

MBR, GPT và Hệ Thống Tập Tin Linux

1. MBR (Master Boot Record)

1.1 Cấu Trúc MBR

```
Tổng: 512 bytes
- Bootloader code: 446 bytes
- Partition table: 64 bytes (4 x 16 bytes)
- Signature: 2 bytes (0x55AA)
```

1.2 Giới Hạn

```
- Max disk size: 2TB
- Max partitions: 4 primary
- Single point of failure
```

1.3 Quản Lý MBR

```
# Xem bảng phân vùng
fdisk -l /dev/sda

# Tạo/sửa phân vùng
fdisk /dev/sda

# Backup MBR
dd if=/dev/sda of=mbr.backup bs=512 count=1

# Restore MBR
dd if=mbr.backup of=/dev/sda bs=512 count=1
```

2. GPT (GUID Partition Table)

2.1 Cấu Trúc GPT

```
1. Protective MBR
2. Primary GPT Header
3. Partition Entries
4. Partition Data
5. Backup Partition Entries
6. Backup GPT Header
```

2.2 Ưu Điểm

- Max disk size: 9.4ZB
- Max partitions: 128 (default)
- Redundant headers
- CRC protection

2.3 Quản Lý GPT

```
# Xem bảng phân vùng GPT
gdisk -l /dev/sda

# Tạo/sửa phân vùng GPT
gdisk /dev/sda

# Chuyển đổi MBR sang GPT
gdisk /dev/sda
# Command: w (write)
```

3. Hệ Thống Tập Tin

3.1 Ext4 (Fourth Extended Filesystem)

```
# Tạo Ext4
mkfs.ext4 /dev/sda1

# Kiểm tra và sửa lỗi
fsck.ext4 /dev/sda1

# Tùy chỉnh
tune2fs -c 30 /dev/sda1 # Set max mount count
```

3.2 XFS (High Performance)

```
# Tạo XFS
mkfs.xfs /dev/sda1

# Kiểm tra
xfs_repair /dev/sda1

# Tăng kích thước
xfs_growfs /mount/point
```

3.3 Btrfs (B-tree FS)

```
# Tạo Btrfs
mkfs.btrfs /dev/sda1

# Snapshot
btrfs subvolume snapshot /mnt/point /mnt/snapshot

# RAID
btrfs balance start -dconvert=raid1 /mnt/point
```

4. So Sánh Hệ Thống Tập Tin

4.1 Tính Năng

Ext4:

- + Ổn định, phổ biến
- + Journaling
- Không hỗ trợ snapshot

XFS:

- + Hiệu suất cao với file lớn
- + Online defrag
- Không thể shrink

Btrfs:

- + Snapshot
- + RAID tích hợp
- Chưa hoàn toàn ổn định

4.2 Use Cases

1. Desktop/Laptop
 - Ext4: Phù hợp nhất
 - XFS: Nếu làm việc với file lớn
2. Server
 - XFS: Database, media storage
 - Btrfs: Cần snapshot, RAID
3. SSD
 - Ext4 với TRIM
 - F2FS nếu được hỗ trợ

5. Scripts Quản Lý

5.1 Kiểm Tra Hệ Thống Tập Tin

```
#!/bin/bash

check_filesystem() {
    local device=$1
    local fstype=$(blkid -o value -s TYPE "$device")

    case $fstype in
        "ext4")
            fsck.ext4 -f "$device"
            ;;
        "xfs")
            xfs_repair "$device"
            ;;
        "btrfs")
            btrfs check "$device"
            ;;
        *)
            echo "Unknown filesystem: $fstype"
            ;;
    esac
}

# Usage
check_filesystem /dev/sda1
```

5.2 Backup GPT

```
#!/bin/bash

backup_gpt() {
    local device=$1
    local backup_dir="/backup/gpt"
    local date=$(date +%Y%m%d)

    # Backup GPT header
    sgdisk --backup="$backup_dir/gpt_$date.backup" "$device"

    # Verify backup
    if [ $? -eq 0 ]; then
        echo "GPT backup successful"
    else
        echo "GPT backup failed"
    fi
}

# Usage
backup_gpt /dev/sda
```

6. Best Practices

6.1 Phân Vùng

1. Chọn GPT cho ổ đĩa mới
2. Tạo phân vùng EFI cho UEFI
3. Dự phòng không gian
4. Backup MBR/GPT thường xuyên

6.2 File System

1. Ext4 cho hệ thống
2. XFS cho storage
3. Btrfs khi cần snapshot
4. Regular TRIM cho SSD

6.3 Bảo Trì

1. Kiểm tra FS định kỳ
2. Defrag khi cần
3. Monitor disk health
4. Backup metadata