

การพัฒนาระบบบริหารสหกรณ์โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน The Blockchain-Based Cooperative Management System

นันทา จันทรพิทักษ์¹, รัฐพล มณฑา²

Nanta Janpitak¹ and Ratthapol Montha²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตศรีราชา

¹Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus

²คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

²Faculty of Information Science and Technology Mahanakorn University of Technology

Received: August 24, 2019; Revised: November 09, 2019; Accepted: November 17, 2019; Published: December 26, 2019

ABSTRACT - This paper is proposed using blockchain technology to develop a cooperative management system. This blockchain-based cooperative management system could increase transparency and also reduce the chances of fraud by cooperatives authorities or cooperative officials. By using blockchain technology, the system is not allowed anybody to change any information after successfully recorded. The system can also allow anybody from any locations around the world to be registered as a member, no need to be in the same area. The blockchain-based cooperative system presented in this paper has three main functions. The first function automatically calculates the annual interest of a member. The second function, members can transfer shares by themselves. The third function, once members apply the cremation association, the system can automatically transfer shares to the beneficiary when the member dies. In the future, the system would be able to provide more functions such as a voting management system, loan management system, etc.

KEYWORDS: Blockchain, Smart Contracts, Ethereum, Cooperative, Fraud, Cryptography

บทคัดย่อ - บทความนี้นำเสนอการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาพัฒนาระบบบริหารและจัดการสหกรณ์ เพื่อเพิ่มความโปร่งใสและตรวจสอบได้ขององค์กร ลดโอกาสการทำทุจริตของเจ้าหน้าที่สหกรณ์หรือผู้มีอำนาจในสหกรณ์มิให้สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่าง ๆ โดยพลการได้ ระบบสหกรณ์บนบล็อกเชนยังสามารถขยายขอบเขตให้สามารถลงทะเบียนเป็นสมาชิกได้แม้อยู่ในที่ห่างไกลหรือคนละซีกโลก ไม่จำเป็นต้องอยู่ในชุมชนเดียวกันเช่นในปัจจุบันเท่านั้น เนื่องจากระบบอยู่บนเครือข่ายแบบ peer to peer และการใช้สกุลเงินกลางในการแลกเปลี่ยน มิใช่สกุลเงินใดสกุลเงินหนึ่ง ระบบบล็อกเชนที่นำเสนอในบทความนี้มีฟังก์ชันหลัก ๆ คือ สามารถคำนวณดอกเบี้ยรายปีแบบอัตโนมัติกับสมาชิกผู้ถือหุ้น สมาชิกสามารถโอนหุ้นได้โดยผ่านระบบบล็อกเชนได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องผ่านบุคลากรขององค์กร ในกรณีที่สมาชิกสมัครเข้าโครงการฌาปนกิจ ระบบจะทำธุรกรรมอัตโนมัติต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ถูกกำหนดไว้ในโครงการนั้นโดยไม่ต้องมีบุคลากรทำการเรียไจากสมาชิก และระบบสามารถโอนหุ้นอัตโนมัติให้ผู้รับมรดกเมื่อสมาชิกได้เสียชีวิตลง ในอนาคตระบบจะสามารถเพิ่มฟังก์ชันอื่น ๆ เข้ามาเช่น ระบบการจัดการการโหวต ระบบจัดการการกู้ยืม เป็นต้น

คำสำคัญ: บล็อกเชน, สมาร์ท คอนแทร็ค, อีเธอร์เรียม, สหกรณ์, การทุจริต, วิทยาการเข้ารหัสลับ

1. บทนำ

สหกรณ์ (Cooperatives) [1] ตามพระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดความหมายของคำว่า “สหกรณ์หมายถึงคณะบุคคล ซึ่งร่วมกันดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมโดยช่วยตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และได้จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติสหกรณ์” หรือ สหกรณ์ [2] คือ “องค์การของบรรดาบุคคลซึ่งรวมกลุ่มกันตั้งแต่ 10 คนขึ้นไป มาทำสหกรณ์โดยความสมัครใจในการดำเนินวิสาหกิจที่พวกเขาเป็นเจ้าของร่วมกัน และควบคุมตามหลักประชาธิปไตยเพื่อสนองความต้องการ (อันจำเป็น) และความหวังร่วมกันทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม”

ปัจจุบันระบบสหกรณ์ส่วนใหญ่มีระบบการทำงานหลัก ๆ คือการฝากเงิน ถอนเงิน ชื้อหุ้น ขายหุ้น การกู้ยืมเงิน โดยมีการคิดดอกเบี้ยทั้งเงินฝากและเงินกู้ และโครงการฌาปนกิจ ซึ่งกิจกรรมโดยส่วนใหญ่เป็นการจัดการโดยใช้บุคลากรในการจัดทำเอกสารสมาชิกและการซื้อขายหุ้นของสมาชิก ซึ่งยังคงมีความยุ่งยากในกระบวนการ และยากต่อการตรวจสอบ ทำให้เกิดการทุจริตได้หลายรูปแบบ เช่น การปลอมแปลงเอกสารหรือจัดทำเอกสารปลอมลูกหนี้ สัญญาเงินกู้ มีการร่วมกันระหว่างบุคลากรกับสมาชิกสหกรณ์ในการปลอมแปลงเอกสารหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลทำให้เกิดความเสียหายต่อสมาชิกและองค์กร [3] ถึงแม้ในปัจจุบัน ระบบสหกรณ์จะมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงมีบุคลากรที่สามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลได้เนื่องจากการพัฒนาระบบแบบรวมศูนย์ (centralized system) ที่หากข้อมูลถูกเปลี่ยนแปลงจากจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะจากเครื่องแม่ข่าย (server) จะส่งผลกระทบไปทั้งระบบ ถึงแม้ว่าระบบแบบรวมศูนย์นั้นอาจจะสามารถตรวจสอบได้หลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูล แต่ยังคงต้องการป้องกันการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

