

การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์
ในระบบธุรกิจห้องเช่า
THE DEVELOPMENT OF DIGITAL PLATFORM
FOR SMART CONTRACTIN ROOM RENTAL BUSINESS SYSTEMS

สธิระ เสงี่ยมทรัพย์
SATHIRA SANGIEMSUB

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์
ในระบบธุรกิจห้องเช่า

สธิระ เสงี่ยมทรัพย์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

THE DEVELOPMENT OF DIGITAL PLATFORM
FOR SMART CONTRACTIN ROOM RENTAL BUSINESS SYSTEMS

SATHIRA SANGIEMSUB

A THEMATIC SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY
SRIPATUM UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2021
COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อสารนิพนธ์

การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอน
แทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า
THE DEVELOPMENT OF DIGITAL PLATFORM FOR
SMART CONTRACTIN ROOM RENTAL BUSINESS
SYSTEM

ชื่อนักศึกษา

สธิระ เสงี่ยมทรัพย์ รหัสประจำตัว 64501826

หลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ

เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม


อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์


ดร.สุรชัย ทองแก้ว

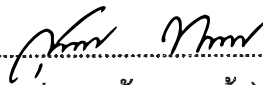
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ร่วม

ศาสตราจารย์.ดร.ประสงค์ ปราณีตพลกรัง

คณะกรรมการการสอบสารนิพนธ์



.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์.ดร.ทศนัย ชุ่มวัฒน์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ปราณี มณีรัตน์)


.....กรรมการ
(ดร.สุรชัย ทองแก้ว)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุวาริ)

วันที่ 15 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565 ..

ชื่อหัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า
คำสำคัญ	บล็อกเชน, สมาร์ทคอนแทร็กต์, ข้อมูลแบบกระจาย, ดิจิทัลแพลตฟอร์ม
ชื่อนักศึกษา	สธิระ เสี่ยงมทรัพย์
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก	ดร.สุรชัย ทองแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ร่วม	ศาสตราจารย์.ดร.ประสงค์ ปรานีตพลกรัง
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.	2564

บทคัดย่อ

ปัจจุบันธุรกรรมออนไลน์กำลังเป็นที่นิยมทั่วโลก ผู้ประกอบการและลูกค้าสามารถดำเนินธุรกรรมผ่านทางสมาร์ทโฟนได้อย่างรวดเร็วตลอดเวลา เจ้าของธุรกิจต่าง ๆ เช่น ธุรกิจห้องเช่าก็สามารถทำการบันทึกข้อมูลพื้นที่สำหรับเช่าเข้าสู่ระบบออนไลน์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เช่าได้เข้าดูรายละเอียดและเป็นตัวเลือกของการตัดสินใจในการหาที่อยู่ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลห้องเช่าที่วางอยู่ในแต่ละผู้ให้บริการแพลตฟอร์มออนไลน์นั้นไม่ได้มีข้อมูลห้องว่างที่สอดคล้องกัน เพื่อแก้ปัญหาสถานะห้องว่างดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้เพื่อให้ทุกแพลตฟอร์มสามารถเข้าถึงข้อมูลเดียวกันได้ โดยทำการออกแบบให้ระบบเป็นแอปพลิเคชันที่ไม่มีตัวกลาง และสามารถนำข้อมูลไปพัฒนาต่อให้เกิดประโยชน์หรือเพื่อทำการตัดสินใจสำหรับใช้บริการต่อไป ระบบสามารถยื่นคำร้องขอเช่าได้ และสามารถทำการตรวจสอบประวัติการเช่าทั้งหมดได้เพื่อให้มีหลักฐานในการเช่าห้องพักสำหรับใช้ในการยื่นภาษีต่อกรมสรรพากร ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน จะถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัยและมั่นใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะไม่มีถูกแก้ไขข้อมูลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตัวจากบุคคลที่ไม่หวังดี ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า พบว่ามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

THEMATIC TITLE	THE DEVELOPMENT OF DIGITAL PLATFORM FOR SMART CONTRACTIN ROOM RENTAL BUSINESS SYSTEMS
KEYWORDS	BLOCKCHAIN, SMART CONTRACT, DISTRIBUTED DATA, DIGITAL PLATFORM
STUDENT	SATHIRA SANGIEMSUB
ADVISOR	DR. SURACHAI THONGKAEW
CO-ADVISOR	PROFESSOR DR. PRASONG PRANEETPOLGRAG
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR	2021

ABSTRACT

Online transactions are becoming popular all over the world today. Operators and customers can always perform transactions via smartphones quickly. Business owners such as room rental can place an advertisement rental space online to provide tenants with more detail and options when looking for a room rental to live. Each online platform provider does not have the corresponding availability information. To solve the problem of such room availability, the researcher therefore came up with the idea of applying blockchain technology so that all platforms can access the same information. This is achieved by designing the system to be a decentralized application. Then, it can use the information to develop further for benefits or to make decisions for using the service in the future. The system can submit a rental request. The owner can check all rental history to provide evidence of renting a room for using in tax filing with the revenue department. All information is stored using blockchain technology. It will be stored securely and ensures that all information will not be modified for personal gain from malicious parties. User satisfaction Level of digital platform for smart contract in room rental business systems is at the highest level of satisfaction.

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ ปราณีตพลกรัง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา พร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในทุก ๆ ครั้งที่ผู้วิจัยประสบปัญหา ท่านคอยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และมีส่วนร่วมอย่างเต็มกำลังทั้งในส่วนของการพัฒนาผลงานทางวิชาการที่จะไปนำเสนอในงานประชุมวิชาการ ตลอดจนติดตามการทำงานสารนิพนธ์ของผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ขั้นเริ่มต้น จนกระทั่งถึงวันนี้ นับเป็นระยะเวลาอันยาวนาน เส้นทางในการสารนิพนธ์บางครั้งไม่่ง่ายที่จะเดินต่อ แต่ท่านก็ยังอยู่ร่วมทุกข์ร่วมสุขกับผู้วิจัยตลอดจนนักศึกษาที่ท่านดูแลทุกคน จนกระทั่งสามารถก้าวผ่านปัญหาและอุปสรรคกันมาได้ ยามใดที่กระผมเกิดความท้อแท้ระหว่างที่กำลังการศึกษา จะได้รับกำลังใจอันมีค่าจากท่านเสมอ ท่านเปรียบเสมือนเป็นตั้งแรงผลักดันที่ทำให้ผู้วิจัยและนักศึกษาทุกคนที่อยู่ในความดูแลของท่านได้มีกำลังใจต่อสู้ต่อไป จนกระทั่งถึงวันนี้ วันที่สารนิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จเป็นรูปเล่ม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความรัก ความเมตตาจากท่าน ผู้วิจัยจะขอบันทึกประสบการณ์ชีวิตที่ได้มีโอกาสทำวิจัยร่วมกับท่าน และระลึกถึงพระคุณคำสอนที่ได้จากครูท่านนี้ไว้ในใจเสมอและตลอดไป พร้อมกับทั้งจะนำแนวทางในการเป็นครูที่ท่านไม่ได้สอนแต่ท่านทำให้เป็นตัวอย่าง และท่านได้ทำมาตลอดและสม่ำเสมอ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สารนิพนธ์นี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และได้รับความอนุเคราะห์จากหลายๆท่าน ขอขอบพระคุณ ดร.สุรชัย ทองแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนแนวทางแก้ไขที่เป็นประโยชน์ต่อการทำสารนิพนธ์ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ให้โอกาสได้เข้าศึกษา ซึ่งเป็นที่ให้การศึกษานั้นสามารถสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตได้

ขอขอบคุณผู้มีพระคุณ ได้แก่ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง คณาจารย์ทุกท่านและเพื่อนๆ นักศึกษาทุกๆ ท่าน ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนเอื้ออำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ เรื่องและคอยเป็นกำลังใจให้สามารถผ่านอุปสรรคต่างๆมาได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณทุกท่าน

สธิระ เสงี่ยมทรัพย์

มิถุนายน 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.5 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	2
1.6 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.7 แผนในการทำวิจัย.....	3
1.8 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	4
1.9 นิยามศัพท์.....	4
2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 บล็อกเชน (Blockchain).....	6
2.2 บล็อกเชนเฟรมเวิร์ค (Blockchain Frameworks).....	7
2.3 สมาร์ทคอนแทร็กต์หรือสัญญาอัจฉริยะ (Smart Contracts).....	9
2.4 ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Digital Platform).....	11
2.5 ธุรกิจห้องเช่า.....	12
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 16
	3.1 การศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเก็บรักษาและใช้ข้อมูล..... 16
	3.2 การพิจารณาเลือกแพลตฟอร์มบล็อกเชน..... 18
	3.3 การพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ 32
4	ผลการวิจัย..... 36
	4.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1..... 36
	4.2 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2..... 48
	4.3 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 3..... 49
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 52
	5.1 สรุปผลการวิจัย..... 52
	5.2 อภิปรายผล..... 53
	5.3 ปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดของการวิจัย..... 54
	5.4 ข้อเสนอแนะ..... 54
	บรรณานุกรม..... 55
	ภาคผนวก..... 58
	ภาคผนวก ก แบบประเมิน..... 59
	ภาคผนวก ข หนังสือตอบรับการนำเสนอบทความ..... 64
	ประวัติผู้วิจัย..... 66

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ระยะเวลาในการดำเนินงาน ภายใน 1 ปี.....	4
3.1	ผลการประเมินดิจิทัลแพลตฟอร์ม.....	49

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
2.1	Blockchain platform market share in ICOs.....	8
3.1	บจ.ไทยที่มีแผนทำธุรกิจเกี่ยวกับสินทรัพย์ดิจิทัล.....	20
3.2	Developers increased YoY while infrequent contributors left....	21
3.3	Top 100 projects of devs.....	21
3.4	Monthly active Blockchain developer on 2019.....	22
3.5	Percentage change in monthly average developers.....	22
3.6	Full time vs one time developers of ecosystem developers.....	23
3.7	New part-time developers joined as contributors this year	23
3.8	Monthly active developers of ecosystems by category.....	24
3.9	Overall Ethereum developer growth.....	24
3.10	Simplified blockchain.....	25
3.11	ตัวอย่างข้อมูลเนื้อหาว่า “Patipan Nakarin”.....	26
3.12	ตัวอย่างถ้าข้อมูล Text มีการเปลี่ยนแปลงเป็น “Devsight”.....	26
3.13	ตัวอย่างภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล Text เล็กน้อย.....	27
3.14	ข้อมูลจำลองของส่วนประกอบ Block.....	30
3.15	วิธีการทำงานของ IPFS.....	31
3.16	Full nodes - The network keepers.....	33
3.17	Use case diagram ของระบบห้องเช่า.....	34
4.1	แสดงกระบวนการทำงานของ Hash function.....	37
4.2	Smart blockchain network.....	37
4.3	องค์ประกอบของเทคโนโลยี Blockchain.....	38
4.4	การเชื่อมโยงกันของ Block และ Chain.....	38
4.5	องค์ประกอบของแต่ละ Block.....	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่		หน้า
4.6	กระบวนการทำงานของระบบ.....	41
4.7	Browser ทำการติดตั้ง MetaMask extension.....	42
4.8	ทำการคัดลอก Private key.....	42
4.9	หน้าจอเข้าสู่ระบบ.....	43
4.10	หน้าจอ Desktop size.....	43
4.11	หน้าจอ Mobile size.....	44
4.12	หน้าจอเพิ่มข้อมูลสถานที่เช่า.....	44
4.13	หน้าจอจัดการข้อมูลสถานที่เช่า.....	45
4.14	หน้าจอดูข้อมูลสถานที่เช่า.....	46
4.15	สัญญาเช่าห้องพักอาศัย.....	47
4.16	สัญญาเช่าห้องพักอาศัย(ต่อ).....	47
4.17	หน้าจอจัดการคำร้องขอเช่า.....	48
4.18	หน้าจอประวัติการเช่าสำหรับผู้เช่า.....	48
4.19	Client server architecture กับ Peer to peer architecture.....	49
4.20	เปรียบเทียบ Apps กับ DApps.....	50
4.21	แสดงสถานะการจับเก็บของ Blockchain.....	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันธุรกรรมออนไลน์กำลังเป็นที่นิยมทั่วโลก ผู้ประกอบการ กลุ่มลูกค้าทางธุรกิจ หรือลูกค้าสามารถดำเนินธุรกรรม หรือติดต่อซื้อขาย รวมทั้งขั้นตอนรูปแบบการชำระเงิน หรือการติดตามสถานะของสินค้าหรือบริการผ่านทางอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ ซึ่งสามารถทำได้อย่างรวดเร็วตลอดเวลา

นอกจากนี้ เจ้าของธุรกิจหอพักก็สามารถลงข้อมูลพื้นที่สำหรับเช่าเข้าสู่แพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อโปรโมทให้ผู้เช่าได้เข้าดูรายละเอียดและเป็นตัวเลือกในการตัดสินใจในหาที่พักได้ แต่ข้อมูลห้องเช่าที่วางอยู่ในแต่ละผู้ให้บริการแพลตฟอร์มออนไลน์นั้นไม่ได้มีข้อมูลห้องว่างที่สอดคล้องกันเพื่อแก้ปัญหาสถานะห้องว่างต่าง ๆ ผู้วิจัย มีความสนใจที่จะเอานำเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) มาใช้ในระบบเครือข่ายการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความมั่นคงปลอดภัย น่าเชื่อถือสูง ข้อมูลถูกแชร์และการจัดเก็บแบบกระจายตัวไม่มีศูนย์กลางของระบบ ทุกแพลตฟอร์มสามารถเข้าถึงข้อมูลเดียวกันได้ ทั้งนี้ ได้เปิดโอกาสให้ทุกคนสามารถนำข้อมูลทั้งหมดไปพัฒนาต่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัย จึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีบล็อกเชน มาออกแบบและพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า โดยผู้พัฒนาจะทำการออกแบบให้ระบบเป็นแบบ Decentralized applications (DApps) ซึ่งก็คือแอปพลิเคชันที่ไม่มีตัวกลาง สร้างอยู่บนเครือข่ายบล็อกเชน เป็นเครือข่ายแบบ Peer-to-Peer ทำให้แอปพลิเคชันเหล่านี้ไม่ถูกควบคุมหรือถูกยกเลิกได้โดยฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง โดยการพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มนี้จะประกอบไปด้วย ดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับผู้ประกอบการหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องเพื่อความสะดวกสบาย และประหยัดเวลาในการนำข้อมูลห้องเช่ามาลงเพื่อหาผู้เช่า และดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับผู้เช่าที่เข้ามาหาข้อมูลที่พักอาศัยหรือห้องเช่าเพื่อเป็นตัวช่วยสำหรับเปรียบเทียบในการตัดสินใจต่อไป ระบบสามารถยื่นคำร้องขอเช่าได้ และสามารถทำการตรวจสอบประวัติการเช่าทั้งหมดได้เพื่อให้มีหลักฐานในการเช่าห้องพักสำหรับใช้ในการยื่นภาษีต่อกรมสรรพากร ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน จะถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัยและมั่นใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะไม่มีถูกแก้ไขข้อมูลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตัวจากบุคคลที่ไม่หวังดีอย่างแน่นอน

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลห้องเช่ารายเดือนบนบล็อกเชนเพื่อให้เกิดความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลนั้น ควรมีลักษณะอย่างไร

1.2.2 แนวทางการใช้สมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัย ควรเป็นอย่างไร

1.2.3 ดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน ควรเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางการใช้สมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัย

1.3.2 เพื่อการพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

1.3.3 เพื่อการประเมินความเหมาะสมของดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

1.4 สมมติฐานการวิจัย

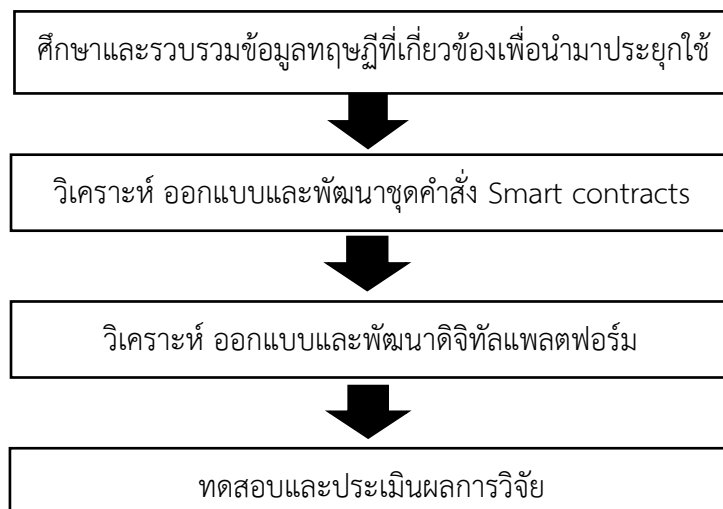
1.4.1 ดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนมีความถูกต้องของข้อมูลอยู่ในระดับมาก

1.4.2 ดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนมีความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลอยู่ในระดับมาก

1.4.3 ดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนมีการยอมรับอยู่ในระดับมาก

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้บล็อกเชนรวมทั้งศึกษาการพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อช่วยให้เกิดเครือข่ายการจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลถูกแชร์การจัดเก็บแบบกระจายตัวไม่มีศูนย์กลางของระบบ มีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือได้ ผู้วิจัยได้มีแนวคิดหลักการในการออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มต้นแบบมีรูปแบบและกรอบแนวคิด ดังภาพประกอบที่ 1.1



ภาพประกอบที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1.6.1 เนื้อหาของการทำงานวิจัยเป็นการศึกษาการทำงานของระบบบล็อกเชนและรวบรวมข้อมูล ธุรกิจห้องเช่าจากหลากหลายแพลตฟอร์ม มาออกแบบโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน โดยพัฒนาบนแพลตฟอร์มที่เป็นโอเพนซอส ได้แก่ อีเธอร์เรียม (Ethereum) โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบวิธีการจัดเก็บข้อมูล รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล และออกแบบเงื่อนไขชุดคำสั่งในรูปแบบของ Smart contract และเครื่องมือใช้พัฒนาโปรแกรม ได้แก่ Solidity, Visual studio code เป็นต้น เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบ

1.6.2 ทำการออกแบบและพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มในรูปแบบ Decentralized applications (DApps) แอปพลิเคชันที่ไม่มีตัวกลาง สร้างอยู่บนเครือข่ายบล็อกเชน เป็นเครือข่ายแบบ Peer-to-Peer ทำให้แอปพลิเคชันเหล่านี้ไม่ถูกควบคุมหรือถูกยกเลิกได้โดยฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง โดยใช้ตัวอย่างรูปแบบบล็อกเชน เครื่องมือใช้พัฒนาโปรแกรม ได้แก่ Visual studio code, react, Google map เป็นต้น

1.6.3 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยจากการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบ ใช้เวลา 1 ปี การศึกษา ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ.2564 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565

1.7 แผนในการทำวิจัย

การดำเนินงานวิจัยใช้ระยะเวลารวม 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2564 ถึง 31 สิงหาคม 2565 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย ตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน ภายใน 1 ปี มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2564				พ.ศ. 2565								
	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	
1. กำหนดขอบเขตและวางแผน													
2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเครื่องมือที่ใช้													
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ													
5. การพัฒนาและทดสอบระบบ													
6. ทดสอบแก้ไขข้อผิดพลาดการดำเนินงาน													
7. สรุปและอภิปรายผล													
8. เรียบเรียงและปรับปรุงงานวิจัย													
9. นำเสนอและจัดทำเอกสารงานวิจัย													

