|  |
| --- |
| **BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **ĐẠI HỌC PHENIKAA**  logo trường - dọc |
| **BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP**  **TÊN ĐỀ TÀI**  **Phát triển ứng dụng mobile nghe nhạc, tự động gợi ý playlist dựa trên sở thích hoặc tâm trạng người dùng.**  **Sinh viên: Dương Thị Thu Hiền MSSV: 22014071**  **Sinh viên: Lê Tuấn Anh MSSV: 22010165**  **Ngành: *Công nghệ thông tin Khóa : K16***  **Hệ: Đào tạo chính quy**  **Cơ sở thực tập****:**  **Lab Nghiên cứu liên ngành về Khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo** **( IDSAI Lab)**  **Giảng viên hướng dẫn: GV.** **Đặng Thị Thúy An**  **Hà Nội – Năm 2025** |

NHẬN XÉT BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

...................................................................................................................... ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................ ................................................................................................................................

LỜI CẢM ƠN

Trân trọng gửi lời cảm ơn tới GVHD.Đặng Thị Thuý An đã nhận lời làm giảng viên hướng dẫn và đồng thời tạo điều kiện giúp em có vị trí thực tập sinh tại Lab Nghiên cứu liên ngành về Khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo ( IDSAI Lab)

Chỉ trong một thời gian ngắn, nhưng nhờ sự chỉ dẫn nhiệt tình của nhóm trainer, nhóm thực tập chúng em đã tiếp thu được những kiến thức quan trọng để có thể hoàn thành được các nội dung được giao trong quá trình thực tập. Chân thành cảm ơn các anh chị trong nhóm trainer đã bỏ ra nhiều thời gian,công sức để hướng dẫn chúng em hoàn thành đợt thực tập tốt nghiệp này.

Cũng xin cảm ơn thầy cô trong Khoa Công nghệ thông tin đã nhiệt tình hỗ trợ, tạo điều kiện em làm bài báo cáo thực tập tôt nghiệp này.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Hà nội, tháng 7 năm 2025  ***Ký tên*** |

MỤC LỤC

[NHẬN XÉT BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP 2](#_Toc204263188)

[LỜI CẢM ƠN 1](#_Toc204263189)

[MỤC LỤC 2](#_Toc204263190)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 4](#_Toc204263191)

[DANH MỤC BẢNG, BIỂU ĐỒ 4](#_Toc204263192)

[CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ THỰC TẬP 5](#_Toc204263193)

[1.1. Thông tin chung 5](#_Toc204263194)

[1.2. Lịch sử hình thành và quá trình phát triển 5](#_Toc204263195)

[1.3. Cơ cấu tổ chức và nhân sự 7](#_Toc204263196)

[1.4. Kết quả nghiên cứu của IDSAI LAB trong giai đoạn gần đây 8](#_Toc204263197)

[1.5. Chuẩn bị của sinh viên cho thực tập tốt nghiệp 10](#_Toc204263198)

[1.5.1. Về cơ sở thực tập 10](#_Toc204263199)

[1.5.2. Về kiến thức và kĩ năng 11](#_Toc204263200)

[CHƯƠNG II: MỤC TIÊU, KẾ HOẠCH VÀ LỊCH TRÌNH 13](#_Toc204263201)

[2.1. Mục tiêu 13](#_Toc204263203)

[2.2. Kế hoạch thực tập: 13](#_Toc204263204)

[2.3. Lịch trình chi tiết 15](#_Toc204263205)

[CHƯƠNG III: NỘI DUNG THỰC TẬP 17](#_Toc204263206)

[3.1. Tổng quan về ứng dụng nghe nhạc Music App: 17](#_Toc204263208)

[3.2. Chi tiết công việc thực hiện theo tuần: 18](#_Toc204263209)

[3.2.1. Nội dung công việc tuần 1 18](#_Toc204263210)

[3.2.2. Nội dung công việc tuần 2 19](#_Toc204263211)

[3.2.3. Nội dung công việc tuần 3 22](#_Toc204263212)

[3.2.4. Nội dung công việc tuần 4 24](#_Toc204263213)

[3.2.5. Nội dung công việc tuần 5 25](#_Toc204263214)

[3.3. Kết quả dự án sau quá trình thực tập 27](#_Toc204263215)

[3.3.1. Thuật toán gợi ý Content-based 27](#_Toc204263216)

[3.3.2. Thuật toán gợi ý Collaborative Filtering: 28](#_Toc204263217)

[3.3.3. Back-end 28](#_Toc204263218)

[3.3.4. Front-end 30](#_Toc204263219)

[CHƯƠNG IV: TỰ ĐÁNH GIÁ 32](#_Toc204263220)

[4.1. So với mục tiêu ban đầu 32](#_Toc204263222)

[4.2. Tự đánh giá về hiệu xuất trong quá trình thực tập 32](#_Toc204263223)

[4.3. Tự đánh giá về kĩ năng cá nhân 33](#_Toc204263224)

[4.4. Đánh giá về chương tình thực tập 33](#_Toc204263225)

[CHƯƠNG V: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 34](#_Toc204263226)

[5.1. Tổng kết công việc thực tập 34](#_Toc204263228)

[5.2. Kế hoạch tương lai 34](#_Toc204263229)

[5.3. Kiến nghị đối với khoa/trường 35](#_Toc204263230)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 36](#_Toc204263231)

DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 2: Mô hình hoạt động của content-based và collaborative filtering 17](#_Toc204186190)

[Hình 3: Kết quả thuật toán content-based 27](#_Toc204186191)

[Hình 4: Kết quả thuật toán gợi ý collaborative filtering 28](#_Toc204186192)

[Hình 5: Api lấy dữ liệu thể loại phim từ tmdb 29](#_Toc204186193)

[Hình 6: Api lấy dữ liệu các bộ phim nổi tiếng 29](#_Toc204186194)

[Hình 7: API gửi dữ liệu tên phim và lấy về phim tương tự theo content-based 30](#_Toc204186195)

[Hình 8: Giao diên chính của website 30](#_Toc204186196)

[Hình 9: Danh sách các phim gợi ý đã được tải lên 31](#_Toc204186197)

[Hình 10: Thông tin chi tiết của phim 31](#_Toc204186198)

DANH MỤC BẢNG, BIỂU ĐỒ

[Bảng 1. Kế hoạch mục tiêu thực tập theo tuần 14](#_Toc204186166)

[Bảng 2. Quy định chung 15](#_Toc204186167)

1. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ THỰC TẬP
   1. Thông tin chung

**Tên đơn vị:** IDSAI Lab - Nhóm nghiên cứu Interdisciplinary Data Science and Artificial Intelligence Lab - Đại học Phenikaa.

**Trực thuộc:** Khoa Công nghệ số liên ngành, Trường Đại học Phenikaa.

**Thời gian thành lập:** (bổ sung nếu có)

**Địa chỉ:** Trường Đại học Phenikaa, P. Nguyễn Trác, Yên Nghĩa, Hà Đông, Hà Nội.

**Email liên hệ:** hanh.nguyenthi@phenikaa-uni.edu.vn

**Trưởng nhóm:** TS. Nguyễn Thị Hạnh

**Lĩnh vực nghiên cứu:** Khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo ứng dụng trong nghiên cứu liên ngành.

* 1. Lịch sử hình thành và quá trình phát triển

IDSAI Lab (Interdisciplinary Data Science and Artificial Intelligence Lab) được thành lập với mục tiêu xây dựng một nhóm nghiên cứu liên ngành mạnh, tập trung vào việc phát triển và ứng dụng các phương pháp Khoa học dữ liệu (Data Science) và Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence) để giải quyết những bài toán thực tiễn trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Dưới sự dẫn dắt của TS. Nguyễn Thị Hạnh, nhóm đã và đang định hình một hướng đi vững chắc trong nghiên cứu khoa học, lấy thực tiễn làm trung tâm, đồng thời xây dựng môi trường học thuật sáng tạo và đa chiều cho sinh viên, học viên và giảng viên trẻ tại Trường Đại học Phenikaa.

