**BÁO CÁO TÓM TẮT**

**DỰ ÁN CUỘC THI KHKT HỌC SINH TRUNG HỌC CẤP CỤM**

**NĂM HỌC 2024 - 2025**

**---------------\*---------------**

**DỰ ÁN**

**Phát triển ứng dụng ghi chú thông minh tích hợp công nghệ Deep Dearning**

**LĨNH VỰC: Phát triển phần mềm hệ thống**

***Hà Nội ,* *tháng 11 năm 2024***

**BÁO CÁO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**MỤC LỤC**

[**A. MỞ ĐẦU** 2](#_gjdgxs)

[*1. Lí do chọn đề tải* 3](#_30j0zll)

[*2. Tính mới đề tài* 3](#_1fob9te)

[*3. Câu hỏi nghiên cứu* 4](#_3znysh7)

[*4. Mục tiêu nghiên cứu* 5](#_2et92p0)

[*5. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu* 4](#_tyjcwt)

[*6. Phương pháp nghiên cứu* 5](#_2et92p0)

7[*.*  5](#_2et92p0)

[3. Phương pháp thực nghiệm 6](#_3dy6vkm)

[*3.1. Tổng hợp IL* 6](#_1t3h5sf)

[*3.2 Phương pháp xử lý pin đã qua sử dụng và thu hồi các kim loại* 6](#_4d34og8)

[4. Kết quả và thảo luận 7](#_2s8eyo1)

[*4.1 Kết quả tổng hợp chất lỏng ion* 7](#_17dp8vu)

[*4.2 Kết quả thu hồi kim loại* 10](#_3rdcrjn)

[*4.2.1 Kết quả hòa tan ion kim loại bằng dung dịch acid* 10](#_26in1rg)

[*4.2.2 Kết quả chiết tách thu hồi các ion kim loại* 11](#_lnxbz9)

[*4.2.3 Kết quả thu hồi chất lỏng ion* 12](#_35nkun2)

[*4.3 Đề xuất qui trình thu hồi chất ion kim loại* 13](#_1ksv4uv)

[5. Kết luận và kiến nghị 14](#_44sinio)

[6. Tài liệu tham khảo 14](#_2jxsxqh)

**A. Mở đầu**

**1. Lí do chọn đề tài**

Trong kỷ nguyên công nghệ số hiện nay, nhu cầu về các ứng dụng ghi chú thông minh ngày càng gia tăng, đặc biệt là những công cụ hỗ trợ tính toán và xử lý thông tin tức thì. Dự án này tập trung phát triển một ứng dụng tích hợp công nghệ deep learning, cho phép nhận diện chữ viết tay và thực hiện tính toán ngay trên canvas trong thời gian thực. Người dùng có thể thực hiện các phép toán một cách nhanh chóng và chính xác mà không cần phải chuyển đổi giữa các thao tác, giúp tiết kiệm thời gian và tăng hiệu quả.

Ngoài tính năng tính toán từ chữ viết tay, ứng dụng còn tích hợp tính năng trò chuyện thời gian thực, cho phép người dùng tương tác với AI không chỉ để tra cứu thông tin mà còn để nhận hướng dẫn như một gia sư. AI có thể giải đáp thắc mắc, giải thích các khái niệm, hoặc hỗ trợ người dùng trong quá trình học tập và giải quyết vấn đề. Khả năng giao tiếp tự nhiên này giúp người dùng duy trì dòng suy nghĩ mạch lạc, tối ưu hóa quá trình ghi chú và nâng cao hiệu quả làm việc.

Với những tính năng tiên tiến này, dự án hứa hẹn mang đến một công cụ hỗ trợ đắc lực trong học tập và công việc, đáp ứng nhu cầu hiện đại về tính tiện lợi và linh hoạt.

**2. Tính mới của đề tài**

Đề xuất giải pháp phát triển ứng dụng ghi chú thông minh với khả năng tính toán thời gian thực từ chữ viết tay và trò chuyện AI trực tiếp, giúp người dùng thực hiện ghi chú, tính toán và tra cứu thông tin một cách nhanh chóng và hiệu quả.