ปัญหาหลักอีกด้านหนึ่งของระบบสหกรณ์ในปัจจุบันคือการที่สหกรณ์แต่ละกลุ่มจะสามารถบริหารจัดการได้ในวงแคบ ๆ ในกลุ่มชุมชนของตนเองเท่านั้น ไม่สามารถขยายขอบเขตไปได้ไกล โดยเฉพาะในระดับนานาชาติ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านสกุลเงิน ทำให้การเติบโตของสหกรณ์ค่อนข้างถูกจำกัดเพียงชุมชนเล็ก ๆ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้เขียนจึงได้นำเทคโนโลยีบล็อกเชน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีจุดแข็งทางด้านความโปร่งใส

และไร้ขอบเขตทางด้านสกุลเงิน มาช่วยในการพัฒนาระบบจัดการและบริหารสหกรณ์ ซึ่งจะช่วยให้การโอนย้ายหุ้น, การนำหุ้นที่ซื้อขายของสมาชิกหรือผลกำไรขององค์กรมาแบ่งปันผล หรือการตรวจสอบเป็นไปได้อย่างง่ายดาย เนื่องจากข้อมูลที่เก็บไว้ในบล็อกเชนสามารถตรวจสอบธุรกรรมได้ตลอดเวลา รวมถึงการทำธุรกรรมต่าง ๆ นั้นถูกเก็บไว้ในบล็อกเชนที่ยากต่อการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูล และสมาชิกยังสามารถโอนหุ้นหรือตรวจสอบจำนวนหุ้นของตัวเองได้โดยไม่ต้องผ่านบุคลากรกลาง และสามารถทำได้ตลอดเวลา ทำให้ช่วยลดปัญหาการปลอมแปลงเอกสารและลดขั้นตอนของระบบที่ต้องมีบุคลากร ทำให้ปลอดภัยและเพิ่มความน่าเชื่อถือในองค์กรสหกรณ์นั้นมากยิ่งขึ้น อีกทั้งสมาชิกของสหกรณ์ก็ไม่จำกัดอยู่แค่เพียงในชุมชนหรือในประเทศเดียวกันเท่านั้น แต่สามารถเปิดรับสมาชิกได้แม้อยู่คนละซีกโลก

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บล็อกเชน (Blockchain)

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1983 เป็นต้นมา ได้มีการเปิดใช้ระบบเงินตราดิจิทัลเป็นจำนวนมาก และระบบเหล่านั้นส่วนใหญ่อาศัยอยู่บน peer to peer network (เป็นเครือข่ายไม่มีเครื่องเซิร์ฟเวอร์และไม่มีการแบ่งชั้นความสำคัญของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเข้ากับเครือข่าย คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีสิทธิ์เท่าเทียมกันในการจัดการใช้เครือข่าย) เพื่อเป็นทางเลือกแทนที่การถือเงินตราที่ถูกควบคุมโดยรัฐบาล อย่างไรก็ตามเงินตราดิจิทัลเหล่านี้เผชิญกับปัญหาที่คล้ายคลึงกัน คือปัญหาการใช้จ่ายซ้ำซ้อน (Double-Spending Problem) เป็นผลมาจากการใช้เงินจำนวนเดียวกันสำเร็จมากกว่าหนึ่งครั้ง ตัวอย่างเช่นสมมติว่า Alice มีเงินอยู่ 2 เหรียญในกระเป๋าเงินของเธอ เธอใช้ช่องโหว่ของระบบจ่าย 2 เหรียญให้กับ Bob และ 2 เหรียญให้กับ Charlie ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นเหรียญทั้งหมดที่เธอสามารถใช้ได้คือ 4 เหรียญซึ่งเป็นสองเท่าของยอดเงินคงเหลือที่แท้จริงของเธอ ปัญหานี้เกิดขึ้นในระบบธนาคารแบบกระจายศูนย์หลายสกุลเงิน ทำให้เจ้าของระบบสูญเสียเงินเป็นจำนวนมาก เมื่อเจ้าของสูญเสีย พวกเขาก็มักจะปิดระบบลง ดังนั้นก็จะทำให้เงินลงทุนสูญเสียเงินเช่นเดียวกัน

Satoshi Nakamoto ได้คิดค้นและนำเสนอเทคโนโลยีบล็อกเชน ในเดือนตุลาคม ปี ค.ศ. 2008 ผ่านการตีพิมพ์งานวิจัย

