



ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN TRONG LĨNH VỰC NGÂN HÀNG TẠI VIỆT NAM

Tác giả: TS. Đàm Thanh Tú

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
3. Mục đích nghiên cứu	2
5. Kết cấu đề tài	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN.....	4
1.1. Giới thiệu về công nghệ Blockchain	4
1.1.1. Ý tưởng ra đời công nghệ Blockchain	4
1.1.2. Khái niệm về công nghệ Blockchain	7
1.2. Nền tảng lý thuyết cho công nghệ Blockchain	8
1.2.1. Hàm băm	8
1.2.2. Chữ ký số	11
1.3. Cơ chế hoạt động của blockchain.....	14
1.4. Tính chất của Blockchain	19
1.4.1. Cơ chế đồng thuận phân quyền (decentralized consensus).....	19
1.4.2. Bảo trì tập thể (collective maintainance)	19
1.4.3. Tính bảo mật và độ tin cậy	19
1.4.3. Mã nguồn mở	19
1.5. Một số lĩnh vực ứng dụng công nghệ blockchain	20
1.5.1. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong thanh toán và tiền tệ.....	20
1.5.2. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong hợp đồng thông minh.....	21
1.5.3. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng	22
1.5.4. Ứng dụng công nghệ Blockchain để hệ thống hồ sơ cá nhân	23
1.5.5. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong ngành ngân hàng.....	24
1.5.6. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong giáo dục.....	24
1.5.7. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong y tế	25
1.5.8. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong nông nghiệp	25
CHƯƠNG 2: THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG LĨNH VỰC NGÂN HÀNG TẠI VIỆT NAM.....	26
2.1. Tình hình triển khai công nghệ Blockchain trên toàn cầu hiện nay	26

2.2. Thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam giai đoạn từ năm 2015 đến 2019.....	38
2.3. Đánh giá thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain của các ngân hàng hiện nay	42
2.3.1. Những kết quả đạt được.....	42
2.3.2. Những hạn chế và nguyên nhân.....	43
CHƯƠNG 3: GIẢI PHÁP THÚC ĐẨY ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN TRONG LĨNH VỰC NGÂN HÀNG TẠI VIỆT NAM	45
3.1. Chiến lược phát triển ngành ngân hàng ở Việt Nam hiện nay	45
3.1.1. Mục tiêu tổng quát	45
3.1.2. Mục tiêu cụ thể.....	46
3.2. Giải pháp thúc đẩy ứng dụng blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam	49
3.2.1. Hoàn thiện khuôn khổ pháp lý về tiền tệ, ngân hàng, tiền điện tử.....	49
3.2.2. Ứng dụng khoa học công nghệ trong hoạt động thanh toán của hệ thống ngân hàng.....	52
3.2.3. Phát triển sản phẩm, dịch vụ ngân hàng hiện đại, tạo cơ sở nâng cao khả năng tiếp cận dịch vụ ngân hàng.....	53
3.2.4. Phát triển nguồn nhân lực của ngành Ngân hàng	55
3.2.5. Tăng cường và nâng cao hiệu quả công tác truyền thông về công nghệ blockchain đến với người tiêu dùng và cơ quan quản lý	56
3.3. Một số kiến nghị đối với Chính phủ và Ngân hàng Nhà nước	56
KẾT LUẬN	59
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	61
PHỤ LỤC	62

DANH MỤC CÁC BẢNG

Số hiệu	Tên bảng	Trang
2.1	Danh sách dự án blockchain của chính phủ các nước	30

DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ/HÌNH

Số hiệu	Tên biểu đồ, hình ảnh	Trang
1.1	Sự phối hợp đồng thời để giành chiến thắng	8
1.2	Nếu không phối hợp đồng thời sẽ dẫn đến thất bại	8
1.3	Một hàm băm tiêu biểu đang hoạt động	13
1.4	Mô hình thực hiện chữ ký số	16
1.5	Cách thức liên kết giữa các khối Block	19
1.6	Cơ chế chống lại việc thay đổi của dữ liệu giữa các khối	20
2.1	Mô hình tín dụng thư trên nền tảng Voltron	42
2.2	Mô hình thanh toán qua tín dụng thư sử dụng công nghệ blockchain	43
2.3	Quá trình xác thực thông tin khách hàng của AkaChain	44

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Thời gian gần đây, hàng loạt thông tin chi tiết về việc các “hacker” tấn công vào hệ thống ngân hàng được công bố. Việc kết sất nhà băng bị tội phạm mạng nhắm tới là điều nguy hiểm, hơn nữa bọn trộm đã vạch ra sơ hở chết người của hệ thống tài chính: liên kết của các nhà băng tới mạng lưới SWIFT. Trong mỗi vụ việc được làm sáng tỏ, tin tặc đã thâm nhập vào hệ thống ngân hàng, sử dụng mã độc để đăng nhập vào hệ thống SWIFT với mật mã đặc biệt của mỗi ngân hàng và sau đó chuyển hướng các giao dịch qua những tài khoản thụ hưởng mới. Hiện nay, hệ thống SWIFT được sở hữu theo hình thức hợp tác và được sử dụng bởi 11.000 tổ chức tài chính, hiện một ngày hệ thống này xử lý khoảng 25 triệu điện tín, chiếm một nửa các giao dịch xuyên quốc gia. Nếu nó bị tấn công, niềm tin đối với hệ thống thanh toán toàn cầu có thể sẽ tan biến.

Trước những rủi ro tiềm tàng đó, các ngân hàng lớn trên thế giới bắt đầu chuyển hướng sang sử dụng ứng dụng của công nghệ Blockchain để thay thế cho hệ thống SWIFT. Các tổ chức tài chính thế giới và nhiều ngân hàng đồng loạt nghiên cứu ứng dụng công nghệ Blockchain vào các hoạt động nghiệp vụ của mình. Ứng dụng Blockchain vào lĩnh vực ngân hàng tài chính được xem như là một cách để cắt giảm chi phí và thời gian thanh toán bù trừ giao dịch liên ngân hàng, cũng như tạo ra hệ thống giao dịch an toàn hơn các định chế xưa cũ.

Vậy công nghệ Blockchain thực chất là gì? Nó có thể ứng dụng như thế nào trong hoạt động của các ngân hàng hay các tổ chức tài chính, đặc biệt liệu các ngân hàng của Việt Nam có áp dụng được công nghệ này hay không là một vấn đề rất đáng quan tâm hiện nay?

Xuất phát từ những lý do trên nhóm tác giả lựa chọn đề tài “**Công nghệ blockchain và ứng dụng trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam**” làm đề tài nghiên cứu cấp Học viện Chính sách và Phát triển trong năm 2020.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu của đề tài: Công nghệ Blockchain.
- Phạm vi nghiên cứu của đề tài:
 - *Về nội dung*: Ứng dụng công nghệ Blockchain trong lĩnh vực ngân hàng.
 - *Về không gian*: Các ngân hàng tại Việt Nam.
 - *Về thời gian*: Giai đoạn nghiên cứu từ năm 2015 đến 2019, giải pháp nhằm đẩy mạnh ứng dụng công nghệ Blockchain đến năm 2025, tầm nhìn tới năm 2030.

3. Mục đích nghiên cứu

Mục đích của đề tài tập trung vào 2 nội dung chính sau:

- Nghiên cứu những kiến thức cơ bản về công nghệ Blockchain, qua đó sẽ hiểu được những lợi ích của công nghệ này mang lại đối với lĩnh vực ngân hàng trên phạm vi toàn cầu nói chung, trong đó có hoạt động ngân hàng tại Việt Nam nói riêng. Những giải pháp và kiến nghị của nghiên cứu sẽ là một kênh tham khảo có ý nghĩa cho việc thực hiện chiến lược phát triển ngành Ngân hàng Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn 2030.
- Nghiên cứu này sẽ là một tài liệu tham khảo cho giảng viên và sinh viên chuyên ngành Phân tích dữ liệu lớn trong kinh tế và kinh doanh của Học viện Chính sách và Phát triển khi học môn “*Blockchain trong quản lý*”.

4. Phương pháp nghiên cứu

4.1. Phương pháp tiếp cận

Nhằm thực hiện thành công mục tiêu nghiên cứu đã đề ra, trong đề tài này sẽ chủ yếu sử dụng phương pháp định tính để nghiên cứu. Phương pháp nghiên cứu định tính được nhóm đề tài sử dụng nhằm mô tả, phân tích đặc điểm về công nghệ blockchain và tiềm năng ứng dụng trong hoạt động ngân hàng ở Việt Nam. Phương pháp định tính được thực hiện thông qua việc thu thập dữ liệu dưới dạng

văn bản, quyết định (dữ liệu dạng chữ), từ đó tiếp cận đối tượng nghiên cứu nhằm rút ra các kết luận phục vụ cho đề tài.

4.2. Khung lý thuyết nghiên cứu

Khung lý thuyết cho nghiên cứu là hàm băm (hash function) và chữ ký số với nền tảng là 5 vấn đề sau: chuỗi khối (blockchain), cơ chế đồng thuận phân tán (decentralized consensus), tính toán tin cậy (trusted computing), hợp đồng thông minh (smart contracts) và bằng chứng công việc (proof of work).

4.3. Thông tin/dữ liệu sẽ được sử dụng trong nghiên cứu (bao gồm thông tin/dữ liệu thứ cấp, sơ cấp, nguồn thông tin/dữ liệu, cách thức thu thập)

- Dữ liệu thứ cấp từ năm 2015 đến năm 2019 là thực tế ứng dụng công nghệ blockchain trong lĩnh vực ngân hàng trên thế giới cũng như tại Việt Nam.

4.4. Phương phân tích thông tin/dữ liệu đã thu thập được

- Rà soát các nguồn thông tin đại chúng trên các tạp chí chuyên ngành, báo cáo khoa học tại hội thảo, sách,... Các dữ liệu được đối chiếu và so sánh để có sự nhất quán thống nhất, đảm bảo nội dung phân tích có được độ tin cậy cao.

- Tập hợp và phân tích dữ liệu theo mục tiêu đã xác định: Sau khi tập hợp và sàng lọc, dữ liệu thứ cấp được sử dụng để phân tích thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain trong lĩnh vực ngân hàng ở Việt Nam.

5. Kết cấu đề tài

Ngoài phần mở đầu và kết luận, đề tài bao gồm 3 chương như sau:

Chương 1: Tổng quan về công nghệ blockchain

Chương 2: Thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain trong lĩnh vực ngân hàng trên thế giới và Việt Nam

Chương 3: Giải pháp thúc đẩy ứng dụng blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN

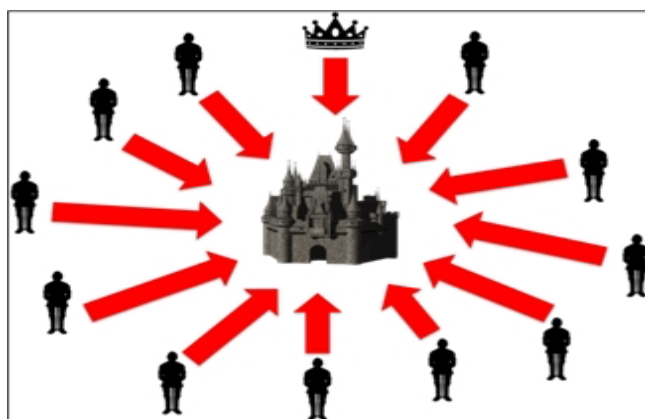
1.1. Giới thiệu về công nghệ Blockchain

1.1.1. Ý tưởng ra đời công nghệ Blockchain

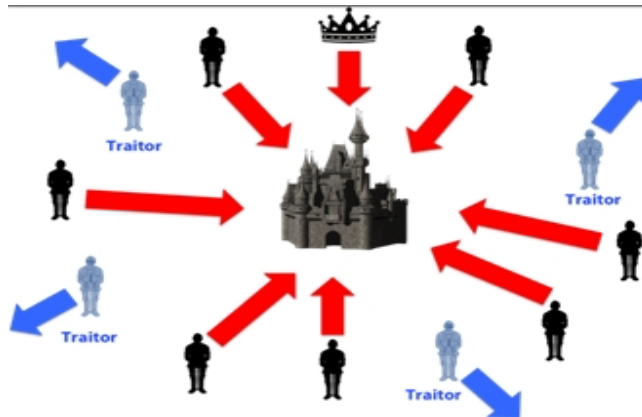
Ý tưởng ra đời công nghệ Blockchain bắt nguồn từ bài toán “Các vị tướng Byzantine” trong ngành khoa học máy tính và xử lý đường truyền tin cậy trong một hệ thống phân cấp.

Nội dung bài toán mô tả: Một đạo quân đi chiếm thành và các vị tướng nằm ở nhiều vị trí khác nhau. Trong đó có N tướng trung thành muốn chiếm thành và M tướng phản bội muốn rút binh. Vậy làm sao để các tướng có thể nhất quán thông tin và cùng nhau chiếm thành? Chỉ cần một sơ xuất trong việc truyền tin có thể khiến cả đạo quân có thể bị tiêu diệt vì nếu đồng loạt tấn công vào thành thì sẽ chiến thắng, bằng không tất cả sẽ bị tiêu diệt.

Hình 1.1. Sự phối hợp đồng thời để giành chiến thắng



Hình 1.2. Nếu không phối hợp đồng thời sẽ dẫn đến thất bại



Bài toán các vị tướng Byzantine này vẫn chưa ai có thể đưa ra lời giải. Do đó chúng ta cần phải có một bên thứ ba để xây dựng lòng tin. Ví dụ như trong bài toán trên, cần có một bên thứ ba đứng ra làm thoả thuận để các tướng lĩnh ký tên vào, nếu vị tướng nào làm trái thoả thuận sẽ bị trừng phạt. Bên thứ ba đảm bảo cho việc chiếm thành của các vị tướng là đồng loạt, bởi vì các tướng có thể không tin nhau nhưng bắt buộc phải tin tưởng tuyệt đối vào bên thứ ba này. Đây là ý tưởng mở đầu cho một hệ thống Blockchain có thể giúp các vị tướng tin tưởng nhau hơn.

Một ví dụ khác, giả sử ngày mai có một trận bóng tranh chức vô địch giữa đội A và đội B. Tôi đặt cược 1 triệu đồng cho đội A giành chiến thắng còn một người bạn lại đặt cược cho rằng đội B sẽ giành chiến thắng. Như vậy tại thời điểm hiện tại chúng tôi có ba phương án để thực hiện giao kết này:

1. Chúng tôi có thể tin tưởng vào nhau. Kết quả là đội A thắng hoặc đội B thắng thì người thua cuộc sẽ phải trả 1 triệu đồng cho người chiến thắng. Nếu chúng tôi là bạn thân thiết, đây có thể là một phương thức phù hợp để thực hiện giao kết này. Tuy nhiên với những người xa lạ, rất có thể người thua sẽ chối bỏ trách nhiệm và không trả tiền cho người đoán đúng.

2. Chúng tôi có thể đưa giao kết này thành hợp đồng. Với một hợp đồng được ký kết thì sẽ dễ dàng để buộc người thua cuộc phải thực hiện trách nhiệm thanh toán của mình cho người thắng tuy nhiên nếu có một ai đó quyết định không trả tiền, người chiến thắng sẽ phải trả thêm tiền để trang trải các chi phí

pháp lý và để có được các phán quyết có lợi từ tòa án điều này có thể mất nhiều thời gian. Đặc biệt đối với một lượng tiền mặt khá nhỏ như trong giao kèo này, điều này dường như không phải là cách hữu hiệu để quản lý giao kết này.

3. Chúng tôi có thể viện dẫn một bên liên quan đóng vai trò là một bên thứ ba trung lập làm trung gian. Mỗi người trong chúng ta sẽ gửi trước 1 triệu đồng cho bên thứ ba này, sau đó họ sẽ đưa tổng số tiền cho người chiến thắng. Tuy nhiên lúc này niềm tin lại được đặt vào vai trò của người thứ ba, họ có thể bỏ trốn với tất cả số tiền đó. Vì vậy, thông thường các giao kết như vậy sẽ được thực hiện với một trong hai phương án đầu.

Tuy vậy giao kết dựa vào niềm tin và dựa vào hợp đồng vẫn chưa phải là giải pháp tối ưu. Công nghệ Blockchain rất thú vị vì nó cung cấp cho chúng ta một phương án mà không cần tin tưởng vào bên thứ ba, vô cùng nhanh chóng và rẻ tiền. Blockchain cho phép chúng ta soạn thảo các đoạn mã để tạo ra một chương trình chạy trên blockchain và khi đó cả hai bên cùng gửi 1 triệu đồng vào. Chương trình này sẽ giữ số tiền trên là an toàn và sẽ kiểm tra kết quả trận đấu một cách tự động dựa vào một số nguồn dữ liệu. Theo đó, tùy theo kết quả là đội A hay đội B thắng, nó sẽ tự động chuyển toàn bộ số tiền cho người chiến thắng. Mỗi bên tham gia có thể kiểm tra tính logic của hợp đồng và khi nó đã được đưa lên trên blockchain và thực thi thì nó không thể thay đổi hoặc dừng lại được.

Sau cuộc khủng hoảng tài chính năm 2008, hệ thống tài chính Mỹ sụp đổ hoàn toàn khiến người dân đánh mất niềm tin vào đồng tiền của một bên thứ ba đáng tin cậy. Ý tưởng về Bitcoin – một đồng tiền phân cấp ngang hàng trên mạng máy tính lần đầu tiên được Satoshi Nakamoto đưa ra, cũng là ứng dụng đầu tiên của Blockchain.

1.1.2. Khái niệm về công nghệ Blockchain

Blockchain là một công nghệ cho phép truyền tải dữ liệu một cách an toàn dựa vào hệ thống mã hoá vô cùng phức tạp, tương tự cuốn sổ cái kế toán của một công ty, nơi mà tiền mặt được giám sát chặt chẽ.

Blockchain sở hữu tính năng vô cùng đặc biệt đó là việc truyền tải dữ liệu không đòi hỏi một trung gian để xác nhận thông tin. Hệ thống Blockchain tồn tại rất nhiều nút độc lập có khả năng xác thực thông tin mà không đòi hỏi “dấu hiệu của niềm tin”. Thông tin trong Blockchain không thể bị thay đổi và chỉ được bổ sung thêm khi có sự đồng thuận của tất cả các nút trong hệ thống. Đây là một hệ thống bảo mật an toàn cao trước khả năng bị đánh cắp dữ liệu. Ngay cả khi một phần của hệ thống Blockchain sụp đổ, những máy tính và các nút khác sẽ tiếp tục bảo vệ thông tin và giữ cho mạng lưới tiếp tục hoạt động.

Công nghệ Blockchain có thể nói là sự kết hợp giữa 3 loại công nghệ sau:

- ❖ Mật mã học: Sử dụng khóa công khai (public key) và hàm băm (hash function) để đảm bảo tính minh bạch, toàn vẹn và riêng tư.
- ❖ Mạng ngang hàng: Mỗi một nút trong mạng được xem như một client và cũng là server để lưu trữ bản sao ứng dụng.
- ❖ Lý thuyết trò chơi: Tất cả các nút tham gia vào hệ thống đều phải tuân thủ luật chơi đồng thuận (PoW, PoS...) và được thúc đẩy bởi động lực kinh tế.

