突。尽管概率很小，但如果你无法承受存放在树莓派上的数据丢失的痛苦时，最好还是先备份这些数据，或者使用随后的章节给出的更可靠的分区调整方法。

使用 `raspi-config` 调整根分区的步骤如下：

1. 如果这是你第一次启动 Debian 系统，那么开机后 `raspi-config` 会自动启动，否则你要在命令行窗口或终端里输入 `sudo raspi-config` 手动启动该软件。
2. 在 `raspi-config` 的界面中（如图 5-3 所示），按键盘上的下方向键选中 `expand_rootfs` 一行然后按回车键。

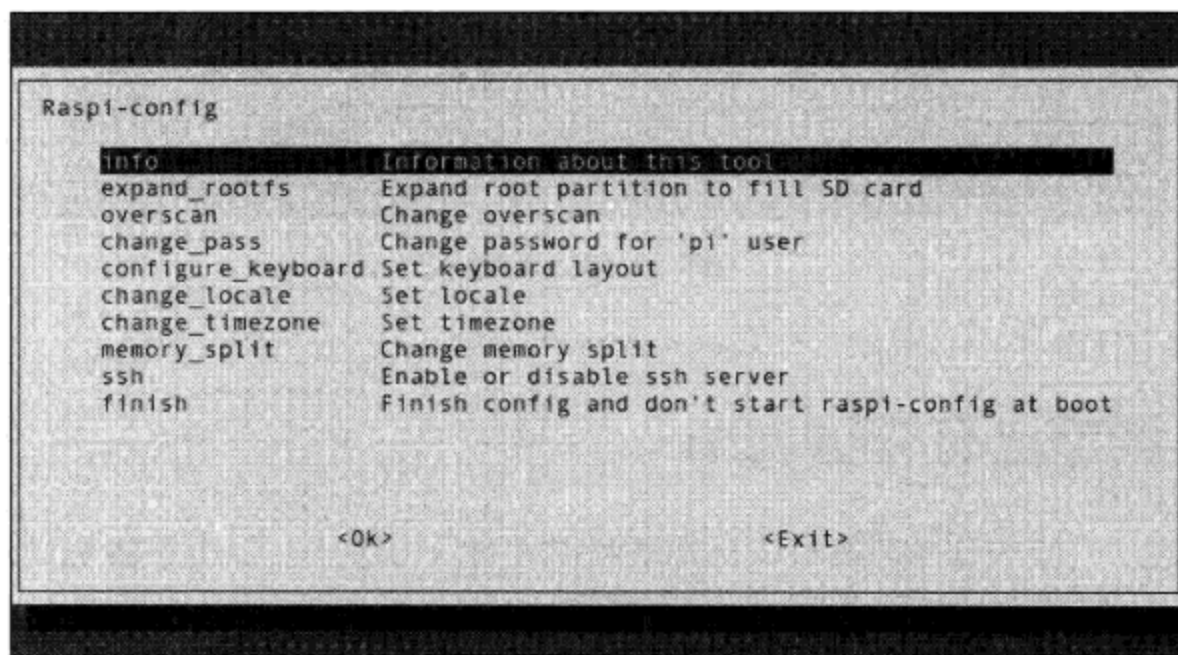


图 5-3 `raspi-config` 菜单界面

3. 调整操作仅需数秒，之后会弹出信息提示你操作将会在下次系统启动的时候完成，按回车键忽略该消息。

4. 按两次 Tab 键使 Exit 菜单高亮，按回车键退出 `raspi-config`。
5. 输入 `sudo reboot` 重启系统，根据需要调整分区大小，这次的启动时间要比平常时间长。大小调整之后，以后启动的时候就不会再调整了，启动时间也会和以前一样了。

当树莓派重启后，根分区现在已经可以使用 SD 卡所能允许的最大容量了，你可以在终端中输入 `df -h` 查看所有存储设备的剩余容量。

### 5.2.2 手动调整分区大小

在电脑上调整 Linux 分区大小更可靠的方法是使用一个叫做分区魔术师的工具，该工具实际上是一张专用启动光盘。它在任意 PC 和 Mac 机上都可以使用，并且完全在内存中运行。不像专为 Debian 系统定制的 `raspi-config` 软件，分区魔术师与树莓派上的任何操作系统都兼容。