หัวข้อ “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” [4] เทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นใช้เครือข่ายแบบ peer to peer แอปพลิเคชันใด ๆ ที่ติดตั้งบนพื้นฐานของเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นถือเป็นแอปพลิเคชันที่กระจายศูนย์ ปัญหาการใช้จ่ายซ้ำซ้อนสามารถป้องกันได้ในระบบบล็อกเชนโดยใช้กลไก Proof-of-Work ซึ่งเป็นระบบที่มีการเสนอสิ่งจูงใจให้แก่อนาคตใด ๆ ที่ต้องการเข้าร่วมในฐานะนักขุด (Miner) นักขุดจะได้รับเหรียญใหม่เป็นรางวัลหากพวกเขาชนะในกระบวนการสร้างบล็อกใหม่ตามกฎ Proof-of-Work ยอดคงเหลือของแต่ละบัญชีในบล็อกเชนจะเรียกว่า Unspent Transaction ซึ่งเจ้าของสามารถใช้ Unspent Transaction เพื่อชำระเงินหรือส่งไปยังบัญชีอื่น ๆ เมื่อเจ้าของใช้เหรียญไปแล้วเขาจะต้องรอจนกว่าการทำธุรกรรมจะได้รับการยืนยันโดยกระบวนการ Proof-of-Work ซึ่งปัจจุบันใช้เวลาประมาณ 10 นาที หลังจากยืนยันธุรกรรมแล้วยอดคงเหลือใหม่หรือ Unspent Transaction ใหม่จะสามารถนำมาใช้สำหรับการใช้จ่ายครั้งต่อไปได้ ดังนั้น Alice (ตามตัวอย่างก่อนหน้านี้) จึงไม่มีโอกาสใช้ 2 เหรียญในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ Alice ไม่สามารถปรับเปลี่ยน Unspent Transaction หลังจากที่ใช้ 2 เหรียญเพื่อชำระ Bob ไปแล้ว เนื่องจากธุรกรรมจะถูกเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปแบบของการเข้ารหัสทางเดียวหรือการแฮช (Hashing) และถูกอ้างอิงจากบล็อกถัดไปในบล็อกเชน ถ้ามีการแก้ไขธุรกรรม การแฮชของธุรกรรมจะถูกปรับเปลี่ยนจากนั้นกระบวนการ Proof-of-Work ก็จะสามารถระบุและปฏิเสธธุรกรรมที่ถูกปรับเปลี่ยน นี่จึงเป็นกระบวนการที่บล็อกเชนสามารถป้องกันปัญหาการใช้จ่ายซ้ำซ้อนได้

2.2 Smart Contract

Smart Contract [5] หรือมักเรียกกันว่า บล็อกเชน 2.0 เป็นการพัฒนาต่อกับบล็อกเชน 1.0 โดย Nick Szabo เป็นคนเสนอไอเดียว่า บล็อกเชนสามารถใช้บันทึกข้อตกลงของสัญญาที่สามารถดำเนินการได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องพึ่งพาตัวกลาง หรือพนักงานมานั่งตรวจสอบเอกสาร ทุกอย่างให้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมจัดการและมันยังโกงไม่ได้ เพราะทุกคนในบล็อกเชนจะเป็นพยานว่าสัญญานี้เกิดขึ้นและบรรลุจริงๆ ส่วน Vitalik Buterin [6] เจ้าของแนวความคิดนี้ได้นิยาม Smart Contract เอาไว้ว่า มันคือการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์หรือเงินตราเข้าไปในตัวโปรแกรมและ โปรแกรมนี้ยังจะทำงานด้วย

ตัวเอง และจะทำการเช็คเงื่อนไขว่า สินทรัพย์นี้ควรจะถูกส่งต่อไปที่ใคร หรือควรจะถูกโอนกลับคืนไปให้เจ้าของหรือไม่ แนวความคิดนี้ได้นำเสนอและพัฒนาผ่านเครือข่ายบล็อกเชนที่ใช้ชื่อว่า Ethereum[7]

2.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Smart Contract (Solidity Language)

Solidity [8] เป็นหนึ่งในภาษาสำหรับการสร้าง Smart Contract สำหรับเครือข่าย Ethereum เป็นภาษาที่ได้รับอิทธิพลมาจาก C++, Python และ JavaScript ที่สำคัญก็คือเป็นภาษาชนิด statically typed และเป็นภาษาแบบ Object Oriented (OO) เพราะมีคุณสมบัติของการสืบทอดและการทำ Struct เป็นต้น ตัวอย่างของภาษา Solidity แสดงได้ดังรูปที่ 1

```
contract LogOnManager {  
  
    uint8 constant login =1;  
    uint8 constant logout =0;  
    address owner;  
  
    struct UserLogOn {  
        uint id;  
        string name;  
        bytes32 hashSecret;  
        bytes32 tokenAuth;  
        uint8 status; // login,logout  
    }  
  
    UserLogOn[] allUserLogOn;  
    mapping(bytes32 => uint ) allHashSecret;  
    mapping(bytes32 => uint ) allTokenAuth;  
}
```

รูปที่ 1 ภาพตัวอย่างแสดงการประกาศ contract และตัวแปรในภาษา Solidity

2.4 Decentralized Application – Dapp

Decentralized Application – Dapp หรือ บล็อกเชน 3.0 เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนพื้นฐานของบล็อกเชนและ Smart Contract แต่เป็นการพัฒนาสู่ยุคที่นำเอาเทคโนโลยีนี้มาพัฒนาระบบในด้านต่างๆในรูปแบบเชิงธุรกิจอย่างจริงจัง ไม่จำกัดเพียงแค่การโอนสินทรัพย์เท่านั้น เพื่อช่วยในการป้องกันการทุจริต และยังสามารถพิสูจน์การเป็นเจ้าของทำให้เกิดความน่าเชื่อถือได้สูงขึ้น ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ Dapp ทั้งในระบบการแพทย์[9,10] ระบบ Supply Chain[11,12] ธุรกิจประกันภัย[13,14] เป็นต้น การพัฒนา Dapp นั้นมิได้จำกัดอยู่เพียงเฟรมเวิร์กของ Ethereum เท่านั้น แต่สามารถพัฒนาด้วยเฟรมเวิร์กอื่นๆ เช่น HyperLedger เป็นต้น

2.5 NodeJs

โดยทั่วไปแล้วการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา JavaScript นั้นจะต้องทำการเรียกใช้ที่ฝั่งเบราว์เซอร์ของผู้ใช้ ซึ่งมีข้อจำกัดของความปลอดภัยมากมาย ดังนั้น Node.js [15] จึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาภาษา JavaScript แต่สคริปต์นั้นจะถูกเรียกใช้ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ทำให้การเขียน JavaScript มีความปลอดภัยมากขึ้น ในปัจจุบันนั้น Node.js เป็นที่นิยมในเหล่านักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่โอเพ่นซอร์สและข้ามแพลตฟอร์ม (cross-platform) และยังสามารถทำงานเป็นเซิร์ฟเวอร์ได้ด้วยตนเองอีกด้วย