Trong quá trình phát triển, nhóm tập trung vào hai định hướng nghiên cứu chính:

**Hướng nghiên cứu 1: Tối ưu triển khai mạng cảm biến không dây trong hệ thống IoT**

Trước bối cảnh Internet vạn vật (IoT) ngày càng phát triển mạnh mẽ và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như công nghiệp, y tế, nông nghiệp, đô thị thông minh,... việc đảm bảo hệ thống cảm biến hoạt động hiệu quả và bền vững là một bài toán quan trọng. IDSAI Lab tập trung nghiên cứu các mô hình tối ưu hoá cho việc triển khai mạng cảm biến không dây nhằm nâng cao hiệu suất sử dụng tài nguyên, tiết kiệm chi phí, tối ưu vùng phủ sóng, tăng độ tin cậy và đảm bảo chất lượng dịch vụ mạng. Nhóm cũng phát triển các thuật toán AI và khoa học dữ liệu để xử lý dữ liệu thu thập được từ các hệ thống cảm biến, từ đó đưa ra các giải pháp dự đoán, phân tích và ra quyết định trong các hệ thống thông minh như giao thông, nông nghiệp, nhà máy và logistics thông minh. Ngoài ra, nhóm còn nghiên cứu áp dụng các thư viện mã nguồn mở để xây dựng các mô hình học máy, học sâu, cũng như sử dụng các kỹ thuật tối ưu hoá và huấn luyện mạng nơ-ron để nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên và khai thác dữ liệu. Những kết quả này giúp thu hẹp khoảng cách giữa nghiên cứu lý thuyết và ứng dụng thực tế, góp phần vào sự phát triển bền vững của hệ thống IoT trong tương lai.

**Hướng nghiên cứu 2: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào các bài toán trong lĩnh vực kinh tế, truyền thông và giải trí**

Sự bùng nổ của AI, đặc biệt là các công nghệ mới như học tăng cường, mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs) và AI tạo sinh (Generative AI), đã mở ra nhiều cơ hội đổi mới trong các ngành kinh tế, truyền thông và giải trí. IDSAI Lab hướng đến việc phát triển các mô hình học máy tiên tiến để giải các bài toán lập lịch động, tối ưu hoá quy trình vận hành trong logistics, cũng như dự báo xu hướng thị trường tài chính, giá cả, tiêu dùng và năng lượng thông qua việc kết hợp phân tích chuỗi thời gian với dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau. Trong mảng chăm sóc khách hàng và tương tác người dùng, nhóm tập trung phát triển các hệ thống chatbot thông minh, trợ lý ảo và công cụ tạo nội dung dựa trên các mô hình AI tạo sinh, từ đó nâng cao chất lượng trải nghiệm và hiệu quả vận hành của doanh nghiệp. Đồng thời, nhóm cũng nhận diện những hạn chế hiện tại như chi phí tính toán cao, thiếu tính chủ động trong tương tác, và độ chính xác chưa ổn định, từ đó đề xuất các phương pháp tối ưu mô hình vừa và nhỏ phù hợp với từng bài toán cụ thể trong tài chính, y tế, luật pháp,... và cải tiến chiến lược lập lịch hội thoại để tăng tính tự nhiên, chính xác trong các ứng dụng thực tế của AI.

Với hai hướng nghiên cứu lớn này, IDSAI Lab không chỉ đóng vai trò là một trung tâm nghiên cứu học thuật tiên phong, mà còn là nơi ươm mầm các giải pháp sáng tạo, chuyển giao công nghệ và ứng dụng thực tiễn trong nhiều lĩnh vực khác nhau, góp phần tích cực vào quá trình chuyển đổi số và phát triển bền vững của xã hội.

* 1. Cơ cấu tổ chức và nhân sự

IDSAI Lab là một nhóm nghiên cứu trực thuộc Khoa Công nghệ số liên ngành, Trường Đại học Phenikaa. Nhóm có cơ cấu tổ chức linh hoạt và gắn kết, bao gồm các giảng viên, nhà nghiên cứu, cộng tác viên trong và ngoài nước, cùng với sự tham gia tích cực của các doanh nghiệp đối tác. Cụ thể như sau:

* **Trưởng nhóm nghiên cứu:**
  1. TS. Nguyễn Thị Hạnh – Giảng viên, Phó Trưởng Khoa Khoa Công nghệ số liên ngành
  2. Trực tiếp định hướng chiến lược nghiên cứu và phát triển năng lực học thuật cho nhóm.
* **Thành viên chính thức:** Nhóm có 9 thành viên cơ hữu, là các giảng viên, cán bộ nghiên cứu tại Khoa Công nghệ số liên ngành và Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Phenikaa, tiêu biểu như:
  1. TS. Mai Xuân Tráng - Trợ lý Hiệu Trưởng, Trường CNTT Phenikaa
  2. TS. Đặng Thị Thúy An - Phó Trưởng Khoa Trí tuệ nhân tạo và Khoa học dữ liệu
  3. ThS. Nguyễn Văn Sơn, ThS. Nguyễn Văn Thiệu, ThS. La Văn Quân, ThS. Đỗ Mạnh Quang, ThS. Vũ Phương Thảo, ThS. Nguyễn Minh Hiếu, ThS. Đặng Mai Linh.
* **Cộng tác viên khoa học:** Nhóm có sự đồng hành và hỗ trợ chuyên môn của các nhà khoa học trong nước và quốc tế. Danh sách tiêu biểu gồm:
* PGS.TS. Huỳnh Thị Thanh Bình (ĐHBK Hà Nội)
* PGS.TS. Huỳnh Công Pháp (ĐH Việt Hàn – ĐH Bách khoa Đà Nẵng)
* PGS.TS. Harish Garg (Thapar Institute, Ấn Độ)
* PGS.TS. Diego Oliva (ĐH Guadalajara, Mexico)
* PGS.TS. Yohei Murakami (Ritsumeikan University)
* GS. Ryohei Nakatsu (Kyoto University)

Cùng nhiều chuyên gia khác đến từ Học viện Kỹ thuật mật mã, Học viện Bưu chính viễn thông, Đại học Quốc gia Hà Nội,...

* **Đối tác doanh nghiệp:** IDSAI Lab duy trì mối quan hệ hợp tác chiến lược với các doanh nghiệp công nghệ nhằm triển khai các đề tài nghiên cứu ứng dụng, chuyển giao công nghệ và đào tạo sinh viên gắn với thực tiễn, gồm:
* Công ty cổ phần công nghệ Sapo Việt Nam – Đã ký kết thỏa thuận hợp tác nghiên cứu.
* Powergate Labs – Hợp tác phát triển sản phẩm dịch vụ.
* Công ty cổ phần Abaha toàn cầu – Hợp tác tư vấn công nghệ.

Sự kết hợp giữa đội ngũ giảng viên, chuyên gia và đối tác doanh nghiệp đã giúp IDSAI Lab xây dựng được một hệ sinh thái nghiên cứu – đào tạo – ứng dụng có chiều sâu và năng lực cạnh tranh cao.

* 1. Kết quả nghiên cứu của IDSAI LAB trong giai đoạn gần đây

Mặc dù mới được thành lập, nhóm nghiên cứu IDSAI Lab đã nhanh chóng khẳng định năng lực nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo ứng dụng. Giai đoạn 2024–2025, nhóm đã đạt được nhiều kết quả nổi bật, thể hiện qua các công bố quốc tế trên các tạp chí thuộc danh mục Q1/Q2 như Neurocomputing, Natural Resources Research, Knowledge-Based Systems, Journal of Network and Computer Applications, Neural Computing and Applications,...

Các công trình tiêu biểu bao gồm:

* GrafoRVFL – Một framework tối ưu hóa không cần gradient để tăng cường mạng Random Vector Functional Link (RVFL), giúp giải quyết hiệu quả các bài toán học máy phức tạp mà không yêu cầu đạo hàm [Neurocomputing, 2025].
* IntelELM – Một thư viện Python dành cho Extreme Learning Machine (ELM) kết hợp tối ưu hóa metaheuristic, phục vụ cho các bài toán dự đoán và phân loại hiệu suất cao [Neurocomputing, 2025].
* MetaPerceptron – Một khung chuẩn hóa cho việc huấn luyện MLP sử dụng các thuật toán metaheuristic hiện đại, mở rộng khả năng tối ưu hóa trong học sâu [Computer Standards & Interfaces, 2025】.
* Các nghiên cứu về tối ưu hóa mạng cảm biến không dây (WSN) như:
  + Heuristic and approximate Steiner tree algorithms for đảm bảo kết nối mạng di động [Journal of Network and Computer Applications, 2025].
  + Thiết kế mạng có tính đến khả năng phủ sóng và kết nối trong hệ thống cảm biến IoT có hỗ trợ relay, sử dụng thuật toán di truyền và heuristic [Neural Computing and Applications, 2025].
* Ứng dụng deep learning kết hợp metaheuristic trong giải các bài toán tối ưu số, cho thấy tiềm năng mạnh mẽ trong việc tăng cường khả năng tìm kiếm lời giải toàn cục [Neural Computing and Applications, 2025].
* Ứng dụng AI trong lĩnh vực truyền thông số và thương mại điện tử như mô hình CoreNet – hệ thống dự đoán tỷ lệ click (CTR) dựa trên biểu diễn ngữ cảnh thông minh bằng mạng MLP【Knowledge-Based Systems, 2025】.

Bên cạnh việc phát triển các thuật toán và mô hình mới, nhóm còn chú trọng đến việc triển khai hệ thống thực nghiệm, xây dựng thư viện mã nguồn mở, cũng như hợp tác liên ngành với các nhóm nghiên cứu trong và ngoài nước để mở rộng khả năng ứng dụng.

Các hướng nghiên cứu của nhóm tập trung vào:

* Tối ưu triển khai mạng cảm biến không dây trong hệ thống IoT với các tiêu chí: tiết kiệm chi phí, nâng cao vùng phủ sóng, độ tin cậy và năng lượng.
* Kết hợp AI và học sâu trong mô hình dự đoán, phân tích dữ liệu lớn, đặc biệt với sự hỗ trợ của các thuật toán metaheuristic để tối ưu hóa mạng nơ-ron, ELM, ANFIS,...
* Ứng dụng AI trong lĩnh vực kinh tế, truyền thông và thương mại điện tử: từ dự báo biến động thị trường, lập lịch logistics, đến hệ thống gợi ý sản phẩm và mô hình tạo nội dung bằng AI.

Những thành tựu này không chỉ đóng góp cho tri thức khoa học toàn cầu mà còn phản ánh định hướng phát triển ứng dụng thực tiễn của nhóm. IDSAI Lab tiếp tục khẳng định vai trò là một trong những nhóm nghiên cứu liên ngành tiên phong tại Đại học Phenikaa, góp phần đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao và thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong kỷ nguyên số.

* 1. Chuẩn bị của sinh viên cho thực tập tốt nghiệp
     1. Về cơ sở thực tập

Trước khi tham gia kỳ thực tập Tốt nghiệp tại Lab Nghiên cứu liên ngành về Khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo ( IDSAI Lab), tôi đã có một số bước chuẩn bị quan trọng để đảm bảo có một quá trình học tập và trải nhiệm hiệu quả khi tham gia thực tập.

Để đăng kí được học phần Thực tập tốt nghiệp tôi phải hoàn thành đủ số tín học trên trường, hoàn thành đồ án cơ sở, đồ án liên ngành và các môn học chuyên ngành, đặc biệt là hoàn thành học phần Thực tập công nghiệp trước đó. Đồng thời tìm giảng viên hướng dẫn phù hợp với chuyên ngành và lĩnh vực của mình để hướng dẫn trong quá trình TTTN và chuẩn bị cho ĐATN sau đó.

Nhận thấy được tầm quan trọng của kì thực tập Tốt nghiệp lần này như việc áp dụng các kiến thực đã học vào thực tế, tôi đã chủ động đăng kí học phần thực tập Tốt nghiệp và tìm kiếm các công ty phù hợp với ngành học công nghệ thông tin, cụ thể là mảng phần mềm. Tôi đã tham gia nhiều group và trang web tuyển dụng như TopCV, LinkedIn, VietnamWorks … Và ngoài ra cũng tham khảo các ý kiến của thầy cô hướng dẫn, cố vấn học tập và nhà trường để có được cái nhìn thực tế hơn về môi trường làm việc tại các công ty tuyển dụng. Sau khi xem xét các yêu cầu và theo hướng dẫn của GVHD thì tôi đã chọn Lab Nghiên cứu liên ngành về Khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo ( IDSAI Lab) làm đơn vị thực tập với vị trí thực thực tập sinh.

* + 1. Về kiến thức và kĩ năng

Để đáp ứng các nhu cầu giản viên hướng dẫn trước khi thực tập, tôi đã dành thời gian để tìm hiểu về lab, các kĩ thuật và công cụ được sử dụng. Ngoài ra, tôi cũng ôn tập các kiến thực lập trình cơ bản trên trường, các kiến thức về website, công nghệ lập trình như React, Node.js, Java, Spring … Tôi cũng dành thời gian để tôn lại các kĩ năng cơ bản về Word, Excel,Powerpoint.

Về mặt cá nhân, khi được lựa chọn là 1 trong những sinh viên được đăng ký thực tập tại lab, tôi đã bắt đầu sắp xếp lịch cá nhân cho khoảng thực tập 6 tuần sắp tới từ 9/6-20/7. Để có thể cân bằng giữa việc học tại trường và thực tập tại lab. Cũng như là chuẩn bị tâm lý để làm việc với công việc, dự án mà GVHD giao trong quá trình thực tập. Đồng thời, lên các kế hoạch cho chi tiêu, thời gian cho gia đình để không bị gián đoạn trong quá trình thực tập.

1. MỤC TIÊU, KẾ HOẠCH VÀ LỊCH TRÌNH
2. 1. Mục tiêu

Trong quá trình thực tập tại lab, tôi đã đặt ra các mục tiêu cho bản thân và mục tiêu nghề nghiệp trong tương lai.

* + 1. Mục tiêu cá nhân

- Làm quen với môi trường làm việc tại Lab Nghiên cứu liên ngành về Khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo ( IDSAI Lab).

- Rèn luyện các kĩ năng làm việc nhóm, giao tiếp và giải quyết các vấn đề của một dự án thực tế.

- Cải thiện khả năng tự học và nghiêng cứu công nghệ mới như Flutter, MySql, Python ,FastAPI …

- Hoàn thành các nội dung công việc được giao.

- Hoàn thành báo cáo và cải thiện kĩ năng sau khi kết thúc thực tập.

* + 1. Mục tiêu nghề nghiệp
* Thành thạo phát triển ứng dụng di động bằng Flutter.
* Biết cách xây dựng và kết nối backend đơn giản sử dụng MySql để quản lý dữ liệu người dùng và playlist.
* Hiểu mô hình client–server trong ứng dụng nghe nhạc.
* Ứng dụng Machine Learning cơ bản để gợi ý bài hát dựa trên tâm trạng.
* Sử dụng thành thạo Git/GitHub và làm việc theo mô hình Agile/Scrum.
* Định hướng trở thành Mobile Developer.
  1. Kế hoạch thực tập:
     1. Nội dung công việc được GVHD giao
* Phát triển ứng dụng mobile nghe nhạc, tự động gợi ý playlist dựa trên sở thích hoặc tâm trạng người dùng.
* Phát triển, ứng dụng một thuật toán gợi ý cho một mục tiêu cụ thể, ví dụ: gợi ý bài hát tiếp theo dựa trên lịch sử nghe gần đây; gợi ý playlist cá nhân hoá theo hành vi nghe hoặc mood; gợi ý nghệ sĩ/bài hát mới cho người dùng mới; gợi ý nội dung theo ngữ cảnh (thời điểm, hành vi, tâm trạng,…).
  + 1. Kế hoạch thực tập tại cơ sở

Kế hoạch thực tập này là nội dung thực tập trong 6 tuần được thống nhất bởi sinh viên và giảng viên hướng dẫn đựa trên nội dung công việc được giao và đề tài sinh viên lựa chọn.

