

多操作系统安装与引导原理 (Windows、Deepin)

Author: Marlous

E-mail: goonecat@foxmail.com

Date: 2018/10/27

一 双系统原理

参考资料

1. 操作系统启动过程:

双系统, Grub 来引导:

- Linux 大致启动过程: BIOS > MBR > Grub > 装载 Linux 操作系统。
- Windows 大致启动过程: BIOS > MBR > Grub > BOOTMGR > 装载 Windows 操作系统。

双系统, BOOTMGR 来引导:

- Linux 大致启动过程: BIOS > MBR > BOOTMGR > Grub > 装载 Linux 操作系统。
- Windows 大致启动过程: BIOS > MBR > BOOTMGR > 装载 Windows 操作系统。

解释: 先执行 BIOS 程序去找硬盘; 执行硬盘第一个扇区中 MBR 中的引导代码 boot loader (boot loader 为开机管理程序, Windows 的是 BOOTMGR, Linux 的是 Grub, 其功能有三点: 直接载入操作系统, 提供不同开机选项, 转交其他 loader) ; 引导操作系统。

补充: Grub 装在 MBR, 即用 Grub 引导 (Win 下安装 Linux 的默认方式, 会自动修复 Win 的引导问题) ; 装在其它地方即用 Windows 的来引导的话, 需要用 EasyBCD 来设置添加 Linux 的启动项。

2. 分区:

- 一块硬盘进行高级格式化 (逻辑分区), 方便管理。(低级格式化为分磁道扇区)。主流分区机制为 MBR、GPT 两种。分区个数取决于分区表所能存储的描述磁盘分区的情况。
- 两种模式: BIOS + MBR 或 UEFI + GPT。
- MBR: 最多 4 个主分区, 或者 3 个主分区加 1 个扩展分区, 扩展分区中的逻辑分区可分多个。由磁盘操作系统对硬盘进行初始化时产生的。

| | |
|------------|-------------------|
| 引导代码 446B | |
| 分区信息 4x16B | |
| 55h | boot signature 2B |
| AAh | |

- GPT：一个较新的分区机制，解决了 MBR 很多缺点。向后兼容 MBR，必须在 UEFI 硬件上使用，必须为 64 位系统，Mac、Linux 都支持 GPT 分区格式。

3. Linux 分区：

- / 根分区、swap 交换分区。
- 可以给根分区加密保证物理安全，会丧失性能；可以给引导加密码（可进入单用户模式清除 root 密码）。

二 Windows 与 Deepin 双系统安装

Deepin 官方文档：[文档](#) 安装教程 1 不需要设置引导：[文档](#) 安装教程 2 需设置引导：[文档](#)

1. 注意：

- 安装 Linux 时会选择 Grub 安装位置。往 MBR 上装，往 Linux 系统所在的分区的第一个扇区里装。本文是前者，一般前者不会出问题。
- 一般先安装 Windows，后装 Linux，安装 Linux 会自动配置好引导，反过来 Windows 比较霸道会覆盖掉 Linux 的引导。
- Grub 开机启动管理软件更加方便进行多操作系统引导。
- 可用 EasyBCD 备份好引导文件。
- 可以用 Grub 引导；或用 BOOTMGR 引导。

2. 安装过程：Wubi 安装最简单稳妥；U 盘安装；不用 U 盘安装。

- U 盘安装（用 Grub 引导）：Windows 下准备好划分出一定的磁盘空间；用 UltraISO 解压出其中的 deepin-boot-maker.exe，用它来制作 U 盘映像；设置 BIOS 启动顺序等其他配置；安装 Linux 后重启；进入 Windows 用 EasyBCD 配置好引导问题（如果无法进入 Linux 的话需此步）。
- 不用 U 盘（用 BOOTMGR 引导）：（参见安装教程 2）Windows 下准备好划分出一定的磁盘空间；用 EasyBCD 配置好引导问题；重启电脑，就可以找到新添加的 NeoGrub 启动项，选中它启动 live 版本 deepin 安装。
- Wubi 安装：不需要考虑引导，如支持 Wubi 安装。如同 Windows 操作系统里的其他软件一样安装卸载 Linux。

3. 补充：用 U 盘安装后，改为用 BOOTMGR 引导。[启动引导设置、用 BOOTMGR 引导参考文章](#)

- 进入 windows，可以设置当前引导为 Bootmgr（已经是的不用），也就是主引导记录 MBR 设置为：Windows NT 6.x MBR，分区引导记录为：BOOTMGR 引导程序，通过用 EasyBCD 和 BOOTICE 都可以。
- 使用 EasyBCD，添加 Linux 启动项。

4. 补充：卸载 Linux。

用 U 盘安装，下次不想使用 Linux 前，用 PE 恢复 MBR 引导（如第三点）或用 EasyUEFI 删除其启动项（前 BIOS + MBR，后 UEFI + GPT 情况），然后进 Windows 删除其分区。参考：[Windows 下卸载](#)

三 引导修复及卸载问题

[参考博文 启动引导设置、用 BOOTMGR 引导参考文章](#)

1 概述

Linux 引导出问题：用 Linux 的 U 盘挂载上 Linux 所在分区，安装 Grub（会自动配置好 Windows 的启动项）；
Windows 引导出问题或两个都出问题：（用 Grub 引导的方式）用 PE 先修复 MBR，后安装 Grub，和配置 Grub 中的 Windows 引导。