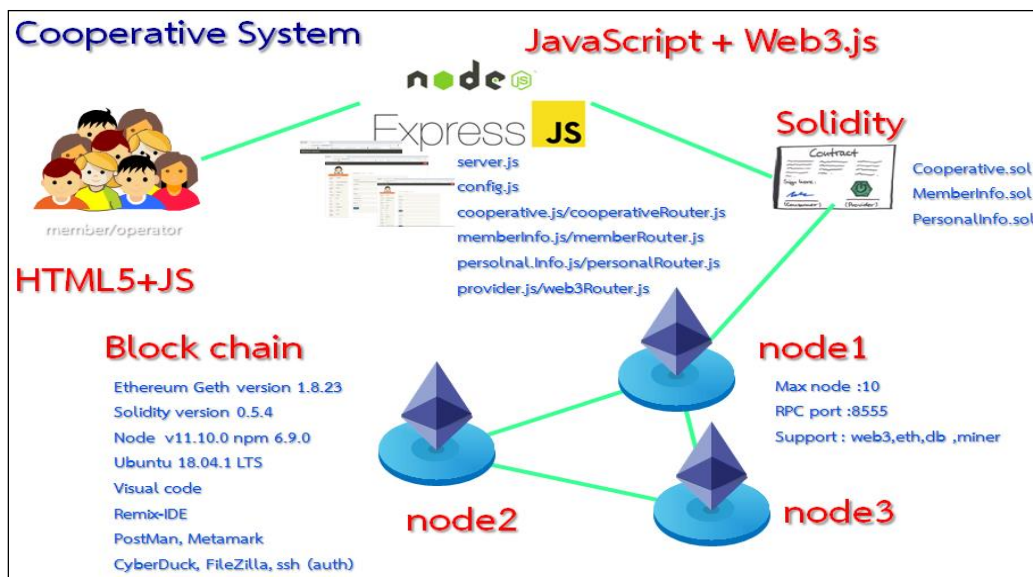
2.6 Web3.js API

Web3.js [16] คือ Javascript API ที่ใช้สำหรับติดต่อกับภาษา Geth [17] ซึ่งเป็น command line เรียกใช้ข้อมูลใน Ethereum Node

ป้องกันการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างอิสระ และแยกส่วนของธุรกรรมส่วนต่างๆ

2.7 ECMAScript 7 (ES7)

รูปแบบการเขียน JavaScript แบบ Asynchronous กับ Synchronous โดยปกติแล้ว JavaScript จะทำงานตามลำดับของคำสั่งต่อไปโดยไม่ต้องรอการทำงานของคำสั่งก่อนหน้าจบก่อน ส่งผลให้การนำค่าของที่ return จากคำสั่งก่อนหน้ามาใช้ในงานในคำสั่งต่อไปอาจจะผิดพลาดได้ จึงมีการพัฒนารูปแบบ Async/Await มาใช้งานใน ES7 เพื่อให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมีการง่ายต่อการเขียนโดยจะมีรูปแบบคล้ายโปรแกรมแบบ Synchronous มากขึ้นและลดลำดับการเขียนโปรแกรมที่เป็นแบบ Callback แต่โดยหลักการแล้ว Promise กับ Callback ก็ยังใช้งานได้อยู่ หรือจะใช้ Async/Await ร่วมกับ Promise ก็ยังสามารถทำได้เช่นกัน



รูปที่ 2 ภาพรวมของการพัฒนาระบบบริหารสหกรณ์โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน

3. ภาพรวมของการพัฒนาระบบบริหารสหกรณ์

โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน

ระบบที่ได้ออกแบบและพัฒนารวบรวมไปด้วย Ethereum Node ซึ่งเป็นแหล่งเก็บข้อมูลการทำธุรกรรมของสมาชิกและเก็บข้อมูลประวัติส่วนตัวของสมาชิก โดยออกแบบ Smart Contract แยกส่วนของพื้นที่สมาชิก (member storage) ออกเป็นแต่ละ Smart Contract เพื่อรองรับการปรับปรุงและพัฒนาและ

ออกเป็นหลายๆ Smart Contract โดยระบบจะสามารถผ่านเข้าถึงข้อมูลด้วย Smart Contract ส่วนที่ทำหน้าที่เป็น manager เท่านั้นทำให้การควบคุมข้อมูลและการค้นหาข้อมูลในบล็อกเชนนั้นค้นหาได้ยากขึ้นจากผู้ที่ไม่มีความรู้ และป้องกันคนภายนอกสืบค้นหรือหาประวัติหรือแบบนำข้อมูลประวัติของสมาชิกออกไปใช้เพื่อประโยชน์ส่วนตัว อีกทั้งยังทำให้พัฒนา Smart Contract ขึ้นมาป้องกันและควบคุมการเข้าถึงข้อมูลนั้น

3.2.2 ระบบ Contract PersonInfo

เป็น contract ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับประวัติส่วนบุคคลของสมาชิก รวมถึงข้อมูลของผู้ค้าประกันหรือผู้ได้รับมรดกโดย contract นี้ มีหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลของบุคคลที่เกี่ยวข้องกันและยังสามารถสืบค้นได้จากเลขบัตรประชาชนและรวมไปถึงเบอร์โทรศัพท์ รวมถึงอ้างอิงถึง address ของ อีเธอร์เรียมที่สามารถเอาไปทำธุรกรรมเองได้ ดังรูปที่ 7

PersonInfo
- allCardId :mapping - allPhone :mapping - allPerson :array
+ createPersonInfo() + getPersonInfo() + getPersonInfoById() + getPersonByCardId() + getPersonByPhone() - createHashRef()

