

# THÔNG TIN CHUNG CỦA NHÓM

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):  
<https://youtu.be/tcYpquiDtok>
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github của nhóm):  
[CS2205.CH201/Huynh Phi Long - CS2205.SEP2025.DeCuong.FinalReport.Template.Slide.pdf at main · Fenteay/CS2205.CH201](https://github.com/CS2205.CH201/HuynhPhiLong-CS2205.SEP2025.DeCuong.FinalReport.Template.Slide.pdf)
- *Mỗi thành viên của nhóm điền thông tin vào một dòng theo mẫu bên dưới*
- *Sau đó điền vào Đề cương nghiên cứu (tối đa 5 trang), rồi chọn Turn in*
- *Lớp Cao học, mỗi nhóm một thành viên*

- Họ và Tên: Huỳnh Phi Long
- MSSV: 250101037



- Lớp: CS2205.CH201
- Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9.5/10
- Số buổi vắng: 0
- Số câu hỏi QT cá nhân: 3
- Số câu hỏi QT của cả nhóm: 3
- Link Github: [Fenteay/CS2205.CH201:HuynhPhiLong-250101037-CS2205.CH201](https://github.com/Fenteay/CS2205.CH201:HuynhPhiLong-250101037-CS2205.CH201)

# **ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU**

## **TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA)**

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG THEO DÕI SỨC KHỎE TẠI NHÀ DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ HỌC MÁY VÀ CHUỖI KHỐI**

## **TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA)**

**BUILDING A HOME HEALTH MONITORING SYSTEM BASED ON MACHINE LEARNING AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES**

## **TÓM TẮT**

Sự phát triển mạnh mẽ của xã hội và công nghệ đã thúc đẩy nhu cầu chăm sóc sức khỏe theo hướng chủ động và cá nhân hóa nhằm cải thiện chất lượng sống. Tuy nhiên, điều này đồng thời làm gia tăng áp lực trong việc tổ chức, quản lý và cung cấp các dịch vụ y tế, đặc biệt là các giải pháp chăm sóc sức khỏe từ xa. Xuất phát từ yêu cầu đó, nghiên cứu này đề xuất một hệ thống theo dõi sức khỏe tại nhà, kết hợp học liên kết (Federated Learning) và công nghệ chuỗi khối để tăng cường bảo mật và bảo vệ quyền riêng tư của dữ liệu người dùng. Hệ thống cho phép người dùng theo dõi tình trạng sức khỏe cá nhân, đồng thời hỗ trợ dự đoán một số bệnh phổ biến như tiểu đường và viêm phổi thông qua việc phân tích dữ liệu y tế và hình ảnh X-quang, sử dụng các mô hình học sâu bao gồm mạng nơ-ron nhân tạo và mạng nơ-ron tích chập.

## **GIỚI THIỆU**

Trong bối cảnh xã hội hiện đại với tốc độ phát triển nhanh, lĩnh vực chăm sóc sức khỏe ngày càng thu hút sự quan tâm lớn từ cộng đồng. Trước xu hướng đó, nghiên cứu này tập trung vào việc thiết kế và triển khai một hệ thống chăm sóc sức khỏe từ xa, nhằm góp phần giải quyết những thách thức đặt ra trong công tác theo dõi và quản lý sức khỏe. Bên cạnh đó, nghiên cứu nhấn mạnh vai trò của việc thu thập và xử lý dữ liệu trong quá trình huấn luyện các mô hình dự đoán bệnh, chẳng hạn như tiểu đường

và viêm phổi, không chỉ để nâng cao độ chính xác của kết quả dự báo mà còn nhằm củng cố mức độ tin cậy của hệ thống đối với người sử dụng. Nhóm quyết định kết hợp giữa Federated Learning (FL) [1] với mô hình Neural Network (NN) dự đoán bệnh tiểu đường [2] và Convolutional Neural Network (CNN) dự đoán bệnh viêm phổi [3] được lựa chọn để đảm bảo tính an toàn và hiệu quả trong việc sử dụng dữ liệu phân tán từ các cơ sở y tế khác nhau [4]. Nghiên cứu này xác định việc bảo vệ quyền riêng tư và đảm bảo an toàn dữ liệu y tế của bệnh nhân là yêu cầu cốt lõi trong quá trình thiết kế hệ thống. Do đó, công nghệ chuỗi khối được tích hợp nhằm hỗ trợ xác thực dữ liệu, đồng thời tăng cường tính minh bạch và độ tin cậy trong quản lý thông tin y tế. Bên cạnh đó, hệ thống còn được phát triển dưới dạng ứng dụng dành cho cả bác sĩ và bệnh nhân, cho phép truy cập và khai thác dữ liệu y tế một cách thuận tiện và hiệu quả. Nhóm kỳ vọng rằng những đóng góp của nghiên cứu không chỉ thúc đẩy tiến bộ trong lĩnh vực y tế số mà còn góp phần nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe và đời sống của cộng đồng.