1.8 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.8.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มประยุกต์ใช้งานบล็อกเชน และใช้ในการพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

1.8.2 ได้ต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มที่มีความมั่นคง และสามารถนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานได้จริง และนำไปสู่การพัฒนางานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน

1.8.3 สร้างเครือข่ายการจัดเก็บข้อมูลที่มีความโปร่งใส การจัดเก็บแบบกระจายตัวไม่มีศูนย์กลางของระบบ มีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือ

1.9 นิยามศัพท์

1.9.1 บล็อกเชน (Blockchain) หมายถึง ระบบการจัดเก็บข้อมูล หรือเครือข่ายการจัดเก็บข้อมูล ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลเดียวกันได้โดยมีรูปแบบการจัดเก็บเป็นบล็อกต่อเนื่องกันในลักษณะ บ่วงโซ่ลำดับของบล็อกหรือกลุ่มระเบียบธุรกรรมซึ่งในแต่ละกลุ่มระเบียบได้ใช้วิธีการเข้ารหัสเพื่อเชื่อมข้อมูลเข้าเป็นกลุ่มระเบียบที่เปลี่ยนรูปไม่ได้ทั้งนี้ในรายละเอียดจะเป็นการแลกเปลี่ยนและกระจายบัญชีธุรกรรมเล็กทรอนิกส์กับผู้ที่เกี่ยวข้องในเครือข่ายซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกถาวรเปลี่ยนแปลงไม่ได้ อีกทั้งยังมีกลไกในการป้องกันการแก้ไขรายการข้อมูลจากธุรกรรมใดๆ ไม่ให้ผิดเพี้ยนไปจากต้นฉบับ ทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถรักษาความสมบูรณ์ถูกต้องของข้อมูลต้นฉบับเอาไว้ได้ ปกติจะใช้สถาปัตยกรรมข้อมูลแบบกระจาย มีการจัดการกระบวนการ โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระดับเดียวกัน (Peer-to-Peer network) ที่สามารถป้องกันความ ล้มเหลวของจุดใดจุดหนึ่งได้ ที่สำคัญคือหากต้องการจะทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและตรวจสอบ ความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมดก็สามารถทำได้ในเวลาเดียวกันตัวอย่างของเครือข่ายบล็อกเชนที่ รู้จักกัน ดีทั่วไป อาทิ บิตคอยน์(Bitcoin) ซึ่งเป็นสกุลเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่ง

1.9.2 บิทคอยน์ (Bitcoin) หมายถึง รูปแบบสกุลเงินดิจิทัลและระบบการชำระเงินแบบดิจิทัล เรียกว่าสกุลเงินดิจิทัลแบบกระจายตัวเนื่องจากระบบทำงานโดยไม่มีที่เก็บส่วนกลางหรือผู้ดูแลระบบรายเดียว ถูกคิดค้นโดยคนที่ไม่มีใครรู้จักหรือกลุ่มคนภายใต้ชื่อ ซาโตชิ นาคาโมโตะ และปล่อยออกมาเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สในปี พ.ศ.2552 (Wikipedia.org)

1.9.3 สมาร์ตคอนแทร็กต์ (Smart Contract) หมายถึง กระบวนการทางดิจิทัล ที่กำหนดขั้นตอนการทำธุรกรรมโดยอัตโนมัติไว้ล่วงหน้า โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง อย่างเช่น ธนาคาร ซึ่งการสร้าง Smart Contract ที่เป็นระบบอัตโนมัติอย่างเต็มรูปแบบ โดยคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะมีการตกลงกันก่อนหน้านั้น ถึงขั้นตอน กลไก ในการทำรายการธุรกรรมดังกล่าว ซึ่งการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบธุรกิจแบบดั้งเดิมของธนาคาร

1.9.4 ข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Data) หมายถึง ข้อมูลภายใน บล็อกเชน นี้จะถูกระบายไป จัดเก็บบน Hardware หลากๆ เครื่องซึ่งเราจะเรียก Hardware แต่ละชุดนี้ว่า Node โดยจะมีการรับประกันว่า ข้อมูลเหล่านั้น จะเหมือนกันทั้งหมด ซึ่ง Node เหล่านี้จะเก็บเอาไว้ในองค์กรเดียวกัน หรือกระจายช่วยกันเก็บในหลายองค์กรก็ได้เช่นกัน

1.9.5 ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Digital Platform) หมายถึง การนำเสนอในรูปแบบใหม่โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้นำเสนอและผู้รับสาร ซึ่งอาจนำเสนอผ่านอุปกรณ์ได้หลากหลาย รูปแบบ อาทิ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เป็นต้น

1.9.6 Peer-to-Peer (เพียร์ทูเพียร์) ซึ่งคือเกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารข้อมูลหรือการบริการที่ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีความสามารถในระดับเท่า ๆ กัน (Peer) แบ่งปันข้อมูลและทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ร่วมกันโดยตรงโดยไม่ต้องพึ่งพาเซิร์ฟเวอร์กลาง

1.9.7 Decentralized applications (DApps) หมายถึง แอปพลิเคชันที่ไม่มีตัวกลาง สร้างอยู่บนเครือข่ายบล็อกเชน เป็นเครือข่ายแบบ Peer-to-Peer ทำให้แอปพลิเคชันเหล่านี้ไม่ถูกควบคุมหรือถูกยกเลิกได้โดยฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง

1.9.8 การพัฒนาดิจิทัล หมายถึง ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือ ระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้เป็น เรื่อง การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า ครั้งนี้ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่าง ๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

- 2.1 บล็อกเชน (Blockchain)
- 2.2 บล็อกเชนเฟรมเวิร์ค (Blockchain frameworks)
- 2.3 สัญญาอัจฉริยะ (Smart contracts)
- 2.4 ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Digital platform)
- 2.5 ธุรกิจห้องเช่า
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บล็อกเชน (Blockchain)

บล็อกเชน (Blockchain) สร้างขึ้นเพื่อบันทึกธุรกรรมทางอินเทอร์เน็ตโดยส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมทางการเงิน ซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัล ซึ่งมีความปลอดภัยและเข้าถึงได้ง่าย ด้วยคุณสมบัติซึ่งมีลักษณะการแชร์บันทึกธุรกรรมไปทั่วทั้งระบบเครือข่าย ทุกคนสามารถเข้าถึงและได้รับข้อมูลเดียวกัน ซึ่งประกอบไปด้วยบล็อกข้อมูลจำนวนมากที่บันทึกธุรกรรมเอาไว้ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บอยู่ในแต่ละบล็อก (Block) ที่เชื่อมโยงกันบนเครือข่ายเหมือนกับห่วงโซ่ (Chain) บล็อกจะถูกเชื่อมโยงกัน ทางอิเล็กทรอนิกส์และถูกป้องกันโดยรหัสชั้นสูงเพื่อให้มีความถาวร ผู้ใช้งานในเครือข่ายไม่สามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ ในฐานข้อมูลนี้ได้เพราะผู้ใช้งานอื่นๆ ต่างก็มีสำเนาหรือประวัติการทำธุรกรรมที่สามารถตรวจสอบหรือเข้าถึงได้ซึ่งทำให้ข้อมูลเหล่านั้นมีความปลอดภัยและเชื่อถือได้

เชน (Chain) ที่ใหญ่ที่สุดในปัจจุบันคือ บิทคอยน์ (Bitcoin) อย่างที่กล่าวไปตอนต้นยกตัวอย่างให้เข้าใจง่ายๆ ถึงบิทคอยน์ที่ใช้บล็อกเชนในการจัดการ เช่น เมื่อผู้ใช้งาน A โอนบิทคอยน์จำนวน 1 บิทคอยน์ผู้โอนต้องระบุว่าโอนจากที่ไหนไปไหน จำนวนเท่าไร ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกบันทึกเป็นธุรกรรมในแต่ละบล็อกในเครือข่ายเดียวกันซึ่งเราเรียกว่าบล็อกเชน ดังนั้นบล็อกเชนนี้จะทำหน้าที่เป็นเหมือนบัญชีกลางที่รวมทุกการเคลื่อนไหวของบิทคอยน์และทุกคนคือผู้ถือบัญชีนี้ไว้ทุกๆ ธุรกรรมที่มีการแลกเปลี่ยนซื้อขายบน Blockchain จะถูกบันทึกและกระจายไปทุกบล็อก เพื่อบันทึกข้อมูล นั้นเป็นเป็นสิ่งที่ชาญฉลาดและโปร่งใสสามารถตรวจสอบได้ในวงกว้าง

ข้อดีของระบบนี้คือช่วยลดวงจรทางการเงินในรูปแบบหนึ่งอย่างเช่นก่อนหน้านั้นธุรกรรมทางการเงินต่างๆ มากมายเกิดขึ้นจากผู้ให้บริการทางการเงินอย่าง ธนาคาร ตัวแทนขาย ที่ต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของธุรกรรมและของผู้ทำธุรกรรมทั้งหมด ซึ่งต้องเสียเวลาในการทำ กิจกรรมเหล่านี้ นั้นหมายความว่าต้องมีการคิดค่าบริการจากธุรกรรมทางการเงินเหล่านั้นแต่ถ้าใช้ระบบนี้ธุรกรรมทั้งหมดจะทำได้ในเวลาไม่กี่นาทีและประหยัดเงินได้อย่างมหาศาลโดยประหยัดได้ทั้งผู้ทำธุรกรรมและธนาคาร (ณัฐดนัย, 2561)

ประเภทของบล็อกเชน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ Public blockchain, Private blockchain และ Consortium blockchain ซึ่งแต่ละประเภทจะเหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป (Blockchain, 2016) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) Public blockchain เป็นระบบที่สามารถใช้งานได้กับทุกคนจากทั่วโลก ซึ่งมีต้นทุนต่ำในการเรียกดูข้อมูล แต่ต้องแลกมากับความเสี่ยงที่ต้องเปิดเผยข้อมูลต่อที่สาธารณะ

2) Private blockchain เป็นการสร้างบล็อกเชนขึ้นเพื่อใช้แค่ภายในองค์กรเท่านั้น ทำให้ลดปัญหาในการเปิดเผยข้อมูลและยังสามารถปรับกฎเกณฑ์ต่างๆ ของเครือข่ายบล็อกเชนได้ตามความต้องการ ซึ่งการที่บล็อกเชนใช้ได้เพียงภายในองค์กรเท่านั้น จึงทำให้องค์กรต้องสร้างระบบสาธารณูปโภค ขึ้นมาให้บริการทำงานภายในองค์กร

3) Consortium blockchain เป็นบล็อกเชนที่มีความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากการรวมของ Public blockchain และ Private blockchain เข้าด้วยกัน เปรียบเสมือนการนำข้อดีของทั้งสองประเภทมารวมเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งข้อมูลจะไม่สามารถเปิดเผยได้หากไม่ได้รับอนุญาต และมีต้นทุนที่ต่ำ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าบิทคอยน์ใช้ Public blockchain ซึ่งจะเห็นได้จากการที่บิทคอยน์ต้องดำเนินการด้วยบล็อกเชนเพื่อให้ทุกคนที่อยู่ในระบบบล็อกเชนร่วมกันยืนยันการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้น

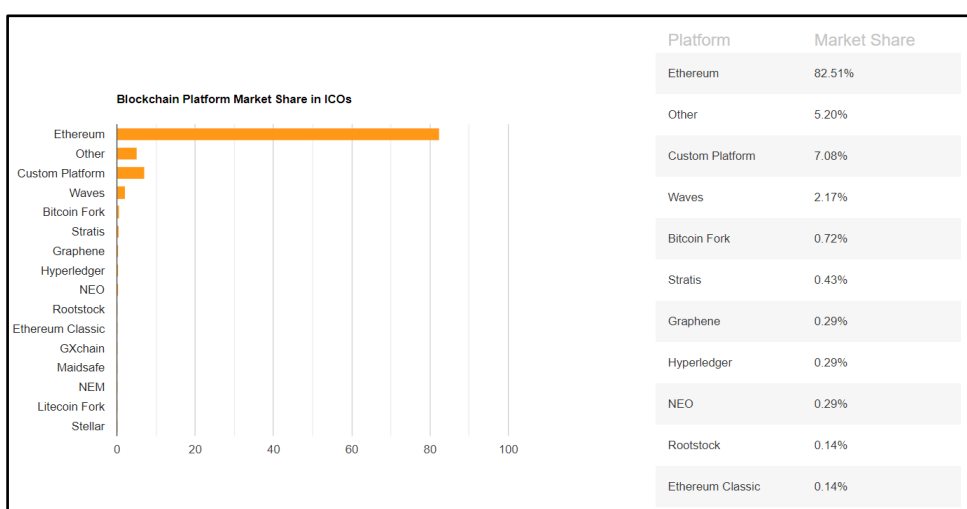
2.2 บล็อกเชนเฟรมเวิร์ค (Blockchain frameworks)

เป็นโซลูชันซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมง่ายขึ้น โดยปกติจะประกอบไปด้วยบล็อกเชนเฟรมเวิร์คและโมดูลพื้นฐาน หากนักพัฒนาต้องการใช้โมดูลเฉพาะจะต้องใช้โมดูลอ้างอิงตามเฟรมเวิร์คเพื่อให้การพัฒนารวดเร็ว ในขณะที่ให้ความเสถียรภาพและประสิทธิภาพสูง ปัจจุบันมีเฟรมเวิร์คการสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันหลากหลาย โดยมีเฟรมเวิร์คที่มีแนวโน้มการใช้งานมากที่สุดดังนี้

1) Ethereum เป็นเฟรมเวิร์คสำหรับสร้างและให้บริการที่กระจายอำนาจ (Decentralized) บน Ethereum (DApps) ที่ทำงานบนพื้นฐานของสัญญาอัจฉริยะ แนวคิดของโครงการนี้ถูกคิดค้นโดย Vitalik Buterin ซึ่งเฟรมเวิร์ค Ethereum ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลักสี่ประการ ดังนี้

- EVM ที่เรียกกันว่า full turing environment ซึ่งสามารถเรียกใช้ DApps ที่เขียนด้วยภาษาการเขียนโปรแกรมยอตนิยมหลากหลายภาษา กล่าวอีกนัยหนึ่งแทนที่จะสร้างเฟรมเวิร์คแยกกันสำหรับแต่ละภาษาหรือแต่ละแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันทั้งหมดจะสามารถทำงานบนบล็อกเชนเดียวกันซึ่งจะทำให้กระบวนการพัฒนา DApps มีประสิทธิภาพและง่ายขึ้น

- Smart contract สัญญาอัจฉริยะ อัลกอริธึมคอมพิวเตอร์สำหรับการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดิจิทัล อสังหาริมทรัพย์ ทองคำ หรือมูลค่าอื่นๆ โดยไม่ต้องมีส่วนร่วมของบุคคลที่สาม - ผู้ค้าประกัน สัญญาอัจฉริยะดำเนินการโดยอัตโนมัติภายใต้เงื่อนไขบางประการที่ระบุไว้ในรหัส
- DApps แอปพลิเคชันแบบกระจายศูนย์ที่ใช้สัญญาอัจฉริยะเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น การวางลายเซ็นดิจิทัล การคาดการณ์ตลาดหุ้น การรับประกันการโอนของมีค่า และอื่นๆ
- Performance เฟรมเวิร์ก Ethereum เป็นโซลูชันซอฟต์แวร์ที่มุ่งปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่าย ปัจจุบัน Ethereum ใช้ Merkle trees เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแฮชของธุรกรรมและเพิ่มศักยภาพในการขยายขนาด



ภาพประกอบที่ 2.1 Blockchain platform market share in ICOs

Ethereum เป็นเฟรมเวิร์กที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แอปพลิเคชันในสปีดโครงการถูกสร้างขึ้นบนเฟรมเวิร์ก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคริปโตเคอเรนซีใหม่และ DApps สำหรับธุรกิจ ความสำเร็จของ Ethereum นั้นเกิดจากการที่นี่คือแพลตฟอร์มแรกที่มีการใช้งานสัญญาอัจฉริยะเต็มรูปแบบ และเป็นแพลตฟอร์มแรกที่เปิดตัว ICO ได้ง่ายและรวดเร็ว

ในปัจจุบันความนิยมของ Ethereum ลดลง เนื่องจากความนิยมของ ICO ลดลงเพราะแรงกดดันจากหน่วยงานกำกับดูแลของรัฐบาล แต่ควรคำนึงถึงความจริงที่ว่ากรอบนี้มักถูกใช้โดยนักต้มตุ๋นเพื่อเปิดตัวโครงการหลอกลวง ดังนั้น การลดจำนวนผู้หลอกลวงทำให้ความนิยมของ Ethereum ลดลง ซึ่งไม่ส่งผลต่อความเกี่ยวข้องของกรอบงาน Ethereum ในหมู่นักพัฒนา

2) Bitcoin เป็นเฟรมเวิร์กของสกุลเงินดิจิทัลแห่งแรกและมีชื่อเสียงที่สุดในโลก ถูกสร้างขึ้นในปี 2009 ที่ถูกสร้างขึ้นโดย Satoshi Nakamoto ซึ่งเป็นชื่อสมมุติของบุคคลที่ยังไม่มีใครทราบตัวตนที่แท้จริงสกุลเงิน Bitcoin เกิดขึ้นจากการทำงานของซอฟต์แวร์ Bitcoin บนกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์อาสาสมัครที่มีการเชื่อมต่อแบบ peer-to-peer

ในปัจจุบัน Bitcoin กำลังสูญเสียความนิยมไปพร้อมกับบล็อกเชนที่เหลือ เนื่องจากมันเก่าและช้า แต่ก็ไม่ควรมองข้าม เพราะ Bitcoin นั้นมีคนใช้งานมากที่สุด และยังพัฒนาเป็นระบบกระจายอำนาจในการตัดสินใจว่าเครือข่ายจะพัฒนาไปในทิศทางใด ควรอัปเดตอะไร และต้องรออย่างไร

3) Hyperledger เป็นเฟรมเวิร์กที่แตกต่างจาก Ethereum ซึ่งเปิดเผยต่อสาธารณะและไม่ได้รับอนุญาต ซึ่ง Hyperledger ทำงานบนกรอบการใช้งานระดับองค์กร และถูกนำไปใช้ในโลกรธุรกิจและส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบการรวมกลุ่มแทนที่จะเปิดเผยต่อสาธารณะเหมือนเครือข่าย Ethereum ตัวอย่างโครงการที่นำ Hyperledger มาใช้ได้แก่

- Fabric แพลตฟอร์มที่สร้างขึ้นร่วมกับ IBM เป็นเทคโนโลยีแบบบล็อกเชนแพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบล็อกเชนขนาดใหญ่ สัญญาอัจฉริยะ Hyperledger fabric เรียกว่า Chaincode สัญญา Fabric รองรับ Golang (Go), Java และ JavaScript ซึ่งทำให้มีความยืดหยุ่นมากกว่าสัญญาอัจฉริยะทั่วไป

- Sawtooth แพลตฟอร์มโมดูลาร์ของ Intel ที่ใช้ Consensus algorithm "Proof of elapsed time (PoET)" โดยทั่วไปแล้ว Sawtooth จะใช้เพื่อ tokenize logistics และ sales chains

- Iroha โครงการญี่ปุ่นที่ใช้ Hyperledger fabric เน้นที่การสร้างแอปพลิเคชันมือถือ

- Indy โปรเจกต์จาก Sovrin foundation ซึ่งมีหน้าที่หลักคือการรับรองความถูกต้องแบบดิจิทัลในระบบตามทะเบียนการจัดจำหน่าย