รูปที่ 7 ภาพแสดง contract สำหรับจัดการเกี่ยวกับข้อมูลบุคคล

3.2.3 ระบบ Contract CooperativeTokenInfo

Token สำหรับารพัฒนานี้เราจะใช้ชื่อว่า BCOOP (Blockchain-based Cooperative) มีหน้าที่ใช้ในการทำธุรกรรมต่างๆ ทั้งทำได้เองผ่านระบบและระบบอัตโนมัติช่วยในการดำเนินให้ เช่น ส่วนของคอกเบี้ยจากหุ้นรายปี หรือการทำมาปณิกกิจที่สมาชิกเข้าร่วมในโครงการของธุรกรรมนั้นโดยข้อมูลนั้นสามารถตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชันของระบบสหกรณ์หรือจะใช้

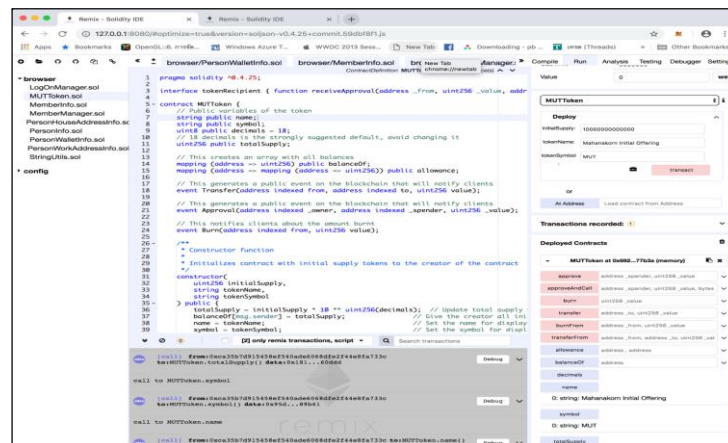
Wallet Address มีรองรับมาตรฐานของ ERC-20 [18] ก็สามารถดูบันทึกและข้อมูลของหุ้นที่ตนเองมีได้ ดังรูปที่ 8

CooperativeTokenInfo
- balances : uint - allStock : mapping - allLoan : mapping - allInterest : mapping - allCoinBorrowing : mapping - allCremation : mapping - allDeposit : mapping
+ balanceOf() + stockTransfer() + loanTransfer() + interestTransfer() + coinBorrowingTransfer() + cremationTransfer() + depositTransfer()

รูปที่ 8 ภาพแสดง Struct สำหรับจัดเก็บและเรียกค้นข้อมูลที่อยู่ ที่ทำงาน

3.3 การ Deploy Contract ขึ้นบนเครือข่ายโหนด

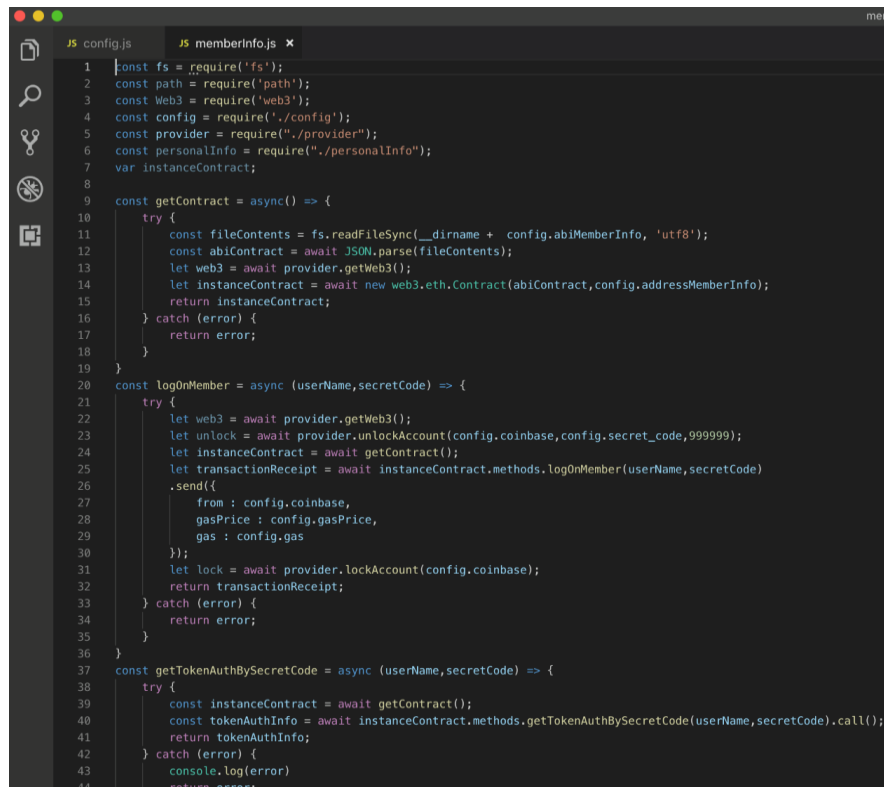
หลังจากออกแบบ contract ต่าง ๆ ที่จำเป็นเรียบร้อยแล้ว จึงทำการพัฒนาระบบด้วยภาษา Solidity โดยใช้ Remix-IDE [19] ซึ่งเป็นโปรแกรม IDE (Integrated development environment) ที่เป็นแบบ online และยังสามารถใช้ emulator เพื่อเชื่อมต่อนานข้อมูลที่เป็น JavaScript VM หรือ Injected Web3 หรือ Provider Web3 ในการทดสอบระบบไปยังเครือข่ายโหนดทดสอบหรือเครือข่ายที่มีผู้พัฒนาส่วนอื่นได้ทำการสร้างไว้เพื่อให้เราสามารถทดลองใช้งานฟรี ตัวอย่างหน้าจอของ Remix-IDE แสดงได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ภาพแสดงโปรแกรม IDE สำหรับพัฒนา solidity

3.4 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบสหกรณ์ฝั่ง Server Script