---

**小提示** 如果你是 Linux 用户，你也可以使用 `gparted` 这个分区魔术师的图形版工具。在 Debian 下，该工具可以使用 `sudo apt-get install gparted` 获取安装。

---

从 <http://partedmagic.com> 可以下载分区魔术师的 ISO 镜像文件，然后使用光盘写入程序把镜像写入到 CD 或 DVD 上去。把光盘放在光盘驱动器中，然后重启电脑，电脑开机后将会载入分区魔术师的选择菜单，选择 `Standard Setting` 来加载分区魔术师。

分区魔术师实际上是一个定制的 Linux 操作系统，它自带管理存储系统工具。先在电脑里插入 SD 卡，然后从电脑的桌面上双击 `Partition Editor` 打开分区编辑器（如图 5-4 所示）。

默认情况下，分区编辑器将查找系统中的第一个存储设备，这一般是电脑的硬盘，这不是我们想要的，我们想要编辑的是 SD 卡。单击右上角的设备菜单选择 SD 卡对应的设备，只有一个盘的系统上，它的名字通常是 `/dev/sdb`（如图 5-5 所示）。

---

**警告** 调整分区有风险，若操作过程中 SD 卡被拔出，或系统突然断电，将会损坏 SD 卡上的数据。

---

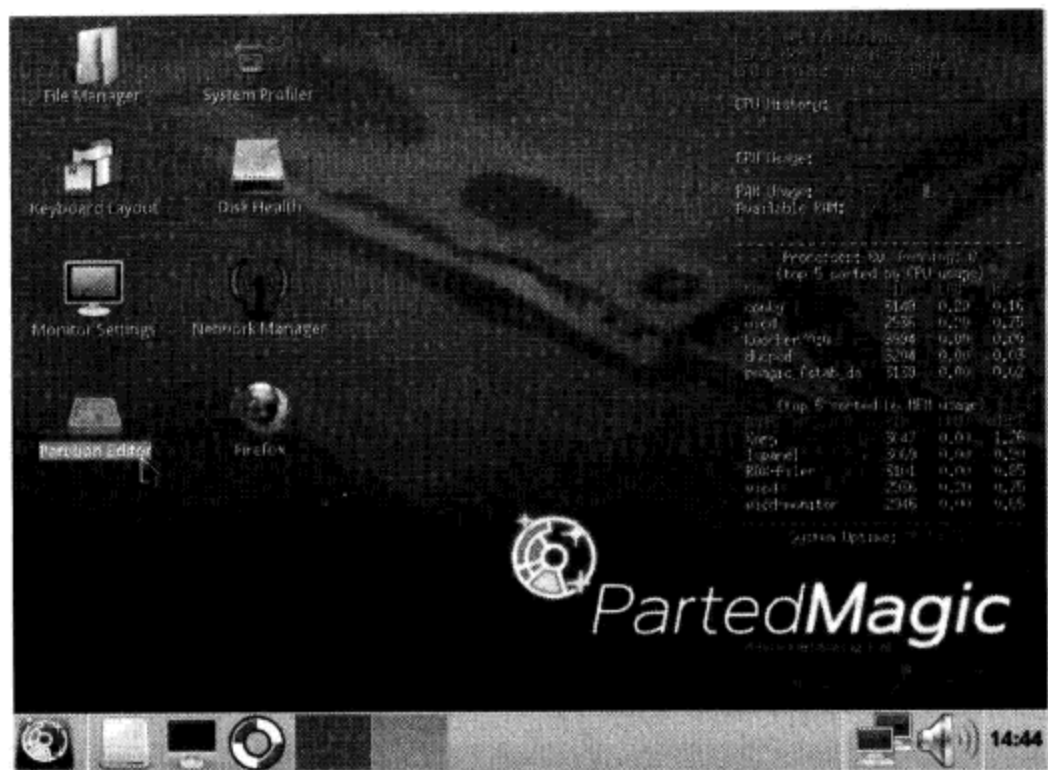


图 5-4 分区魔术师桌面

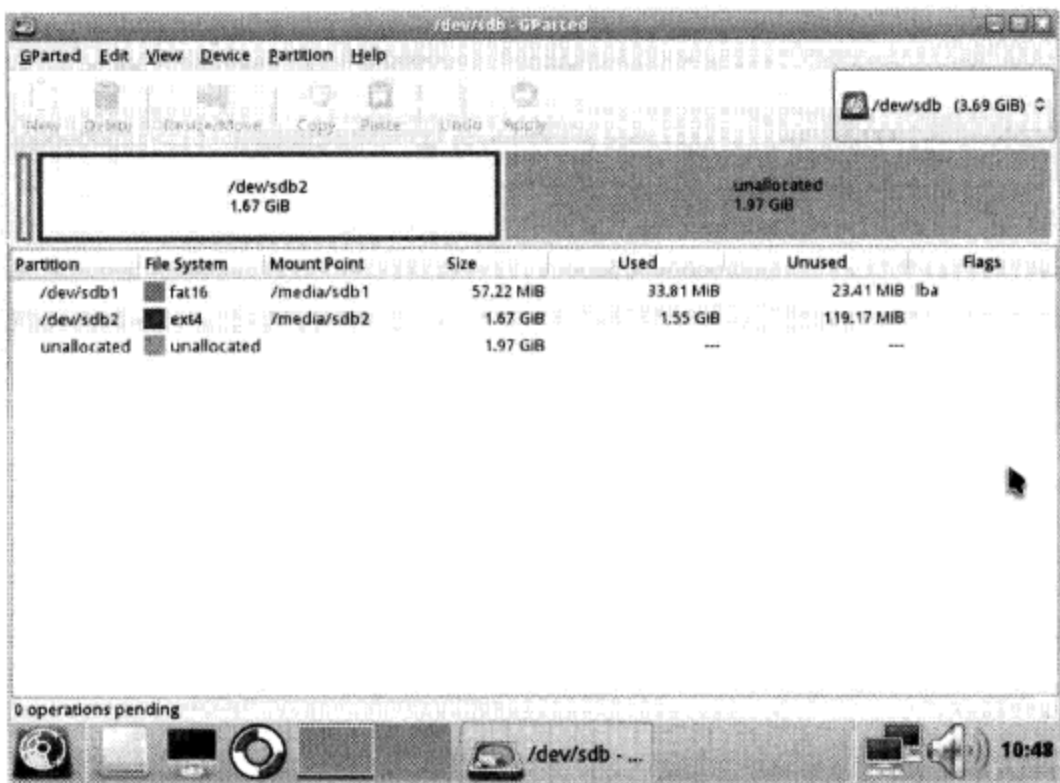


图 5-5 调整分区大小的分区编辑器