4) Corda เป็นเฟรมเวิร์ก Private access distribution platform ซึ่งสัญญาอัจฉริยะทำงานภายใต้ Java virtual machine (JVM) Corda ก่อตั้งขึ้นโดยกลุ่ม R3 (R3CEV LLC) เพื่อบันทึกตรวจสอบ และประสานข้อตกลงทางการเงินระหว่างสถาบันการเงินที่มีการควบคุม โดยเฉพาะ Consensus algorithm ใหม่ได้รับการพัฒนาที่ใช้โหนด "รับรอง" เพื่อตรวจสอบและลงนามในสัญญาการจำกัดการเข้าถึงในบริบทของ Corda หมายความว่าข้อมูลธุรกรรมจะไม่เผยแพร่ไปยังโหนดเครือข่ายทั้งหมด ข้อมูลนี้จะให้เฉพาะโหนดที่ยืนยันผลประโยชน์ที่ชอบด้วยกฎหมายของทรัพย์สินที่เข้าร่วมในการทำธุรกรรมเท่านั้น กล่าวอีกนัยหนึ่งหากเป็นธุรกรรมระหว่างธนาคาร A และธนาคาร B จะทำการแลกเปลี่ยนธุรกรรมเฉพาะโหนดของ 2 ธนาคารนี้เท่านั้น และส่วนสำคัญของโหนดจะไม่มีวันเห็นธุรกรรมส่วนใหญ่ ดังนั้นจะไม่ใช้ทรัพยากรในแลกเปลี่ยนธุรกรรม ส่งผลให้ Corda มีศักยภาพที่ดีในการขยายขนาด

2.3 สมาร์ทคอนแทร็กต์หรือสัญญาอัจฉริยะ (Smart contracts)

สัญญาอัจฉริยะ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถดำเนินการตามข้อตกลงโดยอัตโนมัติทันทีที่เกิดเหตุการณ์ตามเงื่อนไขในสัญญาซึ่งได้มีการระบุถึงเงื่อนไขหรือเหตุการณ์ดังกล่าวไว้ล่วงหน้าแล้วโดยไม่ต้องมีคนกลาง คือหลักการสำคัญของสัญญาอัจฉริยะซึ่งได้ถูกคิดค้นขึ้นในปี 1994 โดย Nick Szabo (Crosby, Pattanayak, Verma, & Kalyanaraman, 2016) ยกตัวอย่างเช่น การโอนเงินจ่ายค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์อัตโนมัติทันทีที่จำนวนผู้ใช้ถึงระดับที่ตกลงกับเจ้าของลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ไว้ล่วงหน้า การโอนเงินจ่ายค่าโฆษณาบนเว็บไซต์โดยอัตโนมัติทันทีที่จำนวนคนดูถึงระดับที่ตกลงกับเจ้าของเว็บไซต์ล่วงหน้าการโอนคูปองส่วนลดราคาสินค้ามาให้ลูกค้าอัตโนมัติทันทีที่ถึงวันที่ใช้คูปองนั้น

ได้ หรือแม้แต่การโอนเงินจ่ายค่าบทความทันทีและทุกครั้งที่จำนวนผู้อ่านบทความถึงระดับที่ตกลงกับนักเขียนไว้ล่วงหน้าตราบใดที่คู่สัญญาทุกฝ่ายตกลงกันได้ เมื่อนั้นสัญญาอัจฉริยะ หรือ Smart contract ก็จะถูกโปรแกรมและบริหารจัดการอัตโนมัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนเทคโนโลยี Blockchain ซึ่งในปัจจุบันบริษัท Ethereum และ Codius ได้เปิดใช้งาน Smart contract บนพื้นฐานของเทคโนโลยี Blockchain โดย The Ethereum project เป็นหนึ่งตัวอย่างของการทำ Smart contract เต็มรูปแบบซึ่งอยู่ในรูปแบบของ Public blockchain ส่วนตัวอย่างอื่นๆ นั้นเป็นการทำ Smart contract ในรูปแบบของ Private หรือ Permissioned blockchain ซึ่งจะทำการติดต่อเฉพาะ Node ที่รู้จักและเชื่อถือได้เท่านั้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัย การนำสัญญาอัจฉริยะ หรือ Smart contract มาใช้งานนั้นสามารถช่วยแก้ปัญหาความไม่ไว้วางใจกันระหว่างคู่สัญญา การฉ้อโกง และการบิดเบือนสัญญา อีกทั้งยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการตีความเนื้อหาในสัญญา ซึ่งมักจะเป็นข้อพิพาทระหว่างคู่สัญญาเสมอๆ เนื่องจากคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายต่างตีความสัญญาคนละแบบ

ทั้งนี้ในการประยุกต์ใช้งาน Smart contract ร่วมกับกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องทราบจุดเด่นและข้อจำกัดของ Smart contract ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถนำ Smart Contract ไปใช้งานได้เหมาะสม โดยจุดเด่นของ Smart contract ประกอบไปด้วย

1. ความมั่นคงปลอดภัย (Security) เนื่องจาก Smart contract ที่ถูกพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี Blockchain นั้นจะถูกกระจายไปยังสมาชิกอื่นๆ ที่อยู่ในเครือข่าย จึงมั่นใจได้ว่า Smart contract ดังกล่าวจะไม่สูญหายหรือถูกเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานโดยไม่ได้รับอนุญาต
2. ความเป็นอัตโนมัติ (Automation) เนื่องจาก Smart contract จะดำเนินการตามข้อตกลงโดยอัตโนมัติทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ ตามเงื่อนไขในสัญญา ซึ่งได้มีการระบุไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยไม่ต้องมีคนกลางมาเกี่ยวข้อง
3. ความเป็นมาตรฐาน (Standardization) เนื่องจากการนำ Smart contract มาใช้งานในระบบใดๆ นั้น หมายความว่าระบบนั้นจะต้องทำงานภายใต้เงื่อนไข หรือข้อตกลงต่างที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบตามที่ได้กำหนดไว้ใน Smart contract

ดังนั้นจากจุดเด่นของ Smart contract ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้นลักษณะงาน ที่เหมาะสมสำหรับการนำ Smart contract ไปประยุกต์ใช้ประกอบไปด้วย

1. งานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่ต้องการให้แก้ไขได้หรือสามารถเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมได้จากผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น การเก็บข้อมูลสำหรับใช้ยืนยันบุคคล การเก็บข้อมูลสินทรัพย์ที่มีมูลค่าต่างๆ
2. งานที่ต้องการให้ธุรกรรมสามารถดำเนินการได้อย่างอัตโนมัติตาม เงื่อนไขที่กำหนด โดยปราศจากตัวกลางในการควบคุมหรือกำหนดการตัดสินใจยกตัวอย่างเช่น งานเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์
3. งานที่จำเป็นต้องเก็บประวัติการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการสืบข้อมูลย้อนกลับหรือตรวจสอบความถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น งานเก็บประวัติการรักษาทางการแพทย์ งานเก็บประวัติข้อมูล การถ่ายโอนสินทรัพย์ที่มีมูลค่า

4. งานที่ต้องการลดค่าใช้จ่ายกรณีมีตัวกลางร่วมในการบริหารจัดการระบบซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลายหน่วยงานที่มีการใช้บุคลากรหรือสาขา ของสำนักงานในการดำเนินงานเป็นจำนวนมาก
5. ความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ (Human error) เนื่องจากการสร้าง Smart contract คือ การเขียนโปรแกรมและกำหนดขั้นตอนการทำงานดังนั้นหากมีการทดสอบไม่เพียงพอ Smart contract ที่สร้างขึ้นสามารถทำงานผิดพลาดได้ โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบต่อในวงกว้าง
6. ความยากต่อการเปลี่ยนแปลง (Immutable) หรือปรับปรุงเวอร์ชันของ Smart contract เนื่องจาก Smart contract และข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ทำการลงทะเบียนและมีการเชื่อมต่อกับระบบที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลง Smart contract ส่งผลให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อกับระบบที่เกี่ยวข้องใหม่ทั้งหมดความเชื่อมั่น (Confidence) เนื่องจากในปัจจุบันยังขาดการรับรองด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการธุรกรรมผ่าน Smart contract ค่าใช้จ่าย (Cost) เนื่องจากการพัฒนา Smart contract และส่วนเชื่อมต่อกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีประสบการณ์สูงในการดำเนินการดังกล่าว ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสำหรับกระบวนการดังกล่าวสูงขึ้นตามไปด้วย

2.4 ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Digital platform)

ปัจจุบันหลากหลายธุรกิจต่างพากันเปลี่ยนโครงสร้างหรือรากฐานการให้บริการและการขายสินค้าไปสู่ Digital platform ปัจจุบันนี้เทคโนโลยี มีความสำคัญกับมนุษย์มากขึ้น ซึ่งความสนใจและความต้องการของผู้บริโภคก็มากขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นการใช้ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีกับธุรกิจของคุณเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้เลย

ดิจิทัลแพลตฟอร์ม หมายถึงการปรับโครงสร้างและการดำเนินงานของธุรกิจโดยมีเทคโนโลยีดิจิทัลให้เข้ามามีบทบาทนั่นเอง โดยจะเห็นได้ชัดเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงของ Digital transformation ยกตัวอย่างเช่น การเพิ่มขึ้นของ Platform market place หรือเว็บไซต์สื่อกลางการติดต่อซื้อ - ขายผ่านโครงข่ายระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่หลากหลาย การเตรียมพร้อมอย่างง่ายในการเข้าสู่ธุรกิจ Digital platform ของผู้ประกอบการหลายๆ คนอาจเริ่มจาก การใช้โครงข่ายสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Instagram และ Twitter ที่ถือเป็นช่องทางที่ง่ายและแพร่หลายที่สุดในการเริ่มย้ายฐานธุรกิจจาก Non-digital มาสู่ Platform online โดยที่ผู้ประกอบการไม่ต้องสร้าง Platform ที่ซับซ้อนขึ้นมาเอง แต่เข้ามาอยู่บน Platform สังคม Online ที่มีฐานผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมากแล้ว และยังมีตัวเลือกที่อำนวยความสะดวกให้แก่ร้านค้าต่างๆ แทบจะครบครันอยู่แล้วนั่นเอง การปรับฐานธุรกิจโดยการเริ่มนำสินค้าและบริการเข้าสู่แพลตฟอร์มออนไลน์ ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้มากขึ้น ธุรกรรมซื้อขายก็สะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้นทั้งในฝั่งของผู้ขายเองและผู้บริโภค นอกจากนี้ยังมีหลักฐานต่างๆ ในการซื้อขายสินค้าและบริการ โดยประวัติการซื้อขายที่ถูกบันทึกไว้ ยังมีประโยชน์ต่อการวางแผนทางการตลาด และกลยุทธ์อื่นๆ ได้อีกด้วย ทำให้การวางกลยุทธ์มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

2.5 ธุรกิจห้องเช่า

ที่พักอาศัยเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์จากสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ประชากรมีการเคลื่อนย้ายที่อยู่อาศัยด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น เพื่อศึกษาต่อของผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ต่างจังหวัด เพื่อความสะดวกสบายและประหยัดเวลาในการเดินทางไปทำงานหรือสถานศึกษา เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุให้ธุรกิจที่พักอาศัยให้เช่าเกิดขึ้นอย่างมากมายทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดที่เป็นจุดศูนย์รวมของแหล่งงาน เขตอุตสาหกรรม และสถานศึกษา เช่น กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ไปจนถึงจังหวัดใหญ่ๆ ซึ่งที่อยู่อาศัยให้เช่าสามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. หอพัก มีลักษณะเป็นอาคารพาณิชย์ หรือเป็นอาคารก่อสร้างที่มีจำนวนชั้นไม่เกิน 4 ชั้น แบ่งเป็นห้องเล็กๆ และจัดเป็นสัดส่วน ตามปกติผู้เช่าต้องใช้ห้องน้ำร่วมกัน ที่อยู่อาศัยแบบนี้จะตั้งอยู่ใกล้กับสถานศึกษา แหล่งชุมชน และเขตอุตสาหกรรม เป็นต้น
2. บ้านเช่า ผู้ให้เช่าอาจใช้บ้านเดี่ยวหรือทาวน์เฮ้าส์ มากั้นบ้านแบ่งเป็นห้องๆ โดยคิดอัตราค่าเช่าตามขนาดห้องที่กั้นไว้ ซึ่งผู้เช่าสามารถใช้ห้องครัว ห้องนั่งเล่น และห้องน้ำร่วมกับผู้ให้เช่า แต่ในบางกรณีผู้ให้เช่าอาจเสนอให้ผู้เช่าเช่าบ้านทั้งหลัง โดยคิดอัตราค่าเช่าตามขนาดของบ้าน และทำเลที่ตั้งนั้นๆ
3. แพลต เป็นอาคารที่พักที่มีขนาดห้องเท่าๆ กัน หน่วยงานรัฐสร้างขึ้นเพื่อเป็นสวัสดิการแก่หน้าที่ของหน่วยงาน โดยผู้เช่าจะเสียค่าเช่าในอัตราที่ต่ำกว่าที่อยู่อาศัยให้เช่าแบบอื่นๆ แต่สำหรับแพลตฟอร์มเคหะแห่งชาตินั้น เป็นอาคารอาศัยที่การเคหะสร้างขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้ข้าราชการและบุคคลที่มีรายได้น้อยได้เช่าซื้อ และครอบครองกรรมสิทธิ์โดยสมบูรณ์ภายหลังการชำระเงินตามเงื่อนไขอย่างครบถ้วน
4. อาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม เป็นอาคารสูงที่ถูกสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขายให้แก่กลุ่มเป้าหมายที่มีฐานะ ซึ่งอาจซื้อเพื่อการอยู่อาศัยเอง หรือขายต่อเพื่อผลประโยชน์ด้านธุรกิจ หรือเสนอให้เช่าต่ออีกทอดหนึ่ง
5. อพาร์ทเมนต์ เป็นอาคารที่อยู่อาศัยซึ่งมีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป มีหลายห้องในอาคารเดียวกัน ไม่มีการจำหน่ายห้องเหมือนแพลตหรือคอนโดมิเนียม เพราะการสร้างอพาร์ทเมนต์มีวัตถุประสงค์เพื่อประกอบกิจการให้เช่าโดยเฉพาะ อพาร์ทเมนต์มุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม โดยแยกตามรายได้และทำเลที่ตั้งที่สำคัญ คือ
 - อพาร์ทเมนต์สำหรับผู้ที่มีรายได้น้อย อาคารมีลักษณะคล้ายกับแพลต พื้นที่ใช้สอยมีเพียงห้องนอนและห้องน้ำเท่านั้น ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน
 - อพาร์ทเมนต์สำหรับผู้ที่มีรายได้ปานกลางถึงรายได้สูง อาคารมีขนาดพื้นที่ใช้สอยมากกว่าอพาร์ทเมนต์สำหรับผู้ที่มีรายได้น้อย และมีความคล้ายคลึงกับอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม คือ มีห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องครัว และห้องน้ำ ดังนั้น อัตราค่าเช่าจึงใกล้เคียงกับห้องชุดของคอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ระดับดังกล่าวมักตั้งอยู่ในย่านธุรกิจ

เนื่องจากที่อยู่อาศัยในรูปแบบของการให้เช่ามีหลายลักษณะ หลายราคา และหลายกลุ่มเป้าหมาย การดำเนินธุรกิจจึงมีความแตกต่างกัน งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการพัฒนาพัฒนา

ต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า ผู้ประกอบการหรือผู้เช่าเพื่อความสะดวกสบายและประหยัดเวลาในการนำข้อมูลห้องเช่ามาลงเพื่อหาผู้เช่า และหาที่พักอาศัยหรือห้องเช่าเพื่อเป็นตัวช่วยสำหรับเปรียบเทียบในการตัดสินใจต่อไป

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจษฎา สรณวิช (2564:บทคัดย่อ) การศึกษาแบบจำลองการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในศาลยุติธรรมไทย : กรณีศึกษาศาลยุติธรรมชั้นต้น บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแบบจำลองการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในศาลยุติธรรมไทย จากการศึกษาเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์และสังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปผลแบบเชิงพรรณนาโดยพบว่าการประยุกต์ใช้ในเรื่องของ 1) พัฒนาทุกระบบงานเพื่อยกระดับงานอำนวยความสะดวกให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการบริหารจัดการภายในหน่วยงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยให้มีความเสถียร มีความน่าเชื่อถือ ตรวจสอบได้และมีกฎหมายรองรับ 2) บริหารจัดการและบูรณาการข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างศาลยุติธรรมและหน่วยงานภายนอก รวมทั้งการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในระหว่างทุกหน่วยงาน 3) ปรับกระบวนการทัศน์และยกระดับศักยภาพในการใช้เทคโนโลยี Blockchainของบุคลากรศาลยุติธรรมทุกระดับตั้งแต่ผู้บริหารและบุคลากรในระดับปฏิบัติงานให้มีความสามารถและทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาดและมีประสิทธิภาพ 4) พัฒนาโครงสร้างของเทคโนโลยี Blockchain เพื่อสนับสนุนงานตามภารกิจให้มีความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐานสากลสามารถรองรับการปฏิบัติงานและการให้บริการผู้มีส่วนได้เสียในคดีความอย่างเหมาะสมและ 5) พัฒนานวัตกรรมดิจิทัลจากการใช้เทคโนโลยี Blockchain เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการอำนวยความสะดวกในการบริหารคดีให้มีความสะดวกรวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายน้อย ตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่ตอบสนองความต้องการและพฤติกรรมที่ปรับเปลี่ยนไปตามบริบทในอนาคต

ดุขฎี จินต์วิริยะ (2562:บทคัดย่อ) การยอมรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง และเพื่อเป็นแนวทางให้องค์กร สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อม การนำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้ในองค์กรต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง การพัฒนาระบบในองค์กรและเทคโนโลยีบล็อกเชน งานวิจัยนี้ใช้ วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ทราบถึงทัศนคติในแง่มุมต่างๆของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง โดย ผลการวิจัยนี้พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในกระบวนการ จัดซื้อจัดจ้าง คือต้องอาศัยปัจจัยภายนอกที่สำคัญเป็นตัวช่วยผลักดันทำให้เทคโนโลยีบล็อก เชนนั้นมีความน่าสนใจและทำให้เกิด Business use case ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการศึกษาและการ เรียนรู้ที่จะนำมาต่อยอดให้เกิดขึ้นจริง รวมไปถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้น ส่งผลต่อความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในระบบใหม่ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

กรกช ชีระปัญญา (2561:บทคัดย่อ) การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางกฎหมาย ในการนำ “Blockchain” มาใช้ป้องกัน การออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางกฎหมายในการนำ “Blockchain” มาใช้ป้องกันการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและรูปแบบการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบในปัจจุบันว่ามีลักษณะและรูปแบบเป็นอย่างไร ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางกฎหมายในการนำ “Blockchain” มาใช้ป้องกันการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ และป้องกันปัญหาการคอร์รัปชันของเจ้าหน้าที่ รวมทั้งข้อเสนอเชิงนโยบายในการตัดสินใจนำ "Blockchain" มาใช้ในการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดิน โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ การศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่มผลการวิจัยพบว่า Blockchain มีข้อดีในด้านความโปร่งใสในการทำธุรกรรม เนื่องจากระบบดังกล่าวเมื่อได้รับฉันทามติจากทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแล้ว เจ้าหน้าที่ไม่สามารถเข้าไปแก้ไขธุรกรรมดังกล่าวได้อีก รวมทั้งสามารถนำมาใช้ตรวจสอบขั้นตอนและกระบวนการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินว่าเจ้าหน้าที่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนของกฎหมายหรือไม่ อีกทั้งป้องกันการปลอมแปลงหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินที่ได้มีการออกไปแล้วได้ ซึ่งสามารถป้องกันการคอร์รัปชันของเจ้าหน้าที่ได้เป็นอย่างดี จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำ Blockchain มาใช้ในการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินเพื่อป้องกันการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ พบว่ามีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการตรวจสอบถ่วงดุลการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินของกรมที่ดินกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังช่วยลดระยะเวลาการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินจากเดิมที่ใช้ระยะเวลา 153 วัน ลดลงเหลือเพียง 3 วัน รวมทั้งความเป็นไปได้ทางด้านกฎหมายยังสามารถแก้ไขกฎกระทรวงหรือออกระเบียบที่สามารถแก้ไขเพิ่มเติมในการนำ Blockchain มาใช้ในการป้องกันการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบแทนวิธีการเดิมในปัจจุบันได้

