

TRUY XUẤT NGUỒN GỐC NÔNG SẢN ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN

Hoàng Mạnh Thắng, Hoàng Thị Thu
Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Tóm tắt: Hiện nay vẫn nạn hàng giả, hàng nhái, hàng lưu thông không có nguồn gốc xuất xứ, sản phẩm chứa chất cấm, độc hại đang ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe người tiêu dùng, truy xuất nguồn gốc được xem là một giải pháp để giải quyết vấn nạn trên và thực sự truy xuất nguồn gốc đang trở thành vấn đề nóng được quan tâm trên toàn cầu. Giải pháp truy xuất kiểm tra nguồn gốc sản phẩm ezCheck [1] đã được phát triển nhằm giải quyết vấn đề nêu trên. Tuy nhiên, hiện nay dữ liệu của ezCheck được lưu trữ tập trung trên một nhóm server. Các thông tin này có thể bị sửa xóa bởi người quản trị, bởi hacker; dẫn tới độ tin cậy của dữ liệu chưa cao. Bài báo này tập trung trình bày giải pháp tăng cường độ tin cậy của hệ thống ezCheck bằng cách ứng dụng công nghệ Blockchain thông qua một số kịch bản thử nghiệm.

Từ khóa: Blockchain, ezCheck, QRcode, chống giả, truy xuất nguồn gốc.

I. MỞ ĐẦU

Các hệ thống truy xuất nguồn gốc hiện nay vẫn còn những hạn chế nhất định, chưa đáp ứng mong muốn của người tiêu dùng. Hệ thống ezCheck là giải pháp xác thực nguồn gốc (XTNG) sản phẩm, hàng hóa được phát triển bởi Viện công nghệ Thông tin và Truyền thông CDIT [1], chống hàng giả và gắn kết người tiêu dùng với doanh nghiệp trong thời đại số bằng cách tạo ra kênh thông tin 2 chiều thông suốt, minh bạch giữa doanh nghiệp và người tiêu dùng (NTD) cùng với một cơ chế xác thực thông minh. Giải pháp sử dụng các công nghệ bảo mật tiên tiến và thông minh nhất nhằm tạo thuận lợi tối đa cho người sử dụng sản phẩm (NSD).

Ngoài việc XTNG sản phẩm và hàng hóa, ezCheck còn cung cấp thêm các thông tin mà người tiêu dùng (NTD) cần biết khác như thông tin về lô hàng, về sản phẩm, về nhà sản xuất (NSX). NTD sẽ được cảnh báo khi một gói hàng/lô hàng có nguy cơ bị làm giả hay khuyến cáo về hạn sử dụng đã hết. Với thao tác tải ứng dụng ezCheck về smartphone và đăng ký một tài khoản trên hệ thống, ta đã có thể dễ dàng kiểm tra nguồn gốc hàng hóa định mua. Một khách hàng thường xuyên, thân thiết còn được tiếp cận nhanh nhất tới các chính sách khuyến mãi hiện thời của NSX.

Việc áp dụng các công nghệ mới như các bản ghi số hóa (Digital Ledger Technologies –DLT) đã cải thiện đáng kể các quy trình cung ứng sản phẩm, hàng hóa với các yêu cầu bảo đảm an toàn thực phẩm, chất lượng sản phẩm [2]. Công nghệ số hóa như DLT đã được phát triển và ứng dụng rộng rãi, đặc biệt trong lĩnh vực nông nghiệp.

Tuy nhiên, các vấn nạn hàng giả, các hành vi làm sai lệch sản phẩm, đặc biệt là các mặt hàng nông sản đang có nguy cơ gia tăng, dẫn đến những thiệt hại lớn đối với sản xuất và kinh doanh, đồng thời làm sứt mẻ lòng tin của người sử dụng. Đây là vấn đề thách thức lớn đặt ra đối với các nhà sản xuất, các nhà nghiên cứu giải pháp công nghệ, với cơ quan quản lý, với người tiêu dùng và các bên liên quan.

Việc theo vết và xác thực sản phẩm đã trở thành một nhu cầu thực tế cấp thiết, đòi hỏi có giải pháp mới để định danh, xác định và xác thực nguồn gốc xuất xứ.

