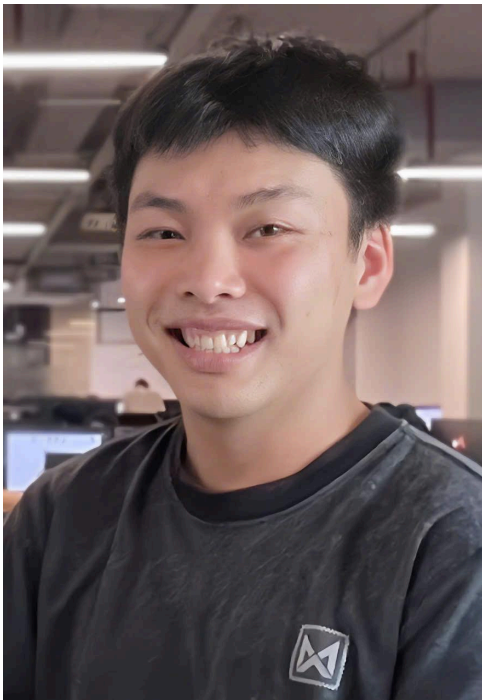


THÔNG TIN CHUNG CỦA NHÓM

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):
<https://www.youtube.com/watch?v=CCfhb0ZyuSk>
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github của nhóm):
<https://github.com/VietNe/CS2205.CH183/blob/main/slides.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: **Nguyễn Quốc Việt**
- MSSV: **230202020**



- Lớp: **CS2205.CH183**
- Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9.0/10
- Số buổi vắng: 1
- Số câu hỏi QT cá nhân: 6
- Link Github:
<https://github.com/VietNe/CS2205.CH183>

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA)

MỞ RỘNG BLOCKCHAIN DỰA TRÊN MÔ HÌNH HỢP ĐỒNG THÔNG MINH CHO HỒ SƠ SỨC KHỎE ĐIỆN TỬ SỬ DỤNG KỸ THUẬT SHARDING

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA)

A SCALABLE BLOCKCHAIN-BASED SMART CONTRACT MODEL FOR ELECTRONIC HEALTH RECORDS USING SHARDING TECHNIQUE

TÓM TẮT (Tối đa 400 từ)

Trong hệ thống y tế hiện đại ngày nay, **hồ sơ sức khỏe điện tử (EHR)** đang đóng một vai trò quan trọng trong hệ thống. Chúng có thể giúp cho các bác sĩ chia sẻ dữ liệu một cách hiệu quả từ đó nâng cao được độ chính xác trong điều trị và chẩn đoán cho bệnh nhân. Nhưng bên cạnh đó các hệ thống này phải đối mặt với các thách thức về bảo mật, quyền riêng tư đối với dữ liệu của bệnh nhân. Một trong các giải pháp tiềm năng để giải quyết cho vấn đề này đó là ứng dụng tính chất phi tập trung, bất biến và an toàn của công nghệ **Blockchain**. Tuy nhiên, khả năng mở rộng vẫn luôn là một trong những trở ngại lớn nhất cho các mạng **Blockchain**. Do đó, trong nghiên cứu này nhóm đề xuất một **mô hình Blockchain** có khả năng mở rộng dựa trên các hợp đồng thông minh cho hệ thống EHR, sử dụng **kỹ thuật Sharding**. Bằng cách chia nhỏ mạng lưới thành các **phân đoạn (shard)** để xử lý song song các giao dịch, mô hình này sẽ giúp tăng đáng kể về tốc độ xử lý giao dịch so với các mô hình truyền thống. Nghiên cứu bao gồm xây dựng **hệ thống blockchain riêng tư**, phát triển các **hợp đồng thông minh (Smart Contract)** dựa trên mạng lưới này để quản lý **EHR** và triển khai được **cơ chế Sharding** nhằm tối ưu được hiệu suất của mô hình này. Kết quả sẽ được **đánh giá về tốc độ xử lý các giao dịch** đối với các mô hình truyền thống không sử dụng **cơ chế Sharding** để đánh giá khả năng tối ưu và mở rộng tốt, giúp cho việc quản lý dữ liệu ý tế an toàn và hiệu quả hơn cũng như là có thể áp dụng rộng rãi hơn đối với các ứng dụng khác.

