1. **Nhập dữ liệu (Input)**

- Mục tiêu: đưa dữ liệu thô vào hệ thống để xử lý tiếp. Nguồn dữ liệu: nhập tay từ người dùng (form web/app), file (CSV, Excel), cảm biến, API từ hệ thống khác.

- Công việc chính: kiểm tra định dạng và ràng buộc (validation), chuẩn hoá (ví dụ chuyển ngày về cùng định dạng), loại bỏ hoặc báo lỗi các dữ liệu thiếu/không hợp lệ, ghi metadata (ai nhập, thời gian, nguồn).

1. **Xử lý dữ liệu (Processing)**

- Mục tiêu: biến dữ liệu thô thành thông tin có ý nghĩa theo quy tắc, thuật toán hoặc nghiệp vụ.

- Các bước thường gặp: tiền xử lý (lọc, xử lý thiếu/trùng), tính toán (ví dụ tính trung bình, tổng), biến đổi (đổi đơn vị, mã hoá), áp dụng nghiệp vụ (quy tắc xếp loại, tính thuế), tổng hợp/nhóm dữ liệu.

- Kỹ thuật & bảo đảm: dùng transaction khi cần nhất quán; batch processing hoặc real-time stream; logging các thao tác và xử lý ngoại lệ

1. **Lưu trữ (Storage)**

- Mục tiêu: lưu dữ liệu gốc và/hoặc kết quả xử lý để truy xuất, báo cáo và sao lưu. Hình thức: cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS), NoSQL, file hệ thống, lưu trữ đám mây.

1. **Trình bày kết quả (Output)**

- Mục tiêu: cung cấp thông tin rõ ràng, hữu ích cho người dùng cuối hoặc hệ thống khác. Dạng hiển thị: màn hình giao diện, báo cáo PDF/Excel/CSV, dashboard biểu đồ, thông báo/alert, in ấn.

- Công việc: định dạng số liệu (làm tròn), trực quan hóa (biểu đồ, heatmap), cho phép lọc/sắp xếp/drill-down, cung cấp chức năng xuất file và phân quyền xem.

**Ví dụ: Rút tiền tại máy ATM**

**-** Nhập dữ liệu (Input): Người dùng đưa thẻ ATM vào máy và nhập mã PIN, sau đó chọn số tiền muốn rút.

- Xử lý dữ liệu (Processing): Hệ thống ngân hàng kiểm tra tính hợp lệ của thẻ, mã PIN, và số dư tài khoản. Nếu hợp lệ, hệ thống trừ số tiền rút khỏi tài khoản.

- Lưu trữ (Storage): Thông tin giao dịch (số tiền rút, thời gian, địa điểm) được lưu lại trong cơ sở dữ liệu của ngân hàng.

- Trình bày kết quả (Output): Máy ATM xuất tiền mặt, in hóa đơn (nếu có), và hiển thị thông báo giao dịch thành công.