

Ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý chuỗi cung ứng sản phẩm lúa gạo

Võ Văn Bản*, Nguyễn Văn Thọ và Lê Văn Thắm

Trường Đại học Ngân hàng TP HCM

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, công nghệ blockchain (chuỗi khối) đang được các doanh nghiệp cũng như nhà nghiên cứu quan tâm đáng kể vì sự nổi bật của nó, đặc biệt là tính năng truy xuất nguồn gốc và hợp đồng thông minh. Để nâng cao chất lượng trong chuỗi cung ứng sản phẩm lúa gạo, một trong những giải pháp hữu hiệu mà doanh nghiệp muốn nâng cao năng suất là việc ứng dụng công nghệ số vào quy trình quản lý, blockchain là một giải pháp. Bài viết này tác giả trình bày lý thuyết về công nghệ này, qua đó nghiên cứu về cơ chế mà blockchain có thể được tích hợp vào chuỗi cung ứng gạo truyền thống, cuối cùng là đề xuất giải pháp để nâng cao chất lượng chuỗi cung ứng sản phẩm lúa gạo tại Việt Nam.

Từ khóa: công nghệ blockchain, chuỗi khối, lúa gạo, truy xuất nguồn gốc

1. GIỚI THIỆU

Việt Nam là quốc gia xuất khẩu lúa gạo đứng hàng đầu của thế giới nhưng so với các nước khác như Thái Lan, Ấn Độ thì năng suất gạo của Việt Nam vẫn chưa cao. Để nâng cao sự cạnh tranh sản phẩm này thì cần có nhiều yếu tố, trong đó việc quản trị tốt chuỗi cung ứng sản phẩm lúa gạo từ khâu chọn giống cho đến sản phẩm cuối cùng trong chuỗi cung ứng. Theo dõi và xác thực thông tin trong toàn bộ chuỗi cung ứng thực phẩm là yếu tố góp phần quản trị bền vững chuỗi thực phẩm nông sản [1].

Trong chuỗi cung ứng gạo truyền thống, do thiếu sự chia sẻ và minh bạch thông tin nên khi chuỗi cung ứng phát sinh các vấn đề thì khó truy xuất chính xác trách nhiệm của các doanh nghiệp tương ứng, đồng thời cũng khó đưa ra được bằng chứng cho hành vi vi phạm, các hoạt động chuỗi cung ứng không thể được giám sát và xem xét chặt chẽ. Ngoài ra, trong chuỗi cung ứng sản phẩm gạo truyền thống còn nhiều tồn tại, tạo cơ hội cho sự gian lận và mất mát dữ liệu dẫn đến việc bảo mật thông tin trong chuỗi cung ứng không được đảm bảo. Cơ chế hoạt động của blockchain giúp các doanh nghiệp có thể giám sát lẫn nhau và việc kiểm toán trong chuỗi cung ứng dễ dàng thực hiện, điều này có thể cải thiện hiệu quả hoạt động của chuỗi cung ứng. Các giải pháp

mã hóa đặc biệt của blockchain làm cho dữ liệu trên chuỗi cung ứng khó bị giả mạo, điều này giúp tăng cường bảo mật cho dữ liệu và đảm bảo an toàn cho dữ liệu trong chuỗi cung ứng trong quá trình vận chuyển.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

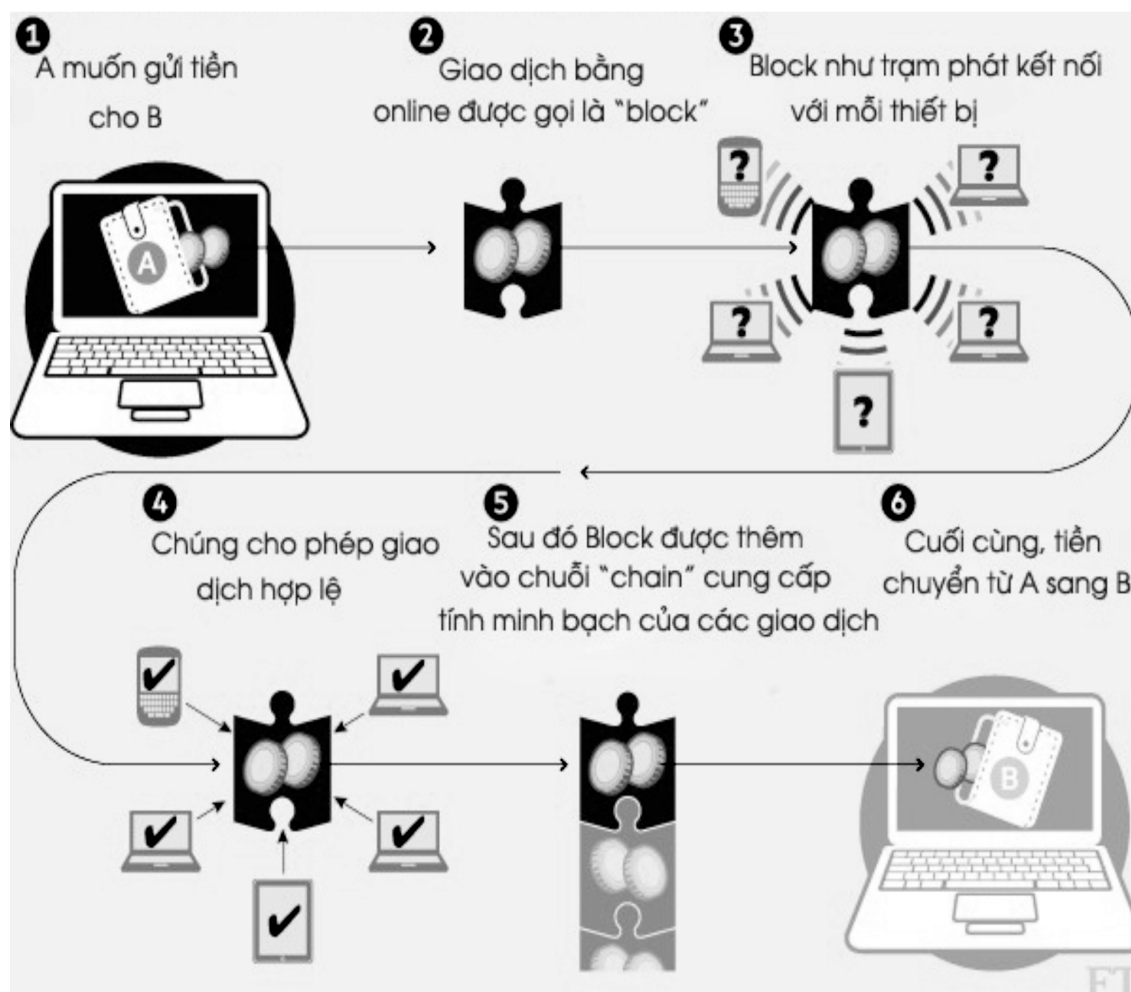
2.1. Giới thiệu về Blockchain

Công nghệ chuỗi khối (blockchain) là một trong những công nghệ nổi tiếng hiện nay trên thị trường thu hút rất nhiều sự quan tâm của các doanh nghiệp, start-up và giới truyền thông.

Về cơ bản, blockchain là một cơ sở dữ liệu phân tán gồm các bản ghi hoặc sổ cái công khai của tất cả các giao dịch hoặc sự kiện kỹ thuật số đã được thực hiện và chia sẻ giữa các bên tham gia. Mỗi giao dịch trong sổ cái công khai được xác minh bởi sự đồng thuận của đa số người tham gia trong hệ thống, một khi đã nhập thông tin không bao giờ có thể bị xóa. Chuỗi khối chứa một bản ghi nhất định và có thể xác minh được về mọi giao dịch từng được thực hiện. Bitcoin, loại tiền kỹ thuật số ngang hàng phi tập trung, là ví dụ phổ biến nhất sử dụng công nghệ blockchain, công nghệ blockchain cơ bản đã hoạt động hoàn hảo và được tìm thấy nhiều ứng dụng trong cả thế giới tài chính và phi tài chính [2].

Tác giả liên hệ: TS. Võ Văn Bản

Email: banvv@hub.edu.vn



Hình 1. Giao dịch tài chính dùng công nghệ Blockchain [2]

2.2. Các đặc điểm chính của blockchain

Công nghệ blockchain có nhiều ưu điểm, có thể kể đến các đặc điểm nổi bật sau:

Tính bất biến (Immutability) là một trong những tính năng hàng đầu của blockchain nhằm đảm bảo dữ liệu một khi thêm vào thì bất kỳ người dùng nào trong mạng lưới sẽ không thể quay lại và thay đổi được.

Phi tập trung (Decentralized) dữ liệu được lưu trữ trên Blockchain tồn tại dưới dạng cơ sở dữ liệu được chia sẻ, được lưu trữ bởi hàng triệu máy tính cùng lúc và có thể được truy cập bởi bất cứ người dùng nào trên Internet.

Bảo mật được nâng cao (Enhanced Security) mật mã học là một trong các công nghệ được sử dụng trong Blockchain. Mọi thông tin trên Blockchain đều được mã hóa nhằm đảm bảo tính minh bạch, toàn vẹn và riêng tư.

Sổ cái phân tán (Distributed Ledgers) mỗi nút trên hệ thống đều chứa một bản sao của sổ cái. Các nút trên hệ thống sẽ liên lạc lẫn nhau để

bảo đảm duy trì dữ liệu giao dịch mới nhất và cập nhật chính xác nhất.

Sự đồng thuận (Consensus) có rất nhiều thuật toán đồng thuận khác nhau cho các blockchain và mỗi blockchain phải có một thuật toán đồng thuận để duy trì giá trị cốt lõi của mình [3].

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nhóm tác giả sử dụng phương pháp định tính: tổng hợp tài liệu từ các nghiên cứu và bài viết đã được công bố trong và ngoài nước, phân tích, đánh giá tài liệu. Quá trình bao gồm các phần cụ thể sau:

Xác định phạm vi (Scoping): Nghiên cứu ứng dụng công nghệ blockchain vào chuỗi cung ứng hàng hóa ở các nước trên thế giới và tại Việt Nam.

Lập kế hoạch (Planning): Lập kế hoạch cụ thể từng vấn đề liên quan đến việc ứng dụng công nghệ blockchain trong các lĩnh vực quản lý của chuỗi cung ứng nhằm giúp việc tìm kiếm tài liệu thuận lợi và nhanh chóng.

Tìm kiếm (Searching): Sử dụng các chiến lược tìm kiếm trên các công cụ tìm kiếm nổi tiếng như: Google, Google Scholar, Science-Hub, Science Direct, Research Gate...

Chọn lọc (Selecting): Sau khi tìm kiếm được tài liệu từ các nguồn khác nhau, nhóm tiến hành chọn lọc ra các tài liệu phù hợp với đề tài.

Trình bày (Presenting): Phân loại các nội dung đã có và sắp xếp theo các chủ đề chính để dễ dàng sử dụng tài liệu tham khảo.

3.1. Một số nghiên cứu liên quan

Hiện nay có rất nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến việc ứng dụng công nghệ vào quản trị chuỗi cung ứng nông sản.

Việc ứng dụng blockchain trong quản trị chuỗi cung ứng đồng thời thách thức khi áp dụng công nghệ này trong logistics và chuỗi cung ứng. Nghiên cứu đã đưa ra những khái niệm cơ bản, hạn chế của blockchain và đánh giá chung chung về những hạn chế về năng lực cạnh tranh của ngành logistics, đề xuất giải pháp nhằm giúp các doanh nghiệp Việt Nam ứng dụng rộng rãi hơn công nghệ này trong quản trị chuỗi cung ứng [4].

Lý thuyết về blockchain và việc ứng dụng công nghệ này để truy xuất nguồn gốc thực phẩm, thiết kế khung hệ thống, các kỹ thuật, những cơ hội và thách thức, tạo tiền đề cho nghiên cứu kỹ thuật chuyên sâu trong tương lai, đặc biệt là so sánh kiến trúc truy xuất nguồn gốc tập trung và phi tập trung [5].

Trong nghiên cứu lý thuyết về công nghệ blockchain và việc ứng dụng công nghệ này trong quản lý chuỗi cung ứng. Theo [6] đưa ra và phân tích một số dự án blockchain trong chuỗi cung ứng tại châu Á, tiêu biểu là công ty IBM, Walmark và JD.com. Các công ty này tạo ra phương pháp dựa trên tiêu chuẩn để thu thập dữ liệu về nguồn gốc, độ an toàn và tính xác thực của thực phẩm. Hệ thống cho phép truy xuất nguồn gốc dựa trên thời gian thực trên toàn chuỗi cung ứng. Công ty Alibaba làm việc với AusPost, Blackmores và PwC để khám phá sử dụng blockchain trong việc chống gian lận thực phẩm. Tháng 5-2018, công ty của Úc là Anchor và công ty Blackmores đã thử nghiệm trên sản phẩm của mình. Mỗi mặt hàng nhập khẩu được gán một mã QR duy nhất. Bằng cách quét mã, người tiêu dùng có thể xem thông tin chi tiết về

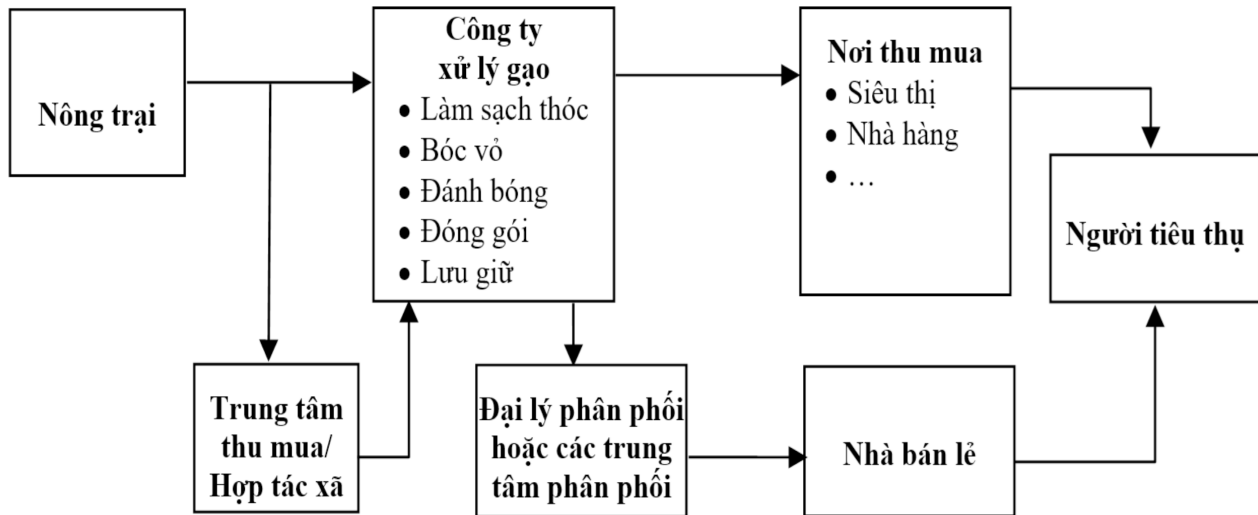
sản phẩm. Tháng 8/2018 Ant Financial của Alibaba ký kết hợp tác chiến lược với Wuchang ở tỉnh Hắc Long Giang của Trung Quốc để theo dõi chuỗi cung ứng gạo.

Vấn đề về bảo mật dữ liệu và hiệu quả lưu thông do mạng lưới cung cấp gạo phức tạp, chu kỳ thu hoạch kéo dài và các yếu tố rủi ro khác nhau trong mỗi liên kết gây ra. Phân tích chất lượng và độ an toàn của từng mắt xích trong chuỗi cung ứng gạo ở cấp độ thông tin và thành lập một bảng phân loại thông tin chính cho mỗi liên kết. Trên cơ sở đó xây dựng một mô hình giám sát thông tin chuỗi cung ứng gạo dựa trên blockchain. Nghiên cứu đề xuất thuật toán đồng thuận chịu lỗi Byzantine ghi lại các nút tại mỗi doanh nghiệp, tối ưu hóa chiến lược lựa chọn của các nút chính đảm bảo hiệu quả cao và chi phí thấp. Kết quả cho thấy hệ thống được đề xuất có thể tối ưu quá trình truy xuất thông tin của chuỗi cung ứng gạo [7].

3.2. Mô hình chuỗi cung ứng gạo truyền thống

Những người tham gia vào chuỗi cung ứng gạo là nông dân, đại lý cấp dưới hoặc trung gian, công ty chế biến gạo, nhà phân phối, nhà bán lẻ và người tiêu dùng. Trước tiên, nông dân trồng lúa và bán lúa thu hoạch tại các hợp tác xã địa phương hoặc các trung tâm thu mua khác nhau. Hợp tác xã hoặc các trung tâm thu gom thóc và cung cấp cho các công ty chế biến gạo, tại đây, thóc được chế biến và chuyển thành gạo. Sau đó, nhiều nhà phân phối tiếp cận công ty chế biến gạo và mua gạo với số lượng lớn. Từ các nhà phân phối, gạo được cung cấp cho các nhà bán lẻ địa phương và từ các nhà bán lẻ, gạo đến với công chúng. Trong trường hợp người mua công nghiệp, họ trực tiếp mua gạo từ công ty chế biến gạo với số lượng lớn.

Chuỗi cung ứng gạo truyền thống hiện còn nhiều hạn chế như: Tồn tại một số khâu trung gian trong quá trình cung cấp gạo từ nhà sản xuất đến người tiêu dùng. Không có sự phối hợp thích hợp và hợp tác lẫn nhau giữa những người tham gia liên quan trong hệ thống chuỗi cung ứng dẫn đến phát sinh nhiều vấn đề. Bản chất không rõ ràng của toàn bộ quá trình liên quan đến chuỗi cung ứng gạo là khiến người tiêu dùng mất lòng tin vào chuỗi cung ứng. Sự phức tạp hơn trong hoạt động của các quy trình khác nhau là nguyên nhân chính cho sự kém hiệu quả trong chuỗi cung ứng gạo hiện có [8].



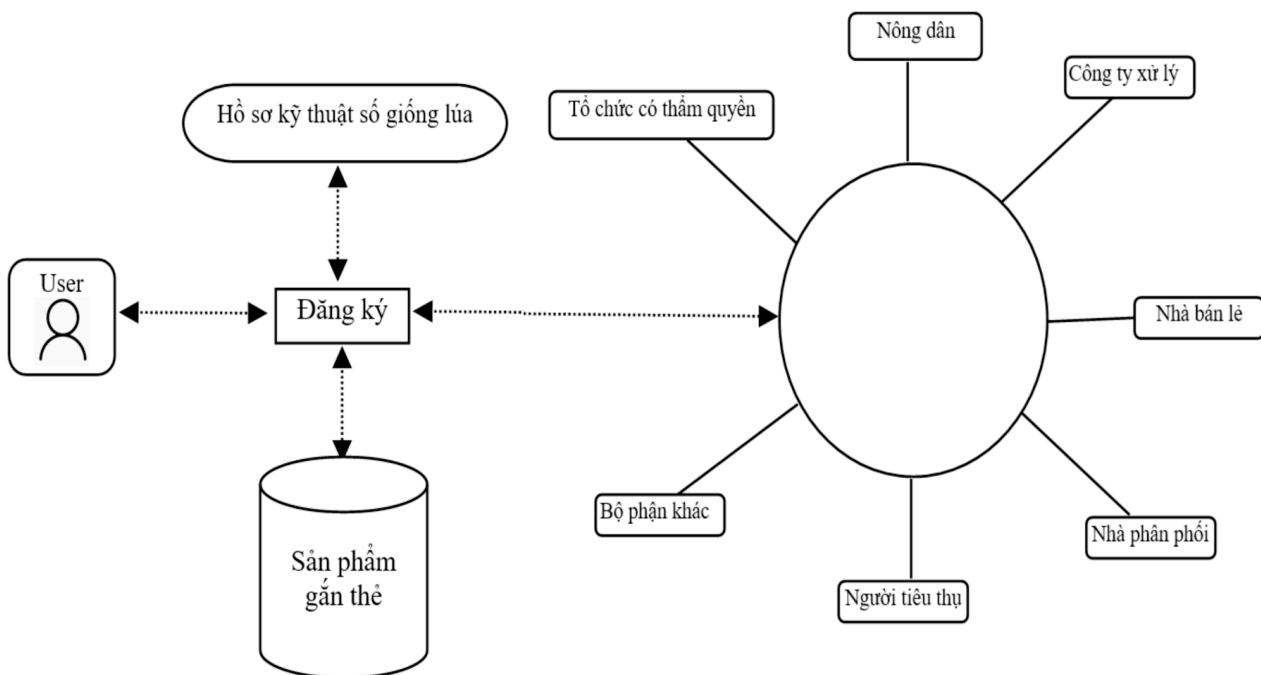
Hình 2. Mô hình chuỗi cung ứng gạo truyền thống

4. TÍCH HỢP BLOCKCHAIN VÀO MÔ HÌNH CHUỖI CUNG ỨNG GẠO TRUYỀN THỐNG

4.1. Mô hình hoạt động

Tất cả những người tham gia liên quan đến hệ thống quản lý chuỗi cung ứng phải được đăng ký trước trong blockchain với một ID duy nhất để họ có khả năng tải dữ liệu liên quan đến sản phẩm gạo lên blockchain. Tiếp theo, khi lúa đang được thu hoạch và đóng bao, chúng được dán nhãn cụ thể. Với cùng một ID thẻ được đặt tên, hồ sơ kỹ thuật số của sản phẩm được nông

dân tạo trên blockchain ở giai đoạn đầu và tất cả dữ liệu liên quan đến sản phẩm được tải lên hồ sơ kỹ thuật số đó. Các giai đoạn liên quan đến việc cung cấp gạo từ nông dân đến người tiêu dùng là thu mua, chế biến, phân phối và bán lẻ. Ở mỗi giai đoạn, dữ liệu liên quan đến sản phẩm được cập nhật liên tục trên blockchain theo từng khoảng thời gian cụ thể, một hệ thống truy xuất nguồn gốc được xây dựng để theo dõi sản phẩm trong chuỗi cung ứng (Hình 3).



Hình 3. Quá trình đăng ký Blockchain

4.1.1. Sản xuất

Ở giai đoạn này, nông dân tạo hồ sơ kỹ thuật số của sản phẩm trên blockchain và tải lên dữ liệu liên quan đến gạo như loại hạt giống được sử dụng, thời gian gieo trồng, phân bón được sử dụng và thời gian tuốt. Các thẻ đang được chèn vào các túi thóc và được thực hiện để đồng bộ hóa với cách hồ sơ kỹ thuật số liên quan của chúng trên blockchain. Sau đó, những người nông dân bán những chiếc túi đó tại các trung tâm thu mua, với sự trợ giúp của hợp đồng thông minh, quyền sở hữu sẽ được trao đổi và những dữ liệu đó được tải lên trên Blockchain.

4.1.2. Thu thập thông tin

Sau khi nhận được sản phẩm từ nông dân, các thông tin chi tiết liên quan đến hậu cần, kho bãi, vị trí địa lý v.v... liên tục được cập nhật vào hồ sơ kỹ thuật số của sản phẩm trong các khoảng thời gian cụ thể.

4.1.3. Chế biến

Tại công ty chế biến gạo hoặc nhà máy gạo, thóc được thugom và chế biến. Quá trình sẽ trải qua nhiều công đoạn như làm sạch, xát vỏ và đánh bóng để tách gạo ra khỏi thóc. Tất cả dữ liệu liên quan đến các quy trình khác nhau trong việc chuyển đổi lúa sang gạo đang được cập nhật vào hồ sơ kỹ thuật số của sản phẩm được lưu trữ trên Blockchain.

4.1.4. Phân phối

Nhà phân phối mua gạo từ công ty xử lý gạo và thông tin liên quan đến hậu cần, kho bãi, chất lượng gạo liên tục được đồng bộ hóa với hồ sơ kỹ thuật số của sản phẩm, tình trạng sản phẩm có thể được theo dõi và có thể ghi lại các hoạt động bất thường.

4.1.5. Bán lẻ

Khi nhà bán lẻ nhận được các bao gạo, họ gần như có được tất cả các thông tin liên quan đến loại gạo cụ thể và có thể xác nhận các hoạt động liên quan đến chuỗi cung ứng gạo, đảm bảo tính hợp lệ của sản phẩm đối với người tiêu dùng. Vì toàn bộ chuỗi cung ứng là minh bạch, một người hoạt động như một nút của Blockchain có thể truy cập tất cả thông tin liên

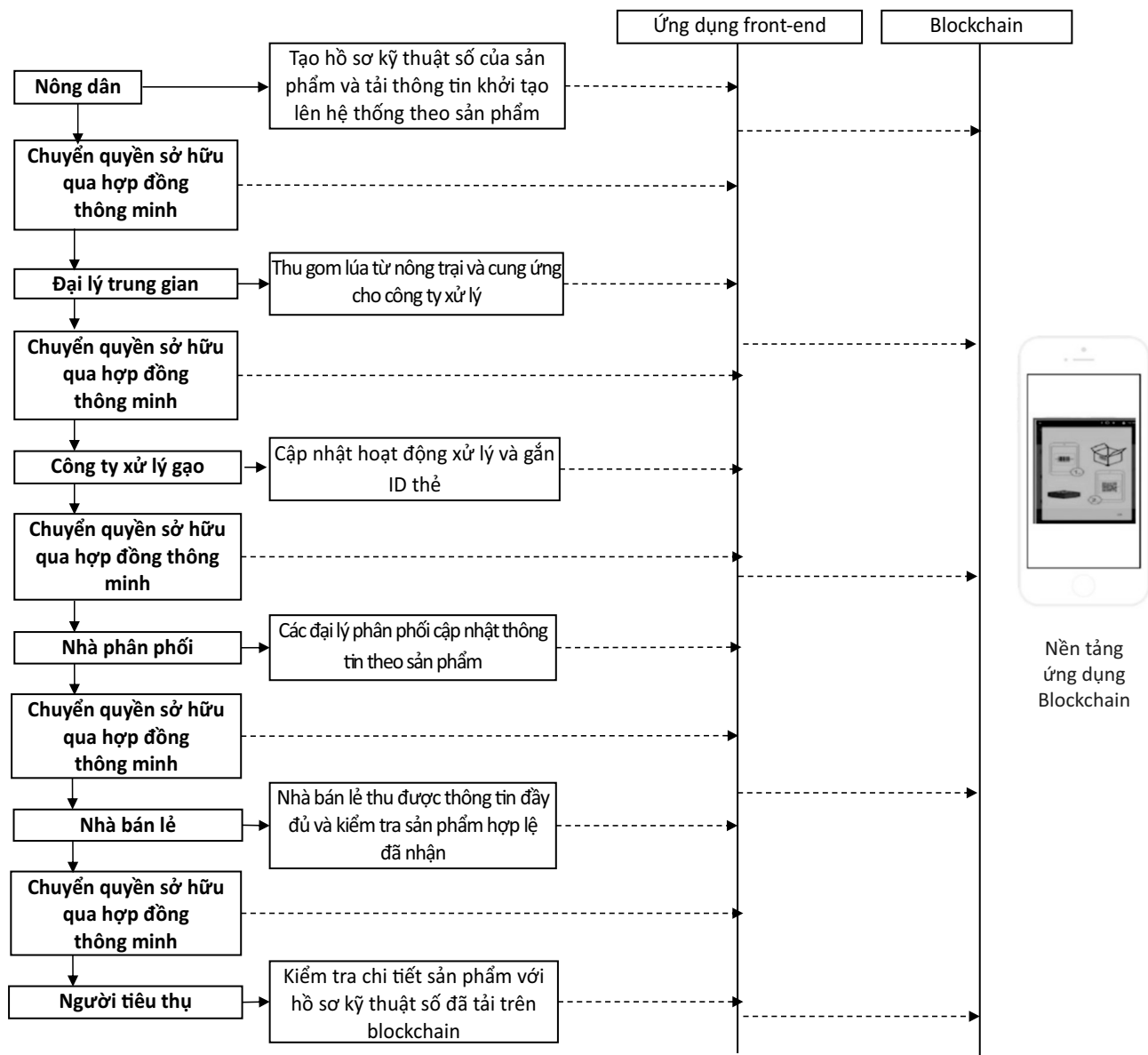
quan đến bao gạo cụ thể. Tích hợp blockchain vào chuỗi cung ứng gạo được đưa ra trong Hình 4.

4.2. Xây dựng mô hình tích hợp blockchain

Trong mô hình tích hợp này, người dùng sử dụng thiết bị có kết nối Internet để đăng nhập hệ thống, ví dụ sử dụng smart phone. Sau khi đăng nhập thành công, người dùng có thể quản lý, theo dõi các hoạt động trong chuỗi cung ứng.

4.3. Các lợi ích và khó khăn từ mô hình tích hợp blockchain

Với mô hình tích hợp công nghệ blockchain vào chuỗi cung ứng sẽ mang lại cho doanh nghiệp nhiều lợi ích: Sự hợp tác lẫn nhau được thiết lập giữa các thực thể tham gia vào hệ thống chuỗi cung ứng, cùng với đó là một mạng lưới minh bạch được tạo ra để mọi người có liên quan sẽ kiểm tra và được tiếp cận thông tin liên quan đến chuỗi cung ứng gạo. Hệ thống truy xuất nguồn gốc được xây dựng để sản phẩm có thể được theo dõi trong suốt các quá trình khác nhau liên quan đến chuỗi cung ứng gạo. Bằng cách sử dụng hợp đồng thông minh, các giao dịch được bắt đầu giữa những người tham gia vào chuỗi cung ứng. Bằng cách tích hợp công nghệ blockchain vào chuỗi cung ứng gạo, tạo ra một môi trường xung quanh nơi sẽ có sự minh bạch trong mạng lưới và sự an toàn của sản phẩm được giám sát thường xuyên, do đó sẽ tiết kiệm thời gian và chi phí cho doanh nghiệp, nâng cao chất lượng sản phẩm và giá bán, mang lại lợi nhuận cho doanh nghiệp cao hơn. Tuy nhiên, bên cạnh đó, việc ứng dụng mô hình này sẽ gặp một số khó khăn: Người nông dân lâu nay không quen với việc sử dụng công nghệ vào việc quản lý trong chuỗi cung ứng, cho nên họ sẽ gặp khó khăn trong việc triển khai ứng dụng công nghệ. Vì để ứng dụng công nghệ blockchain hiệu quả, họ phải hiểu được quy trình triển khai ứng dụng như việc cài đặt, việc sử dụng, ... Một tồn tại nữa là hiện nay, nhà nước vẫn chưa có hành pháp lý chặt chẽ về ứng dụng công nghệ blockchain trong doanh nghiệp sản xuất lúa gạo.



Hình 4. Mô hình tích hợp blockchain vào chuỗi cung ứng gạo

5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trên cơ sở phân tích, đánh giá mô hình quản lý chuỗi cung ứng gạo truyền thống, nhóm nghiên cứu đã đưa ra một lý thuyết nghiên cứu về tiềm năng công nghệ blockchain và ứng dụng công nghệ này vào quản lý chuỗi cung ứng nhằm nâng cao chất lượng trong việc quản lý dòng chảy sản phẩm lúa gạo. Nhóm đã đề xuất mô hình tích hợp công nghệ blockchain vào việc quản lý chuỗi cung ứng sản phẩm lúa gạo đã nêu ở phần trên của bài báo.

Cách xác thực thông tin, dữ liệu đăng tải lên blockchain bằng cách thực hiện việc nhận diện khách hàng (KYC - Know Your Customer), tức là mỗi người nông dân ứng với một địa chỉ khóa công khai (public key) trên blockchain, hay nói cách khác, blockchain ánh xạ mỗi địa chỉ public

key cho người dùng khi họ kết nối vào hệ thống. Để toàn bộ mắc xích trong chuỗi cung ứng đều cùng nhau tham gia vào blockchain thì tại mỗi nút này phải đăng tải thông tin lên blockchain và được chứng thực KYC.

Để khắc phục giảm thiểu khó khăn trong việc thực thi ứng dụng, nhóm tác giả đề xuất các giải pháp sau:

- Đào tạo cho người nông dân cách sử dụng ứng dụng đượ cài trên thiết bị di động như điện thoại thông minh hay máy tính bảng.
- Phổ biến cho doanh nghiệp nói chung và doanh nghiệp sản xuất lúa gạo nói riêng về lợi ích của chuyển đổi số, trong đó ứng dụng công nghệ vào sản xuất.
- Xây dựng hành lang pháp lý chặt chẽ, linh

hoạt và phù hợp cho từng ngành nghề, lĩnh vực khác nhau để doanh nghiệp tin tưởng và dễ dàng triển khai áp dụng công nghệ vào sản xuất.

Trong giai đoạn tiếp theo, nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục xây dựng ứng dụng để triển khai trên các thiết bị có kết nối Internet giúp các doanh nghiệp, nhà quản lý dễ dàng theo dõi quá trình vận hành chuỗi cung ứng sản phẩm lúa gạo.

6. KẾT LUẬN

Trong bài viết này, một nghiên cứu lý thuyết được chỉ ra về cách công nghệ blockchain có thể được tích hợp để quản lý chuỗi cung ứng gạo. Vì blockchain được phân cấp và không ai quản lý

nó, nên việc gian lận thay đổi dữ liệu để liên quan đến dòng sản phẩm trong chuỗi cung ứng gạo là không thể. Sử dụng công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng gạo, dòng chảy của gạo có thể được theo dõi thường xuyên và tạo ra một sự minh bạch trong mạng để giảm tối đa khả năng xảy ra gian lận trong chuỗi cung ứng. Mục tiêu chính của bài viết này là làm quen với tiềm năng của blockchain và xem nó sẽ thay đổi những gì mang đến cho các ngành công nghiệp thực phẩm nếu được áp dụng vào thực tế. Tích hợp công nghệ blockchain trong ngành thực phẩm, đặc biệt là sản phẩm lúa gạo sẽ góp phần nâng cao giá trị sản phẩm lúa gạo Việt Nam với sản phẩm gạo của các nước trên thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. J. F. Galvez, J. C. Mejuto, and J. Simal-Gandara, "Future challenges on the use of blockchain for food traceability analysis," *Trac Trends in Analytical Chemistry*, vol. 107, pp. 222-232, 2018.
- [2]. Michael et al., "Blockchain Technology," Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report, 2015.
- [3]. Sanjeev Verma et al., "Blockchain Technology Beyond Bitcoin," Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report, 2015.
- [4]. Hồ Thị Thu Hòa, Bùi Thị Bích Liên, "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ blockchain trong quản trị logistics và chuỗi cung ứng của Việt Nam," *Tạp chí khoa học công nghệ Giao Thông Vận Tải*, 2018.
- [5]. Phan Thị Hương Giang, Kim Hương Trang, "Ứng dụng công nghệ blockchain, nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng nông sản tại Việt Nam," *Tạp chí tài chính*, 2020.
- [6]. Kshetri, Nir. "Cybercrime and Cybersecurity in Africa," *Journal of Global Information Technology Management*, 2019.
- [7]. Jian Wang, Xin Zhang, Jiping Xu, Xiaoyi Wang, Haisheng Li, Zhiyao Zhao, and Jianlei Kong, "Blockchain-Based Information Supervision Model for Rice Supply Chains," *Computational Intelligence and Neuroscience Volume*, 2022.
- [8]. N Ch Sriman Narayana Iyenger, "Employing Blockchain in Rice Supply Chain Management", Springer, 2020.

Applying blockchain technology in rice product supply chain management

Vo Van Ban, Nguyen Van Tho and Le Van Tham

ABSTRACT

In recent years, blockchain technology (blockchain) is receiving considerable attention from enterprises and researchers because of its prominence, especially its traceability and smart contract features. To improve the quality in the supply chain of rice products, one of the effective solutions that businesses want to improve productivity is the application of digital technology to the management process, blockchain is a solution. In this article, the author presents the theory of this technology, through which

research on the mechanism by which blockchain can be integrated into the traditional rice supply chain, and finally proposes solutions to improve the quality of the supply chain rice products in Vietnam.

Keywords: *blockchain technology, blockchain, rice, traceability*