Trên góc độ kinh doanh, có thể gọi Blockchain là một sổ cái kế toán, hay một cơ sở dữ liệu chứa đựng tài sản, hay một cấu trúc dữ liệu, mà dùng để ghi chép lại lịch sử tài sản giữa các thành viên trong hệ thống mạng ngang hàng.

Trên góc độ kỹ thuật đó là một phương thức bất biến để lưu trữ lịch sử các giao dịch tài sản.

Trên góc độ xã hội đó là một hiện tượng, mà dùng để thiết lập niềm tin bằng quy tắc đồng thuận giữa các thành viên trong một hệ thống phân cấp.

1.2. Nền tảng lý thuyết cho công nghệ Blockchain

Công nghệ Blockchain được phát triển dựa trên hai nền tảng kỹ thuật chính là hàm băm và chữ ký số. Mỗi người dùng sẽ sở hữu một cặp khóa gồm khóa bí mật và khóa công khai. Khóa bí mật được lưu trữ bí mật và sử dụng để ký kết các giao dịch. Các giao dịch đã ký dùng chữ ký số được phát đi trên toàn bộ mạng. Chữ ký số liên quan đến hai giai đoạn: giai đoạn ký kết và giai đoạn xác minh. Ví dụ: người dùng A muốn gửi một thông báo cho người dùng B, trong giai đoạn ký, A mã hóa dữ liệu của mình bằng khóa bí mật và gửi cho B kết quả đã được mã hóa và dữ liệu gốc. Trong giai đoạn xác minh, B xác nhận giao dịch bằng khóa công khai của A. Bằng cách đó, B có thể dễ dàng kiểm tra xem dữ liệu có bị giả mạo hay không.

1.2.1. Hàm băm

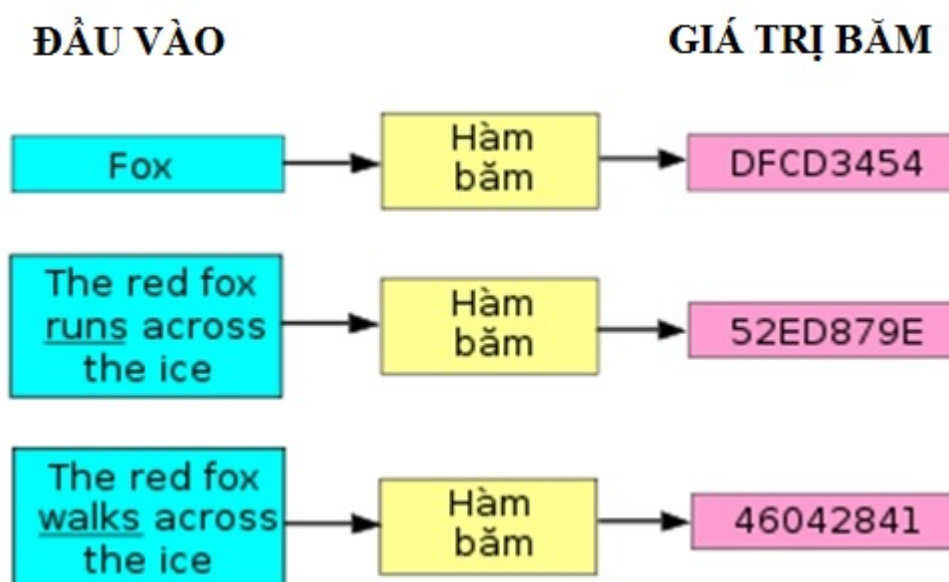
Hàm băm (hash function) dùng để chuyển đổi từ một thông tin sang một đoạn mã. Bất kỳ nỗ lực gian lận nào để thay đổi bất kỳ phần nào của blockchain sẽ bị phát hiện ngay lập tức vì giá trị băm mới sẽ không phù hợp với thông tin cũ trên blockchain. Bằng cách này, ngành khoa học bảo mật thông tin (cần thiết cho việc mã hóa thông tin và mua sắm trực tuyến, ngân hàng) đã trở thành một công cụ hiệu quả để giao dịch mở.

a) Khái niệm hàm băm

Hàm băm là giải thuật nhằm sinh ra các giá trị băm tương ứng với mỗi khối dữ liệu (có thể là một chuỗi ký tự, một đối tượng trong lập trình hướng đối tượng, v.v...). Giá trị băm đóng vai gần như một khóa để phân biệt các khối dữ liệu, tuy nhiên, người ta chấp nhận tương trùng khóa hay còn gọi là đụng độ và cố gắng cải thiện giải thuật để giảm thiểu sự đụng độ đó. Hàm băm thường được dùng trong bảng băm nhằm giảm chi phí tính toán khi tìm một khối dữ liệu trong một tập hợp nhờ việc so sánh các giá trị băm nhanh hơn việc so sánh những khối dữ liệu có kích thước lớn [1, trang 4].

Hàm băm là hàm một chiều, theo nghĩa giá trị của hàm băm là duy nhất, và từ giá trị băm này, “khó” có thể suy ngược lại được nội dung hay độ dài ban đầu của thông điệp gốc.

Vì tính thông dụng của bảng băm, ngày nay, đa số ngôn ngữ lập trình đều cung cấp thư viện ứng dụng bảng băm, thường gọi là thư viện collection trong đó có các vấn đề như: tập hợp (collection), danh sách (list), bảng(table), ánh xạ (mapping), từ điển (dictionary)). Thông thường, các lập trình viên chỉ cần viết hàm băm cho các đối tượng nhằm tích hợp với thư viện bảng băm đã được xây dựng sẵn.



Hình 1.3. Một hàm băm tiêu biểu đang hoạt động

Một hàm băm tốt phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Tính toán nhanh.
- Các khoá được phân bố đều trong bảng.
- Ít xảy ra đụng độ.
- Xử lý được các loại khóa có kiểu dữ liệu khác nhau.

b) Đặc tính của hàm băm

Hàm băm **h** là hàm một chiều (One-way Hash) với các đặc tính sau:

- *Một là*, với thông điệp đầu vào (bản tin gốc) x , chỉ thu được giá trị duy nhất $z = h(x)$.

- *Hai là*, nếu dữ liệu trong bản tin x bị thay đổi hay bị xóa để thành bản tin x' , thì giá trị băm $h(x') \neq h(x)$. Cho dù chỉ là một sự thay đổi nhỏ, ví dụ chỉ thay đổi 1 bit dữ liệu của bản tin gốc x , thì giá trị băm $h(x)$ của nó cũng vẫn thay đổi. Điều này có nghĩa là: hai thông điệp khác nhau, thì giá trị băm của chúng cũng khác nhau.

- *Ba là*, nội dung của bản tin gốc “khó” thể suy ra từ giá trị hàm băm của nó. Nghĩa là: với thông điệp x thì “dễ” tính được $z = h(x)$, nhưng lại “khó” tính ngược lại được x nếu chỉ biết giá trị băm $h(x)$, kể cả khi biết hàm băm h .

c) Ứng dụng của hàm băm

Các hàm băm được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, chúng thường được thiết kế phù hợp với từng ứng dụng. Ví dụ, các hàm băm mật mã học giả thiết sự tồn tại của một đối phương - người có thể cố tình tìm các dữ liệu vào với cùng một giá trị băm. Một hàm băm tốt là một phép biến đổi "một chiều", nghĩa là không có một phương pháp thực tiễn để tính toán được dữ liệu vào nào đó tương ứng với giá trị băm mong muốn, khi đó việc giả mạo sẽ rất khó khăn. Một hàm một chiều mật mã học điển hình không có tính chất hàm đơn ánh và tạo nên một hàm băm hiệu quả; một hàm trapdoor mật mã học điển hình là hàm đơn ánh và tạo nên một hàm ngẫu nhiên hiệu quả.

Bảng băm, một ứng dụng quan trọng của các hàm băm, cho phép tra cứu nhanh một bản ghi dữ liệu nếu cho trước khóa của bản ghi đó (Lưu ý: các khóa này thường không bí mật như trong mật mã học, nhưng cả hai đều được dùng để "mở khóa" hoặc để truy nhập thông tin). Ví dụ, các khóa trong một từ điển điện tử Anh-Anh có thể là các từ tiếng Anh, các bản ghi tương ứng với chúng chứa các định nghĩa. Trong trường hợp này, hàm băm phải ánh xạ các xâu chữ cái tới các chỉ mục của mảng nội bộ của bảng băm.

Các hàm băm dành cho việc phát hiện và sửa lỗi tập trung phân biệt các trường hợp mà dữ liệu đã bị làm nhiễu bởi các quá trình ngẫu nhiên. Khi các hàm băm được dùng cho các giá trị tổng kiểm, giá trị băm tương đối nhỏ có thể được dùng để kiểm chứng rằng một file dữ liệu có kích thước tùy ý chưa bị sửa đổi. Hàm băm được dùng để phát hiện lỗi truyền dữ liệu. Tại nơi gửi, hàm băm được tính cho dữ liệu được gửi, giá trị băm này được gửi cùng dữ liệu. Tại đầu nhận, hàm băm lại được tính lần nữa, nếu các giá trị băm không trùng nhau thì lỗi đã xảy ra ở đâu đó trong quá trình truyền. Việc này được gọi là kiểm tra dư (redundancy check).

Hàm băm hỗ trợ các thuật toán chữ ký số: Hàm băm giúp tạo ra đại diện tài liệu, các thuật toán ký số thay vì ký trên tài liệu ban đầu có dung lượng lớn, sẽ ký lên đại diện của tài liệu đó. Thời gian thực hiện của thuật toán ký sẽ nhanh hơn nhiều lần.

Các hàm băm còn được ứng dụng trong việc nhận dạng âm thanh, chẳng hạn như xác định xem một file MP3 có khớp với một file trong danh sách một loại các file khác hay không.

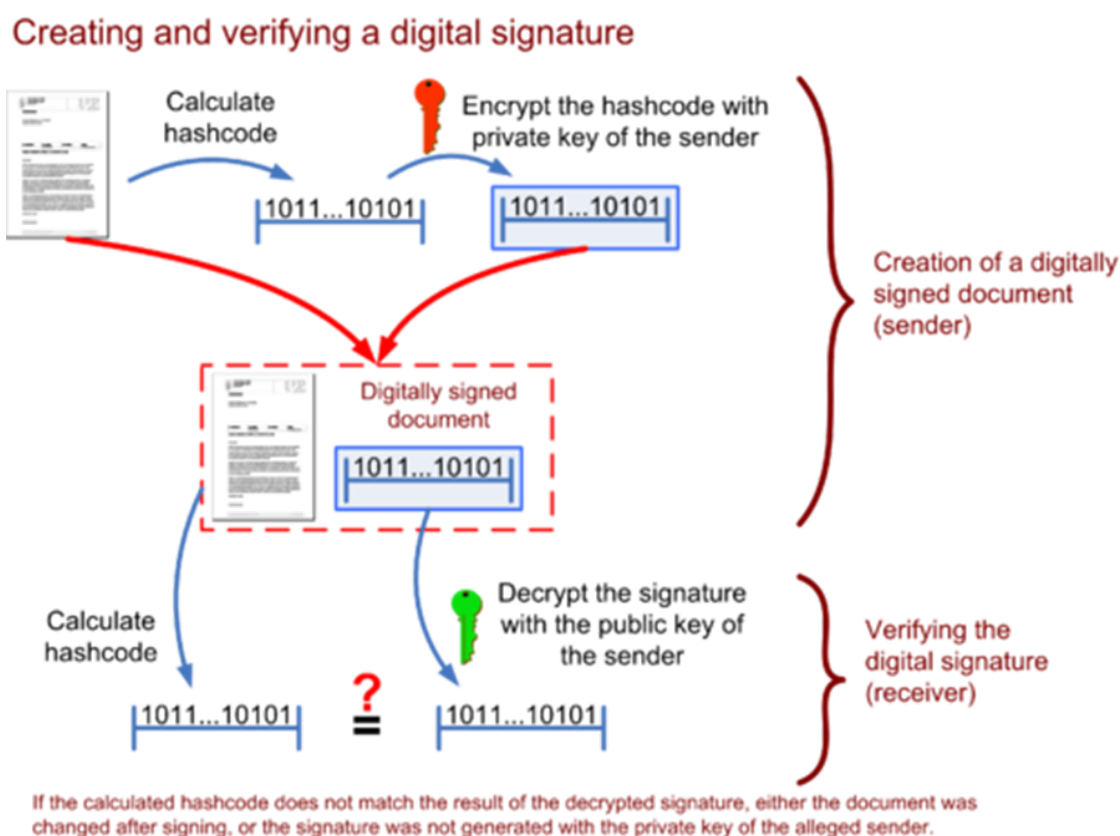
1.2.2. Chữ ký số

a) Khái niệm chữ ký số

Về mặt công nghệ, chữ ký số là một thông điệp dữ liệu đã được mã hóa gắn kèm theo một thông điệp dữ liệu khác nhằm xác thực người gửi thông điệp đó. Quá trình ký và xác nhận chữ ký như sau: Người gửi muốn gửi thông điệp cho bên khác thì sẽ dùng một hàm băm, băm thông điệp gốc thành một “thông điệp tóm tắt” (Message Digest), thuật toán này được gọi là thuật toán băm (hash function) đã được trình bày trong mục 1.2.1. Người gửi mã hoá bản tóm tắt thông điệp bằng khóa bí mật của mình (sử dụng phần mềm bí mật được cơ quan chứng thực cấp) để tạo thành một chữ ký số. Sau đó, người gửi tiếp tục gắn kèm chữ ký số này với thông điệp dữ liệu ban đầu và gửi thông điệp đã gắn kèm với chữ ký một cách an toàn qua mạng cho người nhận.

Sau khi nhận được, người nhận sẽ dùng khoá công khai của người gửi để giải mã chữ ký số thành bản tóm tắt thông điệp. Người nhận cũng dùng hàm băm giống hệt như người gửi đã làm đối với thông điệp nhận được để biến đổi thông điệp nhận được thành một bản tóm tắt thông điệp. Người nhận so sánh hai bản tóm tắt thông điệp này, nếu chúng giống nhau tức là chữ ký số đó là xác thực và thông điệp đã không bị thay đổi trên đường truyền đi.

Ngoài ra, chữ ký số có thể được gắn thêm một “nhãn” thời gian: sau một thời gian nhất định quy định bởi nhãn đó, chữ ký gốc sẽ không còn hiệu lực, đồng thời nhãn thời gian cũng là công cụ để xác định thời điểm ký.



Hình 1.4: Mô hình thực hiện chữ ký số

b) Đặc tính của chữ ký số

- Hình dạng chữ ký số: Chữ ký số có hình dạng như một chiếc USB được gọi là USB Token. USB Token – là thiết bị phần cứng dùng để tạo ra cặp khóa

công khai và khóa bí mật cũng như lưu trữ thông tin của khách hàng. Mỗi USB Token có một số series duy nhất gồm 8 hoặc 10 ký tự ở mặt dưới của Token và được gán duy nhất với một khách hàng. Khi nhấn nút trên Token một dãy các mã số ngẫu nhiên sẽ xuất hiện (gồm 06 chữ số hiện ra trên màn hình phía trên Token) và thay đổi liên tục trong một khoảng thời gian nhất định (30 giây hoặc 60 giây). Mỗi một mã số của USB Token chỉ có hiệu lực duy nhất đối với một giao dịch tại một thời điểm nhất định và mỗi khách hàng cụ thể. Chuỗi số được tạo ra theo thuật toán rất phức tạp mà cho đến nay chưa có trường hợp nào bẻ khóa thành công.

- Đặc điểm của USB Token:

- Lưu giữ khóa bí mật cũng như chứng thư số của thuê bao.
- Có khả năng lưu trữ lớn, tốc độ xử lý cao (32 bit).
- Thiết bị phù hợp với người dùng cá nhân và cơ quan sử dụng ký với lưu lượng vừa phải.

- Thông tin có trong chữ ký số

- Thông tin của Tổ chức/Doanh nghiệp bao gồm: mã số thuế, tên tổ chức/doanh nghiệp, địa chỉ,...;
- Số hiệu của chữ ký số (số seri);
- Thời hạn có hiệu lực của chứng thư số;
- Tên của tổ chức chứng thực chữ ký số;
- Chữ ký số của tổ chức chứng thực chữ ký số;
- Các hạn chế về mục đích, phạm vi sử dụng của chứng thư số;
- Các hạn chế về trách nhiệm của tổ chức cung cấp dịch vụ chứng thực chữ ký số;
- Các nội dung cần thiết khác.

c) Ứng dụng của chữ ký số

Chữ ký số có ý nghĩa to lớn và trở thành một phần không thể thiếu đối với ngành mật mã học. Ứng dụng của chữ ký số đã được triển khai trên nhiều quốc

gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. So với chữ ký tay, chữ ký số giúp các cá nhân, tổ chức hay doanh nghiệp thực hiện việc ký các tài liệu được nhanh chóng, hiệu quả hơn. Một số ứng dụng cụ thể của chữ ký số trong thực tế có thể kể đến như sau:

- Ứng dụng trong chính quyền điện tử: Các cá nhân và doanh nghiệp sẽ không cần đến các cơ quan nhà nước để xuất trình giấy tờ cũng như ký kết các giấy tờ. Thay vào đó, việc ký và gửi các tài liệu hoàn toàn thông qua hệ thống máy tính. Hiện nay ngành thuế ở Việt Nam đã cho phép gửi tài liệu kê khai thuế qua mạng sử dụng chữ ký số.
- Ứng dụng trong ký kết hợp đồng: Việc ký kết các hợp đồng thường được thực hiện với sự có mặt của tất cả các bên liên quan và cần người chứng kiến, điều này gây tốn thời gian đặc biệt là khi các bên ở xa nhau về khoảng cách địa lý. Chữ ký số có thể cải thiện được việc này, các bên có thể xác thực được chữ ký của các bên liên quan khác thông qua các thuật toán kiểm tra chữ ký.

Trong tương lai, tiềm năng của chữ ký số chắc chắn sẽ còn tiến xa hơn nữa và có thể được ứng dụng trong nhiều ứng dụng cụ thể khác như bỏ phiếu điện tử, y tế điện tử,...

1.3. Cơ chế hoạt động của blockchain

Khi nhắc đến công nghệ blockchain, người ta nghĩ ngay đến các giao dịch. Theo phương pháp truyền thống, những giao dịch sẽ được lưu trữ trong những sổ cái; những sổ cái này được khóa lại và cô lập nhằm đảm bảo tính chính xác và tính bất khả xâm phạm của chúng. Khi hoạt động các giao dịch, mỗi cơ quan, đơn vị phải duy trì những bản ghi (record) riêng để xác minh thông tin độc lập. Ngược với kiểu truyền thông này, blockchain cũng là một sổ cái, tuy nhiên điểm khác biệt là sự tin cậy được tích hợp; hay nói cách khác blockchain là một cuốn sổ cái đồng thuận phân tán, được chia sẻ và đáng tin cậy; do đó nó hình thành

một sổ cái kỹ thuật số mang tính tin cậy cao, trong đó ghi lại các giao dịch, đặc biệt sổ cái này được duy trì trong và giữa những người tham gia mạng lưới. Khác với phương pháp truyền thống là có nhiều sổ cái độc lập và cô lập, thì đối với blockchain, một bản ghi duy nhất được chia sẻ đến mỗi bên tham gia giao dịch. Mỗi giao dịch đã xảy ra hoặc đang chờ xử lý sẽ được nhóm lại và lưu trữ trong một cấu trúc cố định được gọi là khối (Block). Thông qua giao thức đồng thuận, khi mỗi khối được xác nhận là đúng và có độ tin cậy, thì khối đó sẽ được liên kết vào chuỗi (Chain) và được gửi tới các bản sao của sổ cái được phân tán và lưu trữ bởi mỗi thành viên tham gia mạng lưới.