Bảng 1. Kế hoạch mục tiêu thực tập theo tuần

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| 1 | Tuần 1  (từ 29/09-5/10/2025 ) | **Phân tích và thiết kế hệ thống:** - Xác định mục tiêu, yêu cầu chức năng và phi chức năng của ứng dụng (nghe nhạc, gợi ý playlist). | Xác định được các yêu cầu cụ thể của hệ thống và lập kế hoạch chi tiết cho đề tài. |
| 2 | Tuần 2  (từ 06/10-12/10/2025) | **Thiết kế cơ sở dữ liệu và giao diện người dùng (UI/UX):**   - Thiết kế cấu trúc cơ sở dữ liệu để lưu trữ thông tin bài hát, người dùng, playlist, sở thích, và tâm trạng.   - Lập layout và prototype cho giao diện người dùng trên mobile, đảm bảo tính thân thiện và dễ sử dụng. | Hoàn thành thiết kế cơ sở dữ liệu và bản mẫu giao diện người dùng (UI/UX) cho ứng dụng. |
| 3 | Tuần 3  (từ 13/10-19/10/2025) | **Phát triển tính năng nghe nhạc và quản lý playlist:**   - Xây dựng các module phát nhạc, tìm kiếm bài hát, tạo, chỉnh sửa và xóa playlist.   - Triển khai các chức năng cơ bản như đăng nhập, đăng ký, quản lý hồ sơ người dùng. | Phát triển thành công các tính năng nghe nhạc cơ bản và quản lý playlist. |
| 4 | Tuần 4  (từ 20/10-26/10/2025 | **Phát triển hệ thống gợi ý tự động:**  - Thu thập dữ liệu sở thích và tâm trạng người dùng.  - Xây dựng và tích hợp mô hình Machine Learning/AI để tự động gợi ý playlist dựa trên các dữ liệu này.   - Cải thiện thuật toán gợi ý dựa trên phản hồi của người dùng. | Tích hợp thành công mô hình gợi ý tự động, có thể gợi ý playlist dựa trên sở thích và tâm trạng. |
| 5 | Tuần 5  (từ 27/10 – 02/11/20 | **Kiểm thử và tối ưu hóa:**  - Thực hiện kiểm thử chức năng (functional testing) để đảm bảo ứng dụng hoạt động đúng.  - Kiểm thử hiệu năng (performance testing) và tối ưu hóa tốc độ tải bài hát, gợi ý playlist.   - Sửa lỗi và cải thiện trải nghiệm người dùng. | Ứng dụng hoạt động ổn định, không còn lỗi nghiêm trọng và có tốc độ xử lý nhanh. |
| 6 | Tuần 6  (từ 03/11 – 09/11/2025 | **Hoàn thiện và báo cáo:**  - Tối ưu hóa cuối cùng cho ứng dụng.  - Chuẩn bị báo cáo tổng kết thực tập, slide trình bày và demo sản phẩm cuối cùng.  - Chuẩn bị tài liệu bàn giao. | Bản báo cáo hoàn chỉnh |

* 1. Lịch trình chi tiết

Bảng 2. Quy định chung

|  |
| --- |
| **Quy Định Chung:** - Ngày bắt đầu**: 29/09/2025**  - Ngày kế thúc**: 09/11/2025**  - Thực tập **trong 6 tuần** - Thời gian thực tập: Từ **THỨ 2** đến **THỨ 6**. Sáng: 8:30-11:30; Chiều: 13:30-16:30 - Hình thức: Offline tại văn phòng khoa Công nghệ thông tin - Lịch nộp báo cáo hàng tuần: **Cuối mỗi tuần thực tập** - Thực hiện ghi nhật ký thực tập đầy đủ |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. NỘI DUNG THỰC TẬP
2. 1. Tổng quan về hệ thống :

MusicApp là ứng dụng nghe nhạc phát triển bằng Flutter, cho phép phát nhạc quản lý playlist và lưu tương tác (play/like/skip) kèm hệ thống xác thực an toàn. Ứng dụng gồm frontend Flutter (Riverpod, go\_router, just\_audio, dio) và backend FastAPI theo kiến trúc RESTful, sử dụng SQLAlchemy/Alembic với MySQL/SQLite cùng Redis để tăng tốc truy xuất, đồng thời hỗ trợ seed dữ liệu và môi trường phát triển. Hệ thống được thiết kế mở rộng cho gợi ý cá nhân hóa thông qua thu thập lịch sử tương tác, trích xuất đặc trưng bài hát và pipeline máy học (numpy, pandas, scikit-learn, APScheduler), cho phép triển khai từ các chiến lược đơn giản (popularity-based) đến mô hình CF/hybrid và ANN để tối ưu độ trễ và chất lượng gợi ý.

* 1. Chi tiết công việc thực hiện theo tuần:
     1. Nội dung công việc tuần 1
* ***Nội dung công việc được giao***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| Tuần 1  (từ 29/09-5/10/2025 ) | **Phân tích và thiết kế hệ thống:** - Xác định mục tiêu, yêu cầu chức năng và phi chức năng của ứng dụng (nghe nhạc, gợi ý playlist). | Xác định được các yêu cầu cụ thể của hệ thống và lập kế hoạch chi tiết cho đề tài. |

* ***Nội dung và phương pháp đã triển khai***
* **Khảo sát và phân tích nghiệp vụ ứng dụng nghe nhạc:**  
  Tìm hiểu mô hình hoạt động của các nền tảng nghe nhạc hiện nay như Spotify, Apple Music, NhacCuaTui… để xác định các nhóm chức năng cốt lõi: nghe nhạc, quản lý playlist, tìm kiếm, gợi ý theo người dùng, theo mood…
* **Xác định yêu cầu chức năng:**
  + Đăng ký / đăng nhập tài khoản (JWT)
  + Xem danh sách bài hát, nghe preview
  + Like/unlike bài hát
  + Tạo và quản lý playlist (thêm/xoá/sắp xếp track)
  + Gợi ý bài hát theo user hoặc theo track tương tự
  + Tra cứu metadataset từ bên thứ ba (Deezer)
* **Xác định yêu cầu phi chức năng:**
  + Giao diện dễ sử dụng, phản hồi nhanh
  + Hệ thống có khả năng mở rộng
  + API bảo mật với token
  + Lưu trữ file audio ổn định
  + Thời gian phản hồi hợp lý cho luồng nghe nhạc
* **Thiết kế kiến trúc hệ thống:**
  + Frontend: Flutter, hướng module, tích hợp Riverpod, go\_router, just\_audio
  + Backend: FastAPI + SQLAlchemy + Alembic
  + DB: MySQL + bảng Tracks, Users, Playlists, Interactions
  + Redis dùng cho caching
  + ML service xử lý logic gợi ý (baseline + mở rộng MF/embedding)
* **Thiết kế API**:  
  Xác định các nhóm route và data models:
  + /auth
  + /tracks
  + /playlists
  + /interactions
  + /recommend (fallback + ML)
* **Thiết kế giao diện — UI/UX:**  
  Phân tích hành vi cơ bản: duyệt, tìm kiếm, phát nhạc, lưu playlist → xây layout phù hợp.  
  Sử dụng Flutter để tạo UI đa nền tảng, cấu trúc theo feature module, giữ cho code tách bạch, dễ maintain.
* **Phát triển Frontend:**
  + Sử dụng Riverpod quản lý state
  + Dio giao tiếp backend, model hoá bằng freezed + json\_serializable
  + Tích hợp phát nhạc bằng just\_audio
  + Lưu token bằng flutter\_secure\_storage & shared\_preferences
  + Module hoá màn hình: Home, Browse, Track detail, Playlist
* **Phát triển Backend:**
  + FastAPI cung cấp REST API
  + SQLAlchemy + Alembic quản lý DB/migrations
  + JWT Authentication
  + Tổ chức module theo router: auth, tracks, playlist…
  + Xử lý upload file + preview audio
  + Ghi log tương tác (like, play)
  + Seed data để test
* **Tích hợp hệ thống gợi ý (ở mức scaffold):**
  + Tạo service và endpoint trả về danh sách recommend (baseline)
  + Hỗ trợ mở rộng sang ML (MF/embedding)
* **Quản lý media & storage:**
  + Lưu track + cover trong thư mục static
  + Expose endpoint streaming preview
* **Tích hợp và kiểm thử:**
  + Kết nối frontend ↔ backend qua Dio/FastAPI
  + Test các flows: auth → fetch tracks → play → like → playlist → recommend
  + API test bằng Swagger Docs
* **Xây dựng sơ đồ usecase:**

Ảnh có chứa văn bản, hình vẽ, bản phác thảo, biểu đồ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 1 : Mô hình usercase

* ***Kết quả công việc đã triển khai***

**-** Xác định đầy đủ yêu cầu và phạm vi hệ thống nghe nhạc có gợi ý.

- Biết được các thuật toán được sử dụng trong hệ thống

- Có được ý tưởng cho việc xây dựng ứng dụng app mobile giải trí có Recommendation .

* + 1. Nội dung công việc tuần 2
* ***Nội dung công việc được giao***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| Tuần 2  (từ 06/10-12/10/2025) | **Thiết kế cơ sở dữ liệu và giao diện người dùng (UI/UX):**   - Thiết kế cấu trúc cơ sở dữ liệu để lưu trữ thông tin bài hát, người dùng, playlist, sở thích, và tâm trạng.   - Lập layout và prototype cho giao diện người dùng trên mobile, đảm bảo tính thân thiện và dễ sử dụng. | Hoàn thành thiết kế cơ sở dữ liệu và bản mẫu giao diện người dùng (UI/UX) cho ứng dụng. |

* ***Nội dung đã triển khai***
* Thiết kế cơ sở dữ liệu
* Phân tích yêu cầu chức năng để xác định các thực thể chính: User, Track, Artist, Playlist, Playlist-Track, Interaction (play/like), RecommendationResult.
* Xây dựng mô hình quan hệ theo nguyên tắc chuẩn hoá và tối ưu hoá truy vấn:
  + User quản lý thông tin và xác thực
  + Track lưu dữ liệu nhạc, metadata (tên, album, artist, cover, audio path)
  + Playlist thuộc về người dùng;
  + Playlist-Track quan hệ nhiều-nhiều;
  + Interaction ghi nhận hành vi người dùng (like, play, skip) phục vụ gợi ý
* Hỗ trợ lưu trữ file media (audio, ảnh bìa) tại static folder, cho phép truy xuất qua API streaming.
* Xây dựng migration bằng Alembic giúp cập nhật schema nhất quán trong phát triển và triển khai**.**
* Thiết kế giao diện người dùng (UI/UX) — Mobile
* Thiết kế quy trình onboarding để người dùng chọn sở thích ban đầu → phục vụ gợi ý cá nhân hoá.
* Màn hình Home tổ chức dưới dạng các mục gợi ý theo ngữ cảnh:
* Continue Listening
* Suggestions for you (từ API recommend)
* Trending
* Mood playlists
* Thanh tìm kiếm nằm cố định trên Home, cùng mini-player luôn hiển thị để tối ưu thao tác nghe liên tục.
* Player screen trình bày:
  + Cover lớn
  + Nút điều khiển (play/pause/seek)
  + Like / Add to playlist
  + Dải **“More like this”** lấy từ API /recommend/similar
* Nguyên tắc UI chính:
* **1-tap play**
  + Thẻ gợi ý có ngữ nghĩa (VD: “Vì bạn đã nghe X”)
  + Cache dữ liệu để giảm độ trễ, hỗ trợ nghe lại offline khi có file local
* ***Kết quả công việc đã triển khai***
* Hoàn thiện mô hình cơ sở dữ liệu đáp ứng đầy đủ yêu cầu nghiệp vụ: quản lý nhạc, playlist, tương tác và gợi ý.
* Hệ thống DB vận hành ổn định, hỗ trợ mở rộng cho các module nâng cao như ML Recommendation.
* Các migration được tổ chức rõ ràng giúp cập nhật schema thuận tiện, giảm rủi ro đồng bộ.
* UI/UX mobile được thiết kế theo hướng hiện đại, đơn giản và tập trung vào trải nghiệm nghe nhạc:
* Điều hướng rõ ràng
* Thao tác nghe nhạc nhanh và trực quan
  + 1. Nội dung công việc tuần 3
* ***Nội dung công việc được giao***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| Tuần 3  (từ 13/10-19/10/2025) | **Phát triển tính năng nghe nhạc và quản lý playlist:**   - Xây dựng các module phát nhạc, tìm kiếm bài hát, tạo, chỉnh sửa và xóa playlist.   - Triển khai các chức năng cơ bản như đăng nhập, đăng ký, quản lý hồ sơ người dùng. | Phát triển thành công các tính năng nghe nhạc cơ bản và quản lý playlist. |

* ***Nội dung đã triển khai***

1. Phát triển tính năng nghe nhạc (Playback)

* Backend
  + Xây dựng API streaming preview cho từng bài hát thông qua endpoint  
    GET /tracks/{id}/preview, trả về file audio từ lưu trữ nội bộ hoặc tạo tạm (sine wave) khi file chưa có.
  + Ghi nhận hành vi nghe nhạc của người dùng qua endpoint POST /interactions, lưu các thông tin: play, external play, thời lượng nghe, milestone.
  + Tăng số lượt nghe cho track bằng POST /tracks/{id}/view.
  + Tích hợp router Spotify / Deezer để truy vấn metadata và preview từ nguồn ngoài.
* Frontend
  + Phát triển mini-player & full-player với tính năng:
    - Phát preview, tạm dừng, tua
    - Hiển thị title, artist, cover
  + Sử dụng thư viện just\_audio để xử lý playback.
  + Hiển thị danh sách Continue Listening và thanh “More like this”, gọi API /recommend/similar/{track\_id} để gợi ý bài tương tự.

1. Tính năng tương tác

* Thực hiện chức năng Like/Unlike:
  + POST /tracks/{id}/like & DELETE /tracks/{id}/like  
    (yêu cầu JWT Bearer token)
  + GET /tracks/liked lấy danh sách bài hát đã thích
* Ghi lại ngữ cảnh tương tác (home, playlist, recommend…) để phục vụ phân tích hành vi.

1. Upload & preview media

* Cho phép upload file audio + ảnh cover bằng endpoint:
  + POST /tracks/upload (multipart)
* File được lưu tại app/static/audio và app/static/covers.
* Hỗ trợ upload nhiều track bằng POST /tracks/bulk.

1. Tìm kiếm & duyệt nội dung

* GET /tracks — liệt kê danh sách track có phân trang.
* GET /tracks/search?q= — tìm kiếm theo tên bài/artist.
* GET /tracks/{id} — lấy metadata bài hát.

1. Quản lý Playlist

* CRUD Playlist
  + Tạo playlist: POST /playlists
  + Xem danh sách playlist: GET /playlists
  + Xem chi tiết playlist: GET /playlists/{id}
* Quản lý track trong playlist
  + Lấy danh sách track: GET /playlists/{id}/tracks
  + Thêm track: POST /playlists/{id}/tracks
  + Xoá track: DELETE /playlists/{id}/tracks/{track\_id}
  + Reorder track: PATCH /playlists/{id}/reorder
  + Kiểm tra track thuộc playlist nào:  
    GET /playlists/track-memberships/{track\_id}
* Frontend playlist UI
  + Màn Playlist detail gồm: cover, name, danh sách track, play/shuffle
  + Modal Add-to-playlist chọn playlist khi thêm bài hát

1. Bảo mật & xác thực

* Các thao tác ghi (like, create playlist, add/remove/reorder…) yêu cầu JWT Bearer token.
* Frontend hỗ trợ cập nhật nhanh thông qua Optimistic UI để tạo trải nghiệm mượt mà.

