# 5 Chức năng cốt lõi của Hệ điều hành

# 1) Quản lý bộ nhớ (Memory Management)

- Hệ điều hành chịu trách nhiệm cấp phát, theo dõi và giải phóng bộ nhớ RAM cho các tiến trình.  
- Các kỹ thuật: phân trang, phân đoạn, bộ nhớ ảo.  
- Ví dụ: Windows/Linux dùng paging + virtual memory (pagefile/swap). Nếu mở nhiều ứng dụng vượt quá RAM, hệ điều hành sẽ hoán đổi các trang ít dùng ra ổ cứng.  
- Tóm tắt: Quản lý bộ nhớ giúp tối ưu RAM, bảo vệ tiến trình và hỗ trợ đa nhiệm.

# 2) Quản lý thiết bị nhập/xuất (I/O & Device Management)

- Hệ điều hành làm lớp trung gian giữa phần mềm và phần cứng I/O thông qua driver.  
- Thực hiện buffering, caching, spooling và quản lý ngắt (interrupts).  
- Ví dụ: Khi in tài liệu, dữ liệu được gửi vào print spooler, driver máy in chuyển thành lệnh phù hợp cho thiết bị.  
- Tóm tắt: OS quản lý I/O bằng driver và hàng đợi, ẩn chi tiết phần cứng khỏi ứng dụng.

# 3) Cung cấp giao diện người dùng (User Interface)

- Hệ điều hành cung cấp CLI (dòng lệnh) và GUI (đồ họa) để người dùng tương tác.  
- CLI: bash, PowerShell; GUI: Windows Desktop, macOS Finder, GNOME.  
- Ví dụ: dùng File Explorer để quản lý tệp hoặc terminal để chạy lệnh.  
- Tóm tắt: Giao diện người dùng giúp thao tác thuận tiện, CLI mạnh cho quản trị, GUI thân thiện với số đông.

# 4) Quản lý hệ thống tệp (File System Management)

- Hệ điều hành quản lý tệp/thư mục: tạo, xóa, đọc/ghi, phân quyền, metadata, journaling.  
- Ví dụ: Windows dùng NTFS, macOS dùng APFS, Linux dùng ext4.  
- Khi lưu file, OS ghi dữ liệu vào block và cập nhật metadata (inode/MFT).  
- Tóm tắt: Hệ thống tệp tổ chức lưu trữ, quản lý quyền và hỗ trợ khôi phục dữ liệu.

# 5) Quản lý tiến trình (Process Management)

- Hệ điều hành quản lý tạo, hủy, lập lịch và đồng bộ tiến trình/luồng.  
- Thành phần: scheduler, dispatcher, IPC (pipes, sockets, shared memory).  
- Ví dụ: Khi mở Chrome, OS tạo nhiều tiến trình, scheduler chia CPU giữa Chrome và ứng dụng khác.  
- Tóm tắt: Quản lý tiến trình đảm bảo đa nhiệm hiệu quả, cân bằng tải và độ phản hồi.