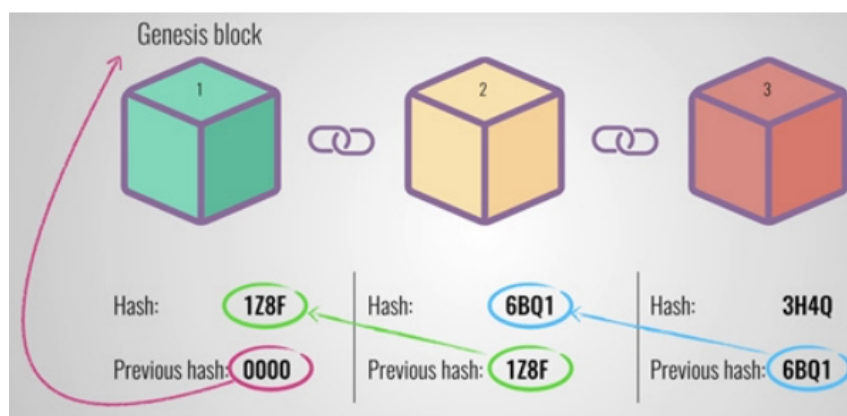
Khi mỗi khối được tải vào sổ cái, nó được liên kết đến khối trước bằng cách sử dụng những mã băm (hash function) tương ứng của chúng. Điều này tạo thành một bản ghi hoàn toàn có thể theo dõi và không thể giả mạo trong chuỗi khối.

Thông tin chính trong mỗi khối bao gồm:

- + Dữ liệu (data). Dữ liệu trong mỗi khối phụ thuộc vào loại blockchain, ví dụ blockchain của bitcoin chứa thông tin về các giao dịch như thông tin người gửi, người nhận tiền và số bitcoin được giao dịch; blockchain về bảo hiểm y tế sẽ lưu trữ các thông tin về đối tượng được hưởng bảo hiểm, lịch sử sức khỏe của đối tượng đó, ...

- + Mỗi khối có một mã băm để nhận dạng một khối và các dữ liệu trong đó. Mã này là duy nhất, nó tương tự như dấu vân tay. Bất kỳ sự thay đổi nào trong khối thì mã băm cũng sẽ thay đổi.

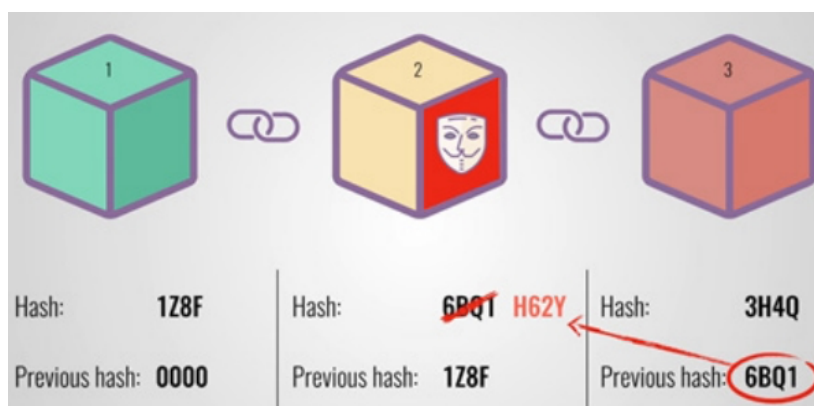
- + Mã băm đối chiếu (chính là mã của khối phía trước – Hash of previous block) sẽ tạo thành chuỗi. Bất cứ sự thay đổi một khối sẽ khiến các khối tiếp theo không phù hợp.



Hình 1.5. Cách thức liên kết giữa các khối Block

Nguồn: Manav Gupta, 2017

Ta thấy Previous hash của Block số 3 chỉ tới Hash của Block số 2, Previous hash của Block số 2 chỉ tới Hash của Block số 1, Previous hash của Block số 1 là đặc biệt vì nó không chỉ tới Block nào. Ta gọi Block số 1 là Genesis block (khối khởi tạo). Như vậy, từ bất kỳ một khối, ta có thể truy cập tất cả các khối trước đó và các khối tiếp theo trong chuỗi liên kết. Vì vậy, cơ sở dữ liệu trong blockchain lưu trữ lịch sử đầy đủ và không thể xóa của tất cả các giao dịch được thực hiện từ lần đầu tiên.



Hình 1.6. Cơ chế chống lại việc thay đổi của dữ liệu giữa các khối

Nguồn: Manav Gupta, 2017

Để rõ hơn về cơ chế chống lại việc thay đổi của dữ liệu, chúng ta nhìn vào hình ảnh trên. Khối 1 là khối khởi điểm, khi thay đổi thông tin khối thứ 2 thì khối thứ 3 và các khối tiếp theo đó sẽ không còn phù hợp nữa hay nói cách khác là các mối liên kết bằng mã băm đối chiếu sẽ bị sai. Trên hình ảnh, khối thứ 2 bị

thay đổi thông tin, mã băm của khối sẽ thay đổi theo (mã băm khối 2 từ 6BQ1 chuyển thành H62Y), như vậy mối liên kết giữa khối 2 và khối 3 bằng mã băm 6BQ1 không tương thích nữa. Với thiết kế này, Blockchain giúp chống lại việc thay đổi của dữ liệu. Về nguyên tắc, một khi dữ liệu đã được ghi vào Blockchain thì sẽ không có cách nào thay đổi được dữ liệu đó.

Tuy nhiên, trong thế giới hiện đại và thông minh hiện nay, sử dụng những đoạn mã băm không thôi là chưa đủ để ngăn chặn những sự thay đổi, sự giả mạo. Thực tế, có hàng trăm, hàng nghìn chiếc máy tính với cấu hình rất mạnh có thể tính toán hàng trăm nghìn các mã băm trên một giây, tức là khi một khối bị thay đổi dữ liệu (mã băm của khối sẽ thay đổi) các máy tính can thiệp vào quá trình thay đổi, giả mạo đó sẽ tính toán lại tất cả các mã băm của các khối tiếp theo sao cho phù hợp và liên kết với các khối trước đó và kết quả là sổ cái Blockchain bị thay đổi giả mạo hoàn toàn. Để giảm thiểu vấn đề này, Blockchain đã được trang bị thêm phương tiện đó là thuật toán đồng thuận, trong đó có 02 loại thuật toán đồng thuận được triển khai phổ biến: Thuật toán bằng chứng công việc (PoW) và thuật toán bằng chứng cổ phần (PoS).

+ Thuật toán bằng chứng công việc (*Proof of work* hay viết tắt là PoW): Cơ chế của PoW là làm chậm lại quá trình hình thành những khối Block mới; ví dụ trong trường hợp Bitcoin, để tính toán bằng chứng công việc theo yêu cầu thì mất khoảng 10 phút, sau đó mới có một khối mới được hình thành vào chuỗi. Với cơ chế PoW này, việc giả mạo dường như là không thể, vì khi thay đổi dữ liệu của một khối, người can thiệp giả mạo sẽ phải tính toán lại toàn bộ bằng chứng công việc của những khối tiếp theo; như vậy chúng ta hãy hình dung xem, mỗi khối để tính toán lại mất tối thiểu 10 phút, với hàng trăm, hàng nghìn khối thì thời gian sẽ nhiều như thế nào.

+ Thuật toán bằng chứng cổ phần (*Proof of Stake* hay viết tắt là PoS): ngược lại với PoW, thuật toán PoS là cách khác để xác minh các giao dịch. Với PoS, người tạo ra khối mới sẽ được lựa chọn một cách ngẫu nhiên, dựa trên giá trị cổ

phần (hay còn gọi là stake) của họ có. Người này có trách nhiệm xác nhận tính hợp lệ của các khối mới. Để trở thành một người xác nhận, thì người này phải đặt cọc một khoản tiền nhất định (đó là stake, và khoản tiền này sẽ bị mất nếu người này thực hiện xác nhận một giao dịch gian lận) và người xác nhận chỉ được khai thác. Khi xác nhận được một khối thành công, người xác nhận sẽ nhận được phần thưởng là khoản tiền phí liên quan của các giao dịch tương ứng trong khối đó. Nếu người này không muốn tiếp tục làm người xác nhận, sau một khoảng thời gian nhất định để xác thực người này không thực hiện bất kỳ một xác nhận giả mạo nào, thì cổ phần và tiền kiếm được của họ sẽ được hoàn lại. Như vậy, sẽ rất mất thời gian và tiền để thực hiện một xác nhận một khối block giả.

Ngoài ra, Blockchain còn tự đảm bảo tính không thể thay đổi bằng cách sử dụng mạng phân tán hay còn gọi là mạng ngang hàng P2P (quyền lực được phân tán, dân chủ; người tham gia các điểm trong mạng đều có quyền lực như nhau). Nếu một người tham gia mạng lưới này, họ sẽ nhận được một bản sao đầy đủ của sổ cái Blockchain. Khi một khối dữ liệu mới được tạo ra, thì dữ liệu của khối này sẽ được gửi đến toàn bộ những người tham gia mạng lưới đó và mỗi người tham gia sẽ có trách nhiệm xác nhận rằng không có bất kỳ sự thay đổi, hay giả mạo nào xảy ra cả, đó chính là cơ chế đồng thuận như đã nhắc ở phía trên. Với bất kỳ sự giả mạo xảy ra được phải có được sự đồng thuận của trên 50% những người tham gia mạng lưới và điều này dường như là không thể xảy ra.

Tuy nhiên, chính vì blockchain sử dụng mạng P2P để xử lý dữ liệu, do vậy quá trình xử lý trên blockchain sẽ chậm hơn quy trình xử lý tập trung. Khi xử lý một giao dịch, một blockchain phải xử lý dữ liệu như một quy trình tập trung, nhưng phải thực hiện thêm 2 bước chính để xác minh giao dịch, đó là xác nhận chữ ký số và cơ chế đồng thuận. Đây cũng chính là hạn chế lớn nhất của công nghệ blockchain.

1.4. Tính chất của Blockchain

1.4.1. Cơ chế đồng thuận phân quyền (*decentralized consensus*)

Cơ chế này ngược lại với mô hình cổ điển về cơ chế đồng thuận tập trung – nghĩa là khi một cơ sở dữ liệu tập trung được dùng để quản lý việc xác thực giao dịch. Một sơ đồ phi tập trung chuyển giao quyền lực và sự tin tưởng cho một mạng lưới ảo phi tập trung và cho phép các nút của mạng lưới đó liên tục lưu trữ các giao dịch trên một khối (block) công khai, tạo nên một chuỗi (chain) độc nhất: chuỗi khối (blockchain). Mỗi khối kế tiếp chứa một giá trị băm của khối trước nó; vì thế, mã hóa (thông qua hàm băm) được sử dụng để bảo đảm tính xác thực của nguồn giao dịch và loại bỏ sự cần thiết phải có một bên trung gian. Sự kết hợp của mã hóa và công nghệ blockchain lại đảm bảo rằng sẽ không bao giờ một giao dịch được thực hiện hai lần.

1.4.2. Bảo trì tập thể (*collective maintainance*)

Khối dữ liệu (block) trong hệ thống được duy trì bởi tất cả các nút với chức năng bảo trì trong toàn bộ hệ thống. Bất kỳ nút nào cũng có khả năng ghi block vào blockchain. Hơn nữa, các nút trong hệ thống có thể được tham gia bởi bất cứ ai.

1.4.3. Tính bảo mật và độ tin cậy

Khi không nắm được 51% số nút trong mạng, dữ liệu mạng không thể bị kiểm soát và sửa đổi. Do đó, bản thân Blockchain đã trở nên tương đối an toàn và có thể tránh việc sửa đổi dữ liệu. Vì thế, nếu một số lượng lớn các nút có khả năng tính toán mạnh được tham gia vào hệ thống thì dữ liệu trong hệ thống này sẽ có độ bảo mật cao hơn.

1.4.3. Mã nguồn mở

Công nghệ blockchain được phát hành theo mã nguồn mở. Ngoài thông tin cá nhân được mã hóa bởi các bên kinh doanh, dữ liệu Blockchain có thể truy cập được bởi tất cả mọi người. Bất cứ ai cũng có thể tìm kiếm dữ liệu Blockchain

thông qua giao diện công khai, cũng như phát triển các ứng dụng có liên quan. Toàn bộ hệ thống rất minh bạch.

1.5. Một số lĩnh vực ứng dụng công nghệ blockchain

Với việc ứng dụng công nghệ Blockchain có thể sẽ làm thay đổi nhiều hệ thống mà chúng ta gặp trong cuộc sống hàng ngày, chẳng hạn như dịch vụ tài chính – ngân hàng, quản lý của chính phủ hay các công tác liên quan đến y tế. Dưới đây đề tài sẽ trình bày một số ứng dụng thực tế có thể sử dụng công nghệ Blockchain:

1.5.1. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong thanh toán và tiền tệ

Công nghệ Blockchain đang tạo ra một sự thay đổi và chuyển đổi chưa từng có trên thế giới đối với các hệ thống thanh toán. Công nghệ Blockchain không chỉ đem lại lợi ích cho khách hàng của ngân hàng, mà còn hướng đến việc tăng cường hiệu quả hoạt động và tiết kiệm chi phí cho chính các ngân hàng. Hệ thống thanh toán truyền thống đã và đang chịu rất nhiều áp lực để giải quyết các vấn đề liên quan đến an toàn và an ninh kể từ khi khủng hoảng tài chính 2008 và đáp ứng được nhu cầu ngày càng gia tăng của khách hàng đối với các giao dịch thanh toán. Điều này đã dẫn đến việc xuất hiện những người chơi mới trên thị trường như các công ty Fintech nhằm đưa ra các giải pháp về công nghệ – tài chính giải quyết những vấn đề nêu trên bằng cách sử dụng công nghệ Blockchain.

Tổ chức Rabobank cho rằng blockchain có thể được sử dụng “*như một phương thức để thực hiện thanh toán, không phụ thuộc vào SWIFT và các phương tiện thanh toán khác*”. Theo truyền thống, các giao dịch thanh toán và ngân hàng sẽ phải dựa vào một cơ quan trung tâm/trung gian để thực hiện quyết toán. Blockchain cho phép các đơn vị sử dụng thực hiện và xác minh các giao dịch tài chính trên mạng ngay lập tức mà không cần thông qua cơ quan này.

Ngoài việc đẩy nhanh tốc độ chuyển tiền, Công nghệ Blockchain còn có thể giúp các ngân hàng hoạt động liên tục theo thời gian thực. Điều này phần nào

đáp ứng được kỳ vọng của khách hàng trong việc mong muốn thực hiện giao dịch ngân hàng liên tục, bất cứ lúc nào và bất kể ngày hay đêm. Với những yêu cầu ngày càng cao và khắt khe hơn, những khách hàng ngày nay luôn cần và mong muốn các giao dịch thanh toán của họ được thực hiện một cách tốt hơn, nhanh hơn và dễ dàng hơn.

Trong một vài năm gần đây, các ngân hàng và các tổ chức tài chính trên toàn cầu đặc biệt quan tâm tới công nghệ Blockchain. Các tổ chức này đã chi hàng ngàn đô la nghiên cứu về các khái niệm liên quan đến Blockchain, phát hành ra hàng loạt báo cáo và tham gia vào các đơn vị đa ngành để tìm ra cách sử dụng và ứng dụng công nghệ Blockchain. Diễn đàn kinh tế thế giới (WEF) dự báo hết năm 2017, 80% ngân hàng sẽ khởi động các dự án về Blockchain. Trong 3 năm 2014-2016 có 1,4 tỷ đô la đã được đầu tư vào nghiên cứu và ứng dụng công nghệ này và 90 ngân hàng trung ương đang quan tâm xem xét công nghệ này [12].

1.5.2. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong hợp đồng thông minh

Hợp đồng thông minh (Smart Contracts) là một thuật ngữ mô tả khả năng tự đưa ra các điều khoản và thực thi thỏa thuận của hệ thống máy tính bằng cách sử dụng công nghệ Blockchain. Toàn bộ quá trình hoạt động của hợp đồng thông minh là hoàn toàn tự động và không có sự can thiệp từ các yếu tố bên ngoài. Xét tự lái, hợp đồng thuê nhà dạng chìa khóa trao tay hay thu phí bảo hiểm,... chỉ là một số ví dụ về cách hợp đồng thông minh có thể chi phối hoạt động kinh doanh và đời sống của con người trong tương lai.

Hợp đồng thông minh giúp đảm bảo việc thực thi hợp đồng hiệu quả hơn hợp đồng truyền thống và giảm thiểu những chi phí giao dịch gây lãng phí cho các bên. Các điều khoản của hợp đồng thông minh tương đương với một hợp đồng pháp lý và được ghi lại dưới dạng ngôn ngữ lập trình và không thể thay đổi.

Mục tiêu chính của hợp đồng thông minh là cho phép hai bên không cần xác định danh tính có thể làm việc hay giao dịch với nhau trên Internet mà không cần thông qua trung gian.

Sự khác biệt giữa truyền thống và hiện đại: Hợp đồng truyền thống được tạo ra bởi các chuyên gia pháp lý với một lượng lớn tài liệu và cần bên thứ ba chứng thực. Điều này rất mất thời gian và trên thực tế vẫn thường xảy ra các trường hợp lừa đảo, làm giả. Nếu hợp đồng xảy ra sự cố thì cần dựa vào sự giải quyết của tư pháp, điều này dẫn đến tốn kém nhiều chi phí liên quan. Thậm chí trường hợp xấu xảy ra là mâu thuẫn. Với hợp đồng thông minh được tạo ra bởi hệ thống máy tính bằng các ngôn ngữ lập trình. Trong đó đã nêu rõ các điều khoản và hình phạt tương đương giống như hợp đồng truyền thống đưa ra. Điều khác biệt là, hợp đồng thông minh không cần bất cứ sự can thiệp nào của con người, do vậy đảm bảo việc thực thi là chính xác và công bằng nhất. Toàn bộ đoạn mã của hợp đồng thông minh được thực hiện bởi hệ thống sổ cái phân tán của Blockchain.

Như vậy, dựa trên công nghệ Blockchain, ứng dụng hợp đồng thông minh tiếp tục cho chúng ta thấy mức độ tin cậy cao về mặt thỏa thuận và triển khai thực thi. Điều này giúp chúng ta liên tưởng tới việc ứng dụng hợp đồng thông minh sẽ làm thay đổi hoàn toàn suy nghĩ của con người trong các mối quan hệ có sự ràng buộc. Đặc biệt trong kinh doanh, điều này là vô cùng cần thiết.

1.5.3. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng

Quản lý chuỗi cung ứng là một loạt các tiến trình chuyên sâu đòi hỏi sự kết hợp hoàn hảo giữa rất nhiều bộ phận và các bên tham gia. Tùy thuộc vào sản phẩm, chuỗi cung ứng có thể trải qua hàng trăm giai đoạn, nhiều vùng địa lý khác nhau, vô số hóa đơn giao dịch và thanh toán, nhiều cá nhân và thực thể tham gia và kéo dài trong một thời gian dài. Do sự phức tạp và thiếu minh bạch của các chuỗi cung ứng hiện tại, ứng dụng công nghệ blockchain có thể mang tới cuộc cách mạng trong chuỗi cung ứng và ngành công nghiệp logistic.

Triển khai công nghệ sổ cái phân tán có thể cải thiện quản lý chuỗi cung ứng theo vô số cách. Quản lý chuỗi cung ứng như đã đề cập đòi hỏi sự phối hợp dữ liệu chuyên sâu. Ứng dụng blockchain hoặc sổ cái phân tán để chia sẻ thông tin nhanh chóng và dễ dàng, ngăn chặn giả mạo và nâng cao trải nghiệm của khách hàng.

Blockchain cho phép cập nhật trạng thái ngay lập tức và tăng tính bảo mật và tính minh bạch của chuỗi cung ứng. Nó cung cấp cho bất kỳ ngành nào cần theo dõi chuỗi cung ứng một hệ thống theo dõi tức thì, chính xác và không thể phủ nhận.

Khi blockchain được hoàn thiện, công nghệ này có tiềm năng mang lại nhiều thay đổi tích cực cho quản lý chuỗi cung ứng trên tất cả các ngành công nghiệp. Một số các công ty như Walmart đã sử dụng nền tảng blockchain chuỗi cung ứng của IBM để theo dõi nguồn gốc sản phẩm của họ. Chuỗi cung ứng đã là trường hợp sử dụng được thử nghiệm rộng rãi nhất cho công nghệ blockchain, đưa chúng ta đến gần hơn với một thế giới phi tập trung hơn.

1.5.4. Ứng dụng công nghệ Blockchain để hệ thống hồ sơ cá nhân

Chính phủ quản lý một lượng lớn dữ liệu cá nhân từ hồ sơ sinh/tử đến giấy chứng nhận kết hôn, hộ chiếu và dữ liệu điều tra dân số. Công nghệ Blockchain cung cấp một giải pháp hợp lý để quản lý tất cả một cách an toàn.

Nhận dạng cá nhân là những gì mà Onename, một công ty startup Blockchain muốn quản lý. Ngoài việc cung cấp dịch vụ để đăng ký và quản lý Blockchain ID, công ty còn cung cấp sản phẩm có tên Passcard mà họ dự định sẽ là khóa kỹ thuật số thay thế tất cả mật khẩu và ID cần thiết cho cá nhân, kể cả giấy phép lái xe.

ShoCard là một hệ thống quản lý nhận dạng khác được sử dụng ngày nay, giúp các cá nhân và doanh nghiệp nhanh chóng xác nhận danh tính.

Có nhiều trường hợp sử dụng thực tế khác cho công nghệ Blockchain cho cuộc sống hàng ngày và hoạt động kinh doanh của chúng ta. Khi các khoản đầu tư vào các giải pháp Blockchain bắt đầu mang lại kết quả, với các sản phẩm và dịch vụ được cải tiến có hỗ trợ Blockchain, chúng ta sẽ tiếp tục thấy được các ứng dụng thực tế của công nghệ mở rộng theo cấp số nhân. Tôi tin rằng sự biến đổi sẽ rất ấn tượng.

1.5.5. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong ngành ngân hàng

Blockchain sẽ giúp tiến trình giao dịch trong hệ thống ngân hàng nhanh hơn bởi nó gần như diễn ra trong thời gian thực. Sau khi thực hiện thao tác, giao dịch sẽ có hiệu lực ngay (từ 3 đến 5 giây), không phải chờ đợi vài ngày như trước đây.

Hệ thống thanh toán thời gian thực (RTGS) có thể được xây dựng dựa trên mô hình blockchain đã sửa đổi phù hợp với từng ngân hàng nhất định. Một trong những điểm mạnh của blockchain là loại bỏ dữ liệu trùng lặp, do đó, cần ít ngân hàng hơn để điều chỉnh các tài khoản.

Blockchain sẽ giúp cải thiện các tính năng bảo mật: giao dịch được hoàn thành nhanh hơn, kéo theo mất ít thời gian hơn khi có sự cố cần can thiệp hay chuyển hướng thanh toán, hoặc nắm bắt thông tin giao dịch. Có tới hai khóa bảo mật tồn tại trong mỗi giao dịch: khóa công khai khả dụng cho tất cả người dùng và khóa riêng dành cho các bên chia sẻ trong giao dịch.

Blockchain sẽ giúp cải thiện chất lượng dữ liệu: hợp đồng thông minh có khả năng lưu trữ bất kỳ loại dữ liệu nào và cho phép dữ liệu đó được truy cập – thay đổi dựa theo các quy tắc được xác định trước.

1.5.6. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong giáo dục

Một lợi thế không thể không kể đến của công nghệ Blockchain là thay thế các tài liệu giấy, bảng điểm, giấy chứng nhận của trường, chứng chỉ đào tạo,... có thể bị mất hay mờ dần theo thời gian. Nhưng khi được đưa vào Blockchain, thông tin về điểm số của học sinh và các khóa học đã được thực hiện sẽ không bị mất và

không thể thay đổi hoặc làm sai lệch thông tin. Đồng thời, người ta có thể dễ dàng truy cập thông tin này với sự đồng ý của chủ sở hữu.

1.5.7. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong y tế

Về cơ bản, ý tưởng sử dụng Blockchain trong y tế như: tạo lập hồ sơ y tế một cách an toàn trên Blockchain mà ở đó được đảm bảo rằng những người có thẩm quyền mới có thể truy cập nó bất cứ nơi nào trên thế giới.

Các phương thức được sử dụng trong y tế bao gồm:

- Sử dụng kết hợp các quy trình nhiều chữ ký và mã QR, chính điều này có thể cấp quyền truy cập cụ thể từng phần của hồ sơ bệnh án cho các nhà cung cấp dịch vụ y tế.
- Thực hiện chia sẻ dữ liệu bệnh nhân ẩn danh trong quá trình tổng hợp, để đảm bảo sự riêng tư được duy trì. Đây là việc hữu ích trong nghiên cứu, và so sánh các trường hợp có tính chất bệnh tương tự với nhau.
- Ghi lại và dán nhãn thời gian các thủ tục hoặc sự kiện y tế, điều này sẽ làm giảm bớt việc gian lận bảo hiểm, tạo điều kiện cho quá trình kiểm tra và thực hiện tuân thủ các dịch vụ.
- Ghi lại lịch sử bảo dưỡng các thiết bị y tế quan trọng, từ đó cung cấp một lộ trình kiểm tra, bảo dưỡng vĩnh viễn các trang thiết bị.
- Mang ví an toàn về hồ sơ y tế điện tử đầy đủ trong đó.
- Xác minh xuất xứ thuốc, để loại bỏ việc sản xuất thuốc bất hợp pháp.

1.5.8. Ứng dụng công nghệ Blockchain trong nông nghiệp

Người tiêu dùng đã cảnh giác hơn với thức ăn mà họ đang tiêu thụ. Dị ứng thực phẩm và bệnh liên quan đến thực phẩm hiện nay phổ biến hơn 25 năm trước và người tiêu dùng bắt đầu yêu cầu xác thực thông tin liên quan đến thực phẩm họ đang tiêu thụ. Khi xu hướng này tiếp tục tăng, các chuỗi thức ăn lớn sẽ không có lựa chọn nào ngoài việc sử dụng Blockchain để đảm bảo trách nhiệm, truy

xuất nguồn gốc và chất lượng của thực phẩm. Việc sử dụng Blockchain sẽ trở thành lợi thế cạnh tranh cho các thương hiệu.

Chuỗi cung ứng thực phẩm ở hầu hết các quốc gia đang phát triển không hiệu quả do thông tin bất đối xứng. Điều này ảnh hưởng trực tiếp đến thu nhập nông dân, nó sẽ thấp đi vì nông dân không nhận được phần vốn góp của họ, mặc dù họ là phần quan trọng nhất của chuỗi (các nhà sản xuất thực phẩm).

Với Blockchain, chuỗi cung ứng thực phẩm được đơn giản hóa như việc quản lý dữ liệu trên một mạng lưới phức tạp bao gồm nông dân, nhà môi giới, nhà phân phối, nhà chế biến, nhà bán lẻ, nhà quản lý và người tiêu dùng được đơn giản và minh bạch.

Việc chia sẻ dữ liệu được cải thiện cũng có thể giúp giảm thiểu các vấn đề về chất thải thực phẩm. Nông dân và tất cả các thành viên của chuỗi cung ứng có thể truy cập tất cả thông tin trong chuỗi.

CHƯƠNG 2

THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG LĨNH VỰC NGÂN HÀNG TẠI VIỆT NAM

2.1. Tình hình triển khai công nghệ Blockchain trên toàn cầu hiện nay

Công nghệ blockchain ra đời và với sức ảnh hưởng mang tính đột phá của nó đã và đang tạo ra một đợt sóng thần công nghệ phủ lên toàn bộ các lĩnh vực ngành nghề từ truyền thống lâu đời cho đến các ứng dụng công nghệ mới nhất. Dưới đây là những triển khai ứng dụng công nghệ blockchain nổi bật nhất đã hoặc đang được các nước thực hiện trên thế giới.

a) Các ứng dụng Blockchain trong quản lý chính phủ điện tử

Trong số những công nghệ nền tảng phát triển chính phủ điện tử, blockchain hiện đang thu hút được nhiều sự quan tâm nhờ vào tính minh bạch, tin cậy và

bảo mật dữ liệu, đặc biệt nó phù hợp trong việc cung cấp dịch vụ công trực tuyến cho người dân, doanh nghiệp. Trên thế giới hiện nay Blockchain đã được rất nhiều Chính phủ một số nước đưa vào thử nghiệm như ở bảng số liệu sau:

Bảng 2.1. Danh sách dự án blockchain của chính phủ các nước

Quốc gia	Tên dự án	Trạng thái
Australia	Một số thượng nghị sĩ bắt đầu lập nhóm về blockchain	Công bố vào 09/8/2017
	Thị trường chứng khoán công bố sẽ sử dụng blockchain để xác minh, ghi nhận giao dịch thay cho hệ thống CHESS cũ	Công bố vào tháng 12/2018. Chuyển đổi hệ thống vào tháng 3/2018
Trung Quốc	Hệ thống quản lý quỹ bảo hiểm xã hội	Công bố vào năm 2016
	Đánh giá tài sản thế chấp bằng Blockchain	Công bố vào năm 2016
	Hệ thống giám sát tài sản dựa trên blockchain (PSBC)	Đã triển khai thành công cho 100 giao dịch kinh doanh thật trên hệ thống blockchain kể từ tháng 10/2016
	Dự án thành phố blockchain (nhóm Wanxiang)	Công bố vào năm 2016, được chính phủ Trung Quốc hỗ trợ.
Dubai	Hệ thống quản lý văn bản chính phủ (có hiệu lực vào năm 2020)	Đang triển khai
	Hội đồng blockchain toàn cầu (global blockchain council – GBC) được thành lập vào năm 2016 với 32 thành viên, bao gồm một số cơ quan chính phủ, công ty đa quốc gia, ngân hàng, khu vực kinh tế, và một vài công ty về blockchain.	Đang triển khai
	Hộ chiếu điện tử dựa trên blockchain	Công bố vào tháng 6/2017
	Hệ thống quản lý vận tải thời gian thực	Công bố vào năm 2017
Estonia	Hệ thống quản lý ID điện tử (eID)	Chính phủ hiện đang nâng cấp hệ thống hiện tại sang sử dụng công nghệ blockchain
	Hệ thống quản lý thông tin y tế (e-health)	Chính phủ hiện đang nâng cấp hệ thống hiện tại sang sử dụng công nghệ blockchain
	Hệ thống đăng ký thường trú	Từ năm 2015, có trên 27.000 người từ 143 nước đã đăng ký sử dụng, 4272 công ty đã đăng ký thành

		lập (tính đến tháng 12/2017)
Pháp	Chính phủ Pháp đã ban hành quy định về việc cho phép ngân hàng và các công ty công nghệ tài chính thiết lập nền tảng blockchain cho các giao dịch chứng khoán không công bố	Công bố vào tháng 12/2017
Ghana	Hệ thống đăng ký quyền sử dụng đất (Bitland)	Đang triển khai
Georgia	Hệ thống đăng ký quyền sử dụng đất	Đang triển khai
Honduras	Hệ thống đăng ký quyền sử dụng đất	Công bố vào tháng 12/2017, đã xác nhận là không thành công
Kazakhstan	Công bố sẽ tạo ra hệ sinh thái cho tiền điện tử và công nghệ tài chính	Công bố vào 17/7/2017
Nga	Chính quyền Moscow công bố triển khai hệ thống quản lý văn bản dựa trên blockchain	Công bố vào năm 2016
	Bộ Y tế khởi động dự án thử nghiệm blockchain	Công bố vào ngày 10/8/2017
Singapore	Hệ thống thanh toán liên ngân hàng	Dự án mẫu đã bắt đầu vào năm 2016
Thụy điển	Thử nghiệm hợp đồng thông minh của blockchain vào đăng ký đất đai	Thử nghiệm vào đầu năm 2017
Thụy Sĩ	Thành phố Zug bắt đầu chấp nhận thanh toán bằng đồng bitcoin cho các dịch vụ công cộng của thành phố. Một số lượng lớn các công ty về tiền điện tử có trụ sở làm việc tại Crypto Valley, Zug	Kể từ tháng 7/2016 (Crypto Valley được đồng sáng lập Ethereum Mihai Alisie đặt tên)
	Thành phố Zug cung cấp định danh điện tử dựa trên blockchain cho người dân	Công bố năm 2017
Các tiêu vương quốc Ả rập thống nhất và Ả rập Xê út	Ngân hàng trung ương các quốc gia Ả rập gồm Các tiêu vương quốc Ả rập thống nhất và Ả rập Xê út công bố sẽ triển khai dự án thử nghiệm về sử dụng tiền điện tử trong giao thương giữa hai nước	Công bố tháng 12/2017
Ukraine	Hệ thống bầu cử E-vox dựa trên blockchain	Công bố năm 2016
	Hệ thống đấu giá dựa trên blockchain	Công bố năm 2016
Vương quốc Anh	Bộ lao động và trợ cấp thử nghiệm hệ thống blockchain để chi trả trợ cấp xã hội	Công bố tháng 7/2016 và sau đó đã tuyên bố kết thúc thành công giai đoạn thử nghiệm
	Cung cấp blockchain như là dịch vụ cho các bộ thuộc chính phủ	Hoạt động từ tháng 8/2016

	Cho phép sử dụng tiền điện tử	Cục kiểm soát tài chính (FCA) cho phép công ty khởi nghiệp Tramonex ban hành tiền điện tử
	Hệ thống thanh toán giữa các ngân hàng sử dụng blockchain	Công bố năm 2017
Hoa Kỳ	Dự án thử nghiệm về trao đổi thông tin lịch sử y tế trực tuyến	Thử nghiệm trong vòng 02 năm từ 2016
	Chấp thuận kế hoạch phát hành trái phiếu qua hệ thống mạng Bitcoin (ủy ban chứng khoán)	Công bố năm 2015
	Bang Arizona xây dựng dự luật công nhận tính pháp lý của hợp đồng thông minh trong blockchain	Trở thành luật vào ngày 29/3/2017
	Thống đốc bang Delaware đã ký ban hành đạo luật cho phép sử dụng blockchain trong chứng khoán và lưu trữ tài liệu	Công bố vào tháng 7/2017
	Bang Illinois bắt đầu dự án thử nghiệm blockchain trong số hoá giấy khai sinh	Công bố vào 31/8/2017

(Nguồn: <https://onetech.vn/nhung-ung-dung-blockchain-noi-bat-nhat-trong-thuc-te-6099>)

b. Các ứng dụng Blockchain trong nhận diện công dân

Ứng dụng Zug ở Thụy Sĩ, được biết đến với cái tên là Crypto Valley, đã phát triển một dự án blockchain hợp tác với uPort để đăng ký ID của cư dân, cho phép họ tham gia bỏ phiếu trực tuyến và chứng minh cư trú của họ. Đây là thẻ ID công dân đầu tiên được triển khai dựa trên nền tảng Blockchain.

Essentia đã hợp với chính phủ Hà Lan để tạo ra một hệ thống mới để kiểm tra hành khách đi lại giữa Amsterdam và London. Hiện tại, hành khách trên chuyến tàu Eurostar giữa hai nước trải qua kiểm tra kiểm soát biên giới tại nhiều điểm. Essentia đang nghiên cứu một giải pháp dựa trên blockchain sẽ lưu trữ dữ liệu hành khách một cách an toàn, cho phép các số liệu được ghi lại ở Hà Lan được kiểm tra bởi các cơ quan ở Anh. Blockchain sẽ cung cấp một phương tiện để đảm bảo rằng dữ liệu không bị giả mạo và có thể xác minh chính xác.

c. Các ứng dụng Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng và logistics

IBM Blockchain: Biết rõ tình trạng và điều kiện mỗi sản phẩm trong chuỗi cung ứng, từ vật liệu thô tới phân phối, là điều rất quan trọng. Ứng dụng blockchain trong chuỗi cung ứng cho phép minh bạch hóa bằng một hồ sơ chia sẻ quyền sở hữu và vị trí của các phần, các sản phẩm trong thời gian thực.

Food industry: Mạng lưới phức tạp của ngành công nghiệp thực phẩm, từ nông dân tới các nhà bán lẻ, khiến cho việc theo dõi các căn bệnh do thực phẩm gây ra khá khó khăn. Blockchain có thể cải thiện tính minh bạch và hiệu quả trong việc tìm ra những loại thực phẩm có thể bị ô nhiễm và ở đâu trong suốt chuỗi cung ứng.

Provenance: Người tiêu dùng ngày càng đòi hỏi sự minh bạch về các sản phẩm họ mua và tiêu dùng để đảm bảo nguồn gốc nguyên liệu và sản xuất sản phẩm tôn trọng các giá trị cá nhân của họ. Provenance sử dụng blockchain để cung cấp quá trình chăm sóc và chứng nhận của chuỗi cung ứng.

Blockverify: Với tuyên bố "đưa tính minh bạch vào chuỗi cung ứng", Blockverify tập trung vào các giải pháp chống hàng giả bằng cách sử dụng blockchain để xác định các sản phẩm giả mạo, hàng hóa bị đánh cắp và các giao dịch gian lận.

OriginTrail: Đã được sử dụng trong ngành công nghiệp thực phẩm, ngày càng nhiều ứng dụng được lên kế hoạch cho OriginTrail, một nền tảng cho phép người tiêu dùng biết hàng hóa họ mua đến từ đâu và cách chúng được sản xuất.

De Beers: De Beers khai thác, giao dịch và buôn bán hơn 30% nguồn cung ứng kim cương của thế giới. Công ty có kế hoạch sử dụng một sổ cái blockchain để phác họa kim cương, từ mỏ khai thác tới đơn hàng của khách. Nhờ tính minh bạch này, nó sẽ giúp ngành công nghiệp và bất cứ ai muốn xác minh, xác nhận kim cương không vướng vào các vụ việc phức tạp. Fura Gems cũng có kế hoạch sử dụng blockchain trong quá trình cung cấp ngọc lục bảo, hồng ngọc và các loại đá quý khác.

d. Công ty công nghệ sử dụng blockchain

Microsoft: Khách hàng của Microsoft Azure Enterprise có thể truy cập Ethereum Blockchain dưới dạng Dịch vụ, điều này cung cấp cho các doanh nghiệp quyền truy cập vào các hợp đồng thông minh và các ứng dụng blockchain trong một môi trường được lưu trữ an toàn.

Google: Google cũng được báo cáo là đang làm việc trên một blockchain độc quyền để hỗ trợ doanh nghiệp dựa trên đám mây của mình. Công ty mẹ Alphabet đang phát triển một sổ cái phân tán mà các bên thứ ba sẽ có thể sử dụng để lưu trữ dữ liệu, được cho là liên quan đến các dịch vụ đám mây của Google dành cho doanh nghiệp, với phiên bản nhãn trắng cho các công ty cũng đang hoạt động.

Facebook: 18/6/2019 Facebook sau khi công bố đồng tiền ảo Libra thì cũng đồng thời công bố nhiều tài liệu quan trọng liên quan tới thiết kế của đồng tiền “có sử dụng blockchain” này. Đây có vẻ là một đồng tiền được thiết kế tốt nhất hiện nay dựa trên tài liệu White Paper mà Facebook vừa cung cấp.

Hoạt động của Facebook Libra sẽ như một ngân hàng trung ương, đưa ra các chính sách tiền tệ để kiểm soát giá trị đồng tiền Libra đối với các đồng tiền “ngoại tệ” khác.

Ví Calibra mọi người có thể vào đăng ký từ bây giờ nhưng Libra và hệ sinh thái sẽ chính thức launch toàn cầu vào trong khoảng đầu năm 2020.

e. Sử dụng blockchain trong Y tế

Tổ chức y tế Hoa Kỳ Declaware: Tiến hành dự án thử nghiệm công nghệ Blockchain, tập trung vào quá trình ủy quyền cho các nhà cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe và các công ty bảo hiểm y tế.

UnitedHealth Group và Humana: Hai đối thủ trong lĩnh vực Mediacare đang tìm mọi cách “chữa trị” tình trạng thông tin người dùng không chính xác với “liều thuốc” Blockchain. Hai hãng bảo hiểm y tế lớn này đang bắt đầu chương

trình thí điểm áp dụng tính năng phân cấp Blockchain vào khối thông tin người dùng hỗn độn, thiếu chính xác như hiện nay. Đây là nước đi cực thông minh và thức thời khi cơ quan CMS (Center for Medicare và Medicaid Services) đang tiến hành cân nhắc việc phạt các hãng bảo hiểm lên tới 25.000 \$/ngày vì sự sai lệch trong thông tin người dùng.

Tổ chức y tế Change Healthcare: Tiến hành tung ra mô hình mạng lưới Blockchain đầu tiên trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, mang tên Intelligent Healthcare Network. Với việc xử lý 550 giao dịch/giây, công nghệ này đem đến giải pháp cho mọi vấn đề tồn đọng trong ngành y tế hiện nay: Cải thiện tính minh bạch và hiệu quả trong công tác y tế; Xử lý các giao dịch hành chính, kiểm soát doanh thu và tình trạng thanh toán, tránh thất thoát cho các tổ chức chăm sóc sức khỏe.

Medicalchain và Patientory: Hai nhà cung cấp hàng đầu các giải pháp Blockchain cho ngành chăm sóc sức khỏe, hướng tới mục tiêu giúp bệnh nhân kiểm soát được thông tin sức khỏe chặt chẽ, quản lý được việc chăm sóc sức khỏe tốt hơn nhờ vào Blockchain.

Doc.AI có trụ sở tại Palo-Alto được thành lập bởi các doanh nhân Walter và Sam De Brouwer vào năm 2016. Bằng cách sử dụng AI hỗ trợ blockchain, Doc.AI nhằm mục đích tạo ra dữ liệu sinh học – như hệ gen và vi sinh vật – có thể truy cập và kiểm soát bởi người tiêu dùng.

Thông qua việc thực hiện xử lý ngôn ngữ tự nhiên và thị giác máy tính, nền tảng có thể tạo ra những hiểu biết về dữ liệu y học. Công nghệ blockchain được triển khai cho phép bất kỳ người dùng nào bắt đầu “thử nghiệm dữ liệu” – một tập hợp dữ liệu y tế, sau đó sẽ được kết nối thông qua các chấm dữ liệu để tạo ra các mô hình dự báo. Nhờ điều này, mỗi bệnh nhân sẽ có những hiểu biết về những dữ liệu mà anh ta hoặc cô ta phải cung cấp cho bác sĩ của mình.

TrustedHealth là một dự án blockchain tập trung vào điều trị các bệnh có thể đe dọa tính mạng. Nền tảng này nhằm mục đích cung cấp các phương tiện giao tiếp tốt hơn giữa các bác sĩ và bệnh nhân, để áp dụng các phương pháp chẩn đoán tốt nhất và đảm bảo khả năng truy cập dữ liệu.

Hệ thống chăm sóc sức khỏe thường gặp vấn đề khi nói đến tốc độ, chính xác và hiệu quả. Công nghệ Blockchain cho phép bệnh nhân và nhân viên y tế giao tiếp một cách phi tập trung và minh bạch và chia sẻ thông tin y tế có liên quan một cách an toàn. Điều này giúp các bác sĩ chia sẻ chuyên môn của họ với bệnh nhân từ bất kỳ nơi nào trên thế giới và bệnh nhân có thể nhận được sự tư vấn từ các chuyên gia khác nhau.

Medicalchain là một công ty có trụ sở tại Luân Đôn đã tạo ra một nền tảng blockchain phi tập trung cho phép lưu trữ an toàn và chia sẻ hồ sơ sức khỏe với các thực thể khác nhau từ lĩnh vực y tế, chẳng hạn như bác sĩ, bệnh viện và dược sĩ.

Medicalchain sử dụng một cơ sở hạ tầng blockchain kép sử dụng Hyperledger Fabric và token dựa trên ERC-20 được xây dựng trên blockchain của Ethereum. Tất cả hồ sơ sức khỏe đều có mã hóa mật mã khóa đối xứng, đảm bảo tính bảo mật của chúng.

Blockpharma, một công ty khởi nghiệp ở Pháp, sử dụng blockchain để ngăn chặn việc làm giả thuốc và các vật dụng y tế khác. Thuốc giả chiếm từ 10% đến 30% thuốc bán ở các nước phát triển. Tuy nhiên, theo nghiên cứu của Blockpharma, gần 800.000 người chết mỗi năm vì các biến chứng liên quan đến thuốc giả. Blockpharma cũng tạo ra một ứng dụng theo dõi các loại thuốc được mua chính xác đến từ đâu và đó là các nhà sản xuất của nó. Ngoài ra, việc thực hiện các thuật toán thông minh giúp tăng cường công nghệ của họ, cho phép họ tìm ra nhiều loại thuốc giả hơn khi mức sử dụng của ứng dụng tăng cùng với số liệu của nó.

Nebula Genomics là một nền tảng blockchain nhằm mục đích lưu trữ bộ gen phân cấp và ít tốn kém hơn. Các lĩnh vực trình tự DNA đã phát triển rất nhiều trong những năm qua, và nhu cầu cho các dịch vụ như vậy là cao bao giờ hết; Bằng cách thực hiện các ưu điểm của blockchain vào miền này, Nebula sẽ làm cho nó hiệu quả hơn để có được dữ liệu di truyền DNA ở mức giá hợp lý. Kể từ khi trình tự DNA được phát hiện, chi phí cho một phân tích gen đã đạt đến tầm cao thiên văn. Thông qua mạng ngang hàng của Tinh vân, người dùng quan tâm đến việc thu thập một lượng lớn dữ liệu di truyền có thể làm như vậy một cách hiệu quả và thuận tiện.

f. Ứng dụng blockchain trong các dịch vụ tài chính – ngân hàng

Accenture: Với mục tiêu thúc đẩy tính hiệu quả và hiệu suất trong ngành công nghiệp bảo hiểm, Accenture xây dựng các giải pháp về blockchain cho các khách hàng bảo hiểm. Họ chuyển các quy trình chính trong ngành bảo hiểm sang các thủ tục có ứng dụng blockchain nhằm gia tăng độ tin cậy hơn cho hệ thống.

Proof of insurance: Công ty bảo hiểm này đang thử nghiệm một giải pháp blockchain để cung cấp thông tin chứng minh về bảo hiểm được gọi là RiskBlock. Cuối cùng, khi công cụ này được triển khai đầy đủ, nó sẽ giúp các cơ quan thực thi pháp luật, người mua bảo hiểm và công ty bảo hiểm xác minh mức độ bảo hiểm trong thời gian thực và tăng tốc quá trình xử lý yêu cầu.

Bitcoin Atom: Một nhánh mới của Bitcoin cho phép trao đổi tiền mã hóa dễ dàng mà không tốn phí giao dịch và không bị tấn công giao dịch, khiến Bitcoin thực sự được phân cấp lại. Công nghệ này dựa trên các hoán đổi nguyên tử (atomic swaps) - được xem là một công cụ vô giá để trao đổi các đồng tiền mã hóa và không cần phải có một bên thứ ba đáng tin cậy. Nhưng hiện tại, việc áp dụng rộng rãi các giao dịch hoán đổi nguyên tử đã bị ngăn chặn vì chúng đòi hỏi phải có kỹ năng kỹ thuật cao; Bitcoin Atom có thể giải quyết vấn đề này một phần nào đó.

Securrency: Đây là một nền tảng giao dịch tiền mã hóa và một vài loại tài sản, bao gồm cả những tài sản không hoán đổi thành tiền mặt, được trao đổi thông qua token của Securrency. Dự án cho phép tiền mã hóa được giao dịch bên ngoài các giao dịch chuyên dụng của chúng.

Ripple: Ripple nhắm đến việc trở thành một nhà cung cấp giải pháp thanh toán toàn cầu bằng cách kết nối ngân hàng, nhà cung cấp dịch vụ thanh toán, doanh nghiệp và các giao dịch tài sản kỹ thuật số, cho phép giải quyết ngay tức thì, theo nhu cầu trên toàn cầu.

ABRA: Một ứng dụng toàn cầu và ví tiền mã hóa cho phép bạn mua, đầu tư và trữ 20 loại tiền mã hóa, bao gồm Bitcoin, ethereum, litecoin...

Aeternity: Nền tảng blockchain có khả năng mở rộng cao này có thể được sử dụng cho bất kỳ ứng dụng nào yêu cầu tốc độ giao dịch cao, bao gồm các hợp đồng thông minh được tạo ra từ các thanh toán chuỗi, nano và vi mô.

IIN: Được ra mắt như một thí điểm vào năm 2017, mạng thông tin liên ngân hàng (IIN® - *Xem phụ lục 1*) là mạng ngang hàng đầu tiên có thể mở rộng, ngang hàng được cung cấp bởi công nghệ blockchain. Từ việc giảm thiểu khó khăn trong quy trình thanh toán xuyên biên giới để cho phép thanh toán tiếp cận người thụ hưởng nhanh hơn và với ít bước hơn, IIN phục vụ để giải quyết các thách thức lâu dài của việc chia sẻ thông tin liên ngân hàng.

IIN cho phép các ngân hàng thành viên trao đổi thông tin theo thời gian thực như một cách để xác minh rằng thanh toán đã được phê duyệt. Ông Suresh Shetty, Trưởng nhóm công nghệ Blockchain cho IIN đã cho rằng: "*Khi một chi tiết thanh toán được gắn cờ để xác nhận, các bên khác nhau có thể tương tác đồng thời, yêu cầu và chia sẻ thông tin*".

Với mạng lưới 397 ngân hàng rộng khắp, IIN tiếp tục phát triển và phát triển thành một hệ sinh thái mạnh mẽ. Là một phần của sáng kiến lớn hơn nhằm thúc đẩy trải nghiệm kỹ thuật số nâng cao cho khách hàng, IIN đã thu hút sự

quan tâm đáng kể của các ngân hàng đại lý sau khi thí điểm ra mắt vào năm 2017. Việc mở rộng IIN thể hiện sự dẫn đầu của công ty trong việc phát triển công nghệ blockchain ở quy mô và cam kết tạo ra các giải pháp phù hợp theo nhu cầu của khách hàng.

Mạng lưới các ngân hàng mở rộng sẽ tạo điều kiện cho thanh toán xuyên biên giới toàn cầu ở mọi thị trường lớn, bao gồm Châu Mỹ Latinh, Châu Á, Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi.

Sumitomo Mitsui Trust Bank có trụ sở tại Tokyo là một trong những ngân hàng đã ký một hiệp định về việc tham gia IIN. Bộ phận hoạt động ngân quỹ tại Sumitomo cho biết IIN có thể giúp giảm thiểu sự chậm trễ do các yêu cầu giữa các ngân hàng và giúp đỡ với sự hợp tác nhanh chóng với các cơ quan thực thi pháp luật, đó là một cách hiệu quả để phòng chống rửa tiền.

Tại Trung Quốc, ngày 29/10/2019 Ngân hàng Công thương Trung Quốc (ICBC) đã nộp đơn xin 41 bằng sáng chế liên quan đến nền tảng blockchain cho các doanh nghiệp của mình. Cùng với Ngân hàng Xây dựng Trung Quốc, Ngân hàng Nông nghiệp Trung Quốc và Ngân hàng Trung Quốc, ICBC có các nguồn lực và vươn tới khởi đầu trong blockchain.

ICBC đã khám phá trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn và các giải pháp 5G cùng với công nghệ sổ cái phân tán (DLT). Nền tảng blockchain doanh nghiệp hiện tại của nó được sử dụng để thu thập, thanh toán bù trừ và giải ngân cộng với xử lý giữa ngân hàng và doanh nghiệp. Cả 41 bằng sáng chế liên quan đến blockchain bao gồm hệ thống bảo mật tài chính, mở rộng tài nguyên nút, chuyển đổi thông minh nút thanh toán và tính toán cụm.

Nền tảng ICBC đã tham gia vào việc ra mắt một mạng email dịch vụ tài chính. Với blockchain, doanh nghiệp có thể thiết lập tài khoản được các nhà cung cấp tin cậy. Hệ thống này hiện được sử dụng bởi các chuỗi cung ứng bao gồm Đường sắt Trung Quốc và góp phần hợp lý hóa quy trình cho vay của công ty.

ICBC đã giúp phát hành khoản vay ngân hàng trị giá 610 triệu nhân dân tệ (86 triệu đô la) trong 1 tuần.

ICBC đã làm việc với chính quyền địa phương Quý Châu ở phía tây nam Trung Quốc. Ở đó, nền tảng blockchain của nó đã quản lý một quỹ xóa đói giảm nghèo. Có khả năng tương tự như các sáng kiến bao gồm tài chính của phương Tây, hệ thống DLT đã giải ngân được hơn 7 tỷ nhân dân tệ (1 tỷ USD). Một dự án khác là với các nhà chức trách của Tập đoàn Xiong để quản lý cơ sở hạ tầng tài trợ, bao gồm cả đường và công rãnh.

Ngoài ra, Bank of China, một trong bốn ngân hàng thương mại lớn ở Trung Quốc, đã phát hành 20 tỷ nhân dân tệ (2,8 tỷ USD) trái phiếu dựa trên blockchain cho các doanh nghiệp nhỏ và siêu nhỏ với nền tảng blockchain của riêng họ. Ngân hàng đã công bố vào tháng 12/2019 rằng họ đã hoàn thành việc định giá và phát hành trái phiếu trong giai đoạn đầu tuần này và trái phiếu hai năm sẽ đến thị trường với lãi suất coupon 3,25%. Ngân hàng này đặt mục tiêu gây quỹ để hỗ trợ các doanh nghiệp nhỏ và siêu nhỏ. Bank of China đã sử dụng hệ thống phát hành trái phiếu dựa trên blockchain của riêng mình trong quá trình này. Đây cũng là hệ thống sổ cái phát hành trái phiếu đầu tiên dựa trên blockchain của Trung Quốc. Ngân hàng đã sử dụng hệ thống blockchain của riêng mình để cấp chứng chỉ kỹ thuật số chứng minh quyền sở hữu, hình thành các nhóm bảo lãnh và chứng minh tài liệu về các giao dịch.

Việc phát hành trái phiếu là một phần trong nỗ lực của đất nước nhằm hỗ trợ các doanh nghiệp tiếp cận vốn hiệu quả hơn. Tính đến tháng 9, ngân hàng đã cho vay 404 tỷ nhân dân tệ (57,7 tỷ USD) cho hơn 410.000 doanh nghiệp nhỏ và siêu nhỏ. Hỗ trợ Tài chính cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ (DNNVV) là một trong những trường hợp sử dụng blockchain chính cho các ngân hàng và công ty dịch vụ tài chính ở Trung Quốc.

2.2. Thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam giai đoạn từ năm 2015 đến 2019

Tại Việt Nam, blockchain được kỳ vọng mang lại rất nhiều lợi ích và thay đổi căn bản hệ thống ngân hàng trong tương lai. Tuy nhiên có thể thấy cho đến nay việc ứng dụng công nghệ này trong ngành ngân hàng Việt Nam vẫn đang trong thời kỳ đầu phát triển, những bước tiến đạt được đến nay vẫn còn khá khiêm tốn. Cụ thể, trong giai đoạn từ năm 2015 đến nay, việc triển khai ứng dụng công nghệ blockchain của hệ thống ngân hàng tại Việt Nam mới triển khai được một số nghiệp vụ sau:

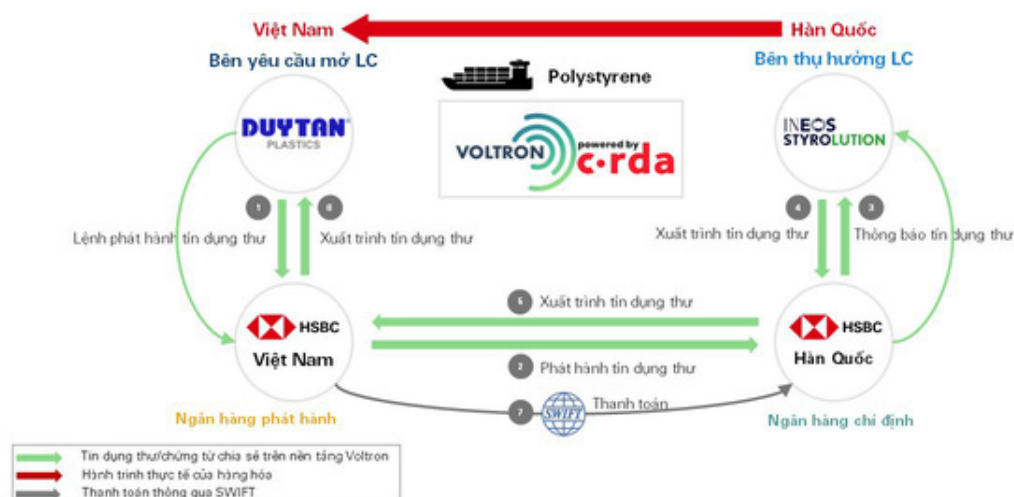
- Tháng 7/2018, Công ty Thanh toán quốc gia Việt Nam (NAPAS) và ba ngân hàng, gồm Ngân hàng Công Thương Việt Nam (VietinBank), Ngân hàng Quốc tế (VIB) và Ngân hàng Tiên Phong (TPBank) đã thử nghiệm mô hình chuyển tiền bằng công nghệ Blockchain. Theo công bố kết quả thử nghiệm cho thấy: các nghiệp vụ chính xử lý giao dịch, đối soát, tra soát tức thời đã có thể được thực hiện trên blockchain chỉ sau 4 tuần. Hiện tại, một giao dịch thương mại điện tử có giá trung bình khoảng 1% -2%, trong khi các giao dịch hỗ trợ blockchain có thể chỉ có giá 0,1% hoặc ít hơn. Theo NAPAS, Giảm phí xuống mức thấp nhất tạo điều kiện mở rộng dịch vụ tài chính tới nhiều khách hàng và doanh nghiệp nhỏ hơn, hướng tới mục tiêu tài chính toàn diện (Nguồn: <https://vnexpress.net/kinh-doanh/ngan-hang-viet-thu-nghiem-chuyen-tien-bang-blockchain-3779673.html>).

- Tháng 7/2019, HSBC thực hiện thành công giao dịch L/C trên nền tảng blockchain giữa CTCP phần Sản xuất Nhựa Duy Tân của Việt Nam và công ty INEOS Styrolution Korea của Hàn Quốc. Theo thông tin được công bố, giao dịch được tiến hành từ đầu tới cuối trên một ứng dụng chia sẻ duy nhất là Voltron, một nền tảng sử dụng công nghệ Corda của R3, được thiết lập bởi 8 ngân hàng thành viên, bao gồm Ngân hàng Bangkok, BNP Paribas, CTBC, HSBC, ING, Natwest, SEB và Standard Chartered, cùng hợp tác với Bain, CryptoBLK và R3.

Mục tiêu của nền tảng này là cung cấp một kênh duy nhất được đơn giản hóa nhằm hỗ trợ quá trình số hóa tài trợ thương mại, từ lúc phát hành LC cho tới xuất trình/trao đổi chứng từ. Trao đổi tài liệu cho các giao dịch L/C theo truyền thống thường mất 5-10 ngày. Tuy nhiên, trong giao dịch này, thời lượng của quá trình này giảm xuống dưới 24 giờ (Nguồn: <http://thoibaotaichinhvietnam.vn/pages/thong-tin-doanh-nghiep/2019-07-22/hsbc-lan-dau-tien-hoan-tat-giao-dich-thu-tin-dung-thong-qua-blockchain-74188.aspx>).

Voltron: Tổng quan về giao dịch

♦ Giao dịch Tín dụng thư trên nền tảng chuỗi khối giữa Duy Tân và INEOS Styrolution – 7/2019



Sơ đồ 2.1: Mô hình tín dụng thư trên nền tảng Voltron

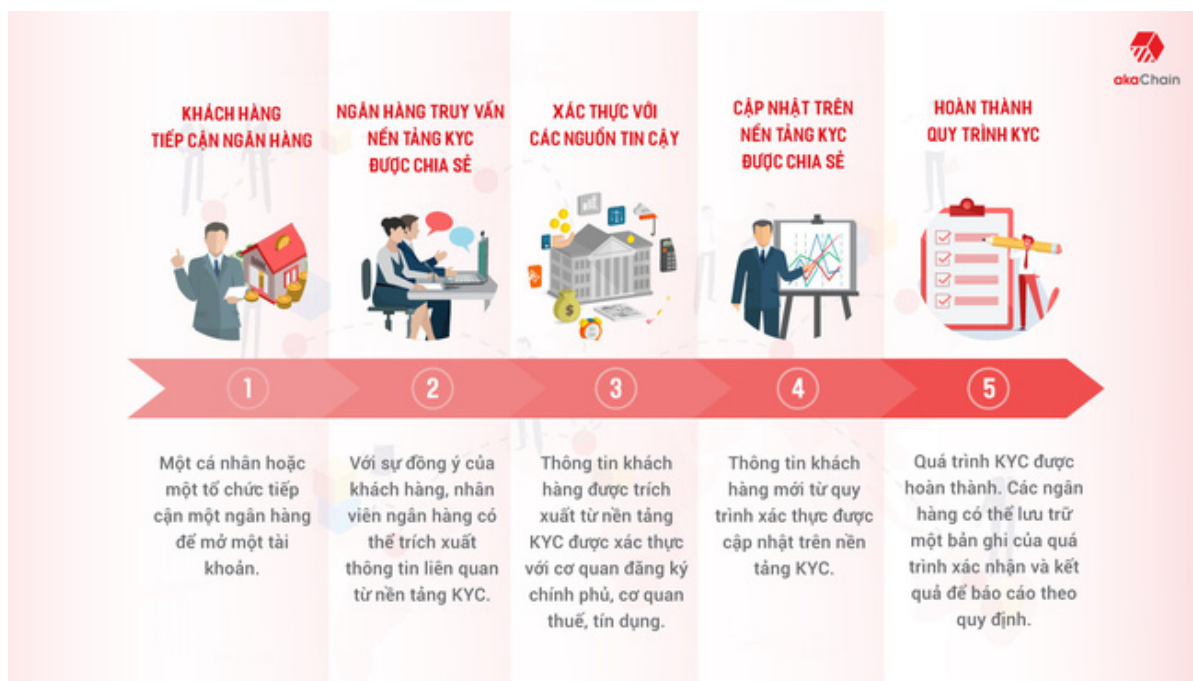
Việc rút ngắn thời gian giao dịch L/C này vì công nghệ blockchain, thông qua việc cho phép các công ty chứng minh được một cách an toàn và dưới dạng số hóa về xuất xứ hàng hóa, chi tiết sản phẩm và giao dịch (và tất cả các chứng từ khác), sẽ giúp nhà xuất khẩu và nhà nhập khẩu cung cấp cho nhau bằng chứng xác thực hơn về chuyện chuyên trở hàng hóa và giao hàng cũng như bảo đảm thanh toán. Do được số hóa dựa trên công nghệ blockchain nên việc phát hành và chuyển tiếp các chứng từ phát sinh giữa các ngân hàng tham gia vào thanh toán qua thư tín dụng giữa người bán và mua, giữa ngân hàng với người bán và mua cũng trở nên nhanh chóng hơn, rút ngắn được thời gian hoàn tất một hợp

đồng thương mại quốc tế, đồng thời nhờ đó mà giảm thiểu chi phí phát sinh trong giao dịch mua bán.



Sơ đồ 2.2: Mô hình thanh toán qua tín dụng thư sử dụng công nghệ blockchain

- Cũng trong tháng 7/2019, FPT và Công ty Thương mại điện tử Bảo Kim đã ký kết thỏa thuận hợp tác phát triển giải pháp công nghệ blockchain - Akachain vào việc xác thực thông tin khách hàng. Hệ thống Akachain là giải pháp công nghệ liên quan đến thanh toán điện tử giúp các doanh nghiệp phát triển các mô hình kinh doanh mới, tăng cường bảo mật và tính chính xác của thông tin đối tác, khách hàng cũng như các giao dịch trên hệ thống. Theo ông Trần Hoàng Giang, Giám đốc Công nghệ của AkaChain: “Với nền tảng Blockchain này kỳ vọng có thể giúp doanh nghiệp trong lĩnh vực tài chính ngân hàng, thương mại điện tử, bán lẻ phát triển mô hình kinh doanh mới dựa trên nguồn dữ liệu sẵn có cũng như tăng cường bảo mật và tính minh bạch, tính chính xác của các giao dịch trên hệ thống”. (Nguồn: <https://vtv.vn/cong-nghe/trien-khai-ung-dung-cong-nghe-blockchain-trong-linh-vuc-tai-chinh-20190724115344278.htm>)



Sơ đồ 2.3: Quá trình xác thực thông tin khách hàng của AkaChain

Ngày 04/11/2019, Ngân hàng Tiên Phong (TPBank) đã tham gia mạng lưới thanh toán dựa trên blockchain của Ripple nhằm chuyển tiền quốc tế một cách nhanh hơn. Đây là một nền tảng được phát triển bởi SBI Ripple Asia, liên doanh giữa Ripple Labs, Inc (USA) và SBI Holdings. Với sự hợp tác này thì Từ tháng 11/2019 giao dịch chuyển tiền quốc tế qua TPBank sẽ nhanh chóng, thuận tiện và an toàn hơn rất nhiều so với trước đây.

RippleNet là nền tảng hỗ trợ giúp các giao dịch được thực hiện nhanh chóng hơn thông qua việc sử dụng Công nghệ Sổ cái phân tán (Distributed Ledger Technology) dựa trên nền tảng Blockchain và API hiện đại. Bằng việc tham gia RippleNet, các thông tin, trạng thái của từng giao dịch được cập nhật ngay lập tức đến tất cả các bên, đảm bảo tính toàn vẹn, minh bạch, các lệnh chuyển tiền được thực hiện ngay, không gặp lỗi và với chi phí thấp. Tham gia vào RippleNet, các giao dịch chuyển tiền từ nước ngoài về TPBank sẽ nhanh chóng hơn, đồng thời vẫn đảm bảo an toàn, minh bạch, dòng tiền vẫn được chuyển hợp pháp qua các ngân hàng nước ngoài về Việt Nam, được kiểm soát chặt chẽ, đảm bảo tuân thủ các quy định về quản lý ngoại hối cũng như các quy định về phòng chống

rửa tiền (Nguồn: <https://tpb.vn/tin-tuc/tin-tpbank/tpbank-la-ngan-hang-viet-nam-dau-tien-ung-dung-thanh-cong-chuyen-tien-quoc-te-qua-blockchain>).

2.3. Đánh giá thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain của các ngân hàng hiện nay

2.3.1. Những kết quả đạt được

- Hệ thống ngân hàng của Việt Nam đã có những đơn vị tiên phong trong việc ứng dụng công nghệ blockchain trong các hoạt động thanh toán như TPBank, HSBC-Chi nhánh Việt Nam, VietinBank, VIB Bank nhằm đẩy nhanh thời gian thanh toán, tiết kiệm chi phí và các giao dịch được an toàn, bảo mật hơn. Điều này chứng tỏ sự nhận thức của lãnh đạo các ngân hàng này đã theo kịp xu thế tất yếu của ngành ngân hàng toàn cầu. Công nghệ blockchain có khả năng cải tiến không chỉ thị trường tiền tệ thế giới mà cả ngành ngân hàng nói chung bằng cách xóa bỏ những người trung gian này và thay bằng một hệ thống không cần dựa trên sự tin cậy, minh bạch, không bị cản trở về biên giới mà bất kỳ ai cũng có thể truy cập. Với sự thành công của những đơn vị đi tiên phong này hi vọng trong thời gian tới sẽ còn có nhiều ngân hàng ở Việt Nam sử dụng các ứng dụng của công nghệ blockchain nhằm tối ưu hóa các hoạt động của mình.

- Việc xây dựng thành công hệ thống AkaChain dựa trên nền tảng công nghệ Blockchain của công ty thành viên thuộc Tập đoàn FPT và Công ty thanh toán Bảo Kim đã chứng tỏ người Việt Nam, các doanh nghiệp của Việt Nam đã có đủ khả năng để làm chủ được công nghệ mới này. Với lực lượng kỹ sư hùng hậu, chịu khó học hỏi và sẵn sàng đón nhận cơ hội mới, Việt Nam được xem là một trong những “blockchain hub” mới nổi ở khu vực. Đa số các sản phẩm và thị trường của các doanh nghiệp ứng dụng blockchain là hướng đến toàn cầu, các doanh nghiệp Việt như TomoChain, NextTech, FPT Software, Nami Corporation,... với các hoạt động và sản phẩm nổi bật đang nỗ lực đưa blockchain vào cuộc sống. Theo các chuyên gia đến từ IBL (Infinity Blockchain

Labs) cho biết, thị trường hiện nay đã có hơn 430.000 dự án opensource và 800 công ty khởi nghiệp lớn nhỏ trên thế giới hoạt động trên nền tảng Block-chain. Hơn thế nữa, ở ngành công nghiệp tài chính - thanh toán, Blockchain dự đoán sẽ đạt giá trị 20,3 tỷ USD vào năm 2030.

2.3.2. Những hạn chế và nguyên nhân

Đánh giá về tiềm năng ứng dụng Blockchain tại Việt Nam nhiều chuyên gia cho biết, hiện nay Blockchain không chỉ được ứng dụng trong truy xuất nguồn gốc, logistics, mà còn được ứng dụng trong nhiều ngành, lĩnh vực khác bởi tính minh bạch và tiện lợi của nó. Khi áp dụng công nghệ Blockchain sẽ giảm được tối đa việc gian lận thông tin, bởi với đặc tính chống chối bỏ và chống lại sự thay đổi dữ liệu. Mọi thông tin trên blockchain đều được lưu trữ và bảo mật hiệu quả mà không một ai có thể can thiệp chỉnh sửa, thông tin chỉ được bổ sung khi có sự đồng thuận của tất cả các bên trong hệ thống. Tuy nhiên, tính đến thời điểm hết năm 2019, vẫn còn khá nhiều ngân hàng của Việt Nam chưa thực sự sử dụng công nghệ blockchain cho các hoạt động kinh doanh hiện hữu vì nguyên nhân cơ bản là:

- + Việt Nam chưa có khung pháp lý để quản lý các mô hình kinh doanh mới trên nền tảng công nghệ, trong đó có cho vay ngân hàng, công nghệ tài chính (Fintech), định danh khách hàng điện tử (E-KYC), quản lý tài sản số trên hệ thống; chưa có cơ sở dữ liệu định danh cá nhân tập trung;

- + Bản thân công nghệ blockchain hiện nay trên thế giới vẫn chưa hoàn thiện: Theo đánh giá, trình độ phát triển của công nghệ blockchain ở thời điểm hiện tại được so sánh với Internet cuối những năm 1990. Việc tích hợp công nghệ blockchain vào hoạt động kinh doanh hiện hữu của các ngân hàng không hề đơn giản.

- + Nguồn nhân lực chất lượng cao cho blockchain ở Việt Nam còn thiếu: blockchain là một công nghệ mới trên toàn cầu và còn rất mới ở Việt Nam, nguồn

nhân lực chất lượng cao để đáp ứng không nhiều, đặc biệt ngành tài chính ngân hàng hiện nay không còn là điểm đến ưa thích của các nhân tài trong lĩnh vực công nghệ.

+ Niềm tin của người tiêu dùng và cơ quan quản lý, cũng như tâm lý e ngại trước những cái mới cũng là một rào cản để phát triển.

+ Mặc dù ngành ngân hàng Việt Nam đang phát triển tuy nhiên tính ổn định bền vững vẫn còn hạn chế liên quan đến các vấn đề về nợ xấu, tác động tiêu cực ngoài mong muốn của biến động chính sách tiền tệ thế giới,... Những hiện tượng này luôn có thể làm chệch hướng, ảnh hưởng đến tiến trình phát triển ứng dụng blockchain trong lĩnh vực tài chính ngân hàng tại Việt Nam.

CHƯƠNG 3**GIẢI PHÁP THÚC ĐẨY ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN TRONG
LĨNH VỰC NGÂN HÀNG TẠI VIỆT NAM****3.1. Chiến lược phát triển ngành ngân hàng ở Việt Nam hiện nay**

Ngày 08/8/2018, Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định số 986/QĐ-TTg về việc phê duyệt Chiến lược phát triển ngành Ngân hàng Việt Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Mục tiêu và định hướng thực hiện của chiến lược này như sau

3.1.1. Mục tiêu tổng quát

Hiện đại hóa ngành Ngân hàng Việt Nam theo hướng: có mô hình tổ chức hợp lý và cơ chế vận hành đồng bộ, hiệu lực và hiệu quả, phù hợp với cơ chế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, có đầy đủ vị thế pháp lý và trách nhiệm giải trình; thực hiện mục tiêu ưu tiên là kiểm soát lạm phát, góp phần ổn định kinh tế vĩ mô, thúc đẩy tăng trưởng bền vững; bảo đảm an toàn, lành mạnh hệ thống các tổ chức tín dụng, giữ vai trò chủ chốt bảo đảm ổn định tài chính; thực thi vai trò giám sát các hệ thống thanh toán, là trung tâm thanh toán và quyết toán cho các hệ thống thanh toán và hệ thống giao dịch tài chính, tiền tệ trong nền kinh tế.

Phát triển hệ thống các tổ chức tín dụng theo hướng: các tổ chức tín dụng trong nước đóng vai trò chủ lực; hoạt động minh bạch, cạnh tranh, an toàn, hiệu quả bền vững; cấu trúc đa dạng về sở hữu, quy mô, loại hình; dựa trên nền tảng công nghệ, quản trị ngân hàng tiên tiến, phù hợp với chuẩn mực hoạt động theo thông lệ quốc tế, hướng tới đạt trình độ phát triển của nhóm 4 nước dẫn đầu khu vực ASEAN vào năm 2025; năng động, sáng tạo để thích ứng với quá trình tự do hóa và toàn cầu hóa; đáp ứng nhu cầu về dịch vụ tài chính, ngân hàng ngày càng gia tăng của nền kinh tế, tiến tới tài chính toàn diện vào năm 2030, bảo đảm

mọi người dân và doanh nghiệp có cơ hội tiếp cận đầy đủ, thuận tiện các dịch vụ tài chính, ngân hàng có chất lượng, đóng góp tích cực cho phát triển bền vững.

3.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Tăng dần tính độc lập, chủ động và trách nhiệm giải trình của Ngân hàng Nhà nước về mục tiêu điều hành chính sách tiền tệ, kiểm soát lạm phát ở mức phù hợp với định hướng phát triển kinh tế xã hội trong từng thời kỳ, hỗ trợ ổn định kinh tế vĩ mô, thúc đẩy mục tiêu tăng trưởng kinh tế bền vững.

Giảm dần tỷ lệ tín dụng ngoại tệ/tổng tín dụng, phấn đấu tỷ lệ tiền gửi ngoại tệ/tổng phương tiện thanh toán đạt mức dưới 7,5% vào năm 2025 và mức 5% vào năm 2030; tiến tới ngừng cho vay ngoại tệ để chậm nhất đến năm 2030 cơ bản khắc phục tình trạng đô la hóa trong nền kinh tế.

- Tăng cường năng lực thể chế, hiệu lực, hiệu quả thanh tra, giám sát ngân hàng của Ngân hàng Nhà nước; mở rộng phạm vi thanh tra, giám sát đến các tập đoàn tài chính dưới hình thức công ty mẹ - con, trong đó công ty mẹ là tổ chức tín dụng; đến cuối năm 2025, thanh tra, giám sát ngân hàng tuân thủ phần lớn các nguyên tắc giám sát ngân hàng hiệu quả theo Basel.

- Đẩy mạnh phát triển thanh toán không dùng tiền mặt, tối ưu hóa mạng lưới ATM và POS. Đến cuối năm 2020, tỷ trọng tiền mặt trên tổng phương tiện thanh toán ở mức dưới 10%; đến cuối năm 2025, tỷ trọng tiền mặt trên tổng phương tiện thanh toán ở mức dưới 8%.

- Tăng số lượng doanh nghiệp và người dân tiếp cận với các dịch vụ tài chính, ngân hàng do các tổ chức tín dụng cung ứng. Tập trung phát triển các loại hình dịch vụ phù hợp phục vụ các nhóm dân cư chưa hoặc ít được tiếp cận với

dịch vụ ngân hàng truyền thống ở vùng nông thôn, vùng sâu vùng xa, vùng có điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn.

- Phát triển hệ thống các tổ chức tín dụng phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội và thực trạng của hệ thống qua từng giai đoạn:

Giai đoạn 2020 - 2022:

+ Tiếp tục cơ cấu lại hệ thống các tổ chức tín dụng gắn với trọng tâm là xử lý căn bản, triệt để nợ xấu và các tổ chức tín dụng yếu kém bằng các hình thức phù hợp theo cơ chế thị trường trên nguyên tắc thận trọng, bảo đảm quyền lợi của người gửi tiền và giữ vững sự ổn định, an toàn hệ thống; giảm số lượng tổ chức tín dụng yếu kém để có số lượng các tổ chức tín dụng phù hợp, hoạt động lành mạnh;

+ Tiếp tục lành mạnh hóa tình hình tài chính, nâng cao năng lực quản trị của các tổ chức tín dụng theo quy định của pháp luật và phù hợp với thông lệ quốc tế; từng bước xử lý và xóa bỏ tình trạng đầu tư chéo, sở hữu chéo và sở hữu có tính chất thao túng, chi phối trong các tổ chức tín dụng có liên quan; đẩy mạnh thoái vốn ngoài ngành của các ngân hàng thương mại.

+ Phân đầu đến cuối năm 2022:

Các ngân hàng thương mại cơ bản có mức vốn tự có theo chuẩn mực của Basel II, trong đó ít nhất 12 - 15 ngân hàng thương mại áp dụng thành công Basel II phương pháp tiêu chuẩn trở lên; có ít nhất từ 1 đến 2 ngân hàng thương mại nằm trong top 100 ngân hàng lớn nhất (về tổng tài sản) trong khu vực châu Á;

Tăng tỷ trọng thu nhập từ hoạt động dịch vụ phi tín dụng trong tổng thu nhập của các ngân hàng thương mại lên khoảng 12 - 13%; hoàn thành việc niêm yết cổ phiếu của các ngân hàng thương mại cổ phần trên thị trường chứng khoán Việt Nam; nâng mức vốn pháp định đối với quỹ tín dụng nhân dân;

Đưa tỷ lệ nợ xấu nội bảng của các tổ chức tín dụng, nợ xấu đã bán cho VAMC và nợ đã thực hiện các biện pháp phân loại nợ xuống dưới 3% (không

bao gồm các ngân hàng thương mại yếu kém đã được Chính phủ phê duyệt phương án xử lý).

Giai đoạn 2023 - 2025:

+ Nâng cao hơn nữa năng lực cạnh tranh, tăng sự minh bạch và tuân thủ các chuẩn mực, thông lệ quốc tế tốt trong quản trị và trong hoạt động của các tổ chức tín dụng;

+ Phấn đấu đến cuối năm 2025:

Có ít nhất từ 2 - 3 ngân hàng thương mại nằm trong top 100 ngân hàng lớn nhất (về tổng tài sản) trong khu vực châu Á và 3 - 5 ngân hàng niêm yết cổ phiếu trên thị trường chứng khoán nước ngoài;

Tất cả các ngân hàng thương mại áp dụng Basel II theo phương pháp tiêu chuẩn, triển khai thí điểm áp dụng Basel II theo phương pháp nâng cao tại ngân hàng thương mại Nhà nước nắm cổ phần chi phối và ngân hàng thương mại cổ phần có chất lượng quản trị tốt đã hoàn thành áp dụng Basel II theo phương pháp tiêu chuẩn;

Tăng tỷ trọng thu nhập từ hoạt động dịch vụ phi tín dụng trong tổng thu nhập của các ngân hàng thương mại lên khoảng 16 - 17%;

Nợ xấu của toàn hệ thống các tổ chức tín dụng dưới 3%.

- Tăng hiệu quả phân bổ nguồn vốn tín dụng phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội; thúc đẩy phát triển “tín dụng xanh”, “ngân hàng xanh” để góp phần chuyển đổi nền kinh tế sang hướng tăng trưởng xanh, phát thải các bon thấp, thích ứng với biến đổi khí hậu; tăng tỷ trọng vốn tín dụng ngân hàng đầu tư vào năng lượng tái tạo, năng lượng sạch, các ngành sản xuất và tiêu dùng ít các bon.

Lồng ghép các nội dung về phát triển bền vững, biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh trong các chương trình, dự án vay vốn tín dụng.

- Từng bước nâng cao vị thế của Việt Nam tại các diễn đàn, tổ chức quốc tế về tiền tệ ngân hàng, phục vụ cho phát triển ngành Ngân hàng, phù hợp với yêu cầu hội nhập quốc tế.

3.2. Giải pháp thúc đẩy ứng dụng blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam

Việt Nam đang tập trung xây dựng một nền kinh tế số và chuyển đổi số. Tăng trưởng lợi nhuận ngân hàng năm 2018 lên đến 35% so với năm trước. Không những vậy, môi trường kinh doanh tại Việt Nam cũng đã và đang được cải thiện mạnh mẽ, thủ tục hành chính được cắt giảm. Điều này sẽ có tác động mạnh mẽ theo hướng tích cực đối với cả kinh tế, xã hội cũng như trong lĩnh vực tài chính ngân hàng tại Việt Nam từ đó tạo điều kiện cho phát triển blockchain.

Từ việc phân tích những hạn chế và nguyên nhân nhiều ngân hàng của Việt Nam chưa thực sự sử dụng công nghệ blockchain cho các hoạt động kinh doanh hiện hữu ở chương 2, nhóm nghiên cứu đề xuất các giải pháp thúc đẩy ứng dụng blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam như sau:

3.2.1. Hoàn thiện khuôn khổ pháp lý về tiền tệ, ngân hàng, tiền điện tử

- Chính phủ Việt Nam cần rà soát, hoàn thiện Luật Ngân hàng Nhà nước Việt Nam và các quy định liên quan về nhiệm vụ quyền hạn của Ngân hàng Nhà nước, bảo đảm Ngân hàng Nhà nước vừa tăng cường được tính độc lập, chủ động trong điều hành chính sách tiền tệ, vừa đảm bảo vai trò là một cơ quan Chính phủ; củng cố, nâng cao năng lực ngành Ngân hàng, bảo đảm sau năm 2020 thị trường ngân hàng cơ bản hoạt động theo nguyên tắc thị trường;

- Ngân hàng Nhà nước cần rà soát, đánh giá tác động và hiệu quả, từ đó sửa đổi, bổ sung, ban hành các quy định liên quan đến ổn định tiền tệ theo hướng: bảo đảm thực hiện chính sách tiền tệ theo mục tiêu kiểm soát lạm phát, phối hợp

có hiệu quả giữa chính sách tiền tệ và chính sách tài khóa và các chính sách khác. Điều hành lãi suất phù hợp với diễn biến kinh tế vĩ mô, lạm phát và thị trường tiền tệ. Điều hành tỷ giá linh hoạt, phù hợp với diễn biến thị trường, các cân đối kinh tế vĩ mô, tiền tệ và mục tiêu chính sách tiền tệ;

- Xây dựng hệ thống các chỉ số chuẩn để đánh giá tính ổn định, an toàn của thị trường tiền tệ;

- Hoàn thiện khuôn khổ pháp lý xác định trách nhiệm của Ngân hàng Nhà nước trong việc thanh tra, giám sát các tập đoàn tài chính dưới hình thức công ty mẹ - con, trong đó công ty mẹ là tổ chức tín dụng; đầu mối, phối hợp với các cơ quan liên quan tham mưu cho Chính phủ xây dựng khuôn khổ pháp lý về tập đoàn tài chính;

- Xác định vai trò đầu mối của Ngân hàng Nhà nước trong việc thúc đẩy ổn định tài chính; Luật hóa chức năng ổn định tài chính của Ngân hàng Nhà nước, đồng thời từng bước hoàn thiện khuôn khổ pháp lý cho hoạt động giám sát an toàn vĩ mô đối với hệ thống tài chính;

- Nghiên cứu mô hình giám sát hợp nhất hệ thống tài chính phù hợp với thông lệ quốc tế và thực tiễn của Việt Nam;

- Rà soát, bổ sung, hoàn thiện các quy định về bảo đảm an toàn hoạt động ngân hàng, cấp phép, thanh tra, giám sát và xử lý sau thanh tra, giám sát theo hướng phù hợp với thông lệ quốc tế và điều kiện thực tiễn của Việt Nam; tăng cường trách nhiệm, tăng tính công khai, minh bạch trong quản trị và hoạt động của các tổ chức tín dụng, phù hợp với yêu cầu của cơ cấu lại các tổ chức tín dụng trong từng giai đoạn;

- Ban hành lộ trình hướng dẫn và triển khai Basel II; xây dựng tiêu chí, phân loại, xếp hạng các tổ chức tín dụng trong đó xác định rõ tổ chức tín dụng lành

mạnh, tổ chức tín dụng yếu kém, tổ chức tín dụng có tầm quan trọng hệ thống; và rà soát, hoàn thiện cơ chế quản lý, giám sát thích hợp đối với mỗi loại;

- Xây dựng cơ chế hỗ trợ các tổ chức tín dụng được chỉ định tiếp nhận, quản lý tổ chức tín dụng yếu kém và các tổ chức tín dụng tham gia tái cơ cấu; xây dựng hệ thống cảnh báo sớm rủi ro, cơ chế xử lý khủng hoảng hệ thống và xử lý các tổ chức tín dụng tiềm ẩn rủi ro cao, bảo đảm quyền can thiệp của Ngân hàng Nhà nước nhằm bảo vệ sự an toàn hệ thống và an toàn tiền gửi của người dân; sửa đổi, bổ sung các quy định về tăng cường xử lý sở hữu chéo, ngăn ngừa việc lạm dụng quyền quản trị, điều hành, quyền cổ đông lớn để thao túng hoạt động của tổ chức tín dụng; hoàn thiện khuôn khổ pháp lý về sáp nhập, hợp nhất, phá sản tổ chức tín dụng;

- Nghiên cứu, sửa đổi, hoàn thiện quy định về việc nhà đầu tư nước ngoài mua cổ phần của các tổ chức tín dụng Việt Nam theo hướng tăng tỷ lệ sở hữu của các nhà đầu tư nước ngoài đối với từng loại hình tổ chức tín dụng phù hợp với các cam kết quốc tế đã ký kết nhằm tăng cường huy động nguồn lực về vốn, công nghệ, quản trị của nhà đầu tư nước ngoài; đồng thời khuyến khích nhà đầu tư nước ngoài tham gia xử lý tổ chức tín dụng yếu kém;

- Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng, chống rửa tiền;

- Nghiên cứu xây dựng và ban hành Luật các hệ thống thanh toán, nhằm tăng cường quản lý, giám sát hệ thống thanh toán trong nền kinh tế đảm bảo an toàn, phù hợp với thực tế Việt Nam dựa trên chuẩn mực, thông lệ quốc tế và nâng cao vai trò quản lý nhà nước trong lĩnh vực thanh toán của Ngân hàng Nhà nước;

- Hoàn thiện thể chế chính sách, tạo điều kiện thuận lợi để các tổ chức tín dụng cung ứng đầy đủ, đa dạng các sản phẩm dịch vụ tài chính, nhất là sản phẩm

dịch vụ ngân hàng phi tín dụng và các sản phẩm dịch vụ hiện đại dựa trên ứng dụng công nghệ số, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của nền kinh tế;

- Rà soát, sửa đổi, bổ sung, ban hành mới văn bản quy phạm pháp luật về tiền điện tử.

3.2.2. Ứng dụng khoa học công nghệ trong hoạt động thanh toán của hệ thống ngân hàng

- Cấu trúc lại hệ thống thanh toán điện tử liên ngân hàng theo hướng tập trung, hiện đại, đóng vai trò là hệ thống thanh toán xương sống quốc gia, thực hiện vai trò trung tâm thanh toán của Ngân hàng Nhà nước, phục vụ cho hệ thống thanh toán giá trị cao, thanh toán đa tệ liên ngân hàng... và kết nối được với các hệ thống thanh toán khác trong nền kinh tế.

- Xây dựng và phát triển Hệ thống thanh toán bù trừ điện tử tự động cho các giao dịch thanh toán bán lẻ, giao dịch thẻ để cung ứng dịch vụ chuyển mạch và bù trừ điện tử qua các phương tiện thanh toán, các dịch vụ thanh toán và các kênh thanh toán khác nhau, thực hiện thanh toán theo lô và theo thời gian thực, hoạt động 24/7, phục vụ cho nhiều đối tượng khác nhau.

- Hoàn thiện hệ thống thanh toán nội bộ của các ngân hàng đảm bảo kết nối thông suốt và tự động hóa khi kết nối với Hệ thống thanh toán bù trừ điện tử tự động cho các giao dịch thanh toán bán lẻ và Hệ thống thanh toán điện tử liên ngân hàng của Ngân hàng Nhà nước Việt Nam nhằm phục vụ nhu cầu thanh toán của nhiều đối tượng như các tổ chức tín dụng, doanh nghiệp, cá nhân, cơ quan Chính phủ.

- Hoàn thiện chức năng giám sát của Ngân hàng Nhà nước đối với các hệ thống thanh toán quan trọng trong nền kinh tế, phù hợp các chuẩn mực giám sát theo các nguyên tắc do Ngân hàng Thanh toán quốc tế BIS và Tổ chức Quốc tế Các Ủy ban chứng khoán (IOSCO) xây dựng, bảo đảm các hệ thống thanh toán quốc gia hoạt động an toàn, hiệu quả và thông suốt; giám sát hiệu quả các hoạt

động thanh toán xuyên biên giới, thanh toán quốc tế; giám sát việc cung ứng các phương tiện, dịch vụ thanh toán mới; triển khai nghiên cứu và xây dựng Chiến lược phát triển các hệ thống thanh toán và quyết toán đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

- Xây dựng và ban hành Chiến lược phát triển Công ty cổ phần Thanh toán Quốc gia Việt Nam (NAPAS) đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

3.2.3. Phát triển sản phẩm, dịch vụ ngân hàng hiện đại, tạo cơ sở nâng cao khả năng tiếp cận dịch vụ ngân hàng

a) Đa dạng hóa các kênh cung ứng dịch vụ ngân hàng:

- Mở rộng hợp lý mạng lưới kênh truyền thống kết hợp với đẩy mạnh phát triển các kênh giao dịch ngân hàng hiện đại (E-banking, mobile banking, internet banking...) thông qua ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật;

- Tiếp tục phát triển, sắp xếp hợp lý mạng lưới ATM và POS trên toàn quốc đảm bảo hiệu quả, đáp ứng tốt hơn nhu cầu của thị trường; khuyến khích các ngân hàng, tổ chức khác đầu tư và mở rộng mạng lưới ATM tới khu vực nông thôn, khó tiếp cận các điểm giao dịch của ngân hàng; nghiên cứu ứng dụng một số loại máy ATM tính năng hiện đại; xây dựng và triển khai Kế hoạch phát triển thanh toán thẻ ngân hàng qua thiết bị chấp nhận thẻ giai đoạn 2020 - 2022;

- Khuyến khích hợp tác trong mối quan hệ cạnh tranh lành mạnh giữa ngân hàng và tổ chức công nghệ tài chính (Fintech), các tổ chức phi ngân hàng, tổ chức tài chính vi mô, hệ thống quỹ tín dụng nhân dân để phát triển mạng lưới đại lý cho ngân hàng với chi phí thấp; tạo môi trường pháp lý thích hợp cho việc phát triển các tổ chức công nghệ tài chính an toàn, hiệu quả; ban hành chuẩn kết nối giữa các tổ chức tín dụng với nhau và giữa các tổ chức tín dụng với các tổ chức công nghệ tài chính;

- Có chính sách mở rộng các điểm tiếp cận tiền mặt và các hình thức thanh toán mới, hiện đại, tiện lợi, có chi phí hợp lý, dễ sử dụng, phù hợp với nhiều đối

tượng người dân, đặc biệt là người dân ở nông thôn, vùng sâu, vùng xa, vùng kinh tế khó khăn trên cơ sở sử dụng mạng lưới sẵn có của các tổ chức tín dụng, mạng lưới bưu điện, mạng lưới của các tổ chức cung ứng dịch vụ trung gian thanh toán, một số tổ chức khác không phải ngân hàng.

b) Nâng cao chất lượng và đa dạng hóa sản phẩm, dịch vụ ngân hàng:

- Nâng cao chất lượng sản phẩm dịch vụ theo hướng cải thiện thái độ phục vụ, đổi mới quy trình, thủ tục và tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin, tiết giảm thời gian, chi phí, đáp ứng tốt hơn nhu cầu của khách hàng trên cơ sở phù hợp với quy định pháp luật, góp phần thúc đẩy phát triển sản xuất kinh doanh.

- Chú trọng phát triển các sản phẩm, dịch vụ ngân hàng dựa trên nền tảng công nghệ thông tin hiện đại, có khả năng đáp ứng nhu cầu của các đối tượng chưa được, hoặc ít được ngân hàng phục vụ; phát triển các sản phẩm tài chính vi mô linh hoạt, có cấu trúc đơn giản, dễ hiểu, phù hợp với nhu cầu đại bộ phận người dân, đặc biệt là người dân ở nông thôn, vùng sâu, vùng xa, vùng có điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn; phát triển các sản phẩm, dịch vụ cho tín dụng thương mại, tín dụng cho doanh nghiệp tham gia chuỗi giá trị;

- Phát triển nhiều dịch vụ gia tăng trên kênh cung ứng dịch vụ ngân hàng từ thẻ ngân hàng; xây dựng chuẩn thẻ chip nội địa và triển khai kế hoạch chuyển đổi từ thẻ từ sang thẻ chip tại Việt Nam với lộ trình thích hợp nhằm bảo đảm an ninh, an toàn trong thanh toán thẻ, tạo thuận lợi kết nối với các hệ thống thanh toán khác;

- Tiếp tục đầu tư cơ sở hạ tầng, phát triển mạnh các phương thức thanh toán điện tử như ngân hàng trực tuyến, thanh toán qua Internet, điện thoại di động, thanh toán không tiếp xúc và chấp nhận thanh toán không tiếp xúc, thanh toán không tiếp xúc trên di động, thanh toán qua QR Code, Tokenization,...; áp dụng các biện pháp an ninh, tiêu chuẩn bảo mật mới, tiên tiến phù hợp với xu hướng

thanh toán trên thế giới, đảm bảo thanh toán nhanh chóng, an ninh an toàn, tiện lợi và có chi phí hợp lý.

- Phát triển thanh toán điện tử phục vụ thương mại điện tử theo hướng hoàn thiện, tăng cường kết nối giữa hạ tầng thanh toán điện tử của hệ thống ngân hàng với hạ tầng thanh toán của các đơn vị để đáp ứng tốt hơn yêu cầu thanh toán điện tử trong thương mại điện tử, tại các điểm bán lẻ và thanh toán hóa đơn hàng hóa, dịch vụ trực tuyến.

- Triển khai hoạt động ngân hàng xanh thông qua việc gia tăng nhận thức và trách nhiệm đối với môi trường và xã hội của ngành Ngân hàng trong kinh doanh; tăng cường năng lực các tổ chức tín dụng để phát triển sản phẩm huy động và cho vay vốn tín dụng vào năng lượng tái tạo, năng lượng sạch, các ngành sản xuất và tiêu dùng ít các bon để góp phần bảo vệ môi trường, nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên, năng lượng.