**Input:** Các dữ liệu y tế

**Output:** Kết quả dự đoán bệnh và các phân tích dữ liệu y tế

## MỤC TIÊU

Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng và phát triển một hệ thống IoT theo dõi sức khỏe [5], [6], [7] kết hợp khả năng dự đoán bệnh tiểu đường và bệnh viêm phổi. Mục tiêu cụ thể của nghiên cứu bao gồm:

1. Phát triển một hệ thống tự động thu thập và lưu trữ dữ liệu sức khỏe từ nhiều nguồn khác nhau như cảm biến, thiết bị y tế, cơ sở y tế và người dùng [8], [9].

2. Xây dựng giải pháp bảo mật sử dụng blockchain để xác minh danh tính, theo dõi giao dịch liên quan đến trọng số huấn luyện và đảm bảo an toàn và tính minh bạch của dữ liệu.
3. Phát triển một ứng dụng sử dụng hệ thống theo dõi sức khỏe để cung cấp thông tin và dự đoán bệnh cho người dùng cuối, hỗ trợ quản lý sức khỏe cá nhân và can thiệp sớm.

## **NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP**

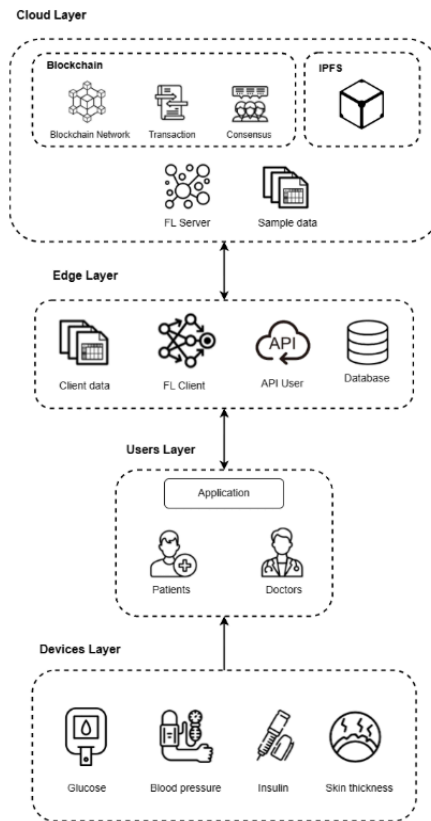
Nghiên cứu được thực hiện trên một hệ thống chăm sóc sức khỏe tại nhà, trong đó tích hợp các mô hình dự đoán bệnh tiểu đường và viêm phổi, phương pháp học liên kết (Federated Learning), công nghệ chuỗi khối, cùng với ứng dụng hỗ trợ người dùng trong việc truy cập và quản lý dữ liệu y tế.

Trọng tâm của nghiên cứu là phân tích và đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống trong việc hỗ trợ dự đoán và quản lý bệnh lý, đồng thời xem xét các giải pháp nhằm đảm bảo an toàn, bảo mật và tính minh bạch của dữ liệu. Thông qua đó, nghiên cứu hướng đến việc tối ưu hóa lợi ích cho người sử dụng và nâng cao hiệu quả của các mô hình chăm sóc sức khỏe.

### **Mô hình đề xuất**

Nghiên cứu đề xuất một kiến trúc Edge Computing gồm bốn tầng nhằm lưu trữ và xử lý dữ liệu bệnh nhân theo hướng phân tán và an toàn. Trong mô hình này, các mô hình học sâu được triển khai để phân tích và nhận dạng mẫu dữ liệu, trong khi một tầng riêng biệt đảm nhiệm vai trò cung cấp giao diện người dùng thông qua API, FL client và cơ chế truy cập dữ liệu. Mạng blockchain [10], [11] được tích hợp để đảm bảo tính toàn vẹn và an toàn của dữ liệu, trong khi hệ thống lưu trữ phân tán IPFS [12] được sử dụng nhằm tăng cường khả năng mở rộng và giảm sự phụ thuộc vào máy chủ tập

trung. Máy chủ FL chịu trách nhiệm tổng hợp và cập nhật mô hình học sâu dựa trên các tham số được huấn luyện từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau, cho phép mô hình được cải tiến liên tục. Kiến trúc đề xuất nhấn mạnh việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến và khả năng thích ứng với tính động của dữ liệu y tế.



Dưới đây là một số đặc điểm cụ thể của kiến trúc hệ thống:

- **Bảo vệ dữ liệu bằng công nghệ blockchain:** Dữ liệu y tế được lưu trữ và quản lý trên mạng blockchain với đặc tính bất biến, đảm bảo rằng mọi thao tác cập nhật đều được xác thực và kiểm soát chặt chẽ.
- **Lưu trữ dữ liệu phân tán với IPFS:** Việc sử dụng IPFS cho phép dữ liệu được phân tán trên nhiều nút mạng, hạn chế rủi ro tấn công tập trung và tăng khả năng chống kiểm duyệt.

- **Huấn luyện mô hình bằng học liên kết:** Hệ thống áp dụng học liên kết để huấn luyện mô hình học sâu trên các tập dữ liệu lớn mà không cần tập trung dữ liệu về một vị trí duy nhất, từ đó cải thiện độ chính xác của mô hình và giảm nguy cơ rò rỉ thông tin.
- **Tầng edge cung cấp quyền truy cập dữ liệu:** Tầng edge đóng vai trò trung gian giữa người dùng và hệ thống, giúp khai thác hiệu quả tài nguyên cục bộ, tăng hiệu năng truy cập và đảm bảo an toàn trước các hành vi tấn công, đặc biệt trong các khu vực có điều kiện hạ tầng hạn chế.

