

# Swap Trong Linux

---

## 1. Giới Thiệu về Swap

### 1.1 Khái Niệm

Swap là:

- Bộ nhớ ảo mở rộng từ RAM
- Lưu trữ trên ổ đĩa
- Hỗ trợ khi RAM đầy

### 1.2 Vai Trò

1. Mở rộng RAM
2. Hỗ trợ hibernation
3. Cân bằng tài nguyên
4. Tránh crash hệ thống

## 2. Quản Lý Swap

### 2.1 Kiểm Tra Swap

```
# Xem thông tin swap
free -h
swapon --show

# Kiểm tra swappiness
cat /proc/sys/vm/swappiness

# Monitor swap usage
vmstat 1
```

### 2.2 Tạo Swap

#### Phân Vùng Swap

```
# Tạo phân vùng
fdisk /dev/sdb
# n (new partition)
# t (change type to swap)

# Format swap
```

```
mkswap /dev/sdb1

# Kích hoạt
swapon /dev/sdb1

# Auto-mount
echo "/dev/sdb1 none swap sw 0 0" >> /etc/fstab
```

## File Swap

```
# Tạo file
dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1M count=2048

# Set permissions
chmod 600 /swapfile

# Format swap
mkswap /swapfile

# Kích hoạt
swapon /swapfile

# Auto-mount
echo "/swapfile none swap sw 0 0" >> /etc/fstab
```

## 3. Tối Ưu Swap

### 3.1 Swappiness

```
# Kiểm tra giá trị hiện tại
cat /proc/sys/vm/swappiness

# Thay đổi tạm thời
sudo sysctl vm.swappiness=10

# Thay đổi vĩnh viễn
echo "vm.swappiness=10" >> /etc/sysctl.conf
```

### 3.2 Script Quản Lý

```
#!/bin/bash

manage_swap() {
    # Kiểm tra RAM usage
    mem_free=$(free | grep Mem | awk '{print $4}')
    swap_free=$(free | grep Swap | awk '{print $4}')
```

```
# Tính toán ngưỡng
threshold=$((mem_free * 20 / 100))

if [ $mem_free -lt $threshold ]; then
    echo "RAM sắp hết, kích hoạt thêm swap"
    create_swap
fi
}

create_swap() {
    swapfile="/swapfile_extra"

    # Tạo 1GB swap
    dd if=/dev/zero of=$swapfile bs=1M count=1024
    chmod 600 $swapfile
    mkswap $swapfile
    swapon $swapfile
}

# Chạy kiểm tra
manage_swap
```

## 4. Monitoring và Troubleshooting

### 4.1 Monitoring Script

```
#!/bin/bash

monitor_swap() {
    while true; do
        # Lấy thông tin swap
        swap_used=$(free -m | grep Swap | awk '{print $3}')
        swap_total=$(free -m | grep Swap | awk '{print $2}')

        # Tính phần trăm sử dụng
        if [ $swap_total -ne 0 ]; then
            swap_percent=$((swap_used * 100 / swap_total))

            if [ $swap_percent -gt 80 ]; then
                echo "Cảnh báo: Swap sử dụng $swap_percent%"
                notify_admin
            fi
        fi

        sleep 300 # Kiểm tra mỗi 5 phút
    done
}

notify_admin() {
    # Gửi email hoặc log
```

```
    logger "Swap usage high: $swap_percent%"
}
```

## 4.2 Xử Lý Sự Cố

```
# Kiểm tra processes sử dụng nhiều swap
for file in /proc/*/status ; do
    awk '/VmSwap|Name/{printf $2 " " " $3}END{ print ""}' $file
done | sort -k 2 -n -r | head -10

# Clear swap
swapoff -a && swapon -a
```

## 5. Best Practices

### 5.1 Kích Thước Swap

RAM	Swap Size
< 2GB	2x RAM
2-8GB	= RAM
8-64GB	8GB
> 64GB	16GB

### 5.2 Performance

1. SSD: Giảm swappiness
2. HDD: Đặt swap partition gần đầu ổ đĩa
3. Multiple swap: Ưu tiên theo thứ tự trong fstab
4. Monitor và alert khi swap cao

### 5.3 Security

1. Phân quyền 600 cho swapfile
2. Encrypt swap nếu cần
3. Clear swap khi shutdown
4. Kiểm soát processes được swap

## 6. Advanced Configuration

### 6.1 Encrypted Swap

```
# Tạo encrypted swap
cryptsetup -d /dev/urandom -c aes-xts-plain64 -s 256 \
  create cryptswap /dev/sdb1

# Format và mount
mkswap /dev/mapper/cryptswap
swapon /dev/mapper/cryptswap
```

## 6.2 Multiple Swap

```
# /etc/fstab priority example
/dev/sda2 none swap sw,pri=1 0 0
/swapfile none swap sw,pri=0 0 0
```

## 6.3 Systemd Swap

```
# /etc/systemd/swap.conf
[Swap]
Priority=100
SwapFileSize=2G
```