

# Giới thiệu về Bộ nhớ Ngoài (Persistent Memory) với LangGraph

- Trong chương trình đến hiện tại, chúng ta mới chỉ làm việc với **bộ nhớ ngắn hạn** (short-term memory).
- Ứng dụng có thể ghi nhớ cuộc hội thoại đang diễn ra, nhưng **khi đóng ứng dụng và mở lại**, mọi thông tin sẽ **mất**.
- Hôm nay, chúng ta sẽ khám phá một khái niệm mới: **Bộ nhớ dài hạn** (Long-Term Memory) hay còn gọi là **Bộ nhớ ngoài** (Persistent Memory).

## Tầm quan trọng của Bộ nhớ Ngoài

- Bộ nhớ ngoài giúp ứng dụng AI:
  - **Ghi nhớ người dùng** qua nhiều phiên làm việc.
  - **Lưu trữ sở thích, dữ liệu, lịch sử** người dùng.
- Đây là một **bước tiến rất quan trọng** trong việc xây dựng các ứng dụng AI thông minh hơn.

“ ✂ Ghi nhớ: Hôm nay chỉ là **giới thiệu ban đầu**, chi tiết sâu hơn sẽ học trong các bài học tới.

## Mục tiêu bài học

Bạn sẽ học cách:

- Tạo một ứng dụng AI có **bộ nhớ ngoài**.
- **Lưu trữ bộ nhớ** trong một **cơ sở dữ liệu SQLite** thay vì chỉ lưu trong RAM.

## Các bước thực hiện

### 1. Cài đặt SQLite

- Xác nhận đã cài đặt **SQLite 3** trên máy.
- Nếu chưa có, làm theo hướng dẫn để cài đặt.

## 2. Tạo cơ sở dữ liệu bên ngoài

- Dùng **lệnh terminal** trong notebook (bằng `!`) để:
  - Tạo thư mục `state_db/`.
  - Tạo cơ sở dữ liệu `external_memory.db` trong thư mục này.

“ Lưu ý: Dấu `!` trong notebook có nghĩa là **chạy lệnh Terminal** ngay trong notebook.

## 3. Kết nối với cơ sở dữ liệu

- Sử dụng đối tượng **connection** (`conn`) để kết nối tới database.
- **Đường dẫn** tới database sẽ là: `state_db/external_memory.db`.

## 4. Thiết lập LangGraph với SQLite

- Trước đây ta dùng `MemorySaver` cho bộ nhớ ngắn hạn.
- Giờ ta sử dụng **SQLiteSaver** để:
  - Ghi nhớ cuộc hội thoại.
  - Lưu vào cơ sở dữ liệu ngoài (external memory).

```
from langgraph.checkpoints.sqlite import SQLiteSaver

checkpoint = SQLiteSaver(conn=conn)
```

`checkpoint` sẽ lưu giữ bộ nhớ trong file SQLite đã tạo.

## Ứng dụng thực tế

- Ứng dụng chatbot trước đây sẽ được chỉnh sửa:
  - Không lưu tạm trên RAM nữa.
  - Mà lưu luôn trên cơ sở dữ liệu.
- Nếu bạn **tắt** và **mở lại notebook**, chatbot **vẫn nhớ** cuộc trò chuyện trước đó!

## Ghi chú quan trọng

- **KHÔNG** cần luyện tập sâu với bài này ngay bây giờ.
- **Ghi nhớ ý tưởng**: ứng dụng có thể lưu bộ nhớ vào database.
- Khi xây dựng **ứng dụng nâng cao** sau này, bạn sẽ cần dùng kỹ thuật này nhiều hơn.

## Tổng kết nhanh

- **Bộ nhớ ngoài** = Lưu trữ cuộc trò chuyện lâu dài.
- **SQLite** = Công cụ lưu trữ dữ liệu nhẹ, dễ dùng.

- **LangGraph** = Cung cấp module `SQLiteSaver` để kết nối và lưu dữ liệu dễ dàng.

**Tác giả: Đỗ Ngọc Tú**  
**Công Ty Phần Mềm VHTSoft**

---

Phiên bản #1

Được tạo 29 tháng 4 2025 03:56:32 bởi Đỗ Ngọc Tú

Được cập nhật 2 tháng 5 2025 07:45:21 bởi Đỗ Ngọc Tú