## KẾT QUẢ MONG ĐỢI

Hệ thống được thiết kế nhằm đáp ứng các yêu cầu cốt lõi của chăm sóc sức khỏe từ xa thông qua chức năng giám sát sức khỏe và hỗ trợ dự đoán hai bệnh phổ biến là tiểu đường và viêm phổi. Việc kết hợp các công nghệ học sâu, học liên kết, API và blockchain cho phép triển khai các dịch vụ chăm sóc sức khỏe dự đoán với mức độ an toàn và hiệu quả cao. Trong đó, mạng nơ-ron nhân tạo được sử dụng cho bài toán dự đoán bệnh tiểu đường, còn mạng nơ-ron tích chập được áp dụng để phân tích hình ảnh X-quang phục vụ phát hiện viêm phổi. Cơ chế huấn luyện phân tán thông qua học liên kết giúp cải thiện độ chính xác của mô hình trong khi vẫn bảo vệ dữ liệu cá nhân, đồng thời blockchain hỗ trợ xác thực và tăng cường bảo mật trong toàn bộ quá trình huấn luyện. Bên cạnh đó, ứng dụng người dùng được thiết kế theo hướng đơn giản và thân thiện, tạo điều kiện thuận lợi cho việc theo dõi và quản lý sức khỏe từ xa. Nghiên cứu kỳ vọng mang lại một giải pháp khả thi cho chăm sóc sức khỏe dự đoán, góp phần nâng cao chất lượng dịch vụ y tế và cải thiện đời sống cộng đồng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A. Chaddad, Y. Wu and C. Desrosiers, "Federated Learning for Healthcare Applications," in IEEE Internet of Things Journal, vol. 11, no. 5, pp. 7339-7358, 1 March 2024, doi: 10.1109/JIOT.2023.3325822.
- [2] Chang, V., Bailey, J., Xu, Q. A., & Sun, Z. (2023). Pima Indians diabetes mellitus classification based on machine learning (ML) algorithms. *Neural Computing and Applications*, 35(22), 16157-16173.
- [3] Sharma, S., & Guleria, K. (2023). A systematic literature review on deep learning approaches for pneumonia detection using chest X-ray images. *Multimedia Tools and Applications*, 1-51.
- [4] M. Ali, F. Naeem, M. Tariq and G. Kaddoum, "Federated Learning for Privacy Preservation in Smart Healthcare Systems: A Comprehensive Survey," in IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, vol. 27, no. 2, pp. 778 789, Feb. 2023, doi: 10.1109/JBHI.2022.3181823.
- [5] M. M. Islam, S. Nooruddin, F. Karray and G. Muhammad, "Internet of Things: Device Capabilities, Architectures, Protocols, and Smart Applications in Healthcare Domain," in IEEE Internet of Things Journal, vol. 10, no. 4, pp. 3611 3641, 15 Feb. 2023, doi: 10.1109/JIOT.2022.3228795.
- [6] S. Baker and W. Xiang, "Artificial Intelligence of Things for Smarter Healthcare: A Survey of Advancements, Challenges, and Opportunities," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 25, no. 2, pp. 1261-1293, Second quarter 2023, doi: 10.1109/COMST.2023.3256323.
- [7] Alshamrani, M. (2022). IoT and artificial intelligence implementations for remote healthcare monitoring systems: A survey. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(8), 4687-4701.

- [8] Serpush, F., Menhaj, M. B., Masoumi, B., & Karasfi, B. (2022). Wearable sensor-based human activity recognition in the smart healthcare system. *Computational intelligence and neuroscience*, 2022.
- [9] Sharma, S., Kumari, B., Ali, A., Yadav, R. K., Sharma, A. K., Sharma, K. K., ... & Singh, G. K. (2022). Mobile technology: A tool for healthcare and a boon in pandemic. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(1), 37.
- [10] M. S. Arbabi, C. Lal, N. R. Veeraragavan, D. Marijan, J. F. Nyg°ard and R. Vitenberg, "A Survey on Blockchain for Healthcare: Challenges, Benefits, and Future Directions," in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 25, no. 1, pp. 386-424, Firstquarter 2023, doi: 10.1109/COMST.2022.3224644.
- [11] Do Hoang, H., Duy, P. T., Tien, N. T., & Pham, V. H. (2022, December). A Blockchain-based approach and Attribute based Encryption for Healthcare Record Data Exchange. In *2022 RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies (RIVF)* (pp. 65-70). IEEE.
- [12] Ngan Van, L., Hoang Tuan, A., Phan The, D., Vo, T. K., & Pham, V. H. (2022, December). A Privacy-Preserving Approach For Building Learning Models in Smart Healthcare using Blockchain and Federated Learning. In *Proceedings of the 11th International Symposium on Information and Communication Technology* (pp. 435-441).