

THỰC THI TIẾN TRÌNH NGHIỆP VỤ CỘNG TÁC DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN

Trần Thị Phương Chi

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

Email: phuongchi0910@husc.edu.vn

Ngày nhận bài: 9/7/2021; ngày hoàn thành phản biện: 10/7/2021; ngày duyệt đăng: 4/4/2022

TÓM TẮT

Việc tích hợp hay cộng tác giữa các tiến trình nghiệp vụ liên quan đóng vai trò quan trọng trong quản lý tiến trình nghiệp vụ (BPM). Để thực hiện các trao đổi thông tin giữa các bên tham gia vào tiến trình nghiệp vụ cộng tác phải dựa vào bên trung gian để kiểm soát và thực hiện thỏa thuận giữa giữa các đối tác tham gia. Công nghệ chuỗi khối (blockchain) cho phép thực thi các tiến trình nghiệp vụ cộng tác không dựa vào thành phần trung gian. Bài báo này đánh giá các hướng tiếp cận các tiến trình nghiệp vụ cộng tác dựa trên công nghệ blockchain. Từ đó xây dựng phương pháp luận cho việc thực thi tiến trình nghiệp vụ dựa trên công nghệ blockchain và minh họa kịch bản dựa trên phương pháp luận đã đề ra.

Từ khóa: công nghệ chuỗi khối, quản lý tiến trình nghiệp vụ, tiến trình nghiệp vụ.

1. MỞ ĐẦU

Quản lý tiến trình nghiệp vụ (Business Process Management gọi tắt là BPM) được xem là cầu nối giữa các doanh nghiệp và lĩnh vực công nghệ thông tin với hướng thi các thao tác nghiệp vụ [1]. Quản lý tiến trình nghiệp vụ bao gồm các phương pháp, kỹ thuật và công cụ nhằm hỗ trợ việc thiết kế, xây dựng các quy tắc, quản lý và phân tích các thao tác nghiệp vụ. Trong những năm gần đây, sự cộng tác hay tích hợp giữa các doanh nghiệp cụ thể là sự tích hợp các tiến trình nghiệp vụ trong BPM yêu cầu sự trao đổi và chia sẻ các tiến trình nghiệp vụ thông qua các đối tác kinh doanh như khách hàng, nhà cung cấp, nhà phân phối v.v...

Việc tích hợp hay cộng tác giữa các tiến trình nghiệp vụ liên quan đến việc trao đổi thông tin giữa các tiến trình. Việc trao đổi quá nhiều thông tin giữa các bên tham gia vào tiến trình cộng tác dẫn đến dư thừa dữ liệu và thiếu các kiến thức liên quan đến việc trao đổi giữa các tiến trình nghiệp vụ bao gồm cách thức thực hiện, thời gian, địa điểm. Do đó, để thực hiện các trao đổi thông tin giữa các bên tham gia vào tiến

trình nghiệp vụ công tác phải dựa vào bên trung gian để kiểm soát và thực hiện thỏa thuận giữa các đối tác tham gia.

Công nghệ chuỗi khối (blockchain) mở ra một bước tiến mới để hỗ trợ việc thực thi các tiến trình nghiệp vụ công tác không dựa trên các đối tác trung gian. Blockchain là hệ thống cơ sở dữ liệu cho phép lưu trữ và truyền tải các khối thông tin (block). Chúng được liên kết với nhau nhờ chuỗi mã hóa. Các khối thông tin này hoạt động độc lập và có thể mở rộng theo thời gian. Chúng được quản lý bởi những người tham gia hệ thống chứ không thông qua đơn vị trung gian. Nghĩa là khi một khối thông tin được ghi vào hệ thống Blockchain thì không có cách nào thay đổi được. Nội dung trong khối chỉ có thể được bổ sung thêm khi đạt được sự đồng thuận của tất cả các bên tham gia vào tiến trình.