Đây là nhu cầu cấp thiết trong bối cảnh chuyển đổi số và tích hợp công nghệ vào cuộc sống hằng ngày, giúp tăng cường hiệu quả học tập và làm việc.

Ứng dụng này tạo ra trải nghiệm liền mạch và tương tác tự nhiên, thúc đẩy quá trình học tập và phát triển kỹ năng công nghệ cho người dùng, với tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong giáo dục và công việc chuyên môn.

**3. Câu hỏi nghiên cứu**

**4. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu**

**4.1. Đối tượng nghiên cứu**

**-** Nhóm chính: Học sinh, sinh viên và kỹ sư từ cấp đại học trở lên – những người cần một công cụ ghi chú, vẽ minh họa và hỏi đáp tức thời với AI trong quá trình học tập, nghiên cứu và làm việc.

- Nhóm mở rộng: Học sinh cấp 2 và cấp 3 cũng có thể tham gia sử dụng hệ thống ngoài giờ học. Nhóm này là các học sinh có nhu cầu ghi chú thông minh hoặc mong muốn khai thác tiềm năng của trí tuệ nhân tạo để hỗ trợ trong việc học thêm, tự học hoặc nghiên cứu khoa học.

- Người dùng phổ thông: Bất kỳ ai có nhu cầu lưu trữ thông tin, tạo ghi chú nhanh chóng, hoặc cần trợ lý AI để giải đáp nhanh các câu hỏi trong nhiều lĩnh vực.

**4.2.Phạm vi nghiên cứu**

- Phạm vi chức năng: Hệ thống cần có khả năng nhận diện chữ viết tay và chuyển đổi thành văn bản kỹ thuật số một cách chính xác. Phạm vi nghiên cứu bao gồm phát triển tính năng vẽ và ghi chú thời gian thực trên canvas, kết hợp với khả năng phản hồi và trò chuyện thông minh với mô hình ngôn ngữ AI (LLM). Hỗ trợ người dùng hỏi đáp và nhận phản hồi tức thời từ AI về kiến thức học thuật, nghiên cứu kỹ thuật và các chủ đề liên quan.

- Phạm vi ứng dụng: Phạm vi ứng dụng của hệ thống bao gồm môi trường học tập, nghiên cứu, công việc kỹ thuật và các hoạt động tự học, với kỳ vọng hỗ trợ đắc lực cho học sinh, sinh viên và các chuyên gia kỹ thuật trong ghi chú, tổ chức và phản hồi thông tin.

**B. NỘI DUNG**

***Chương 1: Cơ sở lý thuyết***

1. **Deep learning và neural networks**

Deep Learning (học sâu) là một nhánh của AI, hoạt động dựa trên mạng nơ-ron nhân tạo (neural networks) để mô phỏng cách thức hoạt động của não bộ con người trong việc phân tích và xử lý dữ liệu. Với cấu trúc linh hoạt, Deep Learning có khả năng giải quyết các vấn đề phức tạp và xử lý lượng dữ liệu lớn với độ chính xác cao. Tuy nhiên, nó đòi hỏi lượng dữ liệu khổng lồ, chi phí tính toán cao, và thiếu nền tảng lý thuyết vững chắc trong việc chọn lựa công cụ tối ưu.

Neural networks (mạng nơ-ron nhân tạo) là một hệ thống tính toán lấy cảm hứng từ cách thức hoạt động của hệ thần kinh con người, gồm các đơn vị nơ-ron liên kết với nhau trong một cấu trúc phân lớp. Các mạng nơ-ron này là thành phần cốt lõi của Deep Learning, giúp máy tính có khả năng tự học và cải thiện qua các thuật toán phức tạp. Mạng nơ-ron được cấu trúc từ nhiều lớp, cho phép máy tính xử lý các dạng dữ liệu phức tạp như hình ảnh, âm thanh, và văn bản.