วรุฒิ บัวทองจันทร์ (2561:บทคัดย่อ) ต้นแบบการอนุวัติการจัดการระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลในประเทศไทยที่มีความน่าเชื่อถือด้วยการประยุกต์ใช้บล็อกเชน 1) เพื่อพัฒนาการจัดเก็บข้อมูลของระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลให้มีความถูกต้องโดยใช้ระบบบันทึกข้อมูลแบบบล็อกเชน 2) เพื่อพัฒนาการจัดเก็บข้อมูลของระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลให้มีความมั่นคงปลอดภัยโดยใช้ระบบการกระจายศูนย์ของบล็อกเชน และ 3) เพื่อพัฒนาต้นแบบการอนุวัติการจัดการระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลในประเทศไทยที่มีความน่าเชื่อถือด้วยการประยุกต์ใช้บล็อกเชน ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการพัฒนาต้นแบบระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเกี่ยวกับความเหมาะสมของต้นแบบการอนุวัติการจัดการระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลในประเทศไทยที่มีความน่าเชื่อถือด้วยการประยุกต์ใช้บล็อกเชนนี้นั้นอยู่ในระดับสูง จากการวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเป็นต้นแบบของระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัล บล็อกเชนเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูลธุรกรรมที่จัดเก็บของระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลซึ่งทำให้ระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลมีความถูกต้องของข้อมูลธุรกรรมมีความมั่นคงปลอดภัยของระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลและมีความสามารถในการตรวจสอบข้อมูลธุรกรรมที่จัดเก็บได้

บรมกิจ ดอนละคร และ นรชัย อรินตะทราย (2561:บทคัดย่อ) การเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุนใน Cryptocurrency ของนิสิตและบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวร 1.เพื่อศึกษาการเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain ของนิสิตและบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวร 2.เพื่อศึกษาการตัดสินใจลงทุนในสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) ของนิสิตและบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวร 3.เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain กับการตัดสินใจลงทุนในสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนิสิตและบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวรจำนวน 400 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน independent samples t-test และการวิเคราะห์สถิติค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) จากการวิจัยพบว่า นิสิตและบุคลากรมีการเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain มีการตัดสินใจลงทุนในสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) และการเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจลงทุนในสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนิสิต คณะบริหารธุรกิจฯ เพศหญิงมีอายุ 20-25 ปีมีการศึกษาระดับปริญญาตรีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 15000 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่รู้จักสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency)

ศิวพันธ์ แซ่ลิ้ม (2562:บทคัดย่อ) ปัญหาสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน: ศึกษากรณีการคุ้มครองผู้บริโภคในสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน วิทยานิพนธ์นี้มุ่งศึกษาปัญหาที่เกิดกับผู้บริโภคและแนวทางในการคุ้มครองผู้บริโภคจากความผิดพลาดและการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลในการทำสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน โดยศึกษากฎหมายไทยเปรียบเทียบกับกฎหมายของประเทศสหราชอาณาจักรและสิงคโปร์และออสเตรเลีย และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น จากการศึกษาพบว่าในประเด็นเรื่องเสถียรภาพของระบบบล็อกเชนนั้น มีปรากฏการณ์ที่เรียกว่า “51% Attack” ซึ่งเป็นภัยแก่ผู้เข้าทำสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน ส่วนในประเด็นการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลนั้น กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของไทย (พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562) ซึ่งเพิ่งตราขึ้นตามแนวทางของ General data protection regulation 2016 (GDPR) ของสหภาพยุโรปยังให้ความคุ้มครองไม่เพียงพอแก่ผู้บริโภคซึ่งทำสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน กล่าวคือ กฎหมายไทยยังไม่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในบริบทของการกรอกข้อมูลอัตโนมัติในขณะที่ GDPR ให้ความคุ้มครองเพียงพอ นอกจากนี้ ทั้ง GDPR และกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของไทยมิได้คุ้มครองข้อมูลทางเทคนิคที่ไม่ระบุตัวตนแต่สามารถบ่งชี้ถึงตัวบุคคลได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติ (Action research) เป็นการวิจัยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน มาใช้ในการพัฒนาต้นแบบสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความมั่นคงปลอดภัย โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการเลือกแพลตฟอร์มบล็อกเชนโอเพ่นซอร์ส (Open source) จนนำไปสู่การพัฒนาต้นแบบการทำธุรกรรมด้วยเครื่องมือการพัฒนาโปรแกรมที่รองรับเทคโนโลยีบล็อกเชน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการทำงานของโครงการด้วยระเบียบวิธีวิจัยตามลำดับนี้

3.1 การศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเก็บรักษาและใช้ข้อมูล

3.1.1 การศึกษาปัญหาจากแบบเดิม

จุดเริ่มต้นของการพัฒนาระบบ เกิดจากหลายสาเหตุเช่น บุคคลในองค์กรพบปัญหาต่างๆจากงานที่ดำเนินงานอยู่เป็นประจำซึ่งปัญหาได้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงาน หรือ ระบบสารสนเทศที่ใช้งานอยู่เดิม ไม่สามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นจึงเกิดความต้องการสร้างระบบสารสนเทศใหม่หรือปรับปรุงระบบงานเดิม เพื่อที่จะได้ระบบใหม่มาช่วยทำงาน และแก้ไขปัญหาตามกระบวนการทางธุรกิจให้บรรลุวัตถุประสงค์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ

ทางผู้พัฒนาจึงได้ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบโฆษณาห้องพักเดิมที่มีให้บริการอยู่แล้ว และศึกษาเอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี Cross-platform เพื่อมาพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม

3.1.2 การศึกษาความต้องการของระบบ

กระบวนการในการศึกษาความต้องการของระบบ เป็นกระบวนการที่อยู่ในขั้นตอนของการพัฒนาระบบ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องค้นหาปัญหาและศึกษาทำความเข้าใจปัญหาข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานในระบบงานเดิม โดยจะต้องทำความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้และคิดหาทางแนวทางในการแก้ปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา รวบรวมความต้องการและสรุปข้อกำหนดต่างๆ ให้ชัดเจน ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ พร้อมทั้งกำหนดแผนการดำเนินกิจกรรม ขั้นตอนการกำหนดความต้องการของระบบประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem definition)

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility study)

กิจกรรมที่ 3 การกำหนดความต้องการ (Requirements definition)

3.1.3 รวบรวมข้อมูลระบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ การตรวจสอบข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลการเก็บรวบรวมข้อมูล คือการที่ผู้วิจัยพยายามรวบรวมหลักฐานต่างๆ นำมาพิจารณา วิเคราะห์วิจารณ์ แล้วสรุปผลมาเป็นคำตอบปัญหาการวิจัยว่าเป็นไปตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล มีวิธีการหลายอย่างเช่น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยตรงจากผู้ให้ข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่มีอยู่เดิมแล้ว หรือให้ผู้สังเกตการณ์เก็บรวบรวมข้อมูล หรือใช้วิธีการหลายๆ วิธีรวมกันขั้นตอนสำคัญของการรวบรวมข้อมูลการรวบรวมข้อมูลทางพฤติกรรมศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นการรวบรวมข้อมูลภาคสนาม เทคนิคการรวบรวมข้อมูลอาจแบ่งได้เป็น 4 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. การคัดลอกข้อมูลที่มีอยู่ (Collection of secondary data) เป็นการรวบรวมข้อมูลที่มีผู้รวบรวมเก็บไว้แล้ว
2. การสังเกต (Direct observation) เป็นการ ไปสังเกตรวบรวมข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยตรง
3. การสัมภาษณ์ (interview) เป็นการสอบถามข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลโดยตรง
4. การใช้แบบวัด ซึ่งให้ผู้ให้ข้อมูลตอบเอง (Self report) เป็นการสังเกตโดยอ้อม (Indirect Observation) เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบประเมินค่า เป็นต้น

3.1.4 การประยุกต์แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นเหมือนการสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยการนำผลการทบทวนเอกสารและรายงานการวิจัยในอดีตมาจัดทำเป็นรายงานเรียบเรียงใหม่ โดยยึดเนื้อหาของเรื่องเป็นหลัก และนำมาเรียบเรียงผสมผสานเรื่องต่างๆ ให้เข้ากันต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกัน อาจจัดแยกเป็นตอนๆ ตามปัญหาหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งจะช่วยให้เห็นความสำคัญ และความจำเป็นในการทำวิจัยเรื่องนั้นๆ มิใช่เป็นเพียงแค่การนำเอาข้อมูลหรือข้อความของบุคคลอื่นๆ มาปะติดปะต่อกันทั้งนี้ ในส่วนทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ เป็นการเขียนเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้วิจัยได้มาจากการศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นในส่วนนี้จึงประกอบไปด้วยแนวคิดทฤษฎี หลักการข้อเท็จจริง แนวความคิดของผู้รู้ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทั้งหมดที่กล่าวถึงนี้จะต้องสัมพันธ์กับปัญหาการวิจัยของตนเอง การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยหลายประการ บุญชม ศรีสะอาด (2549) สรุปประโยชน์ของการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เข้าใจทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัย
2. ช่วยป้องกันการวิจัยซ้ำซ้อนกับคนอื่นที่วิจัยไปแล้ว
3. ช่วยให้ทราบผลงานวิจัยที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัยว่ามีการศึกษา กว้างขวางมากน้อยแค่ไหน ในแง่มุมใด ผลการวิจัยเป็นเช่นไร ซึ่งเป็นหลักฐานสำคัญที่จะนำมาประกอบเหตุผลในการตั้งสมมติฐานของผู้วิจัยและนำมาประกอบเหตุผลในการอภิปรายผลการวิจัย
4. เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย เลือกตัวแปรที่จะศึกษา ออกแบบการวิจัย สร้างเครื่องมือ วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล สรุปผลและเขียนรายงานการวิจัย

5. เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพของเรื่องที่จะวิจัย เพราะในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอย่างกว้างขวางจริงจังจะช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาอย่าง ลุ่มลึกในการศึกษาผลการวิจัยต่างๆ ช่วยให้ทำการพิจารณาถึงจุดอ่อนและจุดดีของแต่ละเรื่องแล้วหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดจุดอ่อนและเสริมสร้างจุดดีเหล่านั้นให้เกิดขึ้นในงานวิจัยของตน

3.2 การพิจารณาเลือกแพลตฟอร์มบล็อกเชน

3.2.1 เงื่อนไขข้อจำกัด

1) ปัจจัยลบสำหรับ Ethereum (ETH)

ปัจจัยที่จะทำให้เหรียญ ETH มีมูลค่าลดลงได้นั้นส่วนใหญ่ก็คงจะมาจากปัญหาในเรื่องประสิทธิภาพ, ความน่าเชื่อถือ และการรักษาความเป็นผู้นำในการเป็น Platform สำหรับสร้าง Application บนบล็อกเชนนั่นเอง ในปัจจุบันมีโปรเจกต์หลายๆอย่างที่ถูกสร้างออกมาบน Ethereum Network และออก ICO เหรียญของตัวเองมา ซึ่งมันก็เป็นข้อดีที่ระบบ Ethereum มีผู้ใช้งานมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดปัญหาตามมาคือมีความล่าช้าในการประมวลผล ซึ่ง Ethereum ก็คงจะไม่ได้มีใจในเรื่องนี้ ปัญหาอีกอย่างที่เกิดขึ้นก็คือค่าธรรมเนียม (Gas) ที่แพง ทำให้ผู้ใช้งานทั่วไปต้องเสียเงินเยอะกว่าการใช้งาน Blockchain ของเครือข่ายคู่แข่งเช่น Binance smart chain (BSC) จึงเป็นเรื่องที่ Ethereum ยังต้องคิดหาวิธีแก้ปัญหให้ได้ถ้ายังอยากจจะรักษาความเป็นผู้นำอยู่

อีกความเสี่ยงหนึ่งของ Ethereum ก็คือในปัจจุบันเริ่มมี Platform คู่แข่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยพยายามจะนำปัญหาของ Ethereum มาวิเคราะห์และทำให้ดีกว่า ซึ่งแน่นอนว่าถ้าคู่แข่งเหล่านั้นสามารถทำระบบของตัวเองได้ดีกว่า Ethereum และสามารถสร้างความน่าเชื่อถือ ลูกค้าและผู้ใช้งาน ก็จะพากันย้ายไปใช้ระบบที่ดีกว่าเหล่านั้น ซึ่งอาจมีผลทำให้ราคาของเหรียญ Ether ตกลงมาอย่างแน่นอน

2) ความสามารถในการปรับขนาดของ Ethereum

แม้จะมีนวัตกรรมที่นำโดย Bitcoin และ Ethereum แต่เชนก็ยังมีปัญหาเรื่องความสามารถในการปรับขนาดและประสิทธิภาพตามลำดับ ในเวลาเดียวกัน ทั้งสองเครือข่ายต้องการทรัพยากรการคำนวณจำนวนมากเพื่อดำเนินการ ทั้งหมดนี้นำไปสู่วงจรต่อเนื่องของอัตราการส่งข้อมูลที่ช้าอย่างเจ็บปวดและต้นทุนที่สูงเกินไป

โซลูชันการปรับขนาดเลเยอร์ 2 จำนวนมากได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเอาชนะปัญหาโดยธรรมชาติของ Bitcoin และ Ethereum ซึ่งแต่ละวิธีประสบความสำเร็จในระดับที่แตกต่างกันไป โซลูชัน Layer-2 ได้แก้ไขปัญหการทำงานร่วมกันและความสามารถในการปรับขนาดได้ในระดับหนึ่ง แต่ปัญหาหลักที่เกี่ยวข้องกับ Consensus algorithm และการชดเชยยังไม่ได้รับการแก้ไข

นี่คือที่มาของบล็อกเชนรุ่นที่สาม แม้ว่าโปรโตคอลรุ่นที่สามบางรุ่นสามารถเสริมเครือข่ายบล็อกเชนที่มีอยู่ได้ แต่บางโปรโตคอลก็เป็นบล็อกเชนใหม่ทั้งหมดที่มีคุณสมบัติและฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย ตั้งแต่สถาปัตยกรรมหลายชั้นไปจนถึงกลไกฉันทามติที่เป็นนวัตกรรมใหม่ โปรโตคอลบล็อกเชนรุ่นที่สามไม่เพียงแต่สามารถแก้ไขปัญหาความสามารถในการปรับขนาดได้อย่างเต็มที่ตามที่เกิดขึ้น แต่ยังทำงานร่วมกันได้สูง รวดเร็ว และประหยัดต้นทุนอีกด้วย

3.2.2 การเลือกแพลตฟอร์มบล็อกเชน

1) รองรับการใช้งานในบริษัทที่เป็นที่รู้จัก

สืบเนื่องมาจากสภาพคล่องที่มีอยู่จำนวนมากจากการอัดฉีดเม็ดเงินกระตุ้นเศรษฐกิจของธนาคารกลางประเทศต่างๆ แต่ผลตอบแทนในสินทรัพย์เดิมๆ อย่างตลาดหุ้น ตราสารหนี้ พันธบัตร ทองคำ ฯลฯ กลับไม่น่าสนใจ นักลงทุนจึงต้องการแสวงหาการลงทุนในสินทรัพย์ใหม่ๆ ที่ให้ผลตอบแทนที่มากกว่า ซึ่งบิทคอยน์เป็นหนึ่งในตัวเลือกที่น่าสนใจ แม้ว่าบิทคอยน์จะไม่สามารถจับต้องได้เหมือนสกุลเงินหลักอื่นๆ แต่การมีเทคโนโลยีบล็อกเชนอยู่เบื้องหลัง ทำให้สามารถตรวจสอบที่มาที่ไปได้ในทุกครั้งๆ ที่มีการขุด โอนเหรียญ หรือ ซื้อขายกัน จึงทำให้บิทคอยน์ค่อยๆ เป็นที่นิยมและเริ่มได้รับการยอมรับจากหน่วยงานกำกับดูแลของประเทศต่างๆ มากขึ้น

นอกจากความนิยมในการเทรดเงินดิจิทัลและเป็นที่ต้องการของนักพัฒนาแล้ว ปัจจุบันเริ่มมีการนำเงินดิจิทัลมาใช้ในชีวิตประจำวัน หลายบริษัทประกาศให้ลูกค้าชำระค่าสินค้าด้วยคริปโทฯ โดยในประเทศได้มีหลากหลายบริษัทที่ได้ออกมาประกาศ ดังนี้

- บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) และ บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- บริษัท แอสเซทไวส์ จำกัด (มหาชน)
- เดอะมอลล์ กรุ๊ป
- ร้านกาแฟอินทนิล ของบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
- สายการบิน บางกอกแอร์เวย์ส ของบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท อาร์เอส จำกัด (มหาชน) หรือ RS ที่เตรียมจะออกสกุลเงินดิจิทัล "POPCOIN" ของตัวเอง