Công nghệ chuỗi khối cho phép thực hiện hợp tác quy trình kinh doanh liên quan đến các bên mà không yêu cầu trung tâm thẩm quyền. Cụ thể, một mô hình quy trình bao gồm các tác vụ được thực hiện bởi nhiều bên có thể được điều phối thông qua các hợp đồng thông minh hoạt động trên chuỗi khối. Cơ chế đồng thuận quản lý blockchain do đó đảm bảo rằng mô hình quy trình được mỗi bên tuân theo. Các tiến trình nghiệp vụ công tác sử dụng blockchain ở hai khía cạnh: luồng dữ liệu như một phần chính của blockchain và các quy tắc nghiệp vụ của các tiến trình được thực thi dựa trên công nghệ blockchain bằng cách chuyển đổi mô hình tiến trình được biểu diễn dưới BPMN sang các hợp đồng thông minh.

Nội dung tiếp theo trong bài báo này là tiến hành phân tích và đánh giá các hướng tiếp cận trong việc thiết kế và thực thi các tiến trình nghiệp vụ công tác sử dụng công nghệ blockchain ở phần 2.3. Cụ thể, là sự chuyển đổi mô hình hóa tiến trình nghiệp vụ công tác BPMN sang hợp đồng thông minh. Dựa trên sự phân tích đánh giá các hướng tiếp cận, bài báo đưa ra phương pháp luận và kịch bản để minh họa phương pháp luận đã đề ra ở phần 2.4. Cuối cùng là phần kết luận và hướng phát triển của bài báo.

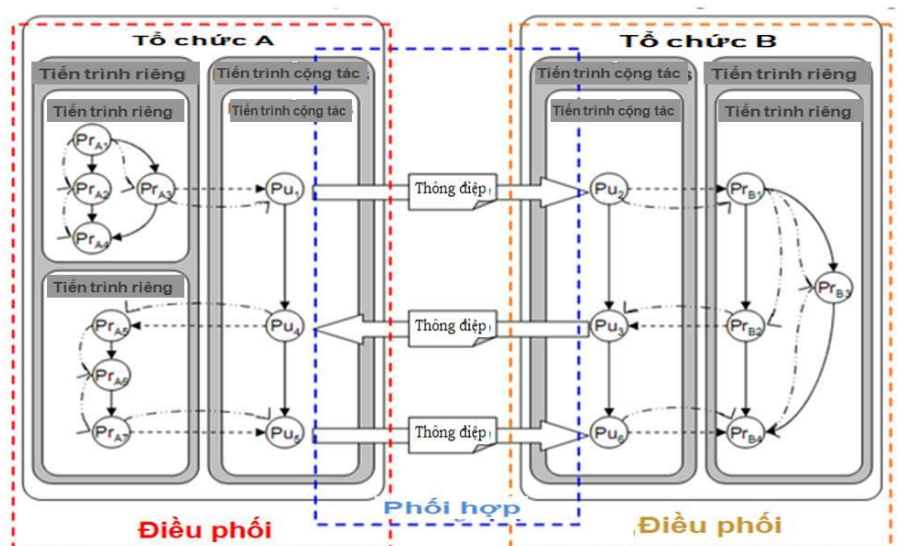
2. MÔ HÌNH HÓA TIẾN TRÌNH NGHIỆP VỤ CÔNG TÁC BPMN VÀ CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN

2.1 BPMN (Business Process Modeling Notation)

BPMN là ký pháp dựa trên lược đồ luồng cho việc định nghĩa tiến trình. BPMN là chuẩn biểu diễn trực quan được phát triển bởi BPMI (Business Process Management Initiative). Đặc tả BPMN 1.0 được ban hành rộng rãi vào tháng 5 năm 2004. Mặc dù BPMN là một trong những ngôn ngữ mô hình hóa ra đời muộn nhất, BPMN thu hút được một số lượng lớn các doanh nghiệp trong việc sử dụng BPMN như là một chuẩn để mô hình hóa các tiến trình nghiệp vụ [2].

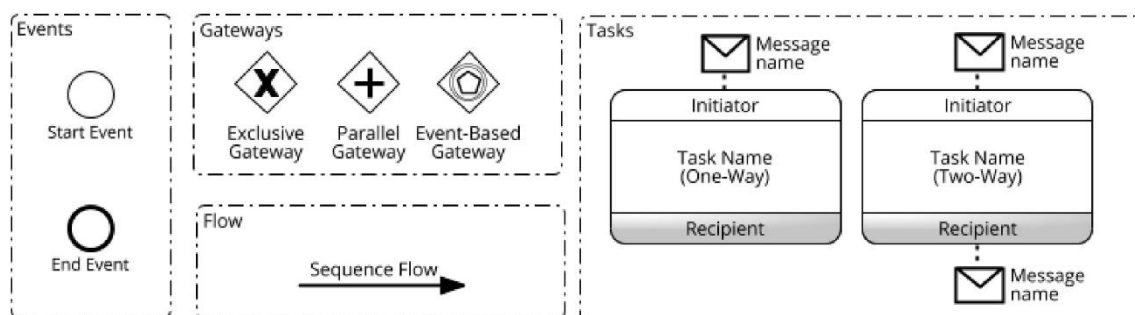
Mục đích của BPMN cung cấp một tập các ký pháp đồ họa dễ hiểu đối với các nhà phân tích nghiệp vụ và công nghệ thông tin. Một trong những điểm mạnh của BPMN đó là hầu hết các phần tử BPMN có thể ánh xạ sang chuẩn thực thi (ví dụ BPEL: Business Process Execution Language). Hay nói cách khác chúng ta có thể ánh xạ hầu hết các phần tử BPMN sang mã thực thi BPEL, đây là một trong những điểm mạnh của BPMN so với biểu đồ hoạt động UML. Do đó BPMN được xem như là một cầu nối, thu hẹp khoảng cách giữa việc thiết kế và thực thi các tiến trình nghiệp vụ.

BPMN biểu diễn các tiến trình nghiệp vụ cộng tác thông qua lược đồ phối hợp được mô tả như Hình 1. Hình 1 cho thấy các bên tham gia vào tiến trình nghiệp vụ tương tác thông qua các thông điệp không liên quan quan đến hoạt động điều phối bên trong của mỗi tiến trình.



Hình 1. Điều phối và phối hợp tiến trình nghiệp vụ

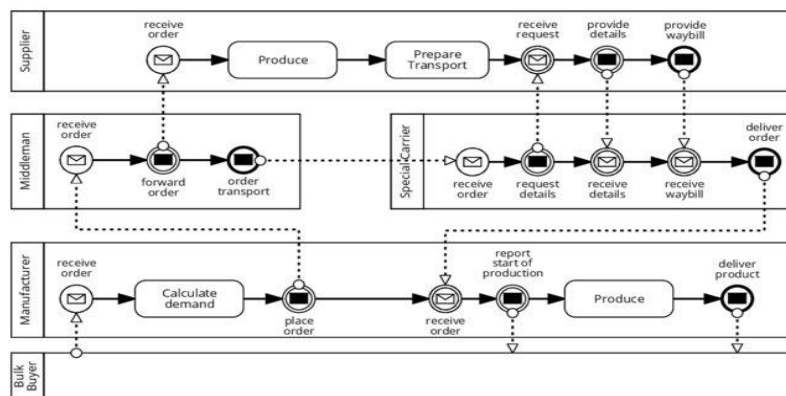
Các thành phần của BPMN được sử dụng trong lược đồ điều phối tiến trình được mô tả ở Hình 2.



Hình 2. Các thành phần phối hợp BPMN

Trong đó: events sẽ bao gồm start event và end event. Các gateways được xem như các nút và chia làm 3 loại: *parallel gateway* (AND), *exclusive gateway* (XOR), *event-*

based gateway. Sequence flows kết nối các thành phần của lược đồ phối hợp cho phép chỉ rõ luồng thực thi tiến trình. Task được sử dụng để định nghĩa việc trao đổi thông điệp giữa các bên tham gia vào tiến trình nghiệp vụ công tác. Các thông điệp có thể được gửi cho một bên tham gia gọi là one-way tasks hoặc có thể gửi cho nhiều thành phần tham gia gọi là two-way tasks.



Hình 3. Tiến trình công tác quá trình chuỗi cung ứng

2.2 Công nghệ Blockchain

Blockchain là hệ thống cơ sở dữ liệu cho phép lưu trữ và truyền tải các khối thông tin (block). Chúng được liên kết với nhau nhờ mã hóa. Các khối thông tin này hoạt động độc lập và có thể mở rộng theo thời gian. Chúng được quản lý bởi những người tham gia hệ thống chứ không thông qua đơn vị trung gian. Nghĩa là khi một khối thông tin được ghi vào hệ thống Blockchain thì không có cách nào thay đổi được. Chỉ có thể bổ sung thêm khi đạt được sự đồng thuận của tất cả mọi người.

Công nghệ blockchain mang lại khái niệm quan trọng cho các tiến trình nghiệp vụ gọi là các hợp đồng thông minh. Cụ thể, một mô hình quy trình bao gồm các tác vụ được thực hiện bởi nhiều bên có thể được điều phối thông qua các hợp đồng thông minh hoạt động trên chuỗi khối. Cơ chế đồng thuận quản lý blockchain do đó đảm bảo rằng mô hình quy trình được mỗi bên tuân theo. Hợp đồng thông minh là một thuật ngữ mô tả một bộ giao thức đặc biệt có khả năng tự động thực hiện các điều khoản, các thỏa thuận bên trong hợp đồng nhờ sự hỗ trợ của công nghệ blockchain. Toàn bộ hoạt động của hợp đồng thông minh được thực hiện một cách tự động và không có sự can thiệp từ bên ngoài, hay thông qua một bên thứ ba trung gian. Những giao dịch được thực hiện bằng các hợp đồng thông minh rất minh bạch, có thể dễ dàng truy xuất được và không thể bị can thiệp hoặc đảo chiều. Các điều khoản trong hợp đồng thông minh tương đương với một hợp đồng có pháp lý và được ghi lại dưới ngôn ngữ của lập trình.

Điểm nổi bật nhất của hợp đồng thông minh là cho phép hai bên tham gia thực

hiện hợp đồng một cách chính xác, an toàn và nhanh chóng mà không cần các bên biết nhau từ trước, cũng không cần phải gặp trực tiếp để có thể làm việc với nhau, hay một bên trung gian thứ ba mà chỉ cần có kết nối Internet. Khái niệm về hợp đồng thông minh được biết đến lần đầu tiên năm bởi Nick Szabo vào 1993.

2.3 BPMN và các hợp đồng thông minh

Một trong những mục đích chính của quản lý tiến trình nghiệp vụ BPM đó là thực thi tiến trình nghiệp vụ một cách tự động. Hiện nay các hệ thống phần mềm truyền thống thực thi tiến trình nghiệp vụ một cách riêng lẻ trong phạm vi một tổ chức tuy nhiên khi công nghệ blockchain ra đời đã tạo ra bước ngoặt lớn trong việc trao đổi các thông điệp giữa các bên tham gia. Dựa trên công nghệ blockchain và hợp đồng thông minh, việc trao đổi giữa các bên tham gia được đảm bảo một cách chính xác, tính bảo mật dữ liệu và làm thế nào dữ liệu được chia sẻ giữa các bên tham gia vào tiến trình nghiệp vụ cộng tác. Trong phần này, một số hướng tiếp cận trong việc chuyển đổi BPMN [3] sang các hợp đồng thông minh dựa trên công nghệ blockchain đã được đề xuất.

López-Pintado và cộng sự [4] đề xuất Caterpillar là một là một công cụ xử lý tiến trình nơi các trạng thái và các tác vụ của tiến trình nghiệp vụ được lưu trữ và thực hiện trên nền tảng Ethereum. Để làm được điều này, các mô hình BPMN được chuyển đổi thành hợp đồng thông minh Solidity bằng cách sử dụng trình biên dịch BPMN - Solidity. Tuy nhiên, phương pháp chuyển đổi hoặc mã hóa không được mô tả trong bài báo này.

Để mở rộng hệ thống Caterpillar, Mercenne và cộng sự giới thiệu Blockchain Studio là một phần mở rộng của Caterpillar [4]. Chuỗi Blockchain Studio cho phép tự động hóa các tiến trình nghiệp vụ trên nền tảng Ethereum. Các tác giả tập trung vào các mô hình tiến trình BPMN dựa trên các tác vụ của con người. Tuy nhiên, xét về mặt kỹ thuật về mặt lý thuyết và ứng dụng thực tế thì hướng đề xuất này vẫn chưa đáp ứng được việc chuyển đổi một cách đầy đủ.

Tran et al. [5] cũng đề xuất để đạt được mã hóa Solidity từ các mô hình BPMN. Hướng tiếp cận của các tác giả đề xuất một kiến trúc tổng quan công cụ Lorikeet để tự động hóa thực thi mã Solidity của các hợp đồng thông minh từ các mô hình tiến trình nghiệp vụ. Tuy nhiên một trong những hạn chế của hướng tiếp cận này đó là không cung cấp đầy đủ các minh chứng cho cơ chế chuyển đổi các mô hình tiến trình nghiệp vụ cũng như các mã hóa được thực thi như thế nào.

Weber và các cộng sự [4] đã đề xuất việc kết hợp công nghệ blockchain để định nghĩa sự điều phối các tiến trình sử dụng hợp đồng thông minh. Với mục đích đó, các tác giả đã đưa ra phương pháp như sau: một phương thức chuyển đổi các mô hình tiến trình (đặc tả bởi BPMN) sang các hợp đồng thông minh được thực thi trên công nghệ

blockchain và các triggers chuyển đổi các lời gọi đến các giao dịch blockchain trên các hợp đồng thông minh và nhận được trạng thái cập nhật từ các hợp đồng thông minh chuyển đổi sang các lời gọi [6]. Các tác giả cũng đã phát triển các nguyên mẫu dựa trên các công nghệ: Java, BPMN 2.0, XML...

Để cải thiện độ tin cậy cho các tiến trình công tác, Sturn và các cộng sự [4] đã đề xuất một khung ứng dụng lý thuyết. Các tác giả cũng đề xuất chuyển đổi mô hình BPMN sang các hợp đồng thông minh và triển khai trên mạng Ethereum. Tuy nhiên hướng tiếp cận này chỉ tập trung vào các tác vụ công tác của con người nên các tác giả mở rộng các đề xuất cho việc tích hợp các tác vụ không có yếu tố con người.

Từ việc phân tích các hướng tiếp cận ở trên, chúng tôi nhận thấy rằng phương pháp luận của việc thực thi các tiến trình nghiệp vụ dựa trên công nghệ blockchain tiếp cận theo hướng mô hình bao gồm các bước như sau:



Hình 4. Phương pháp luận thực thi tiến trình nghiệp vụ công tác dựa trên công nghệ blockchain

- Mô hình hóa tiến trình nghiệp vụ công tác: Mô hình phối hợp BPMN của các tiến trình nghiệp vụ công tác được tạo ra bởi các công cụ mô hình hóa tương thích.
- Chuyển đổi các thành phần BPMN sang hợp đồng thông minh dựa trên bộ chuyển đổi. Hợp đồng thông minh được tạo ra từ các thực thể trên bộ chuyển đổi và triển khai trên nền tảng Ethereum or Hyperledger Fabric của blockchain.
- Các thành phần tham gia đồng thuận tương tác thông qua blockchain để thực thi các hoạt động đã được mô tả ở bước mô hình hóa hoạt động phối hợp của BPMN.

2.4 Thực thi tiến trình nghiệp vụ công tác

Để minh họa phương pháp thực thi tiến trình nghiệp vụ công tác hướng mô hình dựa trên công nghệ blockchain, bài báo sử dụng mô hình hóa tiến trình nghiệp vụ công tác chuỗi cung ứng ở Hình 3 và dựa trên các bước của phương pháp luận được trình bày ở phần 2.3 như sau:

Bước 1: Mô hình hóa tiến trình nghiệp vụ công tác ứng sử dụng BPMN được mô tả ở Hình 3.

Bước 2: Chuyển đổi các thành phần BPMN sang hợp đồng thông minh và triển khai trên nền tảng Ethereum của công nghệ blockchain. Hình 5 mô tả đoạn mã minh họa hợp đồng thông minh được tạo ra từ tiến trình mô hình hóa BPMN ở bước 1.

Bước 3: Các thành phần tham gia đồng thuận tương tác thông qua blockchain để thực thi các hoạt động dựa trên hợp đồng thông minh được tạo ở bước 2.

```

1 contract BPMNContract {
2   uint marking = 1;
3   address manufacturer;
4   ...
5   function PlaceOrder ( -input data- ) returns ( bool ) {
6     if ( msg.sender != manufacturer ) return false ;
7     if ( marking & 2 == 2 ) { // is the task activated?
8       // custom task logic, if any, is inserted here
9       step( marking & uint (~2) | 4 ); // deactivate current task and activate the next
10      return true ;
11    }
12    return false ;
13  }
14  ...

```

Hình 5. Đoạn mã minh họa hợp đồng thông minh được tạo ra từ mô hình BPMN mô tả ở Hình 3

3. KẾT LUẬN

Bài báo đã đưa ra phương pháp luận thực thi tiến trình nghiệp vụ dựa trên công nghệ blockchain trên cơ sở đánh giá các hướng tiếp cận mô hình cho việc chuyển đổi các thành phần mô hình hóa tiến trình nghiệp vụ dựa trên BPMN sang các hợp đồng thông minh. Tuy nhiên việc chuyển đổi này chưa mang tính toàn vẹn và đầy đủ. Hướng phát triển tiếp theo của bài báo là ánh xạ một cách đầy đủ các thành phần BPMN sang hợp đồng thông minh là cơ sở cho việc hoàn thiện phương pháp luận mà bài báo đã đề ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Doaa Mohey El-Din M. Hussein, Mohamed Hamed N. Taha, Nour Eldeen M. Khalif (2018). A Blockchain Technology Evolution between Business Process Management (BPM) and Internet-of-Things (IoT), *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 9, No. 8, pp.442-449.
- [2]. Ryan K L Ko, Stephen S G Lee, Eng Wah Lee (2008). *Business process management(BPM) standards: A survey*, Business Process Management journal Vol.1 No 5, pp. 744–791.
- [3]. Frans Panduwinata, Pujiyanto Yugopuspito (2019). BPMN Approach in Blockchain with Hyperledger Composer And Smart Contract: Reservation-Based Parking System, *5th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*. Bali, pp.89-93
- [4]. Yassine Ait Hsaina,*, Naziha Laaza, Samir Mbarki (2021). Ethereum's Smart Contracts Construction and Development using Model Driven Engineering Technologies: a Review. Poland, pp. 785-790.

- [5]. N. Bore, A. Kinai, J. Mutahi, D. Kaguma, F. Otieno, S. L. Remy, and K. Weldemariam(2019). On using blockchain based workflows, *Proc. IEEE Int. Conf. Blockchain Cryptocurrency (ICBC)*. Spain , pp. 112–116.
- [6]. Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen, and H. Wang (2017). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends, in *Proc. IEEE Int. Congr. Big Data (BigData Congress)*. pp. 557–564

EXECUTION OF COLLABORATION BUSINESS PROCESS BASED ON BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

Tran Thi Phuong Chi

Faculty of Information Technology, University of Sciences, Hue University

Email: phuongchi0910@husc.edu.vn

ABSTRACT

Integration or collaboration between related business processes plays an important role in business process management (BPM). To carry out the exchange of information between the parties involved in the collaborative business process, they must rely on the third-parties to control and implement the agreement between the participating partners. Blockchain technology allows execution of collaborative business processes without relying on intermediaries. This paper evaluates approaches of collaboration business processes based on blockchain. From there, the methodology is developed for excuting business processes based on blockchain technology and illustrating the proposed scenario.

Keywords: blockchain, business process management, business process.



Trần Thị Phương Chi sinh ngày 09/10/1983 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2005, bà tốt nghiệp cử nhân ngành Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Khoa học, ĐH Huế. Năm 2009, bà tốt nghiệp thạc sỹ ngành Khoa học máy tính tại Trường Đại học Khoa học, ĐH Huế. Hiện nay, bà giảng dạy tại Trường Đại học Khoa học, ĐH Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Cơ sở dữ liệu, Web ngữ nghĩa.