

Áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics: thách thức và giải pháp

Lê Thị Tâm

Trường Đại học Công nghệ Đông Á

Bài viết trình bày về việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics. Việc áp dụng công nghệ này đem lại nhiều lợi ích, từ tính minh bạch, tính chính xác và tính bảo mật cho quy trình quản lý chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, việc triển khai công nghệ này còn đối mặt với nhiều thách thức và hạn chế, và để giải quyết các thách thức này, các doanh nghiệp có thể áp dụng các giải pháp như tăng cường bảo mật dữ liệu, xây dựng hệ thống phân phối thông minh, thiết lập quy trình quản lý và chia sẻ dữ liệu và tối ưu hóa chi phí đầu tư và triển khai công nghệ Blockchain.

1. Mở đầu

Trong thế giới kinh doanh hiện đại, quản lý chuỗi cung ứng (Supply Chain Management) là một trong những yếu tố quan trọng nhất để đảm bảo hoạt động sản xuất và kinh doanh được thuận lợi. Tuy nhiên, quản lý chuỗi cung ứng không phải là một nhiệm vụ dễ dàng vì nó liên quan đến nhiều bên liên quan và các quy trình phức tạp. Thêm vào đó, việc quản lý chuỗi cung ứng còn đối mặt với nhiều thách thức như giảm thiểu chi phí, tăng cường tính linh hoạt và tối ưu hóa quy trình sản xuất.

Trong những năm gần đây, công nghệ Blockchain đã trở thành một trong những công nghệ tiên tiến nhất và có tiềm năng áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, trong đó có Logistics. Công nghệ Blockchain có thể giúp tăng cường tính minh bạch, bảo mật dữ liệu và tối ưu hóa quy trình quản lý chuỗi cung ứng.

2. Các thách thức trong việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics

2.1. Công nghệ Blockchain trong lĩnh vực Logistics hiện nay

Các chuỗi cung ứng và các công ty khởi nghiệp tập trung vào việc cung cấp các giải pháp chuỗi cung ứng dựa trên chuỗi khối nhằm nâng cao hiệu quả và giảm chi phí vận hành. Đã có một số lượng lớn các dự án logistics đang được triển khai. Theo nghiên cứu của (Justin, 2019), các hệ thống ứng dụng chuỗi khối điển hình như:

Hệ thống VeChain (VET) 2015 đã ứng dụng chuỗi khối trong tạo các Hợp đồng thông minh để theo dõi

hàng tồn kho, mã hóa sản phẩm và theo dõi từng bước thông qua nhãn RFID nhằm điều hướng trong chuỗi cung ứng. Hệ thống wungs dụng chuỗi khối cho phép xem từng chi tiết lịch sử của sản phẩm tại bất kỳ thời điểm nào trong vòng đời của nó trong chuỗi cung ứng,... các đối tác đã sử dụng như BMW, Haier, BIOS, BYD, DIG, DB Schenker.

Hệ thống WaltonChain (WTC) 2016 đã ứng dụng trong theo dõi các đối tượng thông qua công nghệ RFID độc quyền. Thông tin chi tiết được cung cấp về các địa điểm mà sản phẩm đi qua, người xử lý sản phẩm và các bước liên quan đến quy trình chuỗi cung ứng,... các đối tác đã sử dụng như Fashionchain, Huodull, Mitoq, Freyrchain.

Hệ thống Ambrosus (AMB) 2017 đã ứng dụng vào các hợp đồng thông minh gọi là Ethereum bao gồm các thiết bị IoT độc quyền. Nó được tích hợp dễ dàng vào bất kỳ ngành hoặc thị trường nào phụ thuộc vào chuỗi cung ứng hoặc hệ thống hậu cần. Các đối tác đã sử dụng như BioFirm, Nestle, Cantone Group, Trek Therapeutics, Crypto Valley Association.

Hệ thống CargoCoin (CRGO) 2018 đã ứng dụng trong các hợp đồng thông minh để tạo ra một phương pháp lưu trữ và chuyển giao an toàn cho hàng hóa được mã hóa trong nhiều ngành công nghiệp chuỗi cung ứng khác nhau (vận chuyển qua đường bộ, đường biển và đường hàng không). Nó cung cấp thông tin liên lạc hiệu quả giữa người kinh doanh hàng hóa và người vận chuyển trên phạm vi toàn cầu. Điều này cho phép cung cấp phương thức gửi, nhận, từ chối, phê duyệt hoặc ký các tài liệu cần thiết cho tất cả các bên liên quan của quy trình chuỗi cung ứng, các đối tác Bancor, H&B, Bitrue, NoBar, CargoLine.

Như vậy, chuỗi khối đã được các hệ thống logistics đưa vào ứng dụng và đã cải tiến được hiệu năng trong các hợp đồng thông minh, minh bạch đường đi, hỗ trợ lưu trữ vết trong hậu cần,... chuỗi khối còn tăng hiệu quả trong quản trị các hệ thống logistics.

2.2. Các thách thức công nghệ trong quản lý

Một là: Vấn đề bảo mật dữ liệu. Một trong những thách thức lớn nhất trong việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics là đảm bảo tính bảo mật của dữ liệu. Dữ liệu trong quản lý chuỗi cung ứng thường chứa những thông tin nhạy cảm như thông tin về giá cả, nguồn gốc sản phẩm hay thông tin về khách hàng. Việc bảo vệ dữ liệu nhạy cảm này là vô cùng quan trọng để đảm bảo tính minh bạch và tin cậy của quy trình quản lý chuỗi cung ứng.

Vấn đề này đặc biệt quan trọng khi thông tin nhạy cảm về vận chuyển và thanh toán được chia sẻ qua mạng Blockchain. Để giải quyết thách thức này, các công ty và tổ chức có thể áp dụng các biện pháp bảo mật mạnh như mã hóa dữ liệu, kiểm soát quyền truy cập và xác thực đa yếu tố. Các công nghệ bảo mật tiên tiến như chữ ký số và phân quyền truy cập cũng có thể được sử dụng để tăng cường tính an toàn của hệ thống Blockchain.

Hai là: Khó khăn về tích hợp. Chuỗi cung ứng Logistics thường bao gồm nhiều bên liên quan, từ nhà cung cấp, nhà vận chuyển, kho bãi đến khách hàng. Tích hợp tất cả các bên này vào một mạng Blockchain duy nhất đòi hỏi sự phối hợp và đồng thuận từ tất cả các bên tham gia. Mỗi bên trong chuỗi cung ứng có thể sử dụng hệ thống quản lý dữ liệu riêng của mình và có thể gặp khó khăn trong việc chuyển đổi sang một hệ thống quản lý dữ liệu dựa trên Blockchain. Điều này yêu cầu sự linh hoạt và tư duy sáng tạo trong việc tích hợp các hệ thống khác nhau và đảm bảo sự tương tác mượt mà giữa các bên tham gia.

Ba là: Thay đổi về quản lý và phân phối sản phẩm. Việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics đòi hỏi một sự thay đổi lớn về quy trình quản lý và phân phối sản phẩm. Các bên liên quan trong chuỗi cung ứng phải tham gia vào một hệ thống phân phối thông minh, nơi mà thông tin về sản phẩm được lưu trữ và quản lý trên nền tảng Blockchain. Điều này đòi hỏi sự chuyển đổi đáng kể về quản lý và phân phối sản phẩm, từ cách thức thu thập dữ liệu cho đến quy trình kiểm tra và giám sát sản phẩm.

Bốn là: Các vấn đề về quyền sở hữu và chia sẻ dữ liệu. Việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics cũng đặt ra nhiều vấn đề liên quan đến quyền sở hữu và chia sẻ dữ liệu. Các

bên liên quan trong chuỗi cung ứng thường có sự khác biệt về quyền sở hữu và quyền truy cập vào dữ liệu. Việc tạo ra một hệ thống quản lý dữ liệu trên nền tảng Blockchain đòi hỏi sự thống nhất và sự đồng thuận từ tất cả các bên liên quan.

Năm là: Chi phí đầu tư và triển khai công nghệ Blockchain. Việc triển khai công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics đòi hỏi một khoản đầu tư lớn và phức tạp, từ việc phát triển và triển khai hệ thống Blockchain đến việc đào tạo và đào tạo nhân viên để quản lý và vận hành hệ thống. Ngoài ra, việc đảm bảo tính tương thích giữa các hệ thống và chuỗi cung ứng cũng đòi hỏi sự đầu tư lớn và phức tạp.

Sáu là: Vấn đề quy định và pháp lý. Công nghệ Blockchain đang tiếp tục phát triển và chưa có quy định pháp lý rõ ràng trong nhiều quốc gia. Việc thiếu quy định và pháp lý có thể tạo ra rủi ro pháp lý và không chắc chắn cho việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics. Các tổ chức và doanh nghiệp cần làm việc cùng với các cơ quan chính phủ và các tổ chức quốc tế để thiết lập các quy định và luật pháp liên quan đến việc sử dụng công nghệ Blockchain trong lĩnh vực này. Đồng thời, cần tìm hiểu và tuân thủ các quy định pháp lý hiện có để đảm bảo tuân thủ và phù hợp với quy định của từng quốc gia và khu vực.

3. Giải pháp cho việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics

Một là: Tăng cường bảo mật dữ liệu. Để đảm bảo tính bảo mật của dữ liệu trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics dựa trên công nghệ Blockchain, cần áp dụng các biện pháp bảo mật mạnh. Mã hóa dữ liệu là một phương pháp quan trọng để bảo vệ thông tin của các bên tham gia. Các công ty có thể sử dụng các thuật toán mã hóa mạnh như AES (Advanced Encryption Standard) để bảo vệ dữ liệu. Kiểm soát quyền truy cập là một yếu tố khác quan trọng, đảm bảo rằng chỉ những người được ủy quyền mới có thể truy cập dữ liệu quan trọng. Xác thực đa yếu tố, bằng cách kết hợp nhiều yếu tố như mật khẩu, mã OTP (One-Time Password) và sinh trắc học, cũng giúp tăng cường tính an toàn của hệ thống.

Hai là: Xây dựng giao thức chuẩn cho tích hợp. Để giải quyết khó khăn về tích hợp trong chuỗi cung ứng Logistics, cần xây dựng giao thức chuẩn cho việc truyền thông và tương tác giữa các hệ thống khác nhau. Giao thức này nên hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu một cách an toàn, đảm bảo tính nhất quán và đáng tin cậy. Một ví dụ của giao thức chuẩn có thể là giao thức Hyperledger Fabric, một nền tảng

Blockchain mã nguồn mở được phát triển bởi Linux Foundation. Giao thức này cung cấp các khả năng về quản lý quyền truy cập, xác thực và kiểm soát dữ liệu, giúp tạo ra một môi trường tin cậy cho tích hợp trong chuỗi cung ứng. Ba là: Thiết lập quy trình quản lý và chia sẻ dữ liệu.

Để giải quyết các vấn đề liên quan đến quyền sở hữu và chia sẻ dữ liệu, các doanh nghiệp có thể thiết lập quy trình quản lý và chia sẻ dữ liệu trên nền tảng Blockchain, bao gồm việc tạo ra các quy tắc và tiêu chuẩn về quản lý dữ liệu và quy trình chia sẻ dữ liệu giữa các bên liên quan. Hơn nữa, việc sử dụng các công nghệ mới như AI và IoT để thu thập và phân tích dữ liệu cũng giúp cải thiện quá trình quản lý và chia sẻ dữ liệu.

Bốn là: Tối ưu chi phí đầu tư và triển khai công nghệ Blockchain. Để làm được điều này, các doanh nghiệp có thể sử dụng các giải pháp đám mây hoặc dịch vụ Blockchain có sẵn để triển khai hệ thống, thay vì phải tự xây dựng và vận hành toàn bộ hệ thống. Hơn nữa, việc hợp tác và chia sẻ nguồn lực giữa các bên liên quan cũng giúp tiết kiệm chi phí và tăng tính hiệu quả cho toàn bộ quá trình triển khai công nghệ Blockchain.