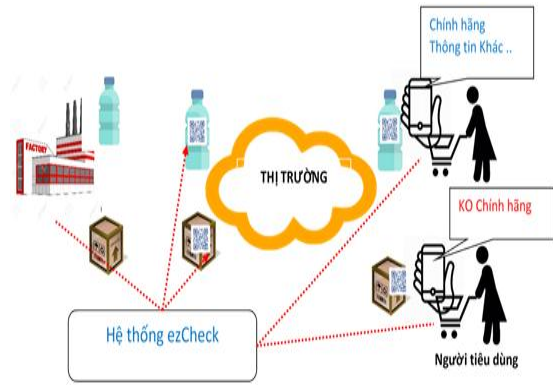
Một giải pháp giải quyết vấn đề theo vết và xác thực sản phẩm là sử dụng công nghệ blockchain để lưu trữ dữ liệu theo trình tự thời gian, chống việc thay đổi giả mạo trong toàn bộ quy trình sản xuất, cung ứng, phân phối sản phẩm tới tay người tiêu dùng [2,3,4].

Bài báo này trình bày giải pháp tăng cường độ tin cậy của hệ thống ezCheck bằng cách ứng dụng công nghệ Blockchain. Phần tiếp theo của bài báo như sau. Phần 2 là tổng quan về giải pháp ezCheck và những vấn đề còn tồn tại của giải pháp. Phần 3 trình bày giải pháp tích hợp Blockchain với hệ thống ezCheck để tăng cường độ tin cậy. Phần 4 là kết quả thử nghiệm trong thực tế.

II. TỔNG QUAN EZCHECK VÀ VẤN ĐỀ CÒN TỒN TẠI

A. ezCheck

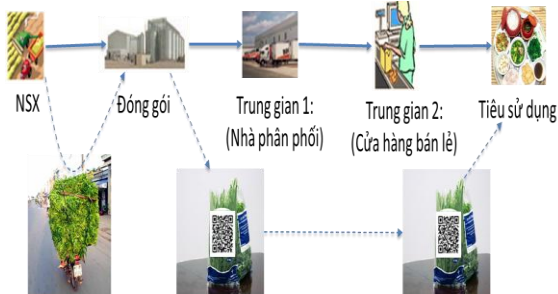
ezCheck là giải pháp truy xuất nguồn gốc hàng hóa, chống hàng giả và gắn kết Người tiêu dùng (NTD) với Doanh nghiệp (DN)/Nhà sản xuất (NSX) [1]. Hệ thống ezCheck thực thi bằng cách tạo ra kênh thông tin hai chiều thông suốt, minh bạch giữa DN và NTD cùng với một cơ chế xác thực thông minh.



Hình 1. Mô hình hệ thống ezCheck

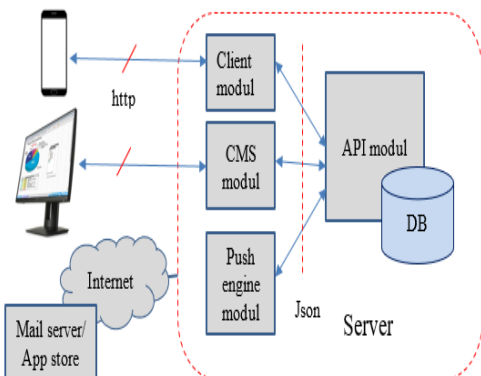
Hai chức năng cơ bản của ezCheck là: Truy xuất nguồn gốc sản phẩm; Kênh thông tin hai chiều giữa DN và NTD.

Khi DN sử dụng Tem/Nhãn có chứa mã của ezCheck, NTD có thể quét mã các sản phẩm đó để xác thực nguồn gốc sản phẩm hàng hóa. Mỗi đơn vị sản phẩm sẽ được gán một mã duy nhất, thể hiện dạng QR code. Nhà sản xuất sẽ thu thập và cung cấp thông tin ban đầu trên hệ thống thông qua giao diện Web (CMS module). Người sử dụng dùng smartphone quét QR code để truy xuất và xác thực thông tin của sản phẩm (Client module).



Hình 2. Quy trình nghiệp vụ hệ thống

Hệ thống ezCheck được thiết kế thành các module con, các module này có thể triển khai cùng trên một máy tính với mô hình nhỏ hoặc có thể triển khai trên nhiều máy tính với mô hình lớn.



Hình 3. Mô hình kết nối hệ thống ezCheck

B. Vấn đề còn tồn tại

Các thành phần của hệ thống được tập trung trên một hoặc một nhóm nhỏ các server, do một hoặc một nhóm người quản trị, điều này dẫn tới những nguy cơ như:

- Thông tin lưu trữ trên server có thể bị chỉnh sửa một cách đơn giản, dễ dàng bởi Hacker hoặc chính người quản trị hệ thống;
- Dữ liệu lưu trữ tập trung, có thể có backup dự phòng nhưng rất dễ bị xóa với những cuộc tấn công có chủ đích;
- Thông tin về sản phẩm, hàng hoá tập trung ở từng bộ phận, chưa có mối liên hệ giữa các khâu trong chuỗi cung ứng với nhau.

Như vậy, do tính chất tập trung, phụ thuộc vào con người mà các giải pháp hiện nay có độ tin cậy, tính minh bạch chưa cao. Để khắc phục vấn đề này, một trong những giải pháp hiện nay là chuyển mô hình hệ thống sang mô hình phân tán. Dữ liệu sẽ được phân tán ra các server vật lý khác nhau, không thể thêm, bớt, sửa, xóa dữ liệu khi chưa có sự đồng thuận của các bên tham gia. Đây cũng là đặc tính cơ bản của công nghệ Blockchain.

Trong phần tiếp theo, bài báo trình bày về giải pháp tích hợp công nghệ Blockchain vào hệ thống ezCheck để khắc phục các vấn đề hạn chế nêu trên.

III. GIẢI PHÁP TÍCH HỢP BLOCKCHAIN VÀO HỆ THỐNG EZCHECK ĐỂ TĂNG CƯỜNG ĐỘ TIN CẬY

A. Giới thiệu công nghệ Blockchain

Công nghệ Blockchain bắt đầu nổi lên từ năm 2008, ban đầu được coi là thành phần nền tảng của tiền ảo Bitcoin [5,6]. Blockchain cung cấp tính năng sổ cái dùng cho phân phối và chuyển giao dữ liệu tin cậy, có thể hoạt động không cần trợ giúp của hệ thống xác thực trung tâm.

Các bản ghi sổ cái được cập nhật và đánh nhãn mã hóa theo thời gian phù hợp với tiến trình ghi dữ liệu. Tính năng phân tán, tin cậy của Blockchain tỏ ra đặc biệt hữu ích khi sử dụng cho các hệ thống tài chính lớn, đồng thời cũng hứa hẹn áp dụng cho nhiều lĩnh vực khác trên phạm vi rộng.

Kể từ năm 2017, công nghệ Blockchain đã được nghiên cứu áp dụng cho lĩnh vực cung ứng thực phẩm [7]. Nó cho phép NTD có thể truy xuất nguồn gốc xuất xứ thực phẩm thông qua ứng dụng trên điện thoại di động. Đã có một số giải pháp áp dụng công nghệ Blockchain cho nông nghiệp như đã nêu trong [7]. Tuy nhiên, việc áp dụng công nghệ Blockchain phụ thuộc vào từng hệ thống sử dụng.

B. Sự phù hợp của Blockchain trong việc tăng cường độ tin cậy

Blockchain là công nghệ lưu trữ dữ liệu theo chuỗi. Mỗi khối dữ liệu được móc nối với nhau thông qua các thuật toán phức tạp nhằm đảm bảo khi khối dữ liệu đã được thêm vào chuỗi thì không thể sửa, xóa, thay đổi thứ tự với các công nghệ tính toán hiện nay trong khoảng thời gian cho phép. Với kỹ thuật này, công nghệ Blockchain mang những đặc điểm như:

Không thể làm giả, không thể phá hủy các chuỗi Blockchain: chỉ có máy tính lượng tử mới có thể can thiệp vào và giải mã chuỗi Blockchain và nó chỉ bị phá hủy hoàn toàn khi không có internet trên toàn cầu.

Tính minh bạch: Blockchain cung cấp nhiều bước tiến to lớn trong việc cải tiến tính minh bạch khi so sánh với cách thức ghi chép hồ sơ và sổ cái hiện hành trong các ngành công nghiệp.

Loại bỏ đơn vị trung gian: các hệ thống được xây dựng dựa trên công nghệ Blockchain cho phép loại bỏ các đơn vị trung gian liên quan đến hoạt động lập hồ sơ và chuyển giao tài sản.

Tính bất biến: khi giao dịch hoặc dữ liệu đã được ghi bởi người nắm giữ khóa bí mật, chỉ riêng người khởi tạo Blockchain mới có, dữ liệu đó không thể sửa chữa, nó sẽ lưu lại mãi mãi.

Tính phi tập trung: các hệ thống xây dựng dựa trên công nghệ Blockchain có thể hoạt động trên mạng lưới máy tính phi tập trung, nhằm giảm thiểu rủi ro bị tấn công, thời gian chết máy chủ và thất thoát dữ liệu.

Độ tin cậy: các hệ thống xây dựng dựa trên công nghệ Blockchain gia tăng độ tin cậy giữa các bên giao dịch nhờ tính minh bạch được cải thiện và mạng lưới phi tập trung. Đồng thời loại bỏ các đơn vị trung gian tại các quốc gia nơi con người khó có lòng tin vào đơn vị trung gian trong giao dịch.

Như vậy, các ứng dụng dựa trên công nghệ Blockchain sẽ kế thừa các thuộc tính, đặc điểm Blockchain, đặc biệt là về độ tin cậy. Thực tế, các nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam đều chỉ ra rằng, công nghệ Blockchain là ứng cử viên hàng đầu cho các giải pháp xác thực.

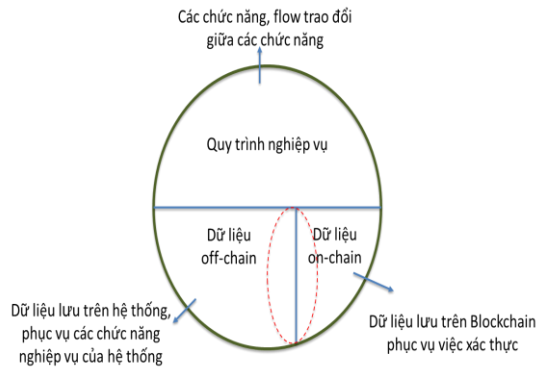
C. Mô hình ứng dụng công nghệ Blockchain vào sản phẩm ezCheck

Blockchain hoạt động theo mô hình mạng phân tán, mỗi khối dữ liệu được thêm vào chuỗi cần phải có sự đồng thuận của tất cả các node mạng, đồng thời các khối dữ liệu này cũng được thêm vào tất cả các node, số lượng node mạng càng lớn, độ tin cậy càng cao, dữ liệu được nhân bản nhiều hơn, số lượng cần đồng thuận cao hơn. Như vậy, để tăng cường độ tin cậy, Blockchain đã đánh đổi với không gian lưu trữ và tốc độ xử lý. Đó cũng là lý do mà Blockchain rất phù hợp với tiền điện tử và cũng đã phát triển rất mạnh cùng với tiền điện tử.

Do đó, để phát huy được ưu điểm của Blockchain thì các ứng dụng trên nền công nghệ Blockchain thường có hai loại dữ liệu là dữ liệu on-chain và dữ liệu off-chain:

Dữ liệu on-chain: là dữ liệu lưu trên mạng Blockchain, thường là các dữ liệu ngắn gọn, ý nghĩa như các mã băm, các sự kiện sinh ra trong quá trình thêm, bớt, sửa, xóa thông tin khi thực hiện quy trình nghiệp vụ của dịch vụ/ứng dụng.

Dữ liệu off-chain: là dữ liệu multimedia có kích thước lớn, có thể thay đổi sinh ra trong quá trình thực hiện quy trình nghiệp vụ của dịch vụ/ứng dụng.

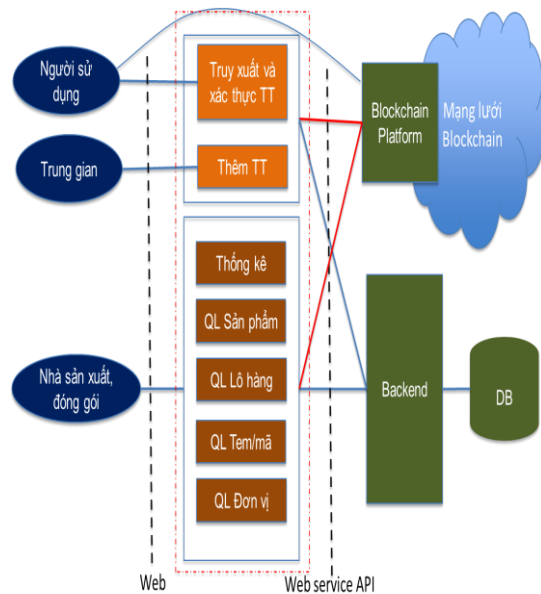


Hình 4. Mô hình ứng dụng Blockchain

Khi tích hợp Blockchain vào hệ thống ezCheck, những dữ liệu hiện tại của hệ thống được coi là dữ liệu off-chain, còn những dữ liệu on-chain là những dữ liệu sẽ được sử dụng để xác thực thông tin là đúng hay sai, có bị chỉnh sửa gì không như:

Mã băm của các dữ liệu offchain (Text, hình ảnh, âm thanh, video về sản phẩm)

Lịch sử của những giao dịch trong hệ thống ezCheck như kích hoạt mã, thêm/sửa/xóa thông tin về sản phẩm,...



Hình 5. Kiến trúc hệ thống xác thực nguồn gốc ứng dụng Blockchain

Các đối tượng (actor) của hệ thống:

- Nhà sản xuất/đóng gói,
- Nhà trung gian (vận chuyển, đóng gói lại, siêu thị, bán lẻ),
- Người tiêu dùng.

Các đối tượng tham gia giao dịch trong hệ thống đều được cấp một địa chỉ Blockchain, địa chỉ này được cấp khi đăng ký sử dụng hệ thống. Các đối tượng tham gia hệ

thông có quyền thêm các thông tin trong hệ thống, mỗi hành động này là một giao dịch. Thông tin được tạo ra trong giao dịch này là hình ảnh, mô tả, ngày giờ,... được băm ra và gửi lên trên hệ thống Blockchain với FromID là địa chỉ Blockchain của các đối tượng tạo ra thông tin.

IV. THỬ NGHIỆM TRONG THỰC TẾ

A. Mô hình triển khai thử nghiệm

Xét về độ tin cậy, Public Blockchain được coi là có độ tin cậy cao nhất vì dữ liệu on-chain được public và lưu trữ phân tán trên toàn mạng, nhưng việc gửi dữ liệu lên chuỗi sẽ bị tính phí. Việc này phù hợp với những sản phẩm có giá trị cao, còn những sản phẩm khác có thể có những giải pháp khác phù hợp hơn như một nền tảng Private Blockchain chẳng hạn.

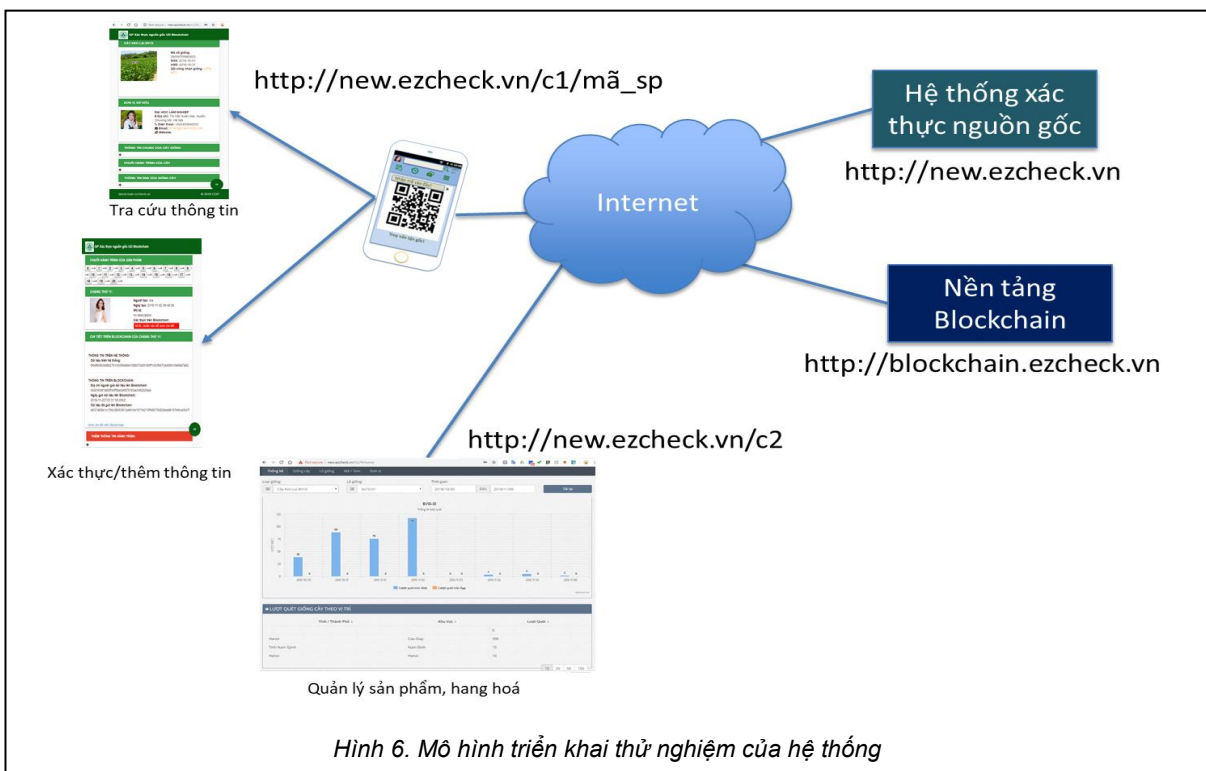
Trong phạm vi nghiên cứu, hướng tới một giải pháp có độ tin cậy cao nhất cũng như sẵn sàng làm chủ nền tảng Blockchain, nhóm thực hiện đã dựng một hệ thống Blockchain nội bộ dựa trên nền tảng opensource Ethereum. Đây là một trong những nền tảng Public Blockchain V2.0 phổ biến nhất hiện nay.

B. Case study:

Trong quá trình thực hiện, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm hệ thống xác thực nguồn gốc ứng dụng công nghệ Blockchain vào quản lý chuỗi hành trình và truy xuất nguồn gốc của giống cây trồng tại viện Sinh thái rừng và môi trường được thành lập theo Quyết định số 1583/QĐ/BNN-TCCB, ngày 01/06/2006 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trực thuộc Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam. Địa chỉ: Thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ, Hà Nội.

Sơ đồ mô hình hệ thống thử nghiệm được biểu thị trên Hình 6.

Với ý tưởng là coi mỗi cây giống là một đối tượng với các thuộc tính riêng với các thông số cần theo dõi (vị trí trồng, điều kiện môi trường, kích thước cây, chế độ chăm sóc, các hoạt động của người chăm sóc tác động lên cây...). Dữ liệu của đối tượng này được lưu tập trung trên server. Mỗi đối tượng (cây) được định danh bằng 1 ID duy nhất (dưới dạng đường link web) và thể hiện dưới dạng QR code, QR code này được gắn tại vị trí trồng cây. Người chăm sóc hàng ngày sẽ sử dụng smarphone với phần mềm SCAN QR code để cập nhật các thông tin thông số (dạng trạng thái, số đo hay hình ảnh) tại thời điểm kiểm tra lên server. Phía server sẽ tự động phân tích dữ liệu tạo ra các báo cáo, các cảnh báo hay các sự kiện nhắc lịch cho người chăm sóc. Ngoài ra, hệ thống cũng cung cấp chức năng XTNG cây giống khi được bán trên thị trường đồng thời tạo ra kênh hai chiều giữa người tạo ra cây giống cũng như những NSD.



Hình 6. Mô hình triển khai thử nghiệm của hệ thống

Hệ thống triển khai thử nghiệm được mô tả chi tiết ở hình 7 dưới đây:



Hình 7. Giao diện sản phẩm trước khi bị sửa xóa thông tin

V. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày một ứng dụng của Blockchain trong việc tăng cường độ tin cậy của giải pháp xác thực nguồn gốc hàng hóa ezCheck. Việc sử dụng tem ezCheck và dịch vụ xác thực nguồn gốc của ezCheck có thể giúp đảm bảo các sản phẩm của DN khi ra thị trường luôn được xác thực nguồn gốc rõ ràng và có kênh kết nối trực tiếp tới NTD.

Hiện sản phẩm này đã được chuyển giao công nghệ cho Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt nam VNPT để cung cấp dịch vụ trên cả nước với thương hiệu VNPT Check.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Báo cáo khoa học đề tài cấp Bộ Thông tin và Truyền thông “Nghiên cứu, xây dựng thử nghiệm hệ thống xác thực nguồn gốc sản phẩm, hàng hóa ứng dụng blockchain.”. Mã số 022.18.
 [2] C. Po-Chen, H.Shiang, C.Yang, A Blockchain-Based Traceable Certification System. Interntl. Conference on Security with Intelligent Computing and Big-data Services. SICBS 2017: Security with Intelligent Computing and Big-data Services, pp 363-369.
 [3] P.S. Faye. Use of Blockchain Technology in Agribusiness: Transparency and Monitoring in Agricultural Trade. 4th

International Conference on Management Science and Management Innovation (MSMI 2017). Advances in Economics, Business and Management Research, volume 31.

[4] A.Ashiq, S.Manu, S.Alan. Blockchain standards for compliance and trust. Report of Texas Tech University 2017.
 [5] M.Tripoli, J.Schmidhuber. Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry. Journal of Agriculture, 2018. FAO and ICTSD: Rome and Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 [6] J.F.Galvez, J.C. Mejuto, J.S. Gandara. Future challenges on the use of blockchain for food traceability analysis. Trends in Analytical Chemistry (2018), doi: 10.1016/j.trac.2018.08.011.
 [7] G.Sylvester (Editor). E-Agriculture in Action: Blockchain for Agriculture, Opportunities and Challenges. UN. ITU. Bangkok. 2019.
 [8] Website: ezcheck.vn
 [9] Website: vnptcheck.vn

TRACING ORIGINAL AGRICULTURAL RESOURCES APPLICATION BLOCKCHAIN

Abstract: At present, the problem of counterfeit goods, pirated goods, circulating goods of non-origin origin, products containing banned and toxic substances that are negatively affecting consumer is health, traceability is considered a solution. To solve this problem and actually traceability is becoming a hot issue of global concern. Solution of traceability inspection of ezCheck products [1] has been developed to address the above problem. However, currently the data of ezCheck is stored centrally on a group of server. This information can be deleted by the administrator, by the hacker, leading to low data reliability. This paper focuses on presenting solutions to enhance the reliability of ezCheck system by applying Blockchain technology through a number of test scenarios.

Keywords: Blockchain, ezCheck, QRcode, anti-counterfeiting, traceability.



Hoàng Mạnh Thắng, ThS (2012). Hiện công tác tại Viện Công nghệ thông tin và truyền thông CDIT. Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông. Lĩnh vực nghiên cứu: Mật mã hạng nhẹ, An toàn bảo mật hệ thống, Blockchain, AI.



Hoàng Thị Thu, ThS (2019). Hiện công tác tại Viện Công nghệ thông tin và truyền thông CDIT. Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông. Lĩnh vực nghiên cứu: IoT, WSN, Mạng di động, Blockchain, AI.