GIỚI THIỆU *(Tối đa 1 trang A4)*

Hồ sơ sức khỏe điện tử (EHR) là một tài nguyên quan trọng của hệ thống chăm sóc sức khỏe và cần được chia sẻ giữa các bác sĩ để cải thiện tính chính xác và hiệu quả của chẩn đoán. Tuy nhiên, hệ thống này luôn phải đối mặt với các thách thức liên quan đến bảo mật, quyền riêng tư và dữ liệu của bệnh nhân. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ Blockchain, nó đã giúp cách mạng hoá và giải quyết các vấn đề này cho hệ thống chăm sóc sức khỏe bằng cách cung cấp kiến trúc phi tập trung, phân tán, bất biến và an toàn.

Tuy vậy, khả năng mở rộng luôn là điểm nghẽn trong mạng Blockchain do cơ chế đồng thuận và sao chép sổ cái cho tất cả những người tham gia mạng. Điều này các vô cùng nghiêm trọng đối với các hệ thống nhạy cảm và cần độ sẵn sàng cao như các hệ thống EHR. Với việc xử lý các giao dịch chậm trễ cho các cơ chế đồng thuận của mạng blockchain có thể gây ra hệ quả nghiêm trọng, đặc biệt hơn có thể liên quan đến tính mạng của bệnh nhân. Việc nghiên cứu các kỹ thuật mở rộng mạng Blockchain để tăng hiệu suất đang là một trong những chủ đề đang được nghiên cứu hiện nay.

Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đề xuất một Blockchain có thể mở rộng dựa trên Hợp đồng thông minh cho Hồ sơ sức khỏe điện tử sử dụng cơ chế Sharding. Mô hình này được đề xuất để đạt được sự phân cấp và khả năng mở rộng tốt hơn. Với tốc độ giao dịch cao hơn bằng cách chia mạng lớn thành các phần nhỏ hơn (shard) và xử lý các giao dịch song song. Điều này sẽ giúp cải thiện đáng kể tốc độ so với phương pháp truyền thống.

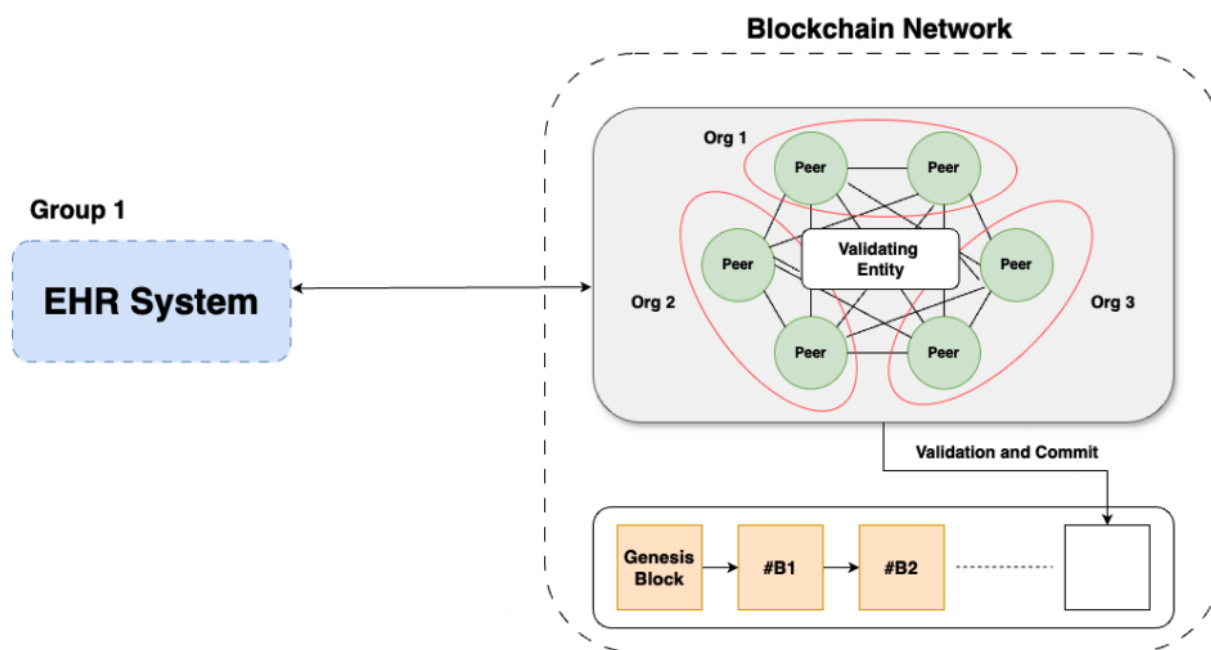
Kết quả dự kiến nghiên cứu, thực nghiệm và đánh giá được mô hình Blockchain cho Hồ sơ sức khỏe điện tử và áp dụng được cơ chế Sharding giúp quản lý và xử lý được một khối lượng lớn dữ liệu chăm sóc sức khỏe với thời gian giao dịch nhanh hơn và hiệu quả hơn so với các mô hình truyền thống. Mô hình này sẽ trở thành một mô hình tiềm năng để mở rộng cho các ứng dụng khác.

MỤC TIÊU *(Viết trong vòng 3 mục tiêu)*

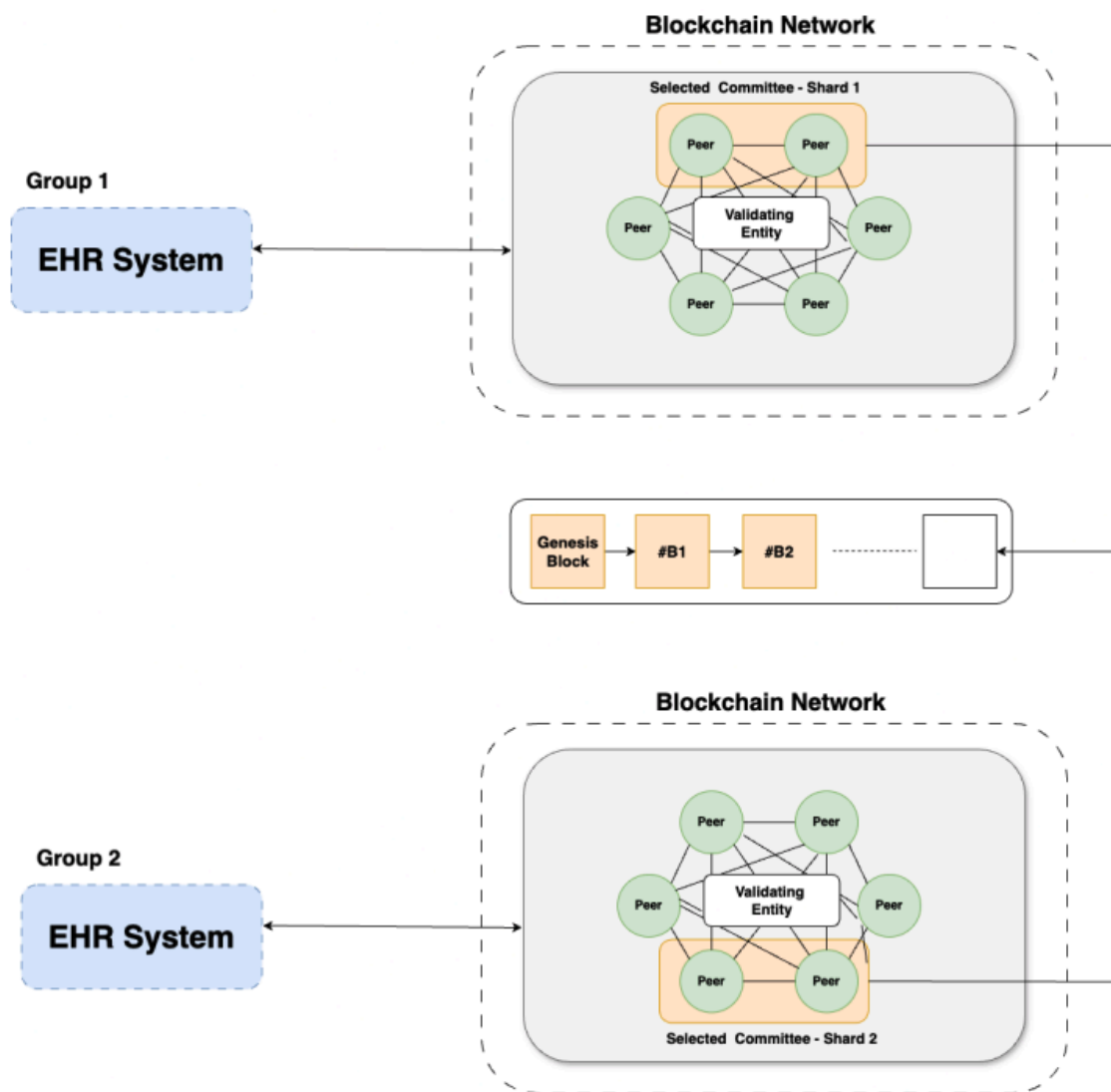
Nhóm nghiên cứu đặt ra các mục tiêu sau đây:

- Ứng dụng được các công nghệ hiện có để xây dựng được một mạng blockchain riêng tư cho hệ thống.
- Sử dụng mạng blockchain này và phát triển các Hợp đồng thông minh để tương tác với các hệ thống Hồ sơ sức khỏe điện tử (EHR).
- Nghiên cứu cơ chế Sharding nhằm mở rộng mạng blockchain và tăng tốc độ xử lý các giao dịch trong mạng.
- Đánh giá được tính khả thi và ứng dụng rộng rãi của kỹ thuật mở rộng này.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP



Hình 1: Mô hình Hồ sơ sức khỏe điện tử kết hợp với Blockchain



Hình 2: Cơ chế Sharding trong mạng Blockchain

Các hình ảnh trên là các hình ảnh tổng quan về mô hình mà nhóm đề xuất, từ các mô hình này nhóm đặt ra 6 nội dung như sau:

Nội dung 1: Tìm hiểu về Blockchain, khả năng mở rộng trong Blockchain

- **Mục tiêu:** Hiểu biết về Blockchain, khảo sát các thách thức và cơ hội trong việc mở rộng Blockchain sử dụng Sharding. Từ đó có một cái nhìn tổng quan nhất về đề tài.
- **Phương pháp:** Đọc tham khảo các bài báo khoa học, các tài liệu liên quan. Kết hợp với trao đổi với các thầy cô, anh chị đi trước có kinh nghiệm trong nghiên cứu hệ thống này trước đó

Nội dung 2: Tìm hiểu về Hồ sơ sức khỏe điện tử (EHR). Kết hợp hệ thống với

Blockchain

- **Mục tiêu:** Hiểu biết tổng quan về hệ thống Hồ sơ sức khỏe điện tử. Hiểu rõ về kiến trúc và các thành phần. Từ đó có thể hiểu rõ và kết hợp được với Blockchain.
- **Phương pháp:** Đọc các tài liệu, bài báo khoa học. Triển khai thử nghiệm các hệ thống đã có để hiểu sâu hơn về hệ thống cũng như cách kết hợp hệ thống với Blockchain.

Nội dung 3: Xây dựng hệ thống Hồ sơ sức khỏe điện tử cơ bản

- **Mục tiêu:** Xây dựng được một hệ thống cơ bản lưu trữ hồ sơ bệnh án bao gồm Backend Server + Database Server xử lý, Website để hiển thị thông tin cho người dùng.
- **Phương pháp:** Sử dụng NodeJs và MongoDB xây dựng hệ thống Backend và Database. Sử dụng ReactJS để phát triển website.

Nội dung 4: Thiết kế mạng Blockchain và hợp đồng thông minh

- **Mục tiêu:** Thiết kế được một mạng Private Blockchain. Xây dựng hợp đồng thông minh trên mạng Blockchain này.
- **Phương pháp:** Sử dụng Hyperledger để xây dựng mạng Blockchain và sử dụng Javascript, Go để xây dựng Hợp đồng thông minh (Chaincode – Smart Contract).

Nội dung 5: Thiết kế cơ chế Sharding – mở rộng cho hệ thống

- **Mục tiêu:** Thiết kế được cơ chế Sharding nhằm mở rộng được Blockchain và tăng tốc độ xử lý các giao dịch.
- **Phương pháp:** Mạng Blockchain được tham gia bởi nhiều tổ chức, mỗi tổ chức có các node (peer). Phân chia các peer vào các shard tương ứng và phù hợp. Triển khai các hợp đồng thông minh trên các Shard này để thực hiện các giao dịch song song. Các shard xử lý và có cơ chế đồng thuận riêng. Sau đó các shard sẽ tương tác với mạng Blockchain chính (Có một hợp đồng thông minh riêng).

Nội dung 6: Hoàn thiện hệ thống, triển khai và đánh giá

- **Mục tiêu:** Kết hợp được hệ thống kèm cơ chế Sharding. Từ đó, đánh giá về hệ thống và kết luận.
- **Phương pháp:** Hoàn thiện lại hệ thống đã có và các chức năng đã đề ra và chạy thử. Sử dụng Hyperledger Caliper để đo hiệu suất.

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

- **Thiết kế mô hình:** Xây dựng được mô hình Blockchain riêng tư dựa trên Hợp đồng thông minh ứng dụng cho Hồ sơ sức khỏe điện tử.
- **Khả năng mở rộng:** Áp dụng được cơ chế Sharding để có thể mở rộng Blockchain và tăng tốc độ xử lý các giao dịch. Không những vậy với các công nghệ hiện có giúp cho việc mở rộng được hệ thống này cho nhiều lĩnh vực khác.
- **Đánh giá:** kiểm tra và đánh giá được khả năng cải thiện hiệu năng lớn so với mô hình truyền thống của mô hình này bằng cách đo đạc các số lượng giao dịch có thể xử lý trong một khoảng thời gian đối với hai mô hình này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO *(Định dạng DBLP)*

- [1] Hyperledger caliper. [Online]. Available: <https://www.hyperledger.org/use/caliper>
- [2] Yu, G., Wang, X., Yu, K., Ni, W., Zhang, J. A., & Liu, R. P. (2020). Survey: Sharding in blockchains. *IEEE Access*, 8, 14155-14181.
- [3] Mayer, A. H., da Costa, C. A., & Righi, R. D. R. (2020). Electronic health records in a Blockchain: A systematic review. *Health informatics journal*, 26(2), 1273-1288.
- [4] Shahnaz, A., Qamar, U., & Khalid, A. (2019). Using blockchain for electronic health records. *IEEE Access*, 7, 147782-147795.
- [5] Puneeth, R. P., & Parthasarathy, G. (2023). A survey on security and Interoperability of Electronic Health Records Sharing using Blockchain technology. *Acta Informatica Pragensia*, 12(1), 160-178.