1. Hạ tầng media & cache

* Static files được mount sẵn; backend có thể trả file audio/cover trực tiếp.
* Hỗ trợ Redis cache để tối ưu response cho gợi ý (top-N hoặc cá nhân hoá).
* ***Kết quả công việc đã triển khai***
* Hoàn thiện luồng nghe nhạc cơ bản:
* Frontend playback hoạt động ổn định
* Triển khai đầy đủ tính năng tìm kiếm, xem chi tiết bài hát.
* Xây dựng hoàn chỉnh hệ thống playlist:
* Tạo, xem playlist
* Thêm/Xoá/Reorder track
* Giao diện playlist nhất quán trên ứng dụng
* Hỗ trợ nhận dạng track trong playlist nào → tối ưu UI add-to-playlist.
* Các chức năng cần quyền đều kết hợp JWT để đảm bảo an toàn.
* Cho phép tích hợp nguồn nhạc ngoài (/Deezer) để bổ sung metadata.
* Tối ưu hạ tầng qua static media và định hướng cache Redis.
* Tạo trải nghiệm nghe nhạc liền mạch nhờ mini-player + full-player và danh mục gợi ý tương tự.
  + 1. Nội dung công việc tuần 4
* ***Nội dung công việc được giao***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| Tuần 4  (từ 20/10-26/10/2025 | **Phát triển hệ thống gợi ý tự động:**  - Thu thập dữ liệu sở thích và tâm trạng người dùng.  - Xây dựng và tích hợp mô hình Machine Learning/AI để tự động gợi ý playlist dựa trên các dữ liệu này.   - Cải thiện thuật toán gợi ý dựa trên phản hồi của người dùng. | Tích hợp thành công mô hình gợi ý tự động, có thể gợi ý playlist dựa trên sở thích và tâm trạng. |

* ***Nội dung đã triển khai***

**-** Hệ thống gợi ý đã được xây dựng dưới dạng mô-đun độc lập, cung cấp API hoàn chỉnh để trả về danh sách bản nhạc phù hợp cho từng người dùng và danh sách bài hát tương tự theo track đang phát. Các thành phần đã được hiện thực gồm:

* API gợi ý:
* GET /recommend/user/{user\_id}  
  — trả về gợi ý theo chiến lược deterministic/fallback dựa trên mức độ phổ biến, tương tác và heuristic.
* GET /recommend/user/{user\_id}/ml  
  — trả về kết quả từ mô-đun ML theo phong cách matrix factorization, kèm điểm số và metadata.
* GET /recommend/similar/{track\_id}  
  — trả về danh sách track tương tự dựa trên embedding/similarity, phục vụ tính năng *"More like this"* trên màn hình Player.

- Service & kiến trúc:

* recommendation\_service  
  — xử lý deterministic fallback khi chưa có mô hình ML hoàn thiện.
* ml\_recommendation\_service  
  — scaffold cho recommendation ML (embedding, matrix factorization), tách biệt business logic và data access.
* Router hỗ trợ hợp nhất kết quả (score, track\_id) với metadata từ DB (title, artist, cover, preview\_url) để trả về hoàn chỉnh cho frontend.

- Dữ liệu & nguồn huấn luyện

* Bảng **interactions** (play/like/skip/add\_to\_playlist) làm nguồn chính tạo user–item matrix.
* Metadata gồm **tracks / track\_features / artists / playlists**, được dùng enrich kết quả.
* Seed script (app.dev\_seed) sinh dữ liệu demo, hỗ trợ test.

**-** Hạ tầng hỗ trợ

* Sẵn thư mục lưu mô hình (ENV MODEL\_DIR) và chuẩn bị APScheduler cho việc retrain định kỳ.
* Cơ chế cache được thiết kế sẵn — cho phép dùng Redis để lưu top-N recommendation per-user, giảm độ trễ truy vấn.

**-** Môi trường & thư viện ML

* Repo đã tích hợp numpy, pandas, scikit-learn.
* Thư viện implicit (ALS) được đề cập nhưng tạm tắt trên Windows; có hướng dẫn cấu hình Linux/Toolchain.

**-** “User-facing” đã hoạt động

* API có thể trả recommendation; khi chưa có mô hình ML → tự động fallback sang popularity ranking.
* API /recommend/similar/{track\_id} hỗ trợ hiển thị “More like this.”
* Kết quả trả về gồm score + metadata đầy đủ, cho phép UI hiển thị ngay.
* ***Kết quả công việc đã triển khai***

- Hiểu được quá trính một hệ thống hoạt động, hiểu cấu trúc file, phân chia chức năng trong hệ thống.

- Hệ thống hoạt động ổn định chính xác, API phản hồi đúng dữ liệu

- Hoàn thành cơ bản một hệ thống backend gợi ý nhạc theo tâm trạng.

* + 1. Nội dung công việc tuần 5
* ***Nội dung công việc được giao***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| Tuần 5  (từ 27/10 – 02/11/20 | **Kiểm thử và tối ưu hóa:**  - Thực hiện kiểm thử chức năng (functional testing) để đảm bảo ứng dụng hoạt động đúng.  - Kiểm thử hiệu năng (performance testing) và tối ưu hóa tốc độ tải bài hát, gợi ý playlist.   - Sửa lỗi và cải thiện trải nghiệm người dùng. | Ứng dụng hoạt động ổn định, không còn lỗi nghiêm trọng và có tốc độ xử lý nhanh. |

* ***Nội dung đã triển khai***
* Kiểm thử:
* Trong giai đoạn phát triển hệ thống, nhóm đã tiến hành xây dựng bộ kiểm thử cơ bản nhằm đánh giá tính đúng đắn của các API và đảm bảo độ ổn định của hệ thống từ backend. Hình thức kiểm thử kết hợp giữa unit test, integration test, và script kiểm thử thủ công.
* Kiểm thử Unit/Integration
* Đã triển khai nhiều test sử dụng FastAPI TestClient, cho phép kiểm thử mà không cần khởi chạy server thực.
* Các case chính:
  + test\_health.py: kiểm tra endpoint /health, đảm bảo hệ thống phản hồi và hoạt động ổn định.
  + test\_auth.py: kiểm tra luồng đăng ký và đăng nhập người dùng.
  + test\_recommend.py: kiểm thử tính năng gợi ý với cơ chế fallback (deterministic).

Kết quả cho thấy các API cốt lõi hoạt động ổn định, luồng xác thực và endpoint gợi ý có thể phản hồi đúng theo dữ liệu đầu vào.

* Script kiểm thử thủ công (manual testing tools)
* test\_ml\_endpoints.py hỗ trợ kiểm tra các endpoint ML khi hệ thống có model chạy thực.
* Các script bổ trợ nằm tại backend/tools/ và backend/scripts/ giúp mô phỏng tương tác và kiểm thử logic như:
  + test\_deezer\_service.py
  + test\_interaction\_increment.py
  + test\_two\_interactions.py
* Một số script PowerShell hỗ trợ test nhanh API trò chuyện (chat).

Các công cụ này giúp xác thực nhanh luồng dữ liệu và tương tác thực tế, đặc biệt hữu ích trong quá trình phát triển lúc chưa tích hợp hệ thống CI/CD.  
Các test cơ bản đã có và tương thích pytest; chưa tích hợp CI/CD tự động (GitHub Actions / GitLab CI).

* Tối ưu hóa:
* Hệ thống đã tích hợp nhiều kỹ thuật để tối ưu hiệu năng, giảm độ trễ trong việc cung cấp dữ liệu và phục vụ nội dung đa phương tiện.
* Cải thiện xử lý tệp âm thanh
* Endpoint GET /tracks/{id}/preview tối ưu theo hướng:
  + Nếu file preview tồn tại → trả thẳng từ thư mục tĩnh app/static/audio/.
  + Nếu chưa có file → sinh âm thanh giả (sine wave) để tránh UI lỗi.
* Cơ chế đánh dấu (dirty flag) và cập nhật preview\_url vào DB ngay lần đầu để tránh đọc file nhiều lần.

→ Giúp giảm truy xuất IO lặp lại và đảm bảo trải nghiệm nghe thử ổn định.

* Tối ưu JSON
* Sử dụng **orjson** trong requirements nhằm cải thiện tốc độ serialize dữ liệu JSON, giảm thời gian trả response.
* Tối ưu truy vấn cơ sở dữ liệu
* Các truy vấn được giới hạn bằng limit (ví dụ: danh sách track tối đa 200 bản ghi) nhằm giảm tải DB.
* Sử dụng join có chọn lọc trong truy vấn playlist (Track + Artist) để giảm số lượng query.
* Thiết kế DB có đề xuất index phù hợp: (user\_id, track\_id, created\_at, popularity) giúp tăng tốc tra cứu.
* **Hỗ trợ caching và batch**
* Tích hợp Redis (trong requirements) và gợi ý sử dụng để cache top-N recommendation theo user → giảm thời gian xử lý khi truy vấn nhiều lần.
* Hỗ trợ **APScheduler** để chạy các job định kỳ như retrain mô hình, refresh cache.
* **Kiến trúc phục vụ mô hình gợi ý**
* Biến môi trường MODEL\_DIR phục vụ lưu mô hình ML và artifact versioning.
* Chuẩn bị logic tách biệt để đảm bảo hệ thống gợi ý có thể hoạt động độc lập, nâng cấp dễ dàng.
* **Tối ưu Dev/Run**
* run\_api.py giúp khởi chạy server mượt hơn, đặc biệt trên Windows.
* Sử dụng **uvicorn** làm ASGI server → hiệu năng xử lý request tốt hơn.
* ***Kết quả công việc đã triển khai***

Việc triển khai kiểm thử và tối ưu hóa bước đầu mang lại nhiều lợi ích:

* Xác nhận tính ổn định của các chức năng cốt lõi (auth, health check, recommendation fallback).
* Rút ngắn thời gian phản hồi khi tải nội dung preview hoặc metadata.
* Giảm tải hệ thống nhờ giới hạn payload và caching định hướng.
* Dễ dàng mở rộng và huấn luyện mô hình ML mà không ảnh hưởng backend đang chạy.
* Hỗ trợ debug nhanh qua script kiểm thử riêng biệt***.***
  + 1. Nội dung công việc tuần 6
* ***Nội dung công việc được giao***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung/Kế hoạch thực tập** | **Kết quả thực hiện** |
| Tuần 6  (từ 03/11 – 09/11/2025 | **Hoàn thiện và báo cáo:**  - Tối ưu hóa cuối cùng cho ứng dụng.  - Chuẩn bị báo cáo tổng kết thực tập, slide trình bày và demo sản phẩm cuối cùng.  - Chuẩn bị tài liệu bàn giao. | Bản báo cáo hoàn chỉnh |

* ***Nội dung đã triển khai***
* Trong giai đoạn cuối của quá trình phát triển hệ thống, nhóm tiến hành tổng hợp toàn bộ thông tin thu thập được từ yêu cầu bài toán, phân tích hệ thống, thiết kế, xây dựng chức năng, kiểm thử và tối ưu hóa để hoàn thiện báo cáo. Nội dung báo cáo được xây dựng theo bố cục khoa học, gồm tổng quan bài toán, kiến trúc hệ thống, các công nghệ sử dụng, phân tích và thiết kế (Use Case, ERD, kiến trúc logic), triển khai các module như nghe nhạc, playlist, hệ thống gợi ý và xác thực. Ngoài ra, nhóm cũng biên soạn nội dung mô tả chi tiết các endpoint API, quy trình truyền dữ liệu giữa frontend–backend, mô hình học máy (nếu sử dụng), và ghi nhận các vấn đề trong quá trình triển khai cũng như hướng cải tiến.
* Phần báo cáo cũng được bổ sung các minh họa trực quan như biểu đồ, sơ đồ kiến trúc, giao diện người dùng mobile/web, cùng mô tả luồng hoạt động các chức năng chính nhằm giúp người đọc dễ hình dung tổng thể hệ thống. Đồng thời, nhóm đính kèm hướng dẫn cài đặt và chạy hệ thống, bao gồm công cụ, môi trường, cấu hình cần thiết và quy trình test, giúp báo cáo trở thành tài liệu tham khảo hoàn chỉnh cho việc triển khai và mở rộng.
* ***Kết quả công việc đã triển khai***
* Hoàn thiện đầy đủ báo cáo mô tả chi tiết quá trình xây dựng MusicApp.
* Nội dung trình bày rõ ràng, mạch lạc, có cấu trúc logic, dễ theo dõi.
* Bao quát toàn bộ vòng đời phát triển:
* Phân tích yêu cầu
* Thiết kế hệ thống (Use case, ERD, kiến trúc)
* Xây dựng tính năng (nghe nhạc, playlist, recommendation…)
* Kiểm thử và tối ưu
* Đánh giá và hướng phát triển
* Cung cấp tài liệu API đầy đủ, hỗ trợ việc mở rộng hệ thống.
* Minh họa bằng hình ảnh UI/UX, sơ đồ kiến trúc và bảng mô tả để tăng tính trực quan.
* Xây dựng phần đánh giá kết quả, hạn chế, và đề xuất cải tiến tương lai.
* Báo cáo đảm bảo tính học thuật và khả năng ứng dụng thực tiễn, làm căn cứ hoàn chỉnh cho quá trình nghiệm thu hệ thống.
  1. Kết quả dự án sau quá trình thực tập
     1. Thuật toán gợi ý Content-based

Thuật toán gợi ý content-based bao gồm các bước:

- Lấy dữ liệu từ tập dữ liệu movielens 25m-dataset

- Sử lý, thu nhập dữ liệu nội dung phim genner, title, tag

- Chuẩn hoá dữ liệu, loại bỏ các kí tự đặc biệt, không có nghĩa

- Vector hoá 2 cột văn bản rồi nhân trọng số, tạo vector tổng hợp giữa 2 vector để lấy đặc trưng cuối cùng.

- Tính ma trận tương đồng cos\_similar, với hệ số cos\_similar[i][j] càng gần 1 thì phim i càng giống j về nội dung.

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác. Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 2: Kết quả thuật toán content-based

* + 1. Thuật toán gợi ý Collaborative Filtering:

Mã nguồn tại:

<https://colab.research.google.com/drive/1vU4Auy_oshFHmU7t2Is3qT7hvsSc9Fan?usp=sharing>

Thuật toán gợi ý này dựa vào dữ liệu người dùng và đánh giá của họ trên các bộ phim, do dữ liệu người dùng lớn nên thuật toán chỉ dùng danh sách trong khoảng 1000 user. Ví dụ gợi ý phim cho user\_id = 100

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Phần mềm đa phương tiện

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác. Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 3: Kết quả thuật toán gợi ý collaborative filtering

* + 1. Back-end

Phần back-end được xây dựng từ Spring boot 3.5.3 với ngôn ngữ Java 21, sử dụng các Dependencies như JPA/Hibernate, RESTful API, Maven, và Spring Security, giúp đơn giản hóa quá trình xây dựng hệ thống.  
Dưới đây là các API sau khi đã hoàn thành hệ thống:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tên API | Chức năng | Kết quả trả về |
| GenerList | Lấy danh sách các thể loại phim trên tmdb | Trả về danh sách dạng Json gồm id, tên thể loại |
| popurlerMovies | Lấy các bộ phim nổi bật | Tên phim, lượt xem, điểm tmdb, thông tin chi tiết … |
| Content-based | Là api lấy dữ liệu đầu vào là một bộ phim được nhập từ thanh tìm kếm | Trả về danh sách các bộ phim có nội dung tương tự bao gồm title, tmdbId |

Ảnh có chứa ảnh chụp màn hình, văn bản, phần mềm, Phần mềm đa phương tiện

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 4: Api lấy dữ liệu thể loại phim từ tmdb

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Phần mềm đa phương tiện

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 5: Api lấy dữ liệu các bộ phim nổi tiếng

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Phần mềm đa phương tiện

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 6: API gửi dữ liệu tên phim và lấy về phim tương tự theo content-based

* + 1. Front-end

Phần front-end được xây dựng bằng React+Vite và TailwindCSS

Dưới đây là các kết quả về giao diện sau khi hoàn thiện:

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Phần mềm đa phương tiện, phần mềm

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 7: Giao diên chính của website

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Phần mềm đa phương tiện, phần mềm

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 8: Danh sách các phim gợi ý đã được tải lên

Ảnh có chứa văn bản, Phần mềm đa phương tiện, ảnh chụp màn hình, phần mềm

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 9: Thông tin chi tiết của phim

1. TỰ ĐÁNH GIÁ
2. 1. So với mục tiêu ban đầu

***Về kĩ thuật****:* Mục tiêu là xây dựng một ứng dụng nghe nhạc hoàn chỉnh có tích hợp chức năng gợi ý bài hát theo tâm trạng người dùng.