3.2.4. Phát triển nguồn nhân lực của ngành Ngân hàng

- Đẩy mạnh đổi mới và ứng dụng các công nghệ hiện đại thông qua việc tăng cường tích hợp công nghệ thông tin trong quy trình quản lý và quản trị của cả Ngân hàng Nhà nước và hệ thống các tổ chức tín dụng;

- Tăng cường đầu tư cho khoa học công nghệ ngành Ngân hàng; chú trọng chất lượng công tác nghiên cứu và quản lý khoa học, tăng cường nghiên cứu khoa học ứng dụng;

- Xây dựng các tiêu chuẩn nghề nghiệp, áp dụng chứng chỉ hành nghề đối với một số vị trí cốt lõi trong ngành Ngân hàng; đổi mới mạnh mẽ công tác cán bộ; Tăng cường hợp tác giữa đơn vị đào tạo và đơn vị sử dụng lao động trong ngành Ngân hàng;

- Đào tạo lực lượng cán bộ nắm bắt được tiến bộ khoa học công nghệ và ứng dụng vào thực tiễn của ngành, đồng thời trang bị, đào tạo kỹ năng mới cho đội ngũ cán bộ hiện hữu, đảm bảo các cán bộ nghiệp vụ của Ngân hàng Nhà nước

có khả năng ứng dụng công nghệ thông tin, phương thức làm việc tiên tiến, có năng lực đề xuất, tham mưu xây dựng chính sách, thực hiện quản lý nhà nước về hoạt động tiền tệ, tín dụng, ngân hàng, phù hợp với những đòi hỏi của nền kinh tế trong điều kiện hội nhập kinh tế quốc tế sâu rộng và sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ; tăng cường tính tự chủ và trách nhiệm của cá nhân; xây dựng đội ngũ cán bộ công nghệ thông tin tại các tổ chức tín dụng, có trình độ nghiệp vụ giỏi, tính chuyên nghiệp cao, đáp ứng nhu cầu quản trị vận hành và làm chủ các hệ thống công nghệ hiện đại;

- Đề xuất với các trường đại học ở Việt Nam đưa các chương trình đào tạo về AI, Blockchain, Big Data, an ninh mạng,... vào chương trình đào tạo nhằm tạo ra những nguồn nhân lực công nghệ chất lượng cao cho đất nước cũng như cho ngành ngân hàng;

- Tăng cường hợp tác, tận dụng hỗ trợ, chuyển giao kỹ thuật, đào tạo nghiệp vụ chuyên sâu từ các tổ chức quốc tế như Ngân hàng Thế giới, Quỹ Tiền tệ Quốc tế, Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản, Ngân hàng Phát triển Châu Á, ngân hàng trung ương các nước phát triển... để nâng cao trình độ, kinh nghiệm, kỹ năng chuyên môn, nghiệp vụ cho đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức, đội ngũ quản lý và nhân viên của ngành.

3.2.5. Tăng cường và nâng cao hiệu quả công tác truyền thông về công nghệ blockchain đến với người tiêu dùng và cơ quan quản lý

- Xây dựng Kế hoạch truyền thông của hệ thống ngân hàng thương mại tại Việt Nam trong từng giai đoạn, góp phần minh bạch hóa quá trình kinh doanh và các hoạt động thanh toán; nâng cao nhận thức và gia tăng niềm tin của công chúng vào hệ thống thanh toán của ngân hàng khi sử dụng các công nghệ mới.

- Cần truyền thông để tư duy của lãnh đạo, của cơ quan quản lý phải cởi mở hơn để có thể có được khuôn khổ pháp lý phù hợp trong bối cảnh mới, chẳng

hạn như là cho phép cơ chế pháp lý thử nghiệm trước một thời gian, nếu làm tốt sẽ nhân rộng và cho làm tiếp.

3.3. Một số kiến nghị đối với Chính phủ và Ngân hàng Nhà nước

Trước những cơ hội và thách thức như đã nêu trên, kỳ vọng vào một viễn cảnh ngành ngân hàng tại Việt Nam ứng dụng mạnh mẽ công nghệ blockchain để bứt phá và phát triển là hoàn toàn có thể. Để phát triển thành công nhóm nghiên cứu cũng xin đề xuất một số kiến nghị đến Chính phủ và Ngân hàng nhà nước cần tiến hành đồng bộ một số công việc chính sau:

Một là, các cơ quan quản lý của Nhà nước cần phải có những nghiên cứu sâu về khả năng ứng dụng và những tác động, xu hướng phát triển của công nghệ blockchain đối với doanh nghiệp, với nền kinh tế, xã hội nước ta trong hiện tại và tương lai.

Hai là, các cơ quan quản lý của Nhà nước cần phải xây dựng một khung pháp lý và cơ chế chính sách mang tính khuyến khích các ngân hàng, công ty chứng khoán, bảo hiểm, tài chính ... được tiến hành thử nghiệm công nghệ blockchain với một giới hạn nhất định, đặt dưới sự giám sát của các cơ quan chuyên môn. Đặc biệt, cần đẩy nhanh tiến độ ban hành quy định về áp dụng sandbox trong thí điểm các công nghệ trong lĩnh vực tài chính ngân hàng.

Ba là, các cơ quan quản lý của Nhà nước cần nghiên cứu và xây dựng, ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn đối với các hoạt động và giao dịch ứng dụng công nghệ blockchain. Khi có được một bộ tiêu chuẩn, quy chuẩn phù hợp sẽ tạo nền tảng đẩy nhanh tiến trình ứng dụng block-chain trong hoạt động của các doanh nghiệp nói chung và ngành tài chính ngân hàng nói riêng. Không những vậy, các bộ tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật còn gia tăng tính toàn vẹn và tin cậy của dữ liệu các bên và giảm trùng lặp dữ liệu.

Bốn là, các cơ quan quản lý của Nhà nước cần đẩy mạnh việc đào tạo về toán cơ bản, toán ứng dụng, thuật toán, ứng dụng thuật toán và công nghệ thông

tin tại các trường đại học, đó là những hạ tầng nền tảng để công nghệ blockchain phát triển. Để đạt được hiệu quả, các ngân hàng và các trường đại học cần có sự kết hợp chặt chẽ về đào tạo và nghiên cứu. Đồng thời các ngân hàng phải mạnh dạn đầu tư cho các trường nghiên cứu khoa học và đào tạo nguồn nhân lực phục vụ.

Năm là, các cơ quan quản lý của Nhà nước tiếp tục đẩy nhanh tiến độ xây dựng và thực thi chiến lược giáo dục tài chính (như là một cấu phần của Chiến lược tài chính toàn diện); nâng cao nhận thức, ý thức của công chúng và cơ quan quản lý về lợi ích của công nghệ blockchain để củng cố niềm tin, phá vỡ những rào cản về tâm lý e ngại trong thích ứng với công nghệ mới.

KẾT LUẬN

Công nghệ Blockchain hiện đã và đang nhận được rất nhiều quan tâm không chỉ của các công ty công nghệ mà còn là của các chính phủ, cơ quan quản lý, các tập đoàn và doanh nghiệp trong nhiều lĩnh vực khác nhau như y tế, kiểm toán, bảo hiểm, quản lý chuỗi cung ứng, bất động sản, đăng ký sở hữu trí tuệ, lưu trữ dữ liệu,...

Công nghệ Blockchain cũng được kỳ vọng mang lại những thay đổi rất đáng tích cực và hứa hẹn mang tới một kỷ nguyên số cho hoạt động tài chính ngân hàng nhờ khả năng đột phá về công nghệ, giúp thay đổi các quy trình nghiệp vụ truyền thống của ngân hàng, đẩy nhanh tốc độ giao dịch của các dịch vụ, giảm thiểu bớt chi phí vận hành và mang lại độ bảo mật cao trong hoạt động ngân hàng. Tại Diễn đàn kinh tế thế giới (World Economic Forum – WEF) năm 2016 đã kết luận rằng công nghệ Blockchain “sẽ thay đổi một cách cơ bản cách thức kinh doanh của định chế tài chính trên toàn thế giới”. WEF khẳng định rằng công nghệ Blockchain “có tiềm năng lớn để thúc đẩy sự tinh giản hóa và tính hiệu quả trong các dịch vụ tài chính và sẽ tác động đến tính phù hợp của các mô hình kinh doanh hiện tại, đặt ra bài toán về việc thay đổi phương thức quản lý và kinh doanh đối với các nhà quản lý và kinh doanh”.

Trên cơ sở những luận giải và những dữ liệu định tính thu thập được, đề tài nghiên cứu “**Công nghệ Blockchain và ứng dụng trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam**” đã tiến hành phân tích và đã đạt được một số kết quả chủ yếu như sau:

1. Đề tài đã hệ thống hoá và làm sáng tỏ những vấn đề cơ bản về công nghệ blockchain như khái niệm, nền tảng lý thuyết, cơ chế hoạt động và tính chất của blockchain. Ngoài ra, đề tài cũng đã chỉ ra các lĩnh vực trong cuộc sống mà có thể sử dụng công nghệ blockchain với những tính ưu việt vượt trội của nó.

2. Đề tài đã trình bày khái quát tình hình triển khai ứng dụng công nghệ Blockchain trên toàn cầu hiện nay, phân tích thực trạng ứng dụng công nghệ blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam. Qua đó, đề tài đưa ra đánh giá

những kết quả đã đạt được, những hạn chế và nguyên nhân của những hạn chế trong việc đẩy mạnh ứng dụng công nghệ blockchain vào hoạt động kinh doanh của ngành ngân hàng tại Việt Nam hiện nay.

3. Đề tài đã đạt được mục tiêu cơ bản nhất là đưa ra các giải pháp thúc đẩy ứng dụng blockchain trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam theo 05 khía cạnh là: Hoàn thiện khuôn khổ pháp lý về tiền tệ, ngân hàng, tiền điện tử; Ứng dụng khoa học công nghệ trong hoạt động thanh toán của hệ thống ngân hàng; Phát triển sản phẩm, dịch vụ ngân hàng hiện đại, tạo cơ sở nâng cao khả năng tiếp cận dịch vụ ngân hàng; Phát triển nguồn nhân lực của ngành Ngân hàng; Tăng cường và nâng cao hiệu quả công tác truyền thông về công nghệ blockchain đến với người tiêu dùng và cơ quan quản lý. Trong mỗi giải pháp đề xuất đều dựa trên cơ sở khoa học và thực tiễn, có tính mới, kế thừa, và phù hợp với thực tiễn của các ngân hàng của Việt Nam hiện nay.

4. Đề tài đã đề xuất một số kiến nghị nhằm thực hiện được tốt và phát huy tính hiệu quả của các nhóm giải pháp trên, đó là những kiến nghị đối với các cơ quan quản lý của Nhà nước, với Ngân hàng nhà nước và chính bản thân các tổ chức tín dụng muốn áp dụng công nghệ blockchain nhằm nâng cao hiệu quả cho hoạt động kinh doanh của mình.

Cuối cùng, kỳ vọng lớn nhất của nhóm nghiên cứu là toàn bộ những nghiên cứu trong công trình sẽ đóng góp một phần phổ biến rộng rãi hơn nữa những ưu việt mà công nghệ blockchain mang lại cho Việt Nam hiện nay và trợ giúp một phần cho sự phát triển bền vững của ngành ngân hàng tại Việt Nam. Trong quá trình nghiên cứu, nhóm đề tài không thể tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Vì thế, chúng tôi rất mong được sự đóng góp của các thầy cô, của các nhà khoa học, các bạn bè đồng nghiệp để công trình nghiên cứu này được hoàn thiện hơn, có giá trị về lý luận và thực tế cao hơn.

Xin trân trọng cảm ơn các nhà khoa học, bạn bè, đồng nghiệp đã giúp chúng tôi hoàn thành đề tài nghiên cứu này!

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam (2018), *Chiến lược phát triển ngành Ngân hàng Việt Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2030*.
- 2) Đoàn Ngọc Sơn (2017), *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ Blockchain trong thanh toán di động*, luận văn Thạc sĩ, Trường đại học Công nghệ - ĐHQGHN.
- 3) Fortune: Blockchain Will Be Used By 15% of Big Banks By 2017 (link: <https://fortune.com/2016/09/28/blockchain-banks-2017/>)
- 4) Giang Thị Thu Huyền (2018), *Công nghệ Blockchain và lĩnh vực ngân hàng*, Tạp chí Khoa học & Đào tạo ngân hàng, số 193, tháng 6/2018.
- 5) Guo, Ye & Liang, Chen. (2016), *Blockchain application and outlook in the banking industry*. Financial Innovation. 2. 10.1186/s40854-016-0034-9.
- 6) Manav Gupta (2017), *Blockchain for dummies*, IBM Limited Edition, Published by John Wiley & Sons Inc.
- 7) Nguyễn Ngọc Chánh (2019), *Ứng dụng blockchain trong ngân hàng*, Tạp chí Tài chính (phiên bản điện tử): <http://tapchitaichinh.vn/ngan-hang/ung-dung-blockchain-trong-ngan-hang-305154.html> (cập nhật ngày 17/4/2019).
- 8) Tejal Shah, Shailak Jani (2018), *Applications of Blockchain Technology in Banking & Finance*, Technical Report, February 2018 (link: <https://www.researchgate.net/publication/327230927>)
- 9) Viện Nghiên cứu quản lý kinh tế Trung ương (2018), *Chuyên đề số 13: Ứng dụng công nghệ Blockchain vào xây dựng chính phủ số: Kinh nghiệm quốc tế và khả năng vận dụng cho Việt Nam*, Hà Nội – 2018.
- 10) Website: <https://www.tapchibitcoin.vn/napas-ba-ngan-hang-vietinbank-vib-va-tpbank-thu-nghiem-thanh-cong-chuyen-tien-tren-blockchain.html> (xuất bản ngày 14/7/2018).
- 11) Website: <https://vnexpress.net/kinh-doanh/blockchain-cho-mot-chinh-sach-dot-pha-nhu-khoan-10-truoc-day-3763550.html> (xuất bản ngày 14/6/2018).
- 12) Website: <https://tuoitre.vn/blockchain-lot-xac-nganh-tai-chinh-ngan-hang-1398664.htm> (xuất bản ngày 11/10/2018).

PHỤ LỤC

DANH SÁCH CÁC NGÂN HÀNG KHU VỰC CHÂU Á – THÁI BÌNH DƯƠNG TRONG MẠNG THÔNG TIN LIÊN NGÂN HÀNG IIN

- Australia and New Zealand Banking Group Limited²
- Axis Bank Limited
- Bank of Dalian Co., Ltd
- Bank of Nanjing
- BRAC Bank Limited
- China CITIC Bank International Limited
- China Guangfa Bank
- China Zheshang Bank
- Chong Hing Bank Limited
- Eastern Bank Limited
- East West Banking Corporation
- Ho Chi Minh City Development Joint Stock Commercial Bank
- ICICI Bank Limited
- Indovina Bank Ltd
- Industrial Bank Co., Ltd
- Joint Stock Commercial Bank for Investment and Development of Vietnam
- KASIKORNBANK Public Company Limited
- KEB Hana Bank
- Military Commercial Joint Stock Bank
- Mizuho Bank, Ltd.
- MUFG Bank, Ltd.
- Nanyang Commercial Bank (China), Limited
- National Australia Bank Limited
- NongHyup Bank
- Prime Bank Limited
- PT Bank Central Asia Tbk
- PT Bank CIMB Niaga Tbk
- PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk
- Resona Bank, Ltd.
- Rizal Commercial Banking Corporation

- Saigon Thuong Tin Commercial Joint Stock Bank
- Shanghai Rural Commercial Bank
- Shinhan Bank
- Sumitomo Mitsui Banking Corporation
- Taipei Star Bank
- Taishin International Bank Co., Ltd
- The 77 Bank, LTD.
- The Bank of Nagoya, Ltd.
- The Norinchukin Bank
- Union Bank of the Philippines
- Vietnam Joint Stock Commercial Bank for Industry and Trade
- Westpac Banking Corporation
- Woori Bank
- Yes Bank Limited
- The Bank of Kyoto, Ltd.
- The Minato Bank, Ltd.
- The Musashino Bank, Ltd.
- The Tajima Bank, Ltd.
- Aozora Bank, Ltd.
- Bank of the Ryukyus, Limited
- The Aichi Bank, Ltd.
- Shinsei Bank, Limited
- The Bank of Okinawa, Ltd.
- The Gunma Bank, Ltd.
- The Higo Bank, Ltd.
- The Oita Bank, Ltd.
- Union Bank of India
- The Michinoku Bank, Ltd.
- The Taiko Bank, Ltd.
- The Iyo Bank, Ltd.
- The Kyoto Chuo Shinkin Bank
- The Hokkoku Bank, Ltd.
- Bank of Ayudhya Public Company Limited
- The Kagawa Bank, Ltd.
- United Commercial Bank Limited

- The Aomori Bank, Ltd.
- Dhaka Bank Limited
- Saitama Resona Bank, Limited
- Sony Bank Inc.
- The Asahi Shinkin Bank
- The Awa Bank, Ltd.
- The Hokuto Bank, Ltd
- The Kiyo Bank, Ltd.
- The Korea Development Bank
- The Shonai Bank, Ltd
- The Tochigi Bank, Ltd.
- The Yamagata Bank, Ltd.
- The Hiroshima Bank Limited
- The Tama Shinkin Bank
- Bank Asia Limited
- Sumitomo Mitsui Trust Bank, Limited
- The Bank of Saga LTD.
- The Yamaguchi Bank, Ltd.
- The SAN-IN GODO Bank, Ltd
- The Chugoku Bank, Limited
- Suruga Bank Limited
- Bank of the Philippine Islands
- Export Import Bank of Bangladesh Limited
- Thanachart Bank Public Company Limited
- The Shiga Bank, Ltd.
- The Shizuoka Bank, Ltd
- Kiraboshi Bank, Ltd.
- MCB Bank Limited - Sri Lanka Branch
- North Pacific Bank, Ltd.
- People's Bank
- The Daisan Bank, Ltd.
- The Federal Bank Ltd
- The Gifu Shinkin Bank
- The Kanagawa Bank, Ltd.
- The Keiyo Bank, Ltd

- The Kita-Nippon Bank, Ltd.
- The Kyoto Shinkin Bank
- The Okazaki Shinkin Bank
- The Seto Shinkin Bank
- The Tokushima Bank Limited
- Asia Commercial Joint Stock Bank
- PT Bank Maybank Indonesia Tbk
- The Amagasaki Shinkin Bank
- The Chiba Kogyo Bank, Ltd.
- The Hyakujushi Bank Limited
- The Joyo Bank, Ltd.
- The Juroku Bank, Ltd.
- The Mie Bank, Ltd.
- The Shoko Chukin Bank, Ltd.
- The Tottori Bank, Ltd.
- Yokohama Shinkin Bank
- The Bank of Iwate, Ltd.
- The Bank of Yokohama, Ltd.
- The Shimizu Bank, Ltd.
- Shinkin Central Bank
- The Daishi Bank, Ltd.
- The Ashikaga Bank, Ltd.
- Tomato Bank, Ltd.
- The Ehime Bank, Ltd.
- The Ogaki Kyoritsu Bank, Ltd.
- Kansai Mirai Bank, Limited
- The Hyakugo Bank Ltd
- The Hachijuni Bank, Ltd.
- Canara Bank
- Oversea-Chinese Banking Corporation Limited
- Indusind Bank Limited
- Kookmin Bank Co., Ltd.
- Mercantile Bank
- Mitsubishi UFJ Trust And Banking Corporation
- The Senshu Ikeda Bank, Ltd

- Kotak Mahindra Bank Limited
- Cathay United Bank, Co., Ltd
- MALAYAN BANKING BERHAD
- United Coconut Planters Bank
- The Nishi-Nippon City Bank
- Nations Trust Bank PLC
- The Hokuetsu Bank, Ltd
- The Tohoku Bank, Limited
- Southeast Bank Limited
- The Nanto Bank, Ltd

Có thể dễ dàng nhận thấy trong số hơn 100 ngân hàng được nêu trên chủ yếu đến từ Nhật Bản.