Năm là: Hợp tác với các cơ quan chính phủ và tổ chức quốc tế. Để giải quyết vấn đề quy định và pháp lý, cần thiết lập sự hợp tác với các cơ quan chính phủ và tổ chức quốc tế. Các doanh nghiệp và tổ chức có thể tham gia vào việc đề xuất và tham gia các quy định và luật pháp liên quan đến sử dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng. Đồng thời, cần thực hiện nghiên cứu và tuân thủ các quy định pháp lý hiện có để đảm bảo tuân thủ và phù hợp với quy định của từng quốc gia và khu vực.

Sáu là: Sử dụng các hợp đồng thông minh (smart contracts). Các hợp đồng thông minh là một phần quan trọng của công nghệ Blockchain và có thể được áp dụng trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics. Hợp đồng thông minh là các chương trình tự thực thi dựa trên các điều khoản và điều kiện được lập trình trước. Trong ngữ cảnh của chuỗi cung ứng, các hợp đồng thông minh có thể tự động thực hiện và kiểm tra các điều khoản hợp đồng, như việc ghi lại quá trình vận chuyển, thanh toán tự động dựa trên các điều kiện được định sẵn, hoặc xác minh và xử lý các vấn đề phát sinh trong quá trình giao hàng.

Bằng cách sử dụng các hợp đồng thông minh, các bên trong chuỗi cung ứng có thể đạt được tính minh bạch và tự động hóa các quy trình. Ví dụ, khi một đơn hàng được đặt, hợp đồng thông minh có thể tự động ghi lại thông tin về đơn hàng, lịch trình vận chuyển, và điều kiện thanh toán. Khi các điều kiện được đáp

ứng, hợp đồng thông minh sẽ tự động thực hiện thanh toán và cập nhật trạng thái của đơn hàng.

Sử dụng các hợp đồng thông minh giúp tăng cường tính chính xác, tiết kiệm thời gian và giảm thiểu sự phụ thuộc vào quy trình thủ công. Ngoài ra, các hợp đồng thông minh cũng giúp giảm thiểu tranh chấp và xung đột trong quá trình giao dịch, bởi vì các điều khoản và điều kiện đã được lập trình trước và không thể thay đổi một khi được ký kết.

Tóm lại, sử dụng các hợp đồng thông minh là một giải pháp tối ưu khác trong việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics. Chúng giúp tăng cường tính minh bạch, tự động hóa các quy trình và giảm thiểu rủi ro tranh chấp.

4. Kết luận

Việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics đem lại nhiều lợi ích, từ tính minh bạch, tính chính xác và tính bảo mật cho quy trình quản lý chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, việc triển khai công nghệ này còn đối mặt với nhiều thách thức và hạn chế, như chi phí đầu tư và triển khai, các vấn đề về quyền sở hữu và chia sẻ dữ liệu và thay đổi về quy trình quản lý và phân phối sản phẩm.

Để giải quyết các thách thức này, các doanh nghiệp có thể áp dụng các giải pháp như tăng cường bảo mật dữ liệu, xây dựng hệ thống phân phối thông minh, thiết lập quy trình quản lý và chia sẻ dữ liệu và tối ưu hóa chi phí đầu tư và triển khai công nghệ Blockchain. Với những giải pháp này, việc áp dụng công nghệ Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng Logistics sẽ đem lại nhiều lợi ích và tiềm năng phát triển trong tương lai./.

Tài liệu tham khảo

Rameshwar D. Dhanorkar, Sachin M. Gajre và Rahul R. Ralegaonkar (2018) "Blockchain Technology in Supply Chain Management: A Comprehensive Review". International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)

Weilong Xu, Qiaomin Lin, Weiwei Shen và Qiang Zhang (2019). "Blockchain for Supply Chain Management: A Literature Review". Journal of Industrial Information Integration.

Arash Azadegan và Mohsen Sadatsafavi (2019). "Blockchain and supply chain management: An analytical literature review". International Journal of Production Research.

Nguyễn Thị Cường (2021). Ứng dụng công nghệ Blockchain để cải thiện quản lý chuỗi cung ứng Logistics. Hội thảo Khoa học Công nghệ và Quản lý Logistics, 27-32.