Kết quả, tôi đã xây dựng thành công **MusicApp** với chức năng gợi ý cơ bản.

***Về công việc thực tế****:* Mục tiêu của tôi là hiểu rõ hơn về cách một dự án được triển khai trong môi trường thực tế. Tôi đã tham gia vào một quy trình phát triển phần mềm theo yêu cầu của giảng viên hướng dẫn, thực hiện xây dựng ứng dụng mobile, đồng thời sử dụng các công cụ chuyên ngành như **Git** để quản lý tiến độ và phiên bản mã nguồn.

***Về kĩ năng mềm****:* Mục tiêu là nâng cao kĩ năng giao tiếp, kĩ năng làm việc nhóm. Kết quả đã học được cách trao đổi công việc một cách hiệu quả, viết báo cáo tiến độ về công việc làm việc tốt hơn với nhóm thông qua các buổi họp.

* 1. Tự đánh giá về hiệu xuất trong quá trình thực tập

Trong quá trình thực tập, thông qua việc tham gia phát triển **MusicApp**, tôi đã dần đánh giá được hiệu suất làm việc của bản thân. Tôi chủ động tự đọc tài liệu, tìm hiểu các công nghệ liên quan như **Flutter, FastAPI, MongoDB/PostgreSQL, Git** và quy trình phát triển backend–mobile. Tôi thường xuyên học hỏi từ các thành viên trong nhóm, trao đổi kỹ thuật và chủ động đặt câu hỏi với giảng viên hướng dẫn để làm rõ vấn đề.

Các nhiệm vụ được giao trong từng tuần đều được hoàn thành đúng thời hạn, góp phần đảm bảo tiến độ dự án. Về chất lượng công việc, phần mã nguồn và tài liệu báo cáo đều được chuẩn hóa và được kiểm tra cẩn thận trước khi bàn giao.

Bên cạnh các điểm đạt được, quá trình thực tập cũng giúp tôi nhận ra một số hạn chế cần cải thiện. Thời gian đầu, tôi mất khá nhiều thời gian để làm quen với kiến trúc ứng dụng, đặc biệt là phần tích hợp API và hệ thống recommendation. Nguyên nhân chính là tôi chưa có lộ trình học tập rõ ràng, nên việc tiếp cận công nghệ ban đầu còn chậm. Sau khi nhận được sự hướng dẫn từ giảng viên hướng dẫn, tôi đã thích nghi tốt hơn với quy trình.

Ngoài ra, tôi nhận thấy mình cần cải thiện tốc độ xử lý công việc ở một số giai đoạn, đặc biệt là khi xử lý lỗi, tối ưu API và hoàn thiện các tính năng bổ trợ. Tuy nhiên, đây cũng là cơ hội để tôi rèn luyện và hoàn thiện kỹ năng của mình trong thời gian sắp tới.

* 1. Tự đánh giá về kĩ năng cá nhân

Qua quá trình thực tập, tôi đã cải thiện đáng kể về mặt kỹ thuật như xử lý dữ liệu, phát triển backend bằng FastAPI, frontend bằng Flutter, và quản lý mã nguồn bằng Git. Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và quản lý tiến độ của tôi cũng được nâng cao thông qua việc phối hợp và trao đổi thường xuyên với các thành viên khác.

Bên cạnh đó, tôi rèn luyện phong cách làm việc chuyên nghiệp hơn, biết lập kế hoạch, ghi chép và trình bày báo cáo rõ ràng. Tôi luôn chủ động học hỏi và hỗ trợ các thành viên trong nhóm, góp phần nâng cao hiệu quả thực hiện dự án.

* 1. Đánh giá về chương tình thực tập

Tôi đánh giá khá cao về chương tình, nhiệm vụ được giao khi thực hiện tại IDSAI Lab, với các ưu điểm như sau:

* Được hướng dẫn tận tình từ Giảng viên hướng dẫn – người đang làm việc trực với tôi về công việc, đề tài trong quá trình thực tập.
* Môi trường tự do thoả mái, khuyến khích sinh viên chủ động học hỏi.
* Có lộ trình, quy định rõ dàng và lịch họp báo cáo tiến độ thực tập hàng tuần.
* Làm việc với dự án thực tế, ứng dụng thực tiễn giúp tôi rẽn luyện kĩ năng lập trình hiệu quả.

1. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ
2. 1. Tổng kết công việc thực tập

Trong suốt quá trình thực tập tốt nghiệp, tôi đã có cơ hội vận dụng các kiến thức đã học trong nhà trường vào thực tế, từ đó nâng cao kỹ năng lập trình, làm việc với cơ sở dữ liệu và hiểu rõ hơn về quy trình phát triển phần mềm trong doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, tôi đã hoàn thiện tốt các kỹ năng làm việc nhóm và tổ chức hoạt động nhóm. Điều này giúp tôi cải thiện kỹ năng giao tiếp, biết cách sắp xếp công việc một cách khoa học, hợp lý và xử lý tình huống linh hoạt hơn.

Những trải nghiệm này không chỉ giúp tôi phát triển chuyên môn mà còn trang bị cho tôi các kỹ năng mềm thiết yếu, hỗ trợ rất nhiều trong quá trình làm việc sau này.

* 1. Kế hoạch tương lai

Sau khi hoàn thành kỳ thực tập, tôi dự định tiếp tục tìm hiểu sâu hơn về các kỹ thuật xây dựng hệ thống gợi ý, cũng như các công cụ và công nghệ lập trình nhằm nâng cao chất lượng giải pháp. Bên cạnh đó, tôi sẽ mở rộng nghiên cứu thêm các framework và công nghệ có thể ứng dụng trong các dự án thực tế.

Về định hướng phát triển, tôi mong muốn tiếp tục theo đuổi lĩnh vực ứng dụng mobile và hệ thống gợi ý, vì đây là những hướng đi có nhiều tiềm năng và cơ hội nghề nghiệp. Để đạt được mục tiêu này, tôi sẽ tiếp tục củng cố kỹ năng lập trình, tích lũy thêm kinh nghiệm thực tiễn và mở rộng các dự án phụ trợ.

Ngoài chuyên môn, tôi cũng đặt mục tiêu rèn luyện các kỹ năng mềm như giao tiếp, làm việc nhóm, quản lý dự án, cũng như nâng cao khả năng tiếng Anh và kỹ năng thuyết trình nhằm đáp ứng yêu cầu của môi trường làm việc chuyên nghiệp trong tương lai.

* 1. Kiến nghị đối với khoa/trường

Trong quá trình tham gia thực tập tốt nghiệp, tôi nhận thấy nhà trường đã tổ chức học phần này rất tốt, tạo điều kiện để sinh viên tiếp cận môi trường doanh nghiệp thực tế và có cơ hội áp dụng những kiến thức đã học vào công việc. Đây là một trải nghiệm quý báu sau 4 năm học tập, giúp tôi củng cố chuyên môn và chuẩn bị tốt hơn cho định hướng nghề nghiệp sau này.

Từ những trải nghiệm tích lũy được, tôi hy vọng trong tương lai nhà trường sẽ tiếp tục mở rộng hợp tác với nhiều doanh nghiệp hơn, không chỉ với VINADES hay FPT Software mà còn với các tập đoàn công nghệ khác. Điều này sẽ giúp sinh viên có thêm cơ hội làm quen với môi trường chuyên nghiệp, rèn luyện kỹ năng thực tế và sẵn sàng gia nhập thị trường lao động sau khi tốt nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO