**1. Quản lý tiến trình (Process Management)**

**Cách hoạt động**

* Tiến trình là một chương trình đang được thực thi, kèm trạng thái và tài nguyên được cấp.
* Hệ điều hành chịu trách nhiệm:
  + Tạo và huỷ tiến trình.
  + Lập lịch CPU (chia sẻ thời gian xử lý cho nhiều tiến trình).
  + Đồng bộ, giao tiếp giữa các tiến trình.
  + Bảo đảm các tiến trình không giẫm lên nhau khi cùng chia sẻ tài nguyên.
  + Xử lý tình huống bế tắc (deadlock).

**Ví dụ thực tế**

* Khi mở cùng lúc **trình duyệt web, trình nghe nhạc và phần mềm soạn thảo**: OS sẽ luân phiên cấp CPU cho từng ứng dụng theo thuật toán lập lịch (ví dụ Round Robin).
* Nếu bạn đang nghe nhạc và đồng thời tải file, OS ưu tiên phát nhạc mượt, còn tiến trình tải có thể bị chậm một chút nhưng vẫn tiếp tục chạy.

**2. Quản lý bộ nhớ (Memory Management)**

**Cách hoạt động**

* Hệ điều hành phân bổ và giải phóng RAM cho các tiến trình.
* Theo dõi vùng bộ nhớ nào đang dùng, vùng nào trống.
* Đảm bảo tiến trình này không xâm phạm vùng nhớ của tiến trình khác.
* Sử dụng **bộ nhớ ảo** khi RAM không đủ: dữ liệu ít dùng sẽ tạm chuyển sang ổ đĩa (swap).
* Hạn chế phân mảnh bằng kỹ thuật phân trang (paging) hoặc phân đoạn (segmentation).

**Ví dụ thực tế**

* Khi bạn mở một file ảnh lớn: OS sẽ cấp thêm RAM cho ứng dụng chỉnh sửa ảnh. Nếu RAM đầy, một phần dữ liệu được đưa ra ổ cứng (swap), vì vậy ứng dụng chạy chậm đi nhưng vẫn hoạt động.

**3. Quản lý thiết bị nhập/xuất (I/O Management)**

**Cách hoạt động**

* OS làm trung gian giữa phần mềm và thiết bị phần cứng.
* Sử dụng **driver thiết bị** để điều khiển phần cứng.
* Điều phối nhiều tiến trình cùng yêu cầu I/O (ví dụ hai ứng dụng cùng in tài liệu).
* Dùng **buffering** và **caching** để giảm sự chênh lệch tốc độ giữa CPU và thiết bị.
* Dùng **ngắt (interrupt)** và **DMA** để xử lý I/O hiệu quả.

**Ví dụ thực tế**

* Khi bạn bấm phím: tín hiệu từ bàn phím được driver xử lý → OS ghi vào bộ đệm → chuyển ký tự vào ứng dụng đang nhập liệu.
* Khi in tài liệu: OS đưa các lệnh in vào **hàng đợi (spooling)**, giúp bạn tiếp tục làm việc trong khi máy in xử lý dần.

**4. Quản lý hệ thống tệp (File System Management)**

**Cách hoạt động**

* OS tổ chức dữ liệu trên ổ đĩa dưới dạng **tệp (file)** và **thư mục (folder)**.
* Các chức năng: tạo, xoá, đọc, ghi, đổi tên, phân quyền cho file.
* Quản lý không gian lưu trữ (ổ đĩa trống, block đã dùng).
* Bảo vệ file bằng quyền truy cập (đọc, ghi, thực thi).
* Tổ chức dữ liệu theo cấu trúc cây thư mục.

**Ví dụ thực tế**

* Khi bạn lưu tài liệu Word trong thư mục **Documents**, OS sẽ:
  + Tạo mục ghi (entry) trong thư mục.
  + Cấp phát block trống trên ổ đĩa.
  + Lưu thông tin thuộc tính (tên, kích thước, ngày giờ, quyền truy cập).

**5. Cung cấp giao diện người dùng (User Interface – UI)**

**Cách hoạt động**

* Đây là cách người dùng giao tiếp với hệ điều hành.
* Có hai loại:
  + **CLI (Command Line Interface):** dùng lệnh gõ trực tiếp (ví dụ: cmd trong Windows, Terminal trong Linux).
  + **GUI (Graphical User Interface):** giao diện đồ họa với cửa sổ, biểu tượng, menu, chuột (Windows, macOS).
* OS tiếp nhận lệnh → chuyển thành yêu cầu hệ thống → hiển thị kết quả cho người dùng.

**Ví dụ thực tế**

* Trong Windows: bạn mở **File Explorer**, dùng chuột nhấn đúp mở file → đó là GUI.
* Trong Linux: bạn gõ lệnh ls trong terminal để liệt kê thư mục → đó là CLI.

Tóm lại, **5 chức năng cốt lõi của hệ điều hành** phối hợp với nhau để giúp máy tính hoạt động trơn tru:

* **Quản lý tiến trình** giữ cho nhiều chương trình chạy song song.
* **Quản lý bộ nhớ** phân bổ và bảo vệ RAM.
* **Quản lý thiết bị I/O** điều khiển phần cứng.
* **Quản lý hệ thống tệp** tổ chức và bảo vệ dữ liệu.
* **Giao diện người dùng** giúp con người dễ dàng tương tác với máy tính.