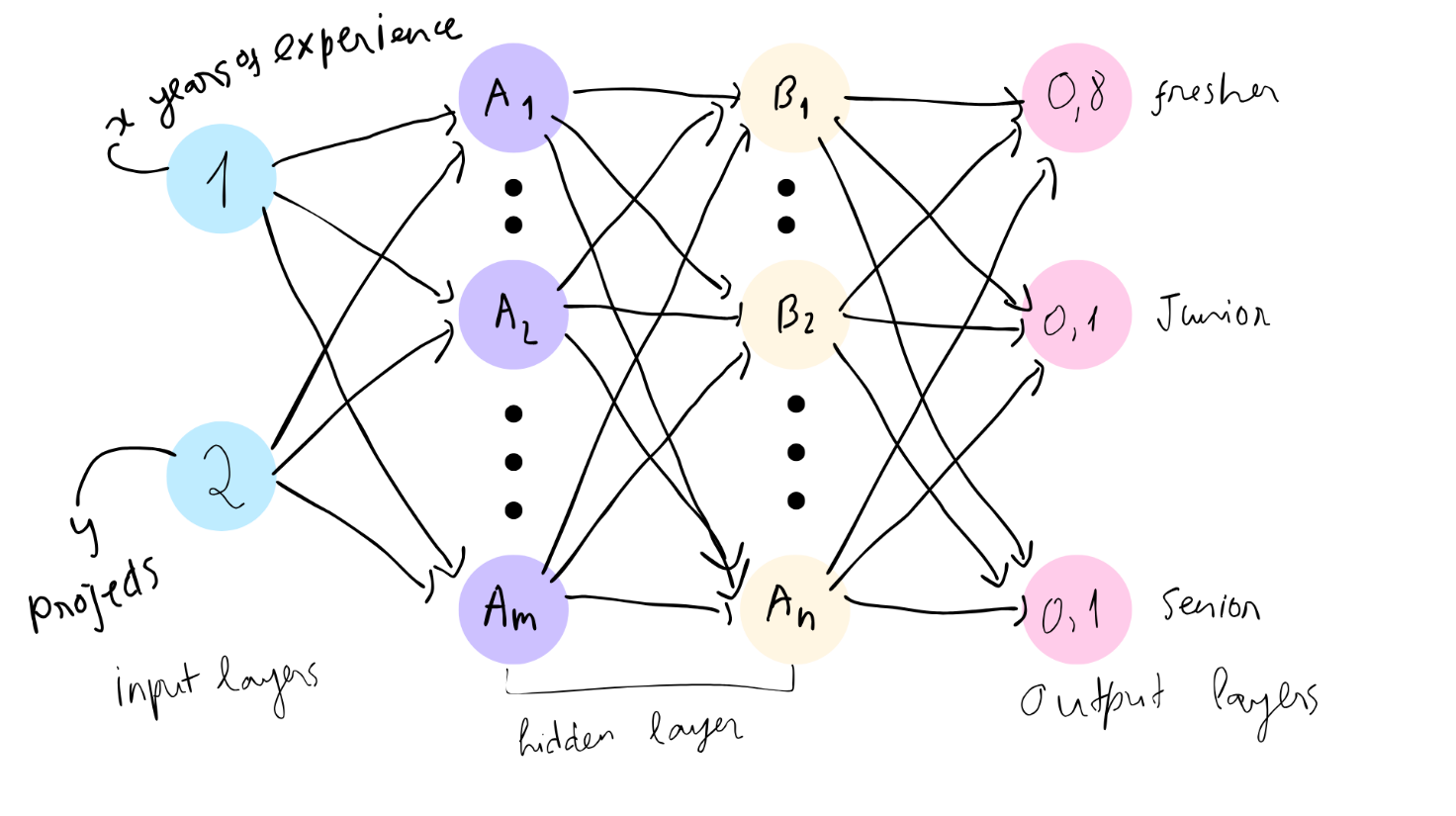
Multi-layer Perceptron (MLP) là một dạng ví dụ đơn giản nhất về mạng nơ-ron, trong đó gồm ba loại lớp:

- Lớp đầu vào (Input Layer): Lớp này nhận đầu vào từ dữ liệu. Mỗi nơ-ron trong lớp này đại diện cho một đặc trưng của dữ liệu đầu vào.