2 具体实践

1. U 盘 PE 恢复 MBR 引导：

使用 U 启动盘（老毛桃 PE）进入 PE，用 NTBOOTautofix 修复 MBR；然后用 DiskGenius，选择 C 盘，分区 > 激活当前分区 > 保存更改。

删除 Linux 导致 windows 进入不了，也可以使用此方法。

2. U 盘 Linux 系统挂载安装 Grub：

```
# 创建挂载目录
sudo mkdir -p /mnt/temp

# 挂载分区
mount /dev/sda5 /mnt/temp

# 重装 Grub
grub2-install --root-directory=/mnt/temp /dev/sda

# 使生效
sudo apt-get update
```

3. 使用 grub rescue 模式来重装 Grub 恢复引导：

```
# 查看各分区文件系统类型，确定哪个是 Deepin 系统安装位置，文件系统为 ext。
ls
ls (hdx,msdosy)    # x, y 为数字，参见 ls 命令后显示的分区情况。

# 如果之前安装 Linux 时没有分 /boot 分区：
ls (hdx,msdosy)/boot/grub
set root=(hdx,msdosy)
set prefix=(hdx,msdosy)/boot/grub
insmod normal
normal

# 如果之前安装 Linux 时分出了 /boot 分区：
ls (hdx,msdosy)/grub
set root=(hdx,msdosy)
set prefix=(hdx,msdosy)/grub
insmod normal
normal

# 回车进入 Linux，命令行输入命令：
sudo update-grub
sudo grub-install /dev/sda
```

4. Grub 中添加操作系统启动项：

[自定义菜单项 menuentry 构建参考](#)

多操作系统添加启动项前，可先备份 grub.cfg，要想办法搞清楚每个系统安装位置，可在 Linux 下查看；UUID 查看命令 `sudo blkid`。

可编辑的 Grub 2 配置文件主要包括 /etc/default/grub、和 /etc/grub.d/ 下的各文件。

自定义菜单项一般存放在 /etc/grub.d/40_custom 文件中。编辑完运行 `update-grub` 命令。

- 构建 menuentry 中的主要项:

```
menuentry "显示的操作系统名" {
    insmod part_msdos
    insmod ntfs          # 文件系统类型。
    set root='hd0,msdos1' # hd0 为第几块硬盘, 1 为第几个分区。
    search --no-floppy --fs-uuid --set=root 7E58BCF758BCAF71 # 磁盘用 UUID 来标记, 更精确。
    chainloader +1
}
```

- grub.cfg 中的模板:

```
menuentry 'Deepin 15.7 GNU/Linux' --class deepin --class gnu-linux --class gnu --class os
$menuentry_id_option 'gnulinux-simple-f179bdda-0718-4b4c-8408-4b06f5483456' {
    load_video
    insmod gzio
    if [ x$grub_platform = xxen ]; then insmod xzio; insmod lzopio; fi
    insmod part_msdos
    insmod ext2
    set root='hd0,msdos3'
    if [ x$feature_platform_search_hint = xy ]; then
        search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint-bios=hd0,msdos3 --hint-efi=hd0,msdos3 --
hint-baremetal=ahci0,msdos3 f179bdda-0718-4b4c-8408-4b06f5483456
    else
        search --no-floppy --fs-uuid --set=root f179bdda-0718-4b4c-8408-4b06f5483456
    fi
    linux /boot/vmlinuz-4.15.0-29deepin-generic root=UUID=f179bdda-0718-4b4c-8408-4b06f5483456
    ro splash quiet
    initrd /boot/initrd.img-4.15.0-29deepin-generic
}

menuentry 'Windows 10 (on /dev/sda1)' --class windows --class os $menuentry_id_option 'osprober-
chain-7E58BCF758BCAF71' {
    insmod part_msdos
    insmod ntfs
    set root='hd0,msdos1'
    if [ x$feature_platform_search_hint = xy ]; then
        search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint-bios=hd0,msdos1 --hint-efi=hd0,msdos1 --
hint-baremetal=ahci0,msdos1 7E58BCF758BCAF71
    else
        search --no-floppy --fs-uuid --set=root 7E58BCF758BCAF71
    fi
    parttool ${root} hidden-
drivemap -s (hd0) ${root}
    chainloader +1
}
```

四 小结

BIOS + MBR 模式。

- 搞清楚 MBR 的开机管理程序 (boot loader) 是 Grub 还是 BOOTMGR; 谁调用谁进入第二个操作系统。开机管理程序是谁, 就在谁添加另一个被调用的启动项 (是 Grub, 会自动设置好; 是 BOOTMGR, 需要手动进 Win 添加 Linux 启动项)。
- 搞清楚哪个操作系统没法启动, 然后修复, 详情见第三部分。

五 补充: 安装多个 Linux 操作系统

[参考文档](#)

- Windows 下安装第二个操作系统 Linux 时, 会选择 Grub 安装位置。往 MBR 上装, 往 Linux 系统所在的分区的第一个扇区里装。一般安装在 MBR。
- MBR 是各个系统的必争之地, 尤其是 Windows 一旦重装, MBR 记录就被覆盖, GRUB 也会不见。先后安装两个 Linux, 其 Grub 都往 MBR 上装, 留下的只会是后来者。Grub 会自动识别配置引导。