在不同系统下，调整确切分区一般是不同的。Debian 下，你需要调整第二个分区的大小，第二个分区名字一般为 sdb2。载入分区编辑器后，按下列步骤操作：

1. 一些 Linux 版本包括交换分区，在分区编辑器中一般显示名为 linux- swap。



如果你的操作中有交换分区，继续下一个步骤，如果没有，直接转到步骤 5。

2. 单击交换分区，通常是列表中的最后一个分区，从工具栏中选择 **Resize/ Move**。
3. 在出现的对话框中，单击并拖动左上角的方块到最右边（如图 5-6 所示）。结束后，Free space following 一行将显示 0。



图 5-6 在分区编辑器中移动交换分区

4. 单击 **Resize/Move** 按钮确认改动，改动前将触发一个警告提醒你新的分区表有导致系统启动出现问题的风险。由于我们没有修改启动分区，所以不用管它，单击 **OK** 继续。
5. 单击列表中最大的分区，一般标签为 `sdb2`，然后单击工具栏上的 **Resize/Move** 按钮。
6. 这次按住彩色方块上的右方向键不放并拖动到灰色方块的右边（如图 5-7 所示）。
7. 单击 **Resize/Move** 按钮确认改动，并在弹出的警告框中单击 **OK**。
8. 单击工具栏上的 **Apply**，接着在出现的对话框中继续单击 **Apply**。根据你的 SD 卡的写入速度，这一调整过程可能要花数分钟的时间完成。
9. 调整完成后，关闭你的电脑，取出 SD 卡放回到树莓派里。

完成了分区调整后，现在我们的树莓派有足够的空间来写入自己的文件了。

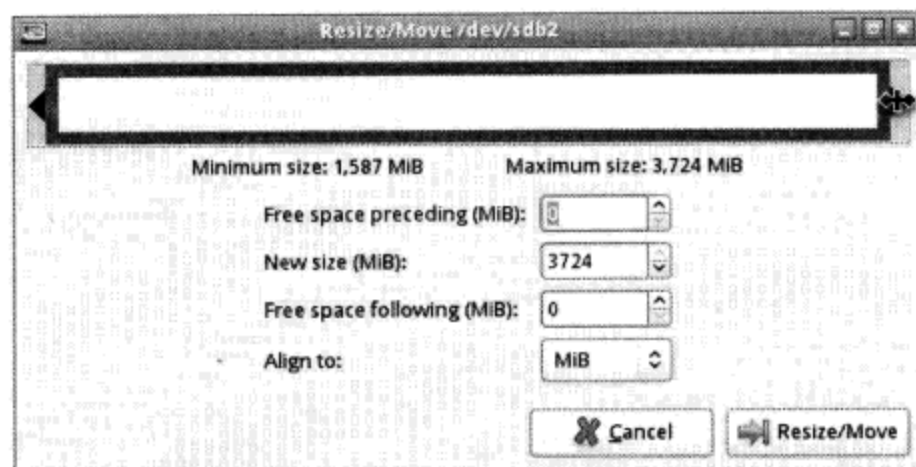


图 5-7 在分区编辑器中调整根分区

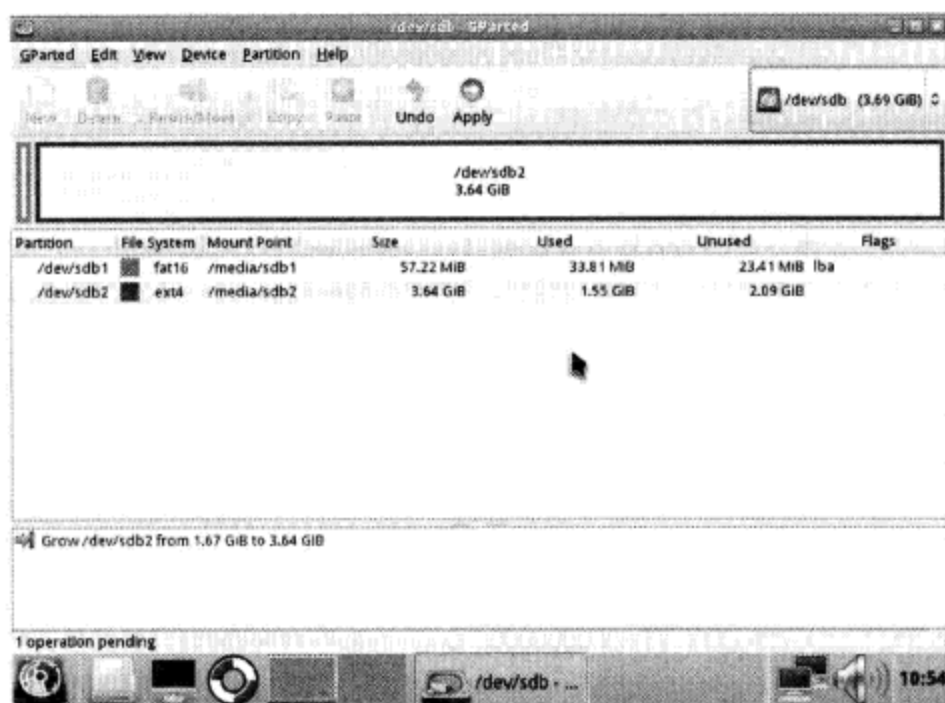


图 5-8 分区调整完成之后的分区编辑器

## 5.3 换用大容量 SD 卡

如果你使用树莓派有一段时间了，你会发现 4GB 的 SD 卡实在是不能满足你的需要，你也许会买张 8GB、16GB 或更大容量的卡，但是原有卡上的文件你还想继续保留。

谢天谢地，将已有 SD 卡上的内容克隆到新买的大容量 SD 卡上去的过程非常简单直接，而不像你在第 1 章里做过的那么难。你不需要再下载系统镜像，有原来的 SD 卡就够了。

克隆 SD 卡的内容不会损坏你的数据，克隆之后两张卡上拥有完全相同的内容。如果旧卡上你有私人数据像什么私密照之类的，在旧卡销毁或给外人使用前别忘了清除。

克隆到大容量 SD 卡的第一步是先创建一个旧卡的镜像（如果你有两个读卡器的话，这一步就不用了），下面我们按不同的系统详细说明具体做法。

5.3.1 在 Linux 下创建 SD 卡镜像

在 Linux 下创建 SD 卡镜像非常简单。开始前，保证你的电脑硬盘上有足够的空间来存放 SD 卡镜像。然后按下述步骤操作：

- 1. 打开终端。
- 2. 将你的树莓派的 SD 卡插入到电脑的读卡器上去。
- 3. 输入 `sudo fdisk` 查看磁盘列表。根据显示的容量大小找到 SD 卡（名字通常是 `/dev/sdbX`，对于一些内置的 SD 卡，这里可能显示为 `/dev/mmcblkX`，这里的 X 对应你电脑上相应的设备编号）。
- 4. 输入 `sudo dd of=temporaryimage.img if=/dev/sdX bs=2M` 来读取 SD 卡中的内容并写入到 `temporaryimage.img` 文件中（如图 5-9 所示）。

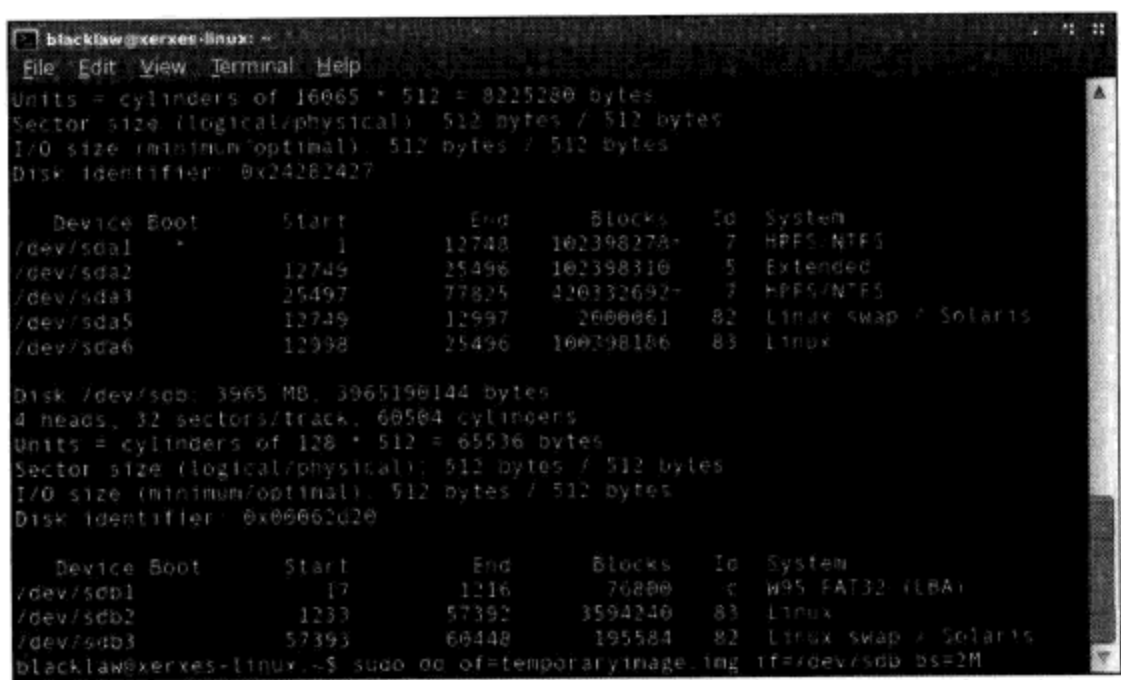


图 5-9 使用 dd 命令创建 SD 卡镜像

### 5.3.2 OS X 下创建 SD 卡镜像

在 OS X 创建 SD 卡镜像的过程和第 1 章中烧制 SD 卡的过程非常相似。仍然保证你有足够的硬盘空间来保存 SD 卡的镜像。步骤如下：

1. 从应用程序菜单中选择 Utilities，然后单击终端程序。
2. 把树莓派的 SD 卡插入到电脑的读卡器中。
3. 输入 `diskutil list` 查看存储设备列表。按容量大小找到 SD 卡，记住设备地址（`/dev/diskX`，X 是设备的编号）。
4. 如果 SD 卡自动加载并已在桌面显示了，继续操作前先输入 `diskutil unmountdisk /dev/diskX` 卸载它。
5. 输入 `dd of=temporaryimage.img if=/dev/diskX bs=2M` 来读取 SD 卡中的内容并写入到 `temporaryimage.img` 文件中。

### 5.3.3 在 Windows 下创建镜像

Windows 下在第 1 章使用的镜像写入工具在这里不能用于创建镜像，你需要插入分区魔术师光盘来使用 Linux 下的 `dd` 功能，步骤如下：

1. 插入分区魔术师光盘，重启电脑选择 Standard Setting。
2. 使用底部工具栏中的第三个图标打开像电脑显示器的终端程序（如图 5-10 所示）。
3. 输入 `fdisk -l` 来列出电脑上的所有盘符，按大小找到 SD 卡所在的盘，名称一般是 `/dev/sdXN`，这里的 X 是盘符，N 是分区号。一些内置 SD 卡的电脑，显示的可能是 `/dev/mmcblkX`。
4. 输入 `mkdir /media/harddrive` 创建电脑硬盘的挂载点，输入 `mount /dev/sdXN /media/harddrive -o-rw` 挂载设备。
5. 在电脑上插入 SD 卡，使用 `fdisk -l` 来找出设备节点号（`/dev/sdY`，

Y 是盘符)。

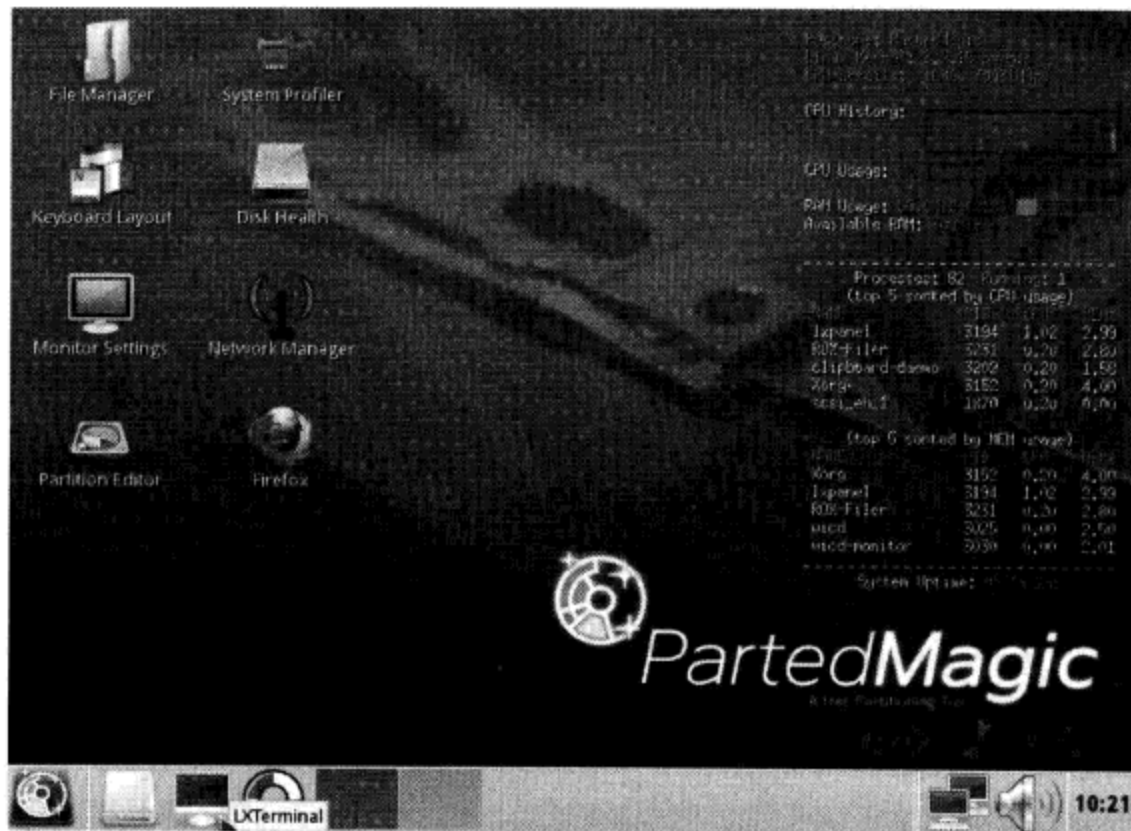


图 5-10 分区魔术师中的终端图标

6. 输入 `dd of=/media/harddrive/temporaryimage.img if=/dev/sdY bs=2M` 读取 SD 卡中的内容并写入到电脑硬盘上的 `temporaryimage.img` 文件中。

现在你有了 SD 卡镜像了，按照第 1 章中烧制 SD 卡中的步骤将镜像写入到新卡中去。写入过程需要时间，耐心点让镜像完整写入 SD 卡中。

镜像写入完成后，两张卡有完全相同的数据，分区表也是相同的，这意味着尽管你的卡可能有 16GB 或 32GB，但是树莓派却只能访问和原卡相同的 2GB 或 4GB。

为了保证树莓派可以充分地使用新卡全部容量，请按照前面“调整已有分区”一节中的说明进行调整。