ทำการพัฒนาระบบฝั่ง Server โดยใช้ JavaScript , Express , ES7 บน Node JS เพื่อเรียกใช้งาน Web3.js API ที่อินเตอร์เฟซกับ Smart Contract ในบล็อกเชน ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 ภาพแสดงฟังก์ชันอินเตอร์เฟซของ Web3.js กับ Contract memberInfo

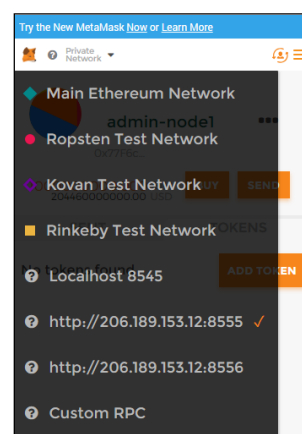
3.4 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบสหกรณ์ฝั่ง

Server Script

ทำการพัฒนาระบบฝั่ง Server โดยใช้ JavaScript , Express , ES7 บน Node JS เพื่อเรียกใช้งาน Web3.js API ที่อินเตอร์เฟซกับ Smart Contract ในบล็อกเชน ดังรูปที่ 10

เรียบม <http://206.189.153.12:8555> (เครือข่าย โหนดที่ 1)

<http://206.189.153.12:8556> (เครือข่าย โหนดที่ 2) ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 ภาพแสดงการตั้ง Provider จาก Metamask ไปยังเครือข่าย

4. การทดสอบระบบและสรุปผล

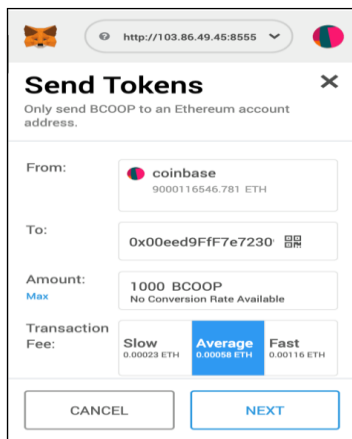
4.1 การทดสอบระบบ

4.1.1 ทดลองการ deploy contract ขึ้นบนระบบเครือข่าย

สร้าง account บน Metamask [20] ซึ่งเป็นกระเป๋าเงินของ Ethereum ที่ plug-in บนหน้าต่างเว็บเบราว์เซอร์แล้วนำเข้าไฟล์ json ที่เป็น account ของเครือข่ายเรามา import จากนั้นให้ตั้งค่า setting และทำการ new URL ลิงค์ไปยัง Server เครือข่ายอีเธอร์

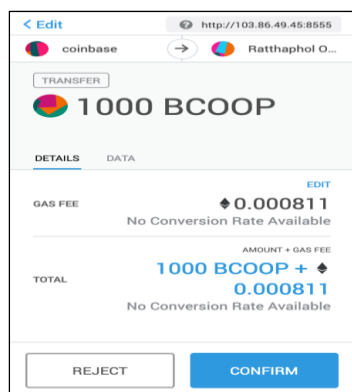
4.1.2 ทดสอบการเรียกใช้ฟังก์ชันการทำธุรกรรมของ Smart Contract ที่อยู่บนเครือข่ายโดยผ่าน Metamask

1) นำ Address Contract BCOOP ของหุ่นสหกรณ์ มาเพิ่มใน Metamask แล้วเราจะใช้เมนู Send สำหรับการโอนหุ้นให้บุคคลอื่นได้ โดยการเลือก Send จากนั้นระบบจะถามเรื่องการค้า gas ที่เราขอมจ่ายให้ระบบได้เท่าไร โดยปกติแล้วถ้าต้องการให้ธุรกรรมทำ transaction เร็วเราต้องเสียค่า gas ที่สูงตามไปด้วย ซึ่งค่า gas นั้นเป็นเพียงหน่วยเงิน private Ethereum ที่ระบบของเราสามารถสร้างขึ้นเองได้เพื่อทำธุรกรรมต่าง ๆ แต่ถ้าหากใช้ public Ethereum จะต้องทำการจ่ายเงินเพื่อซื้อ Ethereum เข้ามาจึงจะสามารถใช้งานได้



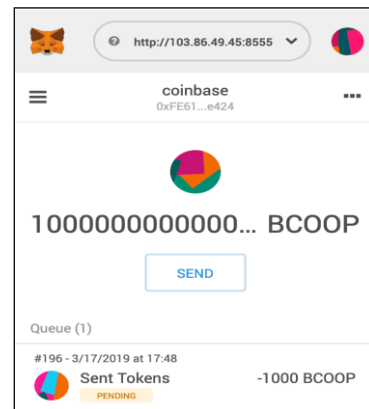
รูปที่ 12 ภาพแสดงรายการทำธุรกรรม BCOOP ที่ต้องการโอนหุ้นให้บุคคลอื่น

2) การ Confirm เพื่อให้ระบบส่งรายการธุรกรรม



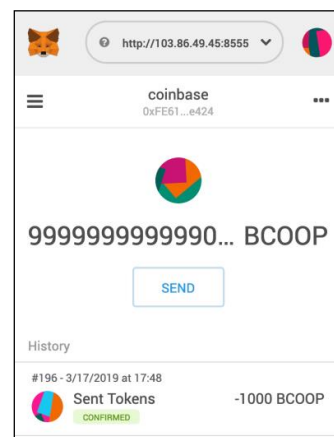
รูปที่ 13 ภาพแสดงรายการทำธุรกรรม BCOOP Confirm

3) เมื่อธุรกรรมส่งไปยังบล็อกเชนจะอยู่สถานะ Pending เพื่อรอการ confirm transaction จากกระบวนการ Proof-of-Work ของ Miner



รูปที่ 14 ภาพแสดงรายการทำธุรกรรม BCOOP สถานะ Pending

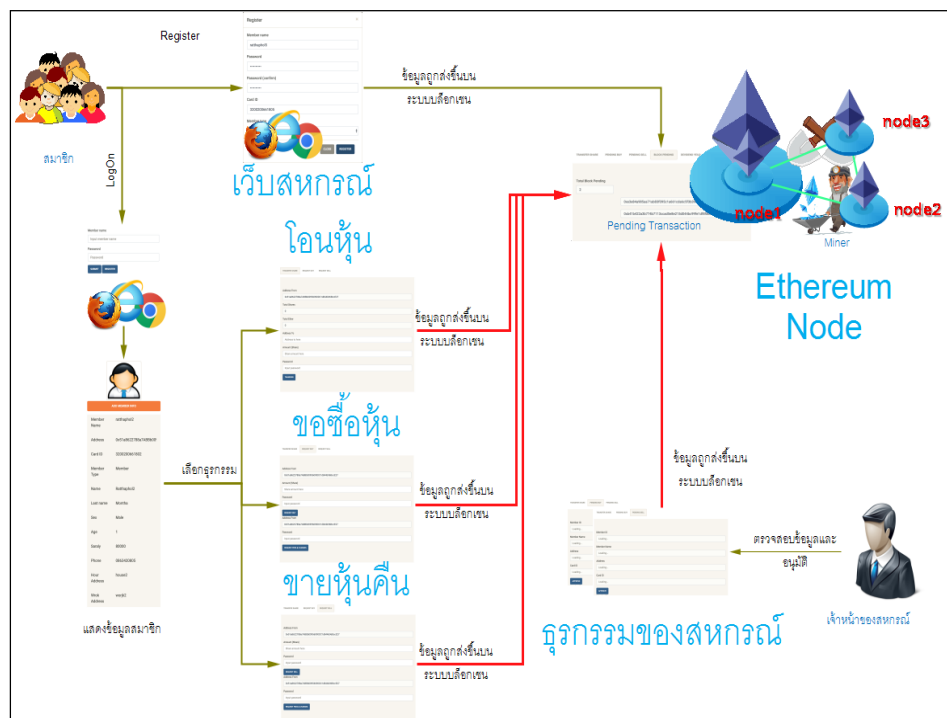
4) เมื่อระบบนำธุรกรรมที่บรรจุลงในบล็อกเชนแล้ว จะถือว่าธุรกรรมนั้นสมบูรณ์สถานะของ Transaction นั้นจะเปลี่ยนจาก Pending ไปเป็น Confirmed



รูปที่ 15 ภาพแสดงรายการทำธุรกรรม BCOOP สถานะ Confirmed

4.1.3 ทดสอบการทำงานของระบบสหกรณ์บนฝั่งแอปพลิเคชัน

รูปที่ 16 แสดงเมนูการใช้งานโดยรวมของระบบสหกรณ์บนบล็อกเชน



รูปที่ 16 ภาพแสดงเมนูการใช้งาน โดยรวมของระบบสหกรณ์บนบล็อกเชน

ทำการทดสอบ Login เข้าระบบเพื่อเข้าสู่หน้าจอของบุคลากรของสหกรณ์ในการอนุมัติให้บุคคลที่สมัครเป็นสมาชิกได้ หรือ อนุมัติจำนวนหุ้นที่สมาชิกขอซื้อหรือต้องการขายคืนให้กับสหกรณ์ ดังรูปที่ 17-20

The screenshot shows the login page of the Mahanakorn Cooperative. It features a 'Member name' input field, a 'Password' input field, and 'SUBMIT' and 'REGISTER' buttons. The browser address bar shows '103.86.49.45:8081'.

รูปที่ 17 ภาพแสดงเมนูการ LogOn เข้าระบบ

Mahanakorn Cooperative

ADD MEMBER INFO

Member Name	rathaphol2
Address	0x51a8622788a7AB8b00956090DC1d844b968ccE27
Card ID	3200200661802
Member Type	Member
Name	Rathaphol2
Last name	Montha
Sex	Male
Age	1
Salary	80000
Phone	0863420805
Hour Address	house2
Work Address	work2

TRANSFER SHARE REQUEST BUY REQUEST SELL

Address From
0x51a8622788a7AB8b00956090DC1d844b968ccE27

Total Shares
0

Total Ether
0

Address To
Address to here

Amount (Share)
Share amount here

Password
Input password

TRANSFER

รูปที่ 18 ภาพแสดงข้อมูลประวัติของสมาชิก และ Address ของหุ้นจะถูกบันทึกเก็บไว้ในบล็อกเชน

Mahanakorn Cooperative

ADD MEMBER INFO

Member Name	rathaphol2
Address	0x51a8622788a7AB8b00956090DC1d844b968ccE27
Card ID	3200200661802
Member Type	Member
Name	Rathaphol2
Last name	Montha
Sex	Male
Age	1
Salary	80000
Phone	0863420805
Hour Address	house2
Work Address	work2
Personal	ref2 last ref2

TRANSFER SHARE REQUEST BUY REQUEST SELL

Address From
0x51a8622788a7AB8b00956090DC1d844b968ccE27

Amount (Share)
Share amount here

Password
Input password

REQUEST BUY

Address From
0x51a8622788a7AB8b00956090DC1d844b968ccE27

Password
Input password

REQUEST FEES & CHARGES

รูปที่ 19 ภาพแสดงเมนูการขอขายหุ้นคืนให้กับสหกรณ์

The screenshot shows a web browser window with the title 'Mahanakom Cooperative'. The page has a dark header with the name. Below the header, there's a profile icon of a person with a blue shirt. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'ADD MEMBER INFO', contains a table with member details: Member Name (rathaphol), Address (0x00eed9F7F7230947b), Card ID (3200200661801), Member Type (Operate), Name (Rathaphol), Last name (Montha), Sex (Male), Age (40), Salary (70000), Phone (0863420805), Hour Address (home), Work Address (work), and Personal (rathaphol ref montha ref). The right column has three tabs: 'TRANSFER SHARE', 'PENDING BUY', and 'PENDING SELL'. Below these tabs are two identical forms for adding a new member, each with fields for Member ID, Member Name, Address, Card ID, and an 'APPROVE' button.

รูปที่ 20 ภาพแสดงเมนูรายชื่อสมาชิกของสหกรณ์ขอขายคืนหุ้นเพื่อรอกการอนุมัติ

4.2 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการทดสอบระบบที่พัฒนาในข้างต้นพบว่า

1. ระบบสามารถสร้างเครือข่ายบล็อกเชนส่วนตัวสำหรับองค์กรสหกรณ์ได้
2. ระบบสามารถทำการเชื่อมต่อหลาย ๆ โหนดเข้ามาเป็นเครือข่ายเดียวกันได้
3. สมาชิกสามารถโอนหุ้นได้โดยผ่านระบบบล็อกเชนได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องผ่านบุคลากรขององค์กร
4. สำหรับสมาชิกที่สมัครเข้าโครงการฉาบฉวย ระบบจะทำการธุรกรรมอัตโนมัติต่างเงื่อนไขต่างๆที่กำหนดไว้ในโครงการนั้นโดยไม่ต้องมีบุคลากรทำการเรียไรจากสมาชิกและระบบสามารถโอนหุ้นอัตโนมัติให้ผู้รับมรดกกรณีสมาชิกได้เสียชีวิต
5. ระบบสามารถคำนวณดอกเบี้ยรายปีแบบอัตโนมัติให้กับสมาชิกได้

ข้อ 4 และข้อ 5 ไม่ได้แสดงการทดลองในบทความนี้เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านความยาว แต่ผู้พัฒนาได้ทำการเพิ่ม contract ไปยังระบบเรียบร้อยแล้ว

จากผลการทดลอง เราสรุปได้ว่าการพัฒนาระบบบริหารสหกรณ์โดยบล็อกเชนสามารถทำงานได้เช่นเดียวกันกับการพัฒนาระบบด้วยระบบแบบดั้งเดิม แต่ด้วยความสามารถของบล็อกเชนเราจึงมั่นใจว่าระบบที่นำเสนอจะสามารถลดปัญหาของสหกรณ์เช่น ปัญหาการทำทุจริตในองค์กร ปัญหาการให้บริการที่ยากในการข้ามพื้นที่หรือข้ามประเทศได้ ในอนาคตระบบจะสามารถเพิ่มฟังก์ชันอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการบริหารสหกรณ์เข้ามาเช่น ระบบการจัดการการโหวต ระบบจัดการการกู้ยืม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, “พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2542,” [Online]. Available: https://www.moac.go.th/law_agri-files-391991791823 [Accessed: November 9, 2019].
- [2] วิกีพีเดีย, “สหกรณ์,” [Online]. Available: <https://th.wikipedia.org/wiki/สหกรณ์> [Accessed: November 9, 2019].
- [3] M. Kosfeld, “Corruption within a Cooperative Society”, *Economics Series, Institute for Advanced Studies*. No.48,

1997. [Online]. Available: <https://Econ Papers.repec.org/RePEc:ih:ihresp:48> [Accessed: November 9, 2019].
- [4] S. Nakamoto, "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system," 2008. [Online]. Available: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Accessed: November 9, 2019].
- [5] G. Wood, "ETHEREUM: A secure decentralised generalised transaction ledger," 2014.
- [6] B. Vitalik, "Ethereum Whitepaper," [Online]. Available: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper/f18902f4e7fb21dc92b37e8a0963eec4b3f4793a> [Accessed: November 9, 2019].
- [7] Ethereum Foundation, [Online]. Available: <https://www.ethereum.org> [Accessed: November 9, 2019].
- [8] Solidity Documentation, [Online]. Available: <https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.11/> [Accessed: November 9, 2019].
- [9] M. Mettler, "Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here," 2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), Munich, 2016, pp. 1-3.
- [10] S. Baum, "Health IT startups working to secure pharma supply chains?," Medcity News. [Online]. Available: <http://medcitynews.com/2017/01/drug-supply-chain-security-and-technology/> [Accessed: November 9, 2019].
- [11] M. Bjerkenes and M. Haddara, "Blockchain Technology Solutions for Supply Chains," Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2019.
- [12] K.S. Hald and A. Kinra, "How the blockchain enables and constrains supply chain performance," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2019.
- [13] S. Higgins, "Insurance Giant Allianz France Exploring Blockchain Potential," Available online: <http://www.coindesk.com/allianz-france-exploring-use-cases-with-blockchain-startup> [Accessed: November 9, 2019].
- [14] McKinsey & Company, "Blockchain Technology in the Insurance Sector," In Proceedings of the Quarterly Meeting of the Federal Advisory Committee on Insurance (FACI), McKinsey & Company: New York, NY, USA, 2017.
- [15] Wikipedia, "Node.js," [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Node.js> [Accessed: November 9, 2019].
- [16] GitHub, "Ethereum JavaScript API," [Online]. Available: <https://github.com/ethereum/web3.js/> [Accessed: November 9, 2019].
- [17] Go Ethereum, "Official Go implementation of the Ethereum protocol," [Online]. Available: <https://geth.ethereum.org/> [Accessed: November 9, 2019].
- [18] ERC-20. [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/ERC-20> [Accessed: November 9, 2019].
- [19] Remix, "Remix-Ethereum IDE," [Online]. Available: <https://remix.ethereum.org/> [Accessed: November 9, 2019].
- [20] Metamask, "Metamask, Brings Ethereum to your browser," [Online]. Available: <https://metamask.io> [Accessed: November 9, 2019].