- Lớp ẩn (Hidden Layers): Lớp này có thể có một hoặc nhiều lớp, nơi diễn ra quá trình tính toán quan trọng. Mỗi lớp chứa các nơ-ron (hay còn gọi là đơn vị tính toán) và thực hiện các phép toán.

- Lớp đầu ra (Output Layer): Lớp này cung cấp kết quả cuối cùng của mạng, ví dụ, trong bài toán phân loại, lớp này có thể có một nơ-ron cho mỗi lớp phân loại.

Mỗi nơ-ron trong MLP thực hiện một phép toán đơn giản. Đầu vào của nơ-ron là một vectơ x từ lớp trước đó, sau đó nó tính toán một giá trị đầu ra bằng cách thực hiện một phép nhân với trọng số ***w*** và cộng thêm một hệ số bù (bias) ***b***, rồi qua một hàm kích hoạt (activation function) ***f***.



***Ảnh 1.1: Minh họa cấu trúc của một MLP***

Công thức toán học cho một nơ-ron là:

Trong đó:

- ***xi*** là các đặc trưng đầu vào.

- ***wi*** là trọng số của mỗi đặc trưng.

- ***b*** là hệ số bù (bias).

- ***ƒ*** là hàm kích hoạt, ví dụ như Sigmoid, ReLU, Tanh.

1. **Computer Vision (Thị giác máy tính)**

Thị giác máy tính là một lĩnh vực trong trí tuệ nhân tạo giúp máy tính "nhìn" và hiểu hình ảnh hoặc video như con người. Máy tính sẽ phân tích hình ảnh, nhận diện các đặc trưng như hình dạng, màu sắc và chuyển động, từ đó hiểu được nội dung của hình ảnh. Để làm được điều này, máy tính sử dụng các thuật toán học sâu (deep learning), đặc biệt là các mạng nơ-ron tích chập (CNN), giúp máy tính tự động học và nhận diện các đặc trưng mà không cần sự can thiệp thủ công. Thị giác máy tính không chỉ giúp nhận diện hình ảnh một cách tổng thể mà còn có các ứng dụng cụ thể hơn, như OCR và Object Detection. Cả hai ứng dụng này đều sử dụng các kỹ thuật trong thị giác máy tính để giải quyết những bài toán đặc thù.

1.1. OCR (Nhận diện ký tự quang học) OCR là một ứng dụng của thị giác máy tính, giúp máy tính nhận diện và chuyển đổi văn bản từ hình ảnh thành văn bản có thể chỉnh sửa. Điều này đặc biệt hữu ích khi làm việc với tài liệu quét, biển báo hoặc bảng hiệu. Nhờ vào deep learning, OCR ngày nay có thể nhận diện chữ viết với độ chính xác cao, kể cả khi chữ bị mờ hoặc biến dạng. Các mạng nơ-ron tích chập (CNN) giúp máy tính nhận diện các đặc trưng của chữ viết, trong khi các mạng hồi tiếp dài ngắn (LSTM) giúp máy tính hiểu ngữ cảnh, cải thiện khả năng nhận diện chữ viết tay hoặc lỗi chính tả.

1.2. Object Detection (Phát hiện đối tượng) Phát hiện đối tượng là một ứng dụng quan trọng khác trong thị giác máy tính. Không chỉ giúp nhận diện các vật thể trong hình ảnh, mà còn xác định vị trí chính xác của chúng. Trong các ứng dụng như giám sát an ninh, xe tự lái, hoặc phân tích video, phát hiện đối tượng giúp máy tính "nhìn" và hiểu rõ hơn về môi trường xung quanh. Máy tính sử dụng các kỹ thuật như CNN để nhận diện các đối tượng trong các vùng nghi ngờ, và vẽ các hộp giới hạn (bounding boxes) quanh chúng. Các mô hình như Faster R-CNN, YOLO, và RetinaNet giúp cải thiện độ chính xác và tốc độ phát hiện đối tượng.

**3.Natural Language Processing (Xử lý ngôn ngữ tự nhiên)**

**LLM (Large Language Model) - Mô hình ngôn ngữ lớn**

LLM là các mô hình học sâu được huấn luyện trên một lượng dữ liệu văn bản khổng lồ để hiểu và tạo ra ngôn ngữ tự nhiên. Chúng được gọi là "mô hình ngôn ngữ lớn" vì khả năng xử lý và hiểu được ngữ cảnh của văn bản từ các nguồn thông tin cực kỳ phong phú. LLM có thể thực hiện nhiều tác vụ liên quan đến ngôn ngữ như trả lời câu hỏi, tạo văn bản, dịch ngôn ngữ, tóm tắt văn bản, và nhiều ứng dụng khác. LLM hoạt động bằng cách học từ dữ liệu lớn (chẳng hạn như văn bản từ sách, bài báo, mạng xã hội, v.v.) để hiểu cấu trúc ngữ pháp, nghĩa từ và mối quan hệ giữa các từ trong ngữ cảnh. Một trong những ví dụ nổi bật của LLM là GPT (Generative Pretrained Transformer), nơi mô hình học hỏi từ văn bản trước đó để dự đoán từ tiếp theo trong một câu, và qua đó có thể tạo ra các đoạn văn bản dài, mạch lạc và có tính logic.

**MLLM (Multimodal Large Language Model) - Mô hình ngôn ngữ lớn đa phương thức**

MLLM là sự kết hợp giữa LLM và khả năng xử lý nhiều loại dữ liệu khác nhau, không chỉ là văn bản. Đúng như tên gọi, MLLM có thể xử lý đồng thời nhiều phương thức thông tin như văn bản, hình ảnh, âm thanh, và video, giúp mô hình hiểu được ngữ cảnh và tạo ra kết quả phù hợp từ các loại dữ liệu đa dạng. Ví dụ, MLLM có thể nhận diện hình ảnh và sau đó mô tả chúng bằng văn bản, hoặc nó có thể trả lời câu hỏi dựa trên một video hoặc một tập hợp hình ảnh. Các mô hình MLLM sử dụng các kỹ thuật tiên tiến, như mạng nơ-ron tích chập (CNN) cho hình ảnh và các kiến trúc Transformer cho văn bản, để tích hợp thông tin từ nhiều nguồn và tạo ra kết quả đồng nhất.

**Chương 2: Phương pháp**

* △ C → Preprocess → Object Detection → Recognize → Processor
* ***Ảnh 2: Mô tả về cấu trúc đề xuất của mô hình***

1. **Tiền xử lý (Preprocessing)**

Trong bước này, các vùng có sự thay đổi rõ rệt được xác định sau khi thực hiện phát hiện đối tượng. Những vùng này sẽ được tô lại bằng màu nền để loại bỏ các chi tiết không cần thiết. Sau đó, áp dụng phương pháp phát hiện đường viền (contour detection) để làm nổi bật các đường biên của những nội dung còn lại. Quá trình này giúp giảm độ phức tạp của hình ảnh, chỉ giữ lại các đặc trưng quan trọng trước khi chuyển sang bước phát hiện đối tượng (object detection) tiếp theo.

**Object Detection**Trong bước phát hiện đối tượng, các vùng đã được xử lý từ bước tiền xử lý (preprocessing) sẽ được phân tích để khoanh vùng và phân loại. Mỗi vùng được đánh dấu dựa trên loại đối tượng chứa trong đó, bao gồm ba loại chính: **văn bản**, **hình học**, và **công thức toán học**.

* **Văn bản**: Các khu vực chứa văn bản được nhận diện thông qua các kỹ thuật nhận diện chữ viết (OCR) để đảm bảo rằng nội dung chữ có thể được trích xuất chính xác.
* **Hình học**: Các đối tượng hình học như đường thẳng, hình tròn, hình vuông, v.v., được phát hiện và phân loại bằng các phương pháp nhận diện hình dạng.
* **Công thức toán học**: Các vùng chứa công thức toán học được nhận diện thông qua các mô hình học sâu chuyên biệt, nhằm phân loại các ký hiệu toán học và mối quan hệ giữa chúng.

Sau khi phát hiện, các vùng này được khoanh vùng để dễ dàng phân tích trong các bước tiếp theo của quy trình.