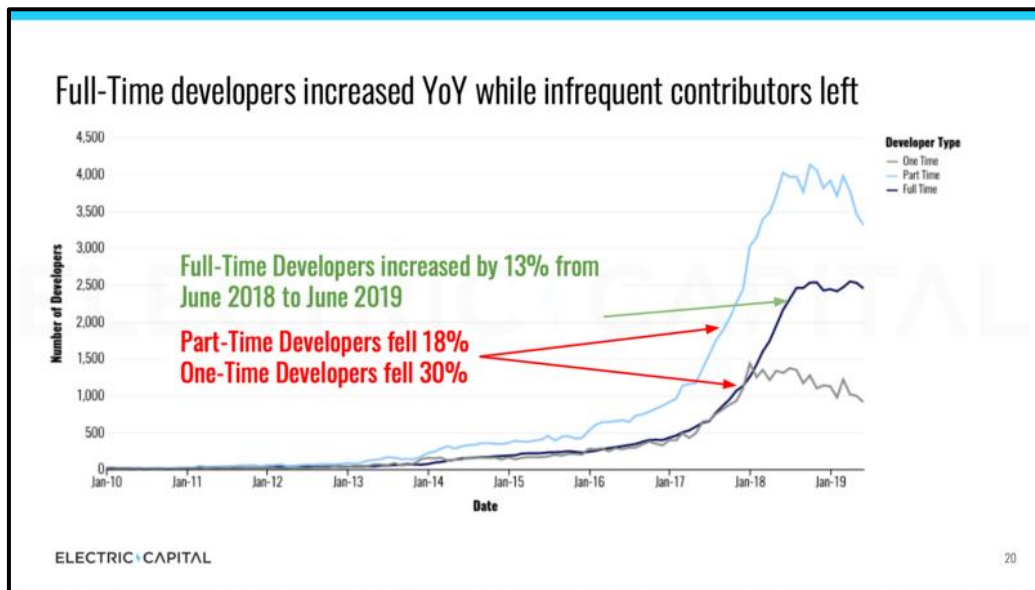


ภาพประกอบที่ 3.1 บจ.ไทยที่มีแผนทำธุรกิจเกี่ยวกับสินทรัพย์ดิจิทัล

2) Ethereum เป็นที่ต้องการของนักพัฒนา

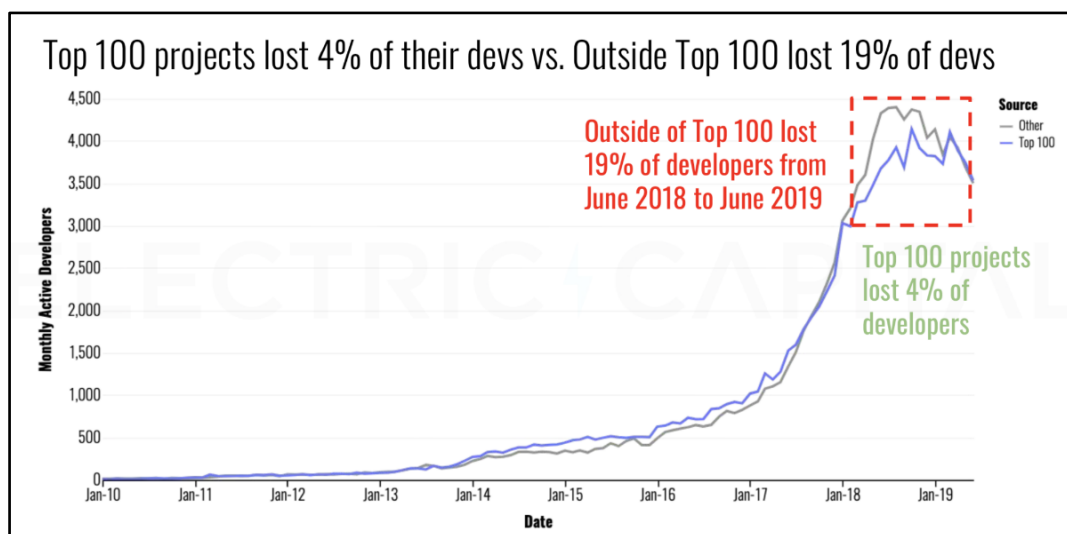
จากรายงาน Electric capital developer report ซึ่งรายการอัตราการเพิ่มขึ้นของนักพัฒนานั้นได้ทำการสรุปสาระสำคัญของรายงานกิจกรรมการเคลื่อนไหวของนักพัฒนาในปี 2018 - 2019 เอาไว้ดังนี้

- ได้มีนักพัฒนาเพิ่มขึ้นในเดือนมิถุนายน 2019 ถึง 13% เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้านี้ และยังมีการสร้างโครงการใหม่ๆ ที่มีมูลค่าสูงอีกด้วย
- มีอัตราการลดลงถึง 10% ของนักพัฒนาที่ทำงาน Part-time และ One-time ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ
- Smart contracts, โครงสร้างพื้นฐาน, De-fi ยังเป็นที่น่าสนใจของนักพัฒนา ประเด็นสำคัญและข้อมูลเชิงลึก ขณะที่จำนวนนักพัฒนาบล็อกเชนแบบ full-time เพิ่มขึ้น 13% ในขณะที่นักพัฒนาโดยรวมลดลง 10% เมื่อเทียบกับปีที่ 2018 คือความน่าสนใจและเป็นสัญญาณที่ดีในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนา

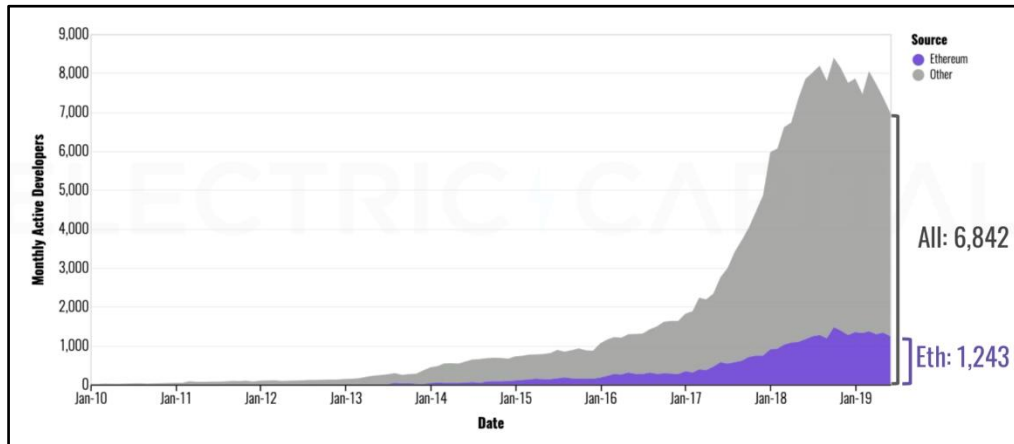


ภาพประกอบที่ 3.2 Full-time developers increased YoY while infrequent contributors left

โครงการที่ไม่ดีกำลังลดลง หมายความว่า โครงการ Crypto ใน 100 อันดับแรกตามมูลค่าตลาดมี 50% ของนักพัฒนาทั้งหมด และได้สูญเสียนักพัฒนาเพียง 4% เท่านั้นตั้งแต่ปีที่ 2018 ในขณะที่เดียวกัน โครงการที่อยู่นอก 100 อันดับแรกสูญเสียนักพัฒนาไป 19% เช่นเดียวกับเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ทั้งหมด โครงการและบริษัทที่อ่อนแอจะถูกกำจัดออกไปในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่ยอดเยี่ยมจะสามารถดำเนินต่อไปได้

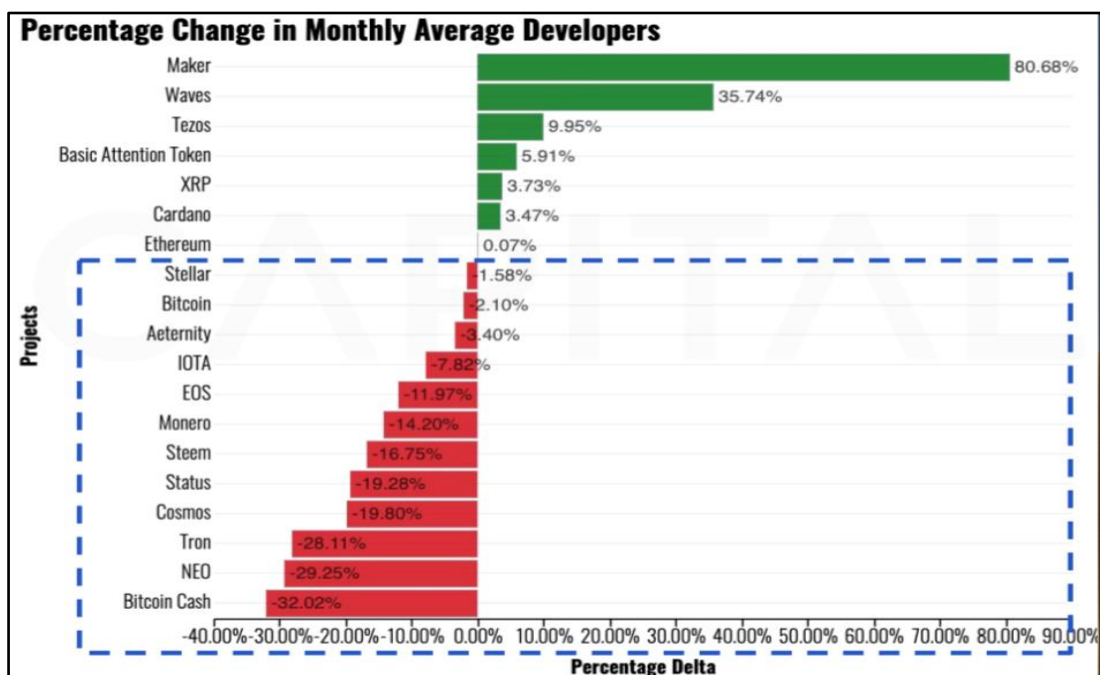


ภาพประกอบที่ 3.3 Top 100 projects lost 4% of their devs vs. outside top 100 lost 19% of devs



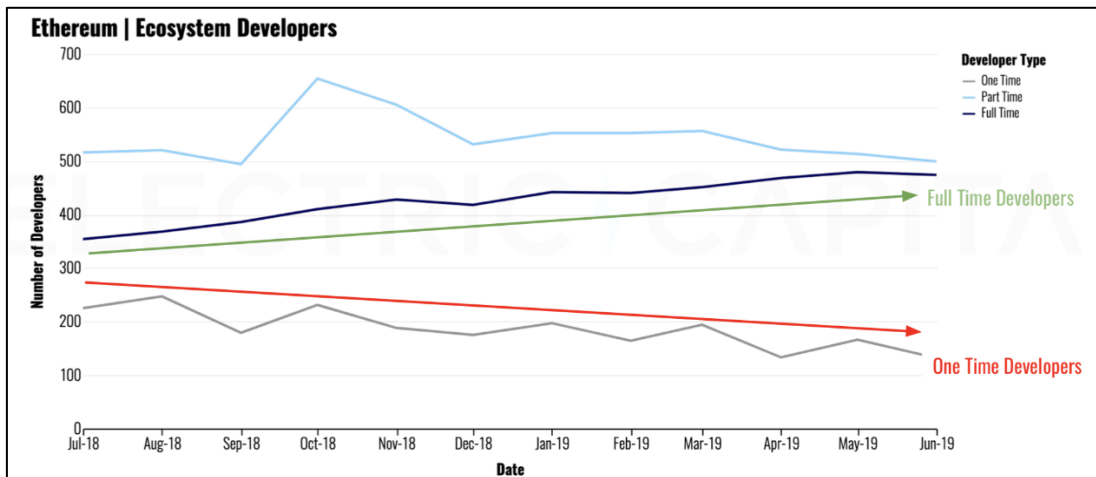
ภาพประกอบที่ 3.4 Monthly active blockchain developer on 2019

Ethereum ยังคงเป็นตัวเลือกที่โดดเด่นของนักพัฒนา รายงานได้มีการระบุว่า 18% ของนักพัฒนาคริปโท ที่ใช้งาน open source นั้นทำงานในระบบของ Ethereum ecosystem ยิ่งไปกว่านั้นมึนักพัฒนา 4x มากกว่าระบบ Bitcoin ecosystem คริปโตนั้นเกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายระบบ open-source ecosystem ที่มีมูลค่ามากที่สุดน่าจะเป็นระบบที่มีนักพัฒนามากที่สุดเมตริกเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละปี แต่ที่สำคัญคือต้องดูเพื่อกำหนดว่าระบบ Ecosystem ใดที่กำลังเติบโตและสร้างแนวคิดร่วมกันกับนักพัฒนา

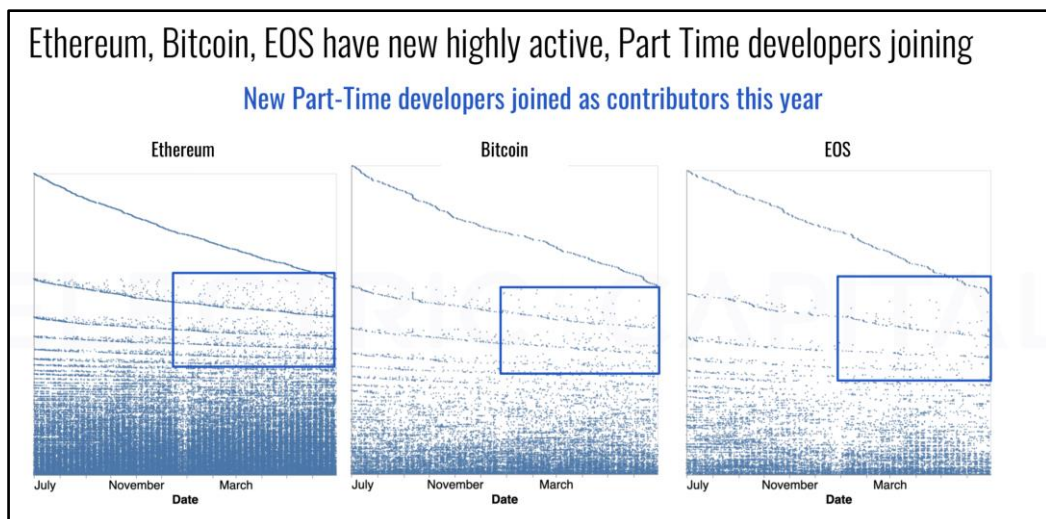


ภาพประกอบที่ 3.5 Percentage change in monthly average developers

แม้ว่า Ethereum เปอร์เซนต์การเติบโตจะเล็กน้อยเนื่องจากกรณีที่โครงการมีจำนวนนักพัฒนาที่ต่ำกว่า แต่ก็ยังเป็นที่น่ายินดีอย่างมากที่ยังเพิ่มจำนวนนักพัฒนาโดยรวม เมื่อเทียบกับ Bitcoin cash สูญเสียนักพัฒนาส่วนใหญ่ในแง่เปอร์เซนต์ แต่ EOS สูญเสียนักพัฒนาส่วนใหญ่ (30.5) โดยรวมการเติบโตของนักพัฒนา Ethereum โดยรวมนั้นทรงตัว แต่การเติบโตของนักพัฒนาเต็มเวลาเพิ่มขึ้น



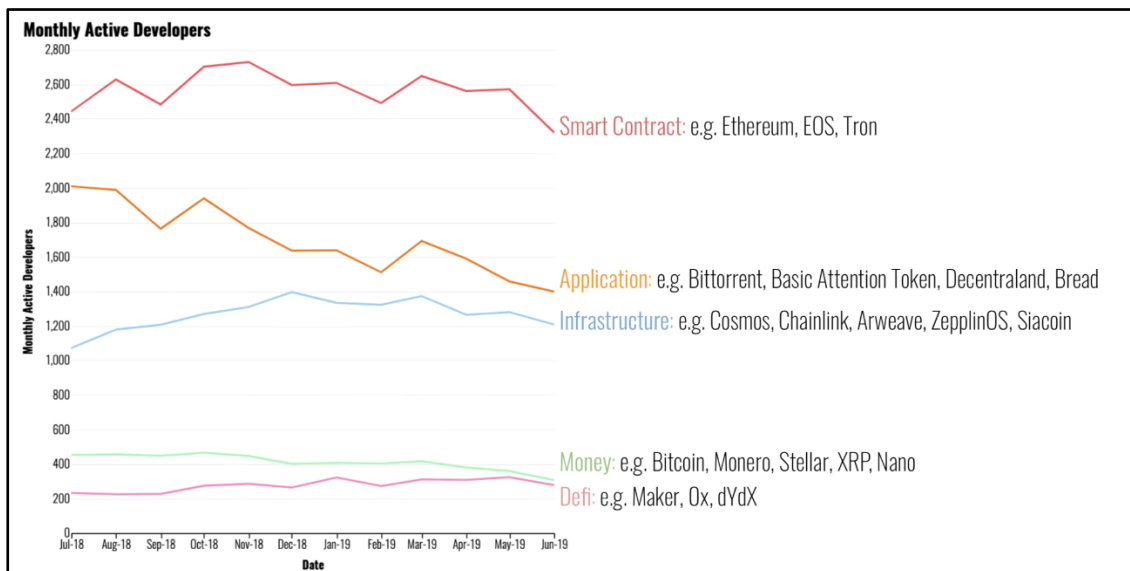
ภาพประกอบที่ 3.6 Full time Vs one time developers of ecosystem developers



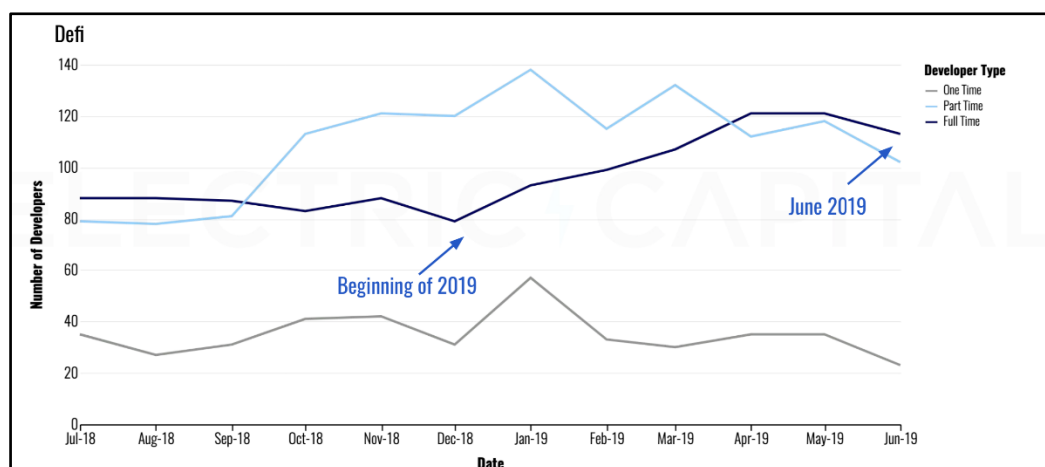
ภาพประกอบที่ 3.7 New part-time developers joined as contributors this year

Ethereum ยังอยู่ในอันดับค่อนข้างสูงในแง่ของการพัฒนาแต่อัตราการเพิ่มของจำนวนนักพัฒนา full-time อยู่ที่ 34% ของ Ethereum, EOS และ Bitcoin นอกจากนี้ก็ยังมีนักพัฒนา Part-time เพิ่มขึ้นเช่นกัน และเราสามารถโต้แย้งได้ว่า Ethereum ยังมีส่วนทำให้นักพัฒนาประสบความสำเร็จมากขึ้น และยังมีความเป็นไปได้ว่านักพัฒนา Ethereum บางคนจะย้าย

ไปยังโครงการใหม่ๆ ที่ใช้ Ethereum เช่นเดียวกับนักพัฒนา Bitcoin ตั้งเดิม “Active ecosystems” ได้ถูกจัดออกเป็น 5 กลุ่ม



ภาพประกอบที่ 3.8 Monthly active developers of ecosystems by category



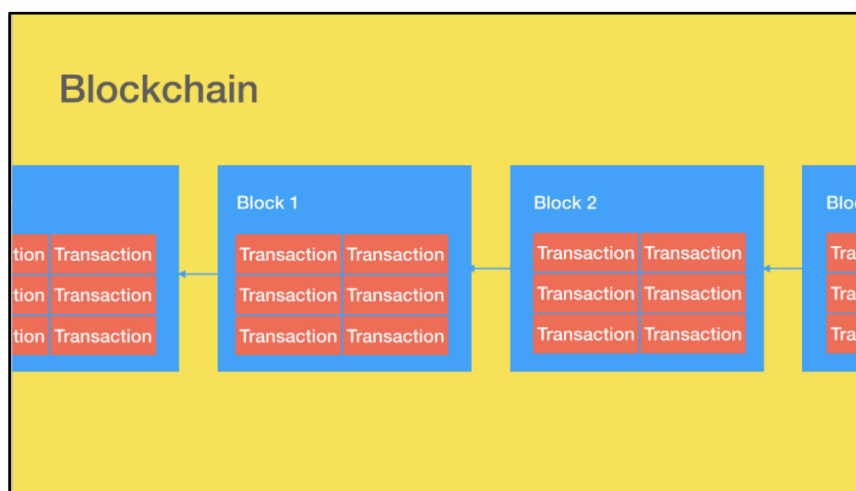
ภาพประกอบที่ 3.9 Overall Ethereum developer growth

สมาร์ทคอนแทรคคิดเป็น 40% ของนักพัฒนาทั้งหมดที่มีแอปพลิเคชันในระบบมากเป็นอันดับสอง อย่างไรก็ตาม ทั้งสองกลุ่มนี้ได้สูญเสียนักพัฒนาไปในปีที่ผ่านมา ในขณะที่ Defi และผู้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างก็เพิ่มขึ้นอย่างมาก

3.2.3 ธุรกรรม (Transaction)

Blockchain เป็นรูปแบบ database แบบหนึ่ง ที่เก็บข้อมูลหลายๆ transaction ไว้ใน block และนำ block มาวาง chain เรียงต่อกัน Transaction ในโลกของ Ethereum เราบันทึก

ข้อมูลผ่านการทำ Transaction เพียงทางเดียว Transaction ในโลกความเป็นจริง จะเกิดขึ้นตอนเราทำธุรกรรม ผ่านธนาคาร เช่น โอนเงิน ถอนเงิน หรือ ผ่ากเงิน กลับมาที่ Ethereum เราเรียกสิ่งเหล่านี้ว่า Transaction ทั้งหมดหมด การโอน Ethereum, การสร้าง Smart contract, การสั่งซื้อเหรียญ ERC20 Token, Transaction หลังจากถูกยืนยัน (Verify) และบันทึกลงใน Block จะไม่สามารถแก้ไขได้แล้ว



ภาพประกอบที่ 3.10 Simplified blockchain

Gas ในโลก blockchain ที่ไม่มีธนาคารเป็นศูนย์กลาง คนยืนยัน Transaction ก็เป็นเหล่า miner ที่เปิดการ์ดจอทิ้งไว้ Miner ไม่ได้ใจดี ค่าต้องการค่าไฟที่เค้าเปิดการ์ดจอทิ้งไว้ด้วย เราต้องจ่ายค่าตั้งในรูปแบบของ gas ค่า gas ก็ไม่ตายตัว แกว่งขึ้นลงตามปริมาณ Transaction ในตลาด ตอนนั้นด้วย Miner เหล่านี้ โลกไม่สนใจว่าเรามาก่อนหรือหลัง สนแค่ว่าเราจ่ายเยอะกว่าคนอื่นรีเปลา ถ้าเงินหนาจ่าย gas แพงๆ Transaction ของเราก็ได้รับการยืนยัน และไปอยู่บน Ethereum Network

ดังนั้น เมื่อเราทำ Transaction เราต้องระบุปริมาณ gas สูงสุดที่เรายอมจ่าย และราคา gas ในรูปแบบของ gas Price ใช้คำว่า gas สูงสุดที่ยอมจ่าย เพราะ miner อาจไม่ได้ใช้ gas เราจนหมดเสมอไป ตัวอย่างเช่น gas=10,000 gas=2gwei แปลว่า เราเสียค่า gas ได้สูงสุด 20,000 gwei (gwei เป็นหน่วยย่อยของ ether เหมือน สตางค์ ของบาท) gas และ gas ระดับไหนที่เหมาะสมก็ขึ้นอยู่กับ traffic ในตอนนั้น

ประเภทของ Transaction นั้นเป็นการโอนเงิน/การสร้าง Smart contract ขึ้นอยู่กับรูปแบบการส่งค่าไป มีประเภทของ Transaction ดังนี้

- Transaction โอน Ethereum ระบุคนโอน, คนรับ, ปริมาณ พร้อมค่าโอนในรูปแบบ gas
- Transaction สร้าง Smart contract ระบุคนโอน, input เป็น Smart contract ที่ compile แล้ว พร้อมกับค่า gas

- Transaction เรียกคำสั่งใน Smart contract เมื่อดูโค้ด Smart contract ก่อน compile มันคือ class หนึ่งเท่านั้น โดยระบุ ระบุคนโอน, ระบุปลายทางเป็น smart contract address, มูลค่า ขึ้นอยู่กับ method, gas เป็นค่าโอน, input อันนี้คือ method ที่เราจะเรียกใช้งาน

หาก Transaction ที่เราส่งไปยังไม่ได้รับการยืนยัน คงเป็นเพราะเราใส่ gas และ gasPrice น้อยไป เราสามารถส่งค่าเดิม ด้วย nonce เดิม เพิ่มเติมเป็น gas ที่เพิ่มมากขึ้นได้ด้วย

3.2.4 ฟังก์ชันแฮช (Hash Function)

การ Hash Function ในข้อมูลในกระบวนการจำลองสร้าง Block มีการกำหนด Algorithm ที่จะใช้ใน Hash Function เป็น SHA256 (Algorithm ส่วนหนึ่งที่ใช้บน Blockchain ของ Bitcoin)

Data:	Patipan Nakarin
Hash:	e7fd9bd108b5a539cee7abad3667de1b2ec08ada4ce4a537f037c647b4fc0a2c

ภาพประกอบที่ 3.11 ตัวอย่างข้อมูลเนื้อหาว่า “Patipan Nakarin” ถูกทำการเข้ารหัส Hash function (SHA256) ได้ข้อความตามภาพตัวอย่าง

เมื่อข้อมูลได้ทำการเข้ารหัสโดยผ่านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Hash function จะได้ค่าผลลัพธ์ออกมาที่เรียกว่า Hash value โดยค่าผลลัพธ์ที่ออกมาจะมีความแตกต่างกันตามค่าข้อมูลที่ทำกรเข้ารหัสและไม่สามารถย้อนกลับเป็นข้อมูลที่เข้าไปได้

Data:	Devsight
Hash:	fbfb838fd9e610d79ae13d112d42167638d53f22ff81ca5206da18f47a51e883a

ภาพประกอบที่ 3.12 ตัวอย่างถ้าข้อมูล Text มีการเปลี่ยนแปลงเป็น “Devsight” ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะเปลี่ยนแปลงเป็นข้อความตามภาพตัวอย่าง



ภาพประกอบที่ 3.13 ตัวอย่างภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล Text เล็กน้อยเช่นตัวอักษรผลลัพธ์ที่ได้ก็จะเปลี่ยนแปลงตาม

3.2.5 อัลกอริทึมข้อตกลงร่วม (Consensus algorithm)

ก่อนที่จะกล่าวถึง Consensus algorithms เราต้องมาทำความเข้าใจกันก่อนว่า บล็อกเชนก็คือเครือข่ายที่ทุกคนจะถือสมุดบัญชีกันคนละเล่ม โดยประวัติการทำธุรกรรมของสมุดบัญชีทุกเล่มจะเหมือนกันหมด นั่นจึงทำให้ข้อมูลในบล็อกเชนมีความน่าเชื่อถือ โปร่งใส และไม่สามารถถูกแก้ไขได้นั่นเอง ทั้งนี้ถ้าจะเพิ่มข้อมูลใหม่ลงในสมุด (หรือที่เรียกว่าการเพิ่มบล็อกใหม่) เราจะทำให้ทั้งระบบเชื่อถือข้อมูลที่ถูกเพิ่มเข้ามาและทำการจดเข้าไปในสมุดบัญชีได้อย่างไร จุดนี้เองที่ Consensus algorithms เข้ามามีบทบาท

Consensus algorithms คือมาตรการที่เครือข่ายบล็อกเชนใช้ในการยืนยันความน่าเชื่อถือของธุรกรรม โดยผู้ที่จะมายืนยันความน่าเชื่อถือของธุรกรรมต้องมีการ “เดิมพัน” หรือ Stake ด้วยอะไรบางอย่าง เครือข่ายถึงจะสามารถยอมรับการตัดสินใจนั้นๆได้ ซึ่ง Consensus algorithms แต่ละแบบก็จะมีมาตรการในการยืนยันและสิ่งที่ต้องเดิมพันแตกต่างกันออกไป ดังนั้นเราจะมาดูกันว่าแต่ละระบบทำงานกันอย่างไร

1) Proof of work (PoW) การพิสูจน์ว่าคุณทำงานอย่างหนักเพื่อให้ได้คำตอบมา ระบบ PoW เรียกได้ว่าเป็น Consensus algorithm แบบดั้งเดิมที่สุดและเป็นระบบที่ทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า “การขุด” ตามมา นั่นเป็นเพราะว่าคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะต้องประมวลผลเพื่อหาทางแก้สมการทาง Cryptographic ที่จะปล่อยออกมาตามเวลาที่กำหนด เหล่านี้ขุดจะแข่งกันแก้สมการ แต่จะมีผู้ที่ทำสำเร็จได้เพียงคนเดียวเท่านั้นในแต่ละครั้ง ผู้ที่ทำสำเร็จก็จะมีสิทธิ์ยืนยันการทำธุรกรรมในขุดนั้นๆ และได้รับเหรียญไปเป็นรางวัลตอบแทน จึงเปรียบได้กับการขุดเพราะเราไม่รู้ว่าเราจะขุดเจอของมีค่าก่อนหรือคนอื่นจะขุดเจอก่อน สิ่งที่ยืนยันข้อมูลเดิมพันใช้เดิมพันในระบบนี้ก็คือพลังในการประมวลผลและไฟฟ้านั่นเอง

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายบล็อกเชนที่ใช้ระบบ PoW นั้นกินพลังงานไฟฟ้ามหาศาลมาก ชนิดที่เรียกว่าพลังงานรวมกันของเครือข่ายหนึ่งสูงกว่าการใช้ไฟฟ้าทั้งปีของประเทศเล็กๆ หรือต้องตั้งโรงงานขุดในแถบขั้วโลกเพื่อลดช่วยอุณหภูมิของคอมพิวเตอร์นับร้อยๆตัวที่ใช้ในการประมวลผลกันเลยทีเดียว สำหรับเครือข่ายบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ ได้แก่ Bitcoin, Ethereum และ DogeCoin เป็นต้น

ข้อดีของ Proof of work คือมันเป็นการกระจายศูนย์ (Decentralized) ที่แท้จริง เพราะเมื่อระบบมันโตเพียงพอแล้วก็จะไม่มีใครสามารถเข้าควบคุมระบบได้เลยเพราะต้องใช้เงินเยอะมาก ผลคือคนที่ยืนยันการโอนเงินจะผลัดเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ในทุกรอบ ไม่มีทางเลยที่จะเป็นคนเดิมไปเรื่อย ๆ เราเลยเรียกมันว่า Decentralize ครับ คือไม่ได้ผูกชีวิตไว้กับใครเลย กระจายเอา แต่ข้อเสียใหญ่ ๆ ของ Proof of work คือ มันเปลืองพลังงานและที่สำคัญมันค่อนข้างช้า

การเปลืองพลังงานนี้มันต้องมาพร้อม Proof of work อยู่แล้ว คำว่า Work คือการพิสูจน์ว่าเราทำงานอย่างหนัก ดังนั้นมันจึงเปลืองพลังงานมาก กล่าวหาว่าไฟฟ้าที่ใช้จ่ายเครื่องขุด Bitcoin ทั่วโลกตอนนี้สามารถนำไปจ่ายเมืองเล็ก ๆ ได้ทั้งเมืองเลยทีเดียว ดูแล้วเสียตายไฟมาก ๆ โลกควรจะใช้พลังงานในด้านที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในโลกมนุษย์มากกว่านี้และแน่นอน เมื่อต้องพิสูจน์ว่ามีการทำงานหนัก มันก็เลยจะต้อง "ช้า" ด้วยเช่นกัน อย่างใน Bitcoin ก็ต้องใช้ถึง 10 นาทีกว่าจะหาคำตอบเจอ ผลคือระบบทั้งหมดจึงทำงานช้ามากกกก กว่าจะโอนเงินสำเร็จต้องรอถึง 10 นาทีด้วยกันและใช้เวลายืนยันนาน จำนวน Transaction การโอนเงินต่อช่วงเวลาที่สามารถยืนยันได้ก็เลยน้อยลงไปด้วย อย่างของ Bitcoin นี้สามารถยืนยันได้เพียง 7 Transactions ต่อวินาทีเท่านั้นเอง Proof of work เป็นวิธีที่พื้นฐานสุด จึงถูกใช้ใน Blockchain ที่เกิดมาสักพักใหญ่ ๆ แล้วอย่างเช่น Bitcoin และ Ethereum ในแง่ความเป็น Decentralize มันก็ดี แต่ปัญหาคือมันไม่สามารถใช้งานในโลกแห่งความจริงที่มีการโอนเงินต่อวินาทีเป็นพัน ๆ ครั้งได้ หรือถ้าพูดในศัพท์เทคนิคขึ้นมาหน่อยคือ มันมีปัญหาเรื่อง Scalability นั่นเอง

2) Proof of stake (PoS) สิทธิในการร่วมยืนยันความถูกต้องในการทำงานของระบบนั้นจะอิงตามกำลังขุดที่คนนั้นๆ มี PoS คืออีกหนึ่ง Consensus algorithm ที่นิยมใช้กันมากขึ้นเรื่อย ๆ ในบล็อกเชนรุ่นใหม่ ๆ แตกต่างกับ PoW ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและการประมวลผลเพื่อแก้สมการ โดยระบบ PoS กำหนดให้ผู้ที่เข้ามาเป็นผู้ตรวจสอบธุรกรรมต้องทำการ "ล็อก" เหรียญจำนวนหนึ่งเอาไว้ และเมื่อมีบล็อกใหม่เกิดขึ้น ผู้ตรวจสอบจะเลือกว่าจะทำการยืนยันบล็อกไหน เครือข่ายก็จะทำการสุ่มบล็อกขึ้นมาเพื่อให้ยืนยันธุรกรรม หากเป็นบล็อกที่ผู้ตรวจสอบคนนั้นเลือกไว้ ผู้ตรวจสอบก็จะได้รับรางวัลเป็นค่าธรรมเนียมส่วนหนึ่งจากการทำธุรกรรมนั้นๆ หรือที่เรียกว่า Gas Fee เครือข่ายบล็อกเชนที่ใช้ระบบ PoS สามารถลดการใช้พลังงานและต้นทุนลงได้อย่างมหาศาลหากเทียบกับ PoW แต่ปัญหาคือระบบนี้กระตุ้นให้ผู้ใช้เลือกที่จะเก็บสะสมเหรียญมากกว่าที่จะนำไปใช้ จึงยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าระบบ PoS จะสามารถมาแทนที่ PoW ได้หรือไม่ ซึ่งเครือข่ายบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ ได้แก่ Polkadot, Cordano รวมถึง Ethereum 2.0 ที่จะเปลี่ยนมาใช้ PoS เช่นกัน

3) Proof of authority (PoA) เดิมพันด้วยชื่อเสียงหรืออีกชื่อหนึ่ง Proof of reputation จะคล้ายกับ PoS แต่แทนที่จะใช้เหรียญเดิมพัน ผู้ตรวจสอบจะต้องลงทะเบียนเพื่อเปิดเผยตัวตนหรือองค์กร และทั้งเครือข่ายก็จะรับรู้ว่ามีผู้ตรวจสอบคนไหนคือใคร ดังนั้นผู้ตรวจสอบจะต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างสุจริต ไมเช่นนั้นก็จะเสี่ยงเสียชื่อเสียงได้ อย่างไรก็ตามระบบนี้ก็มีความเสี่ยงเช่นกัน เนื่องจากทุกคนรับรู้ตัวตนของผู้ตรวจสอบ หากมีผู้ไม่ประสงค์ดีต้องการโจมตีเครือข่ายพวกเขาจะสามารถเล็งเป้าหมายโจมตีได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นผู้ที่จะเป็นผู้ตรวจสอบในระบบนี้ได้จำเป็นต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยที่แข็งแกร่งในระดับหนึ่ง โดยบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ ได้แก่

Microsoft Azure รวมถึง Malmart และ GE Aviation ที่ใช้บล็อกเชนแบบ PoA ในการติดตามการขนส่งสินค้า

4) Proof of burn (PoB) พิสูจน์ด้วยการทิ้ง คือการให้คนโอนเหรียญไปยังกระเป๋าที่ไม่มีใครสามารถใช้งานได้จนเหรียญเหล่านั้นจะเสียไปอย่างถาวร (หรือเรียกอีกอย่างว่าการ Burn ทิ้ง) เพื่อพิสูจน์ว่าเรายอมเสียเหรียญเหล่านี้ไปเพื่อขอแลกสิทธิ์ในการสร้าง Block ขึ้นมาสักอัน ระบบนี้คล้ายกับ PoW แต่แทนที่จะลงทุนกับเครื่องขุดและพลังงานไฟฟ้า ผู้ที่จะร่วมเป็นผู้ตรวจสอบจะต้องทำการโอนเหรียญขั้นต่ำตามที่เครือข่ายกำหนดไปยังบัญชีหนึ่ง เหรียญที่โอนเข้าไปแล้วจะไม่สามารถเอากลับคืนมาได้ แลกกับการได้สิทธิ์เป็นผู้ตรวจสอบที่ระบบจะทำการสุ่มเลือกในแต่ละบล็อก โอกาสที่จะถูกสุ่มเลือกก็ขึ้นอยู่กับมูลค่าของเหรียญที่โอนเข้าไปนั่นเอง แม้ระบบนี้จะสามารถลดต้นทุนที่สูญเสียไปกับการขุดและค่าไฟฟ้าได้ก็ตาม แต่ก็มีข้อเสียคือจำนวนเหรียญในตลาดจะลดน้อยลง จึงอาจทำให้เกิดปัญหาเงินฝืดตามมา ส่วนบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ ได้แก่ Slimcoin กับ Factom เป็นต้น

5) Proof of capacity (PoC) พิสูจน์ด้วยความจุ ใครมีพื้นที่ใน Harddisk เหลือเยอะกว่า ก็จะมีโอกาสในสร้างบล็อกใหม่ได้ด้วย แทนที่จะวัดกันด้วยพลังในการประมวลผลด้วยเครื่องขุด ระบบ PoC หันมาใช้ความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือก็คือความจุของ Harddrive ในการ Stake แทนนั่นเอง เพื่อพิสูจน์ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ กำลังมากพอที่จะรองรับบล็อกต่อไปถึงจะได้รับสิทธิ์เป็นผู้ตรวจสอบ ถือว่าเป็นระบบที่ค่อนข้างยุติธรรมพอสมควร เพราะไม่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไหน ทั้ง PC, แล็ปท็อป, หรือโทรศัพท์มือถือ ต่างก็มีหน่วยความจำด้วยกันทั้งนั้น แต่ถ้าหากการแข่งขันกันบนบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้มีสูงขึ้นเรื่อยๆ เราก็มีโอกาสที่จะเห็นหน่วยความจำเพิ่มขึ้นไปจนถึงจนถึงขั้น Petabyte ก็เป็นไปได้ โดยบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ ได้แก่ Brustcoin รวมถึง Storj ที่เป็นบล็อกเชนสำหรับการฝากไฟล์บนอินเทอร์เน็ตแบบ Decentralized

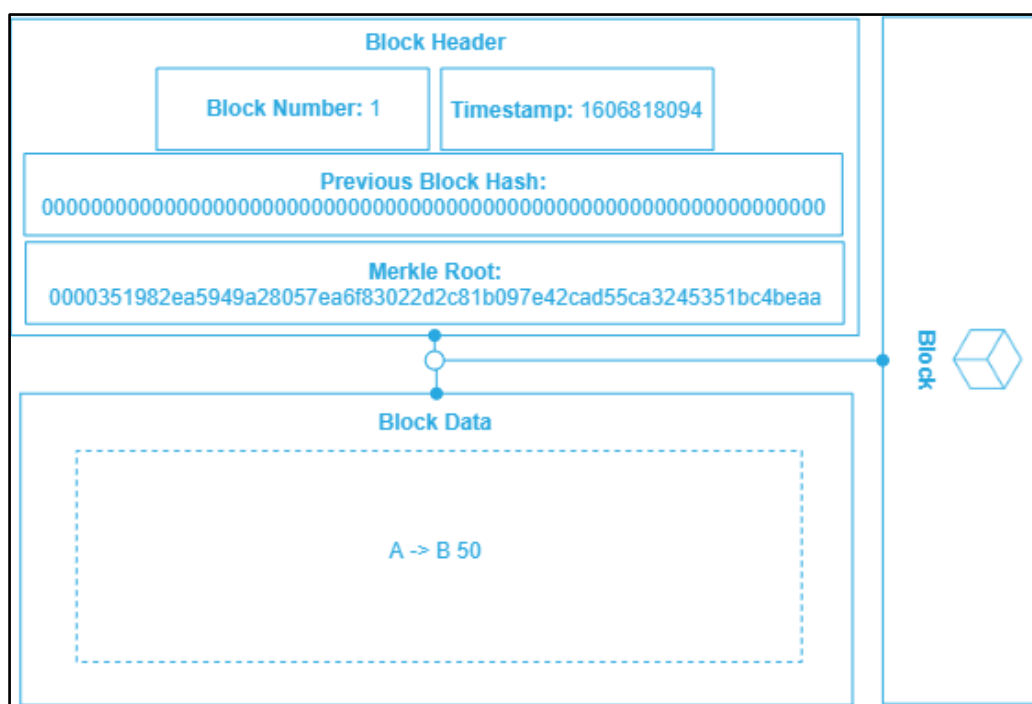
6) Proof of elapsed Time (PoET) พิสูจน์ด้วยเวลา PoET เป็นระบบที่ผู้ตรวจสอบจะต้องเข้ามา Standby ในเครือข่ายเป็นระยะเวลาหนึ่ง จากนั้นเครือข่ายจะทำการสุ่มเวลาขึ้นมา ผู้ตรวจสอบที่มีระยะเวลา Standby ตรงกับที่ระบบเลือกจะได้รับสิทธิ์ให้ทำการยืนยันธุรกรรม PoET จึงมีความยุติธรรมสูงและสามารถลดการใช้พลังงานลงได้อย่างมาก เพราะอยู่ในระหว่างที่ Standby ผู้ตรวจสอบสามารถทำการ Sleep หน่วยประมวลผลเอาไว้จนกว่าจะถูกเลือก ระบบ PoET ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Intel ใช้โปรแกรมที่เรียกว่า Software guard extensions (SGX) แต่ก็เป็นปัญหาอีกเช่นกัน เพราะระบบนี้จำเป็นต้องพึ่งพาโปรแกรม SGX ที่เป็นของ Intel จึงเป็นที่ถกเถียงกันว่าระบบนี้เป็น Decentralized จริงหรือไม่ สำหรับบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ ได้แก่ Hyperledger fabric และ Hyperledger Sawtooth เป็นต้น

7) Proof of activity (PoA) ลูกครึ่ง PoW กับ PoS เป็นระบบที่ผสมผสานการทำงานของระบบ PoW และ PoS โดยในขั้นแรกเมื่อเครือข่ายปล่อยบล็อกใหม่ออกมา เหล่านักขุดก็จะเริ่มหาทางแก้สมการของบล็อกใหม่เหมือนกับ PoW แต่ภายในบล็อกใหม่นั้นจะมีเพียงที่อยู่บัญชีที่จะใช้รับรางวัลและหัวเรื่องเท่านั้น จะไม่มีข้อมูลการทำธุรกรรมอยู่ในนั้น เมื่อสมการถูกแก้ได้แล้ว เครือข่ายก็จะเปลี่ยนมาใช้ระบบ PoS สุ่มหาผู้ตรวจสอบที่จะมาทำการเซ็นรับรองการทำธุรกรรมในบล็อกนั้นๆ ซึ่งโอกาสที่จะถูกสุ่มก็ขึ้นอยู่กับจำนวนเหรียญที่ถือครอง เมื่อบล็อกได้รับการยืนยันและกลายเป็นส่วนหนึ่งของบล็อกเชนแล้ว ผู้ที่แก้สมการสำเร็จกับผู้เซ็นรับรองก็จะได้รับรางวัลไป

ระบบ PoA สามารถป้องกันโอกาสเผชิญภาวะ 51% Attack ได้เกือบ 100% เพราะหากมีผู้ไม่ประสงค์ดีต้องการโจมตีเครือข่าย อันดับแรกคือต้องมีพลังประมวลผลมากกว่า 51% ของทั้งเครือข่าย และอันดับต่อไปคือต้องถือครองเหรียญมากกว่า 51% ของทั้งเครือข่าย ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วแทบจะเป็นไปไม่ได้เลย อย่างไรก็ตาม PoA ก็เผชิญจุดอ่อนเดียวกับระบบ PoW คือเรื่องของการใช้พลังงานมหาศาลในการประมวลผล ส่วนบล็อกเชนที่ใช้ระบบนี้ได้แก่ Decred และ Espers เป็นต้น

3.2.6 โครงสร้างบล็อก (Block structure)

Block จะมีการแยกชุดข้อมูลออกเป็นสองส่วนได้แก่ Block header ส่วนหัวที่ใช้อ้างอิงของ Block หลักประกอบด้วย Block number, Previous block Hash, Timestamp และ Merkle root (ส่วนประกอบที่แยกออกมาอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับรูปแบบของ Blockchain ที่จะใช้) Block data ส่วนข้อมูลของ Block



ภาพประกอบที่ 3.14 ข้อมูลจำลองของส่วนประกอบ Block

รายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

- Block number เป็นลำดับ/Version/ตำแหน่งของ Block (สมมุติตำแหน่งที่ N)
- Block hash เป็นค่า Hash หรือที่เรียกว่า Hash value ซึ่งเป็นค่าผลลัพธ์ที่ได้จากการ Hash function ของข้อมูลใน Block (เปรียบเสมือน Digital signature ของ Block) ยกตัวอย่างเช่น Previous block hash, Merkle root, Timestamp และ Nonce เข้า Algorithm SHA256 เป็น Block hash (สมมุติของ Block ตำแหน่งที่ N)

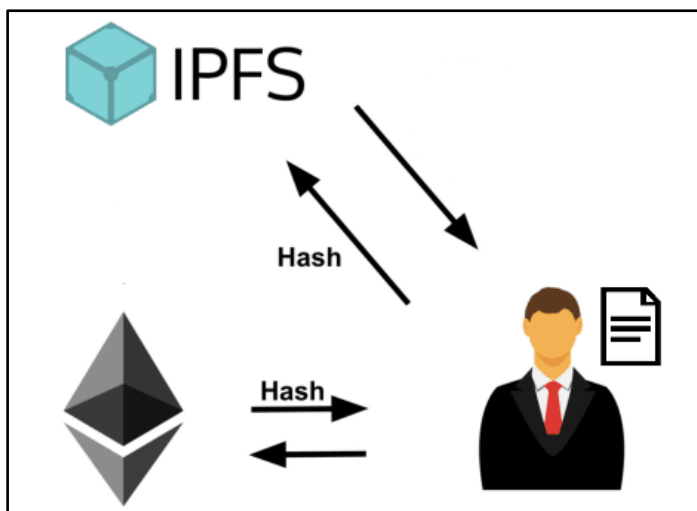
- Timestamp เป็นค่าช่วงเวลาของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น มีรูปแบบเป็น Unix timestamp (สมมุติช่วงเวลาของ Block ตำแหน่งที่ N ณ ช่วงเวลานั้น)
- Previous block hash เป็นค่า Hash ของ Block ก่อนหน้าไว้อ้างอิง/เชื่อมต่อ Block (สมมุติของ Block hash ตำแหน่งที่ N-1)
- Merkle root เป็นผลของกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหนึ่งที่ได้จากการจับคู่ข้อมูลแบบ Merkle tree ของ Block ที่เชื่อมต่อทั้งหมดที่เกิดขึ้น ณ Block นั้น (สมมุติผลของการจับคู่ข้อมูล Block ที่เชื่อมต่อทั้งหมดถึงตำแหน่งที่ N)

นอกจากนี้ยังมี Nonce ที่เป็นค่าที่ระบบกำหนดขึ้น ใช้เพียงครั้งเดียวในการค้นหาค่า Hash ของ Block มีหน่วยเป็นจำนวนเต็ม (สมมุติของ Block ตำแหน่งที่ N) และ Difficulty เป็นค่าระดับความยากที่ใช้ในการหาค่า Nonce โดยค่า Nonce จะต่ำกว่าค่า Difficulty ที่ปรากฏใน Hash ของ Block (สมมุติของ Block ตำแหน่งที่ N)

3.2.7 วิธีการทำงานของ IPFS

IPFS เป็น ระบบการจัดเก็บแบบกระจาย ที่รับประกัน ความพร้อมใช้งานถาวรของพวกเราโดยอนุญาต หลายสำเนา ในรูปแบบต่างๆ โหนด ที่รองรับเครือข่าย IPFS จัดการการสื่อสารตามเนื้อหาที่จัดการแทนที่ไฟล์ ชื่อ (ที่อยู่ IP หรือ URL) ตามที่เป็นอยู่ในปัจจุบันโดยให้ไฟล์ บล็อกรูปแบบการจัดเก็บ สำหรับเนื้อหาประสิทธิภาพสูงพร้อมด้วยไฮเปอร์ลิงก์ โดยหลักการทำงานของ IPFS มีดังนี้

1. Client wants to upload a Media file to IPFS
2. Puts media file in working directory
3. Tells IPFS wants to add this file, which generates a hash of the file
4. File is available on the IPFS network
5. Send hash to ETH blockchain network
6. Receive response



ภาพประกอบที่ 3.15 วิธีการทำงานของ IPFS

3.2.8 ความปลอดภัยของ Blockchain

Blockchain คือ หนึ่งในเทคโนโลยีที่ถูกพูดถึงอย่างกว้างขวางในช่วงหลายปีหลัง และยังคงถูกยกย่องให้เป็นเทคโนโลยีในระดับปรากฏการณ์ ที่จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการต่าง ๆ คล้ายกับที่อินเทอร์เน็ตเคยทำไว้ในทศวรรษ 1990 และ Blockchain อาจเป็นกุญแจสำคัญสู่ความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ที่แท้จริง หลักการของ Blockchain คือ การเก็บข้อมูล หรือ Data structure รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ข้อมูลการทำธุรกรรมหรือ Digital transaction ต่าง ๆ จากผู้ใช้งานแต่ละรายถูกบันทึกไว้เป็นบล็อก ๆ และมีห่วงโซ่ หรือ Chain ที่ร้อยเรียง Block ของข้อมูลอันมากมายเหล่านี้ไว้ด้วยกัน รวมเรียกว่า Blockchain ซึ่งชุดข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในแต่ละ Block นี้ก็จะไม่สามารถปลอมแปลงแก้ไขได้ พร้อมทั้งยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องย้อนหลังได้ทั้งหมด และด้วยหลักการของการกระจายศูนย์ หรือ Decentralized ของเทคโนโลยี Blockchain จึงทำให้ทั้งหมดที่กล่าวมานั้นถูกบันทึก ตรวจสอบและควบคุมแบบกระจายศูนย์โดย Node หรือฮาร์ดแวร์และระบบประมวลผลจากแหล่งต่าง ๆ พร้อม ๆ กันโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาตัวกลางเหมือนอย่างในอดีต ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการพึ่งพาตัวกลางในการจัดเก็บข้อมูลเพียงแหล่งเดียว ดังนั้น “ความปลอดภัย” จึงถือเป็นอีกหนึ่งหัวใจสำคัญของเทคโนโลยี Blockchain ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ได้อย่างหลากหลาย เช่น การจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญแบบกระจายศูนย์เพื่อลดโอกาสในการถูกขโมยข้อมูล การเข้ารหัสการจัดส่งข้อมูล การป้องกันการโจมตีแบบ DDoS และการใช้งาน IoT เป็นต้น

จุดอ่อนของ Blockchain ถึงแม้ว่าองค์กรต่าง ๆ จะเริ่มมีการนำเทคโนโลยี Blockchain มาประยุกต์ใช้กับการป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์อยู่บ้าง แต่อย่างไรก็ตาม Blockchain ก็ยังมีจุดอ่อนของการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- การพึ่งพา Private keys
- ความสามารถในการรองรับการทำธุรกรรม
- ค่าใช้จ่ายอันมหาศาล

- การไม่มีตัวกลางในการจัดเก็บข้อมูล
- ข้อจำกัดในด้านความรู้ความเข้าใจ

โดยสรุปแล้วแม้เทคโนโลยี Blockchain จะเป็นแนวคิดที่ดีถึงความปลอดภัยและความโปร่งใสในการสร้าง Digital transaction ทว่า Blockchain เองก็ยังมีข้อจำกัดของเทคโนโลยีที่ในปัจจุบันยังคงไปไม่ถึง รวมถึงความรู้ความเข้าใจที่ยังจำกัดซึ่งยังต้องรอการพัฒนาต่อยอดและนำไปใช้งานต่อไป ดังนั้นแล้ว การจะตอบคำถามว่า Blockchain จะยังคงเป็นอนาคตของ Cybersecurity อย่างที่ทุกคนเฝ้าฝันอยู่หรือไม่นั้น ก็คงเร็วเกินไปที่จะตอบคำถามนี้ได้ และคงต้องรอให้เทคโนโลยี Blockchain นั้นได้รับการพัฒนาจนถึงระดับหนึ่งเสียก่อน ซึ่งก็อาจต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่ง

3.3 การพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์

3.3.1 การสร้างโหนดบล็อกเชน

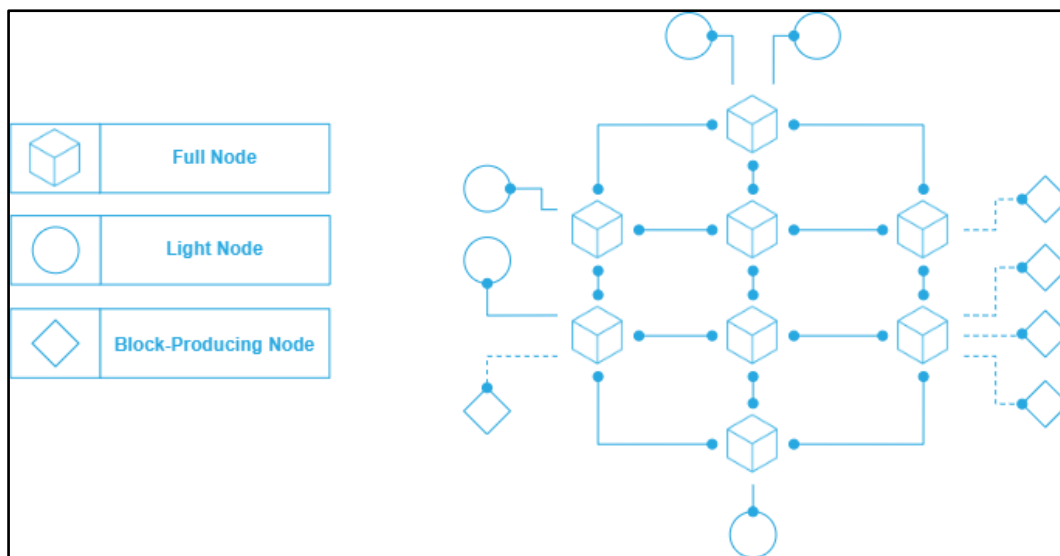
การทำงานที่เชื่อมต่อกันบนเครือข่ายของ Blockchain มีการแบ่งประเภทของ Node ที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายออกเป็น

1) Full node เป็น Node ที่มีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล Block ของธุรกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมด จะมีความสามารถในการกรอง/ตรวจสอบ/ยืนยันธุรกรรมที่เกิดขึ้นของ Block โดยแบ่งออกเป็น

- กระบวนการกรอง/ตรวจสอบ/ยืนยันธุรกรรมในส่วน Block header
- กระบวนการกรอง/ตรวจสอบ/ยืนยันธุรกรรมในส่วน Block data

2) Light node เป็น Node ที่มีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วน Block header ของธุรกรรมทั้งหมด (ไม่เก็บ Block data จึงมีการใช้ทรัพยากรและเวลาเรียกที่น้อยกว่า Full node) จะมีความสามารถในการตรวจสอบธุรกรรมส่วนของ Block header แต่ไม่สามารถยืนยันความถูกต้องของข้อมูลภายในได้

3) Block-Producing Node เป็น Node ที่อาจมีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลคล้ายกับ Full node หรือ Light node ก็ได้ แต่มีความสามารถในการกรอง/ตรวจสอบ/ยืนยันผลธุรกรรมที่เกิดขึ้น (ส่วนใหญ่จะเป็น Node ที่ Validator ใช้ตรวจสอบ/ยืนยันผลธุรกรรมที่เกิดขึ้น)

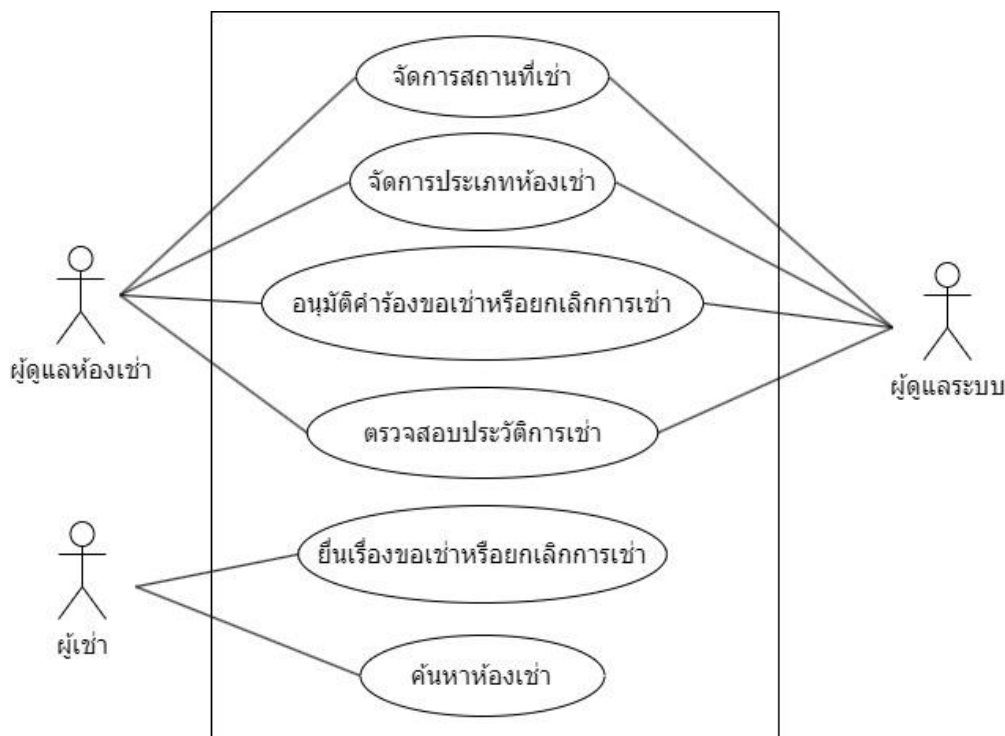


ภาพประกอบที่ 3.16 Full nodes - The network keepers

4) Simple payment verification (SPV) เป็นเทคนิคที่ช่วยให้เครื่องลูกข่ายมีขนาดเล็ก (Lightweight client) ในการตรวจสอบธุรกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องดึงข้อมูลทั้งหมด (การใช้กระบวนการ Merkle tree และตรวจสอบของ Merkle path ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้เพียงส่วน Block header)

3.3.2 การออกแบบต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบระบบให้เป็น Decentralized application หรือระบบที่ไร้ตัวกลาง เพราะฉะนั้นทุกๆ User จึงมีสิทธิ์เท่ากันทุกอย่าง ยกเว้นผู้ดูแลระบบและพัฒนาระบบที่สามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมด ระบบสามารถยื่นคำร้องขอเข้าได้ และสามารถทำการตรวจสอบประวัติการเข้าทั้งหมดได้เพื่อให้มีหลักฐานในการเข้าห้องพักสำหรับใช้ในการยื่นภาษีต่อกรมสรรพากร ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน จะถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัยและมั่นใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะไม่มีใครถูกแก้ไขข้อมูลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตัวจากบุคคลที่ไม่หวังดีอย่างแน่นอน



ภาพประกอบที่ 3.17 Use case diagram ของระบบห้องเช่า

3.3.3 การพัฒนาชุดคำสั่ง Smart contract และชุดคำสั่งธุรกรรม

ในงานวิจัยนี้จะใช้แพลตฟอร์ม Ethereum ในการพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม สำหรับใช้งานสมาร์ตคอนแทร็กต์ โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาพอสรุปได้ดังนี้

- 1) การสร้าง Account ใน Ethereum
- 2) การพัฒนา Smart contract ด้วยภาษา Solidity (Solidity language)
- 3) การติดตั้งใช้งาน Smart contract (Deploying smart contract)
- 4) การเรียกใช้งาน Smart contract
- 5) การพัฒนาโปรแกรม (User interface) เชื่อมต่อกับ Smart contract

3.3.4 การวิเคราะห์ผลลัพธ์และการประเมินผล

เป็นการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มในแง่ของ ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล (Transactions and outputs) ความมั่นคงปลอดภัย โดยแสดง รายละเอียดของบล็อกที่เก็บข้อมูล และแสดงรูปแบบของ Transaction ที่เก็บ พร้อมคุณสมบัติ (Properties) ที่อยู่ในแต่ละบล็อก (Security) จะถูกปกป้องการทำงานให้ถูกต้องในระดับอัลกอริทึมที่ พัฒนาระบบ Smart Contract และความสามารถในการปรับขนาด (Scalability) ภัยคุกคามที่อาจ เกิดขึ้นและการป้องกันที่เกี่ยวข้องกับอัลกอริทึมข้อตกลงร่วม (Consensus algorithm) ที่ใช้ใน งานวิจัย นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นเวลาตอบสนองโดยเฉลี่ยต่อขนาดของบล็อก

บทที่ 4

ผลการวิจัย

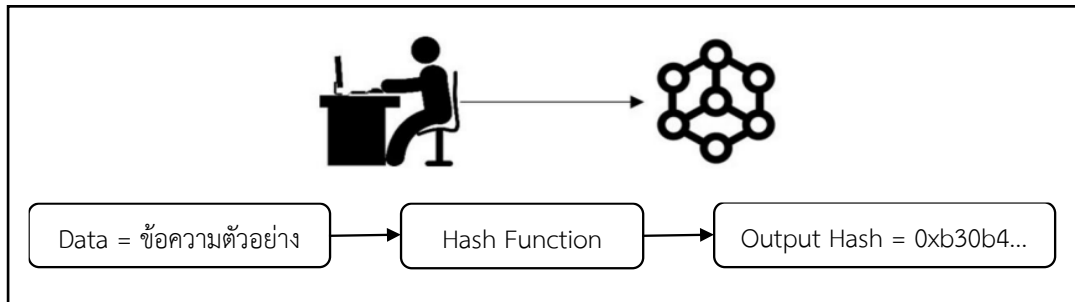
การศึกษาและวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบและพัฒนารูปแบบการนำบล็อกเชนมาประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยการใช้หลักการของยูสเคส พร้อมกับให้ผู้เชี่ยวชาญทางการชี้แนะให้คำแนะนำและนำหลักการดังกล่าวไปออกแบบและพัฒนาต้นแบบสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความมั่นคงปลอดภัยที่มีการประยุกต์ใช้บล็อกเชน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางการใช้สมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัย
2. เพื่อทำการพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน
3. เพื่อทำการประเมินดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

ดิจิทัลแพลตฟอร์มในระบบธุรกิจห้องเช่าแบบเดิมนั้นเมื่อธุรกรรมมีการบันทึกข้อมูลแล้วจะถูกส่งต่อเข้าไปจัดเก็บในฐานข้อมูลและจบสิ้นกระบวนการซึ่งถ้าฐานข้อมูลโจมตีก็อาจทำให้ข้อมูลสูญหายหรือข้อมูลถูกแก้ไข ซึ่งเป็นการยากที่จะทำการตรวจสอบหรือกู้คืนข้อมูลที่ถูกต้องได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในส่วนของ การเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลธุรกรรม

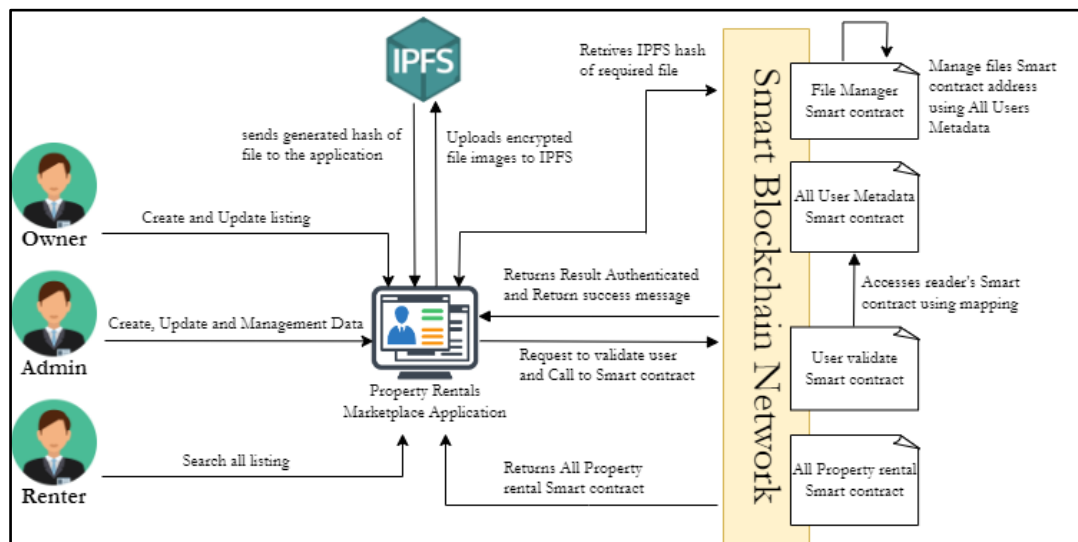
4.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1

จากวัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ ทำการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบห้องเช่าโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน เข้ามาช่วยในการจัดเก็บ โดยการเชื่อมข้อมูลธุรกรรมของระบบเข้ากับกระบวนการแฮชข้อมูลของเทคโนโลยีบล็อกเชนเพื่อใช้พิสูจน์ความถูกต้องของข้อมูล ดังนั้นเมื่อมีการนำข้อมูลเข้ากระบวนการแฮชข้อมูลของเทคโนโลยีบล็อกเชนแล้วจะไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้โดยสามารถเขียนเป็นแผนภาพการทำงานได้ดังภาพประกอบที่ 4.1



ภาพประกอบที่ 4.1 แสดงกระบวนการทำงานของ Hash function

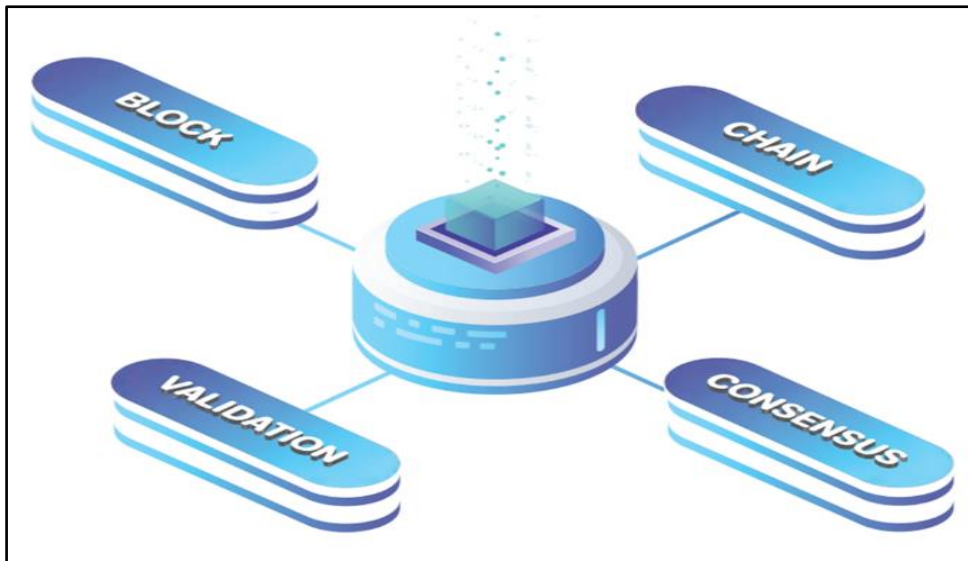
จากภาพประกอบที่ 4.1 ได้ทำการอธิบายในส่วนของการทำงานของโมดูลเทคโนโลยีบล็อกเชน สามารถลงรายละเอียดการทำงานมาประยุกต์ใช้กับดิจิทัลแพลตฟอร์มให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้ ดังภาพประกอบที่ 4.2



ภาพประกอบที่ 4.2 Smart blockchain network

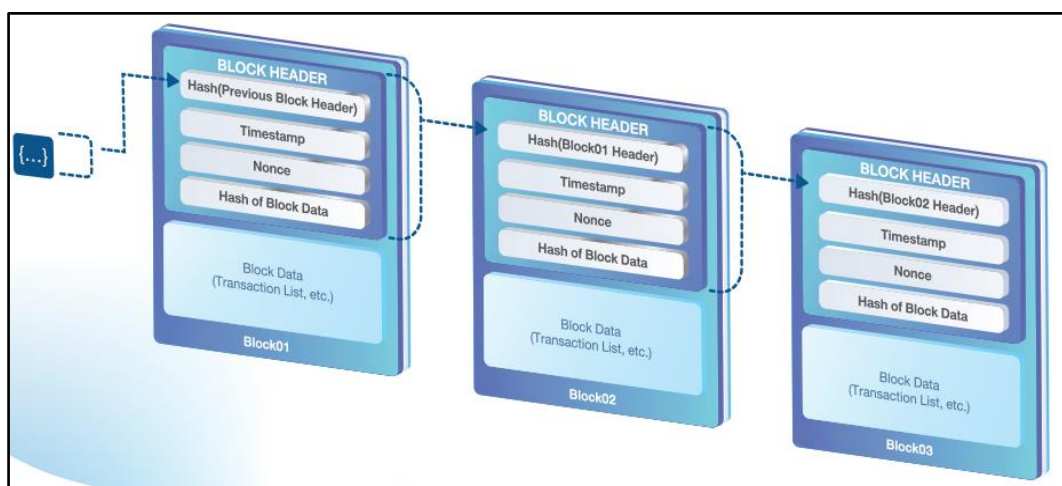
จากภาพประกอบที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นจากระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มเมื่อผ่านเข้ากระบวนการจัดการข้อมูลของโมดูลบล็อกเชน จะมีการนำข้อมูลมาเข้ากระบวนการแฮชข้อมูลด้วยอัลกอริทึม SHA-256 ทำให้ได้ค่าแฮชที่ใช้สำหรับการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล

องค์ประกอบของเทคโนโลยี Blockchain ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบสำคัญ คือ 1) Block 2) Chain 3) Consensus และ 4) Validation ดังภาพประกอบที่ 4.3



ภาพประกอบที่ 4.3 องค์ประกอบของเทคโนโลยี Blockchain

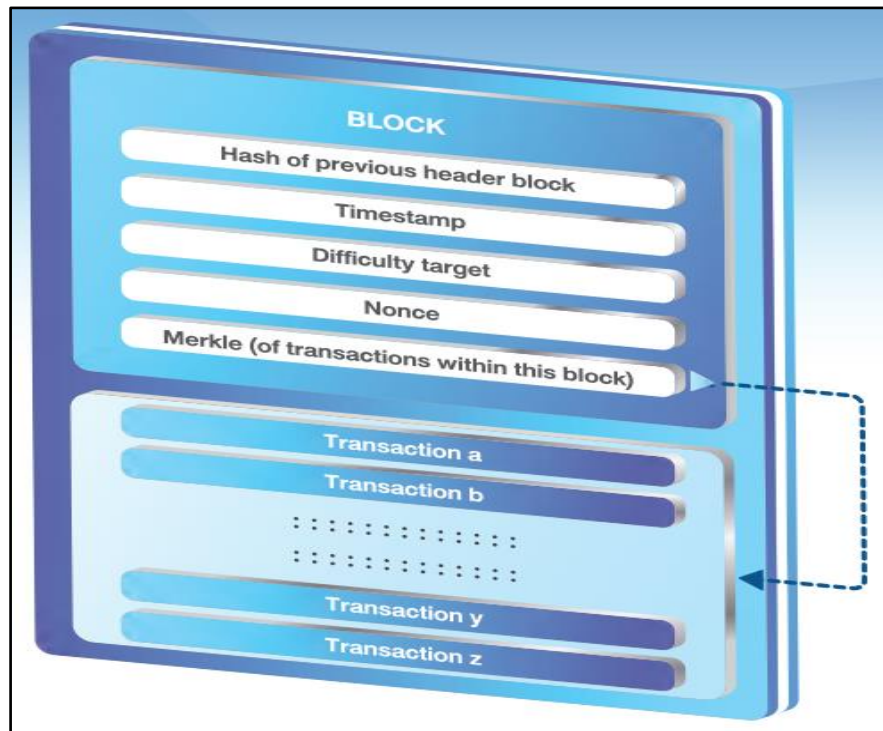
การจัดเก็บข้อมูลของเทคโนโลยี Blockchain จะถูกจัดเก็บในรูปแบบของ Block โดยแต่ละ Block จะเชื่อมโยงเข้าหา Block ก่อนหน้าด้วยค่า Hash function ของ Block ก่อนหน้านั้นเสมอ และจะเรียงร้อยต่อกันเป็น Chain ทำให้ยากต่อการปลอมแปลงแก้ไข และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ทุกๆ Block ตลอดทั้ง Chain ซึ่งสามารถตรวจสอบย้อนกลับไปได้จนถึง Block เริ่มต้น หรือ Genesis Block ดังภาพประกอบที่ 4.4



ภาพประกอบที่ 4.4 การเชื่อมโยงกันของ Block และ Chain

ดังนั้น Block คือ ชุดบรรจุข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Block header เพื่อใช้บอกให้คนอื่นทราบว่าภายในบรรจุข้อมูลอะไรไว้ และส่วนของ Block data เพื่อใช้ในการบรรจุ

ข้อมูลต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลจำนวนเงิน ข้อมูลการโอนเงิน ข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาล หรือข้อมูลอื่น ๆ โดยโครงสร้างของแต่ละ Block จะประกอบไปด้วยข้อมูล 7 ส่วน ดังภาพประกอบที่ 4.5



ภาพประกอบที่ 4.5 องค์ประกอบของแต่ละ Block

จากภาพประกอบที่ 4.5 ตัวอย่างองค์ประกอบของภายในแต่ละ Block จะประกอบไปด้วยรายละเอียด 7 อย่างดังนี้

- **หมายเลข Block** คือ ตัวเลขจำนวนเต็มเรียงกันตั้งแต่ 1, 2, 3, 4, 5 ไปเรื่อย ๆ โดยมีความหมายแสดงถึงลำดับก่อนหลัง คือ Block หมายเลข 1 เกิดขึ้นก่อน Block หมายเลข 2 และ Block หมายเลข 1 อยู่ติดกับหมายเลข 2 เป็นต้น
- **Timestamp** คือ เวลาที่ Block นั้น ๆ ถูกสร้างขึ้นมา
- **Nonce** คือ ค่าที่ใช้ในการค้นหาค่า Hash ของ Block ตามกฎของระบบที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งกฎดังกล่าวคือ Proof-of-work หมายความว่า หากเราต้องการจะสร้าง Block ขึ้นมาสัก Block หนึ่งในระบบ Blockchain เราจะต้องแสดงให้คนอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบเห็นว่า เราได้ทำการแก้ปัญหาหรือทำงาน (Work) ตามกฎที่กำหนดไว้แล้ว
- **Difficulty Target** คือ ค่าระดับความยากที่จะถูกใช้ในการค้นหาค่า Nonce โดยค่า Hash ที่ได้นั้นจะต้องมีค่าต่ำกว่าค่า Difficulty target นั้นเอง

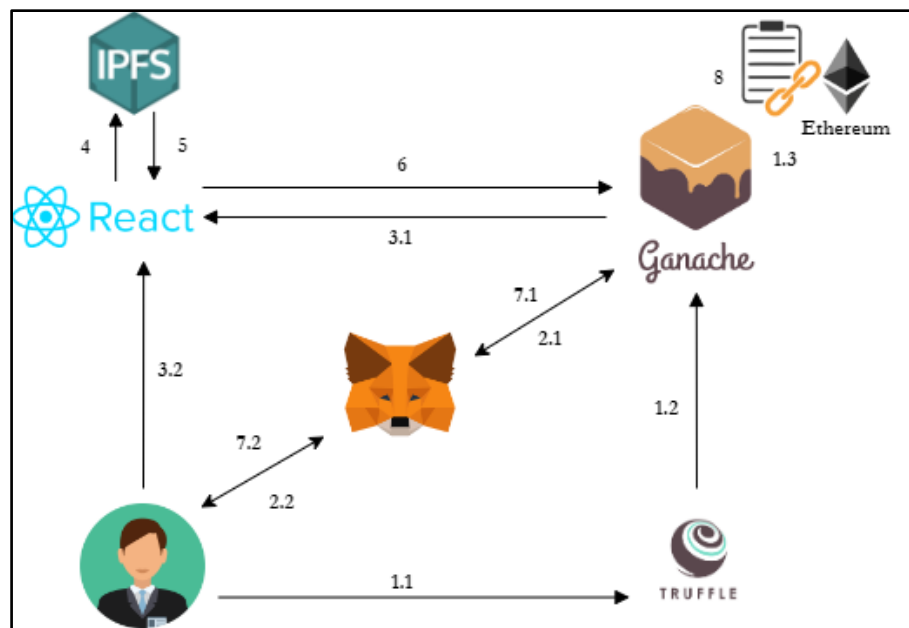
- **Previous Hash** คือ ค่า Current hash ของ Block ก่อนหน้า ซึ่งเปรียบได้กับค่า Digital signature ของ Block ก่อนหน้าโดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในโครงสร้างของ Block ถัดไปเสมอ และหากมีการแก้ไขข้อมูลใน Block ก่อนหน้าจะทำให้ค่า Hash ของ Block ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ในการออกแบบโครงสร้าง Block แต่ละแพลตฟอร์มอาจมีการใช้ชื่อเรียกที่แตกต่างกันออกไป
- **Data** คือ ข้อมูลที่ถูกบันทึกอยู่ใน Block ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นอะไรก็ได้ที่เราจะบันทึก เช่น ข้อมูล Transaction ต่าง ๆ เป็นต้น
- **Merkle Root** คือ ค่า Hash ของ Transactions ทั้งหมดใน Block ซึ่งเป็นวิธีการ Hash ข้อมูลชุดใหญ่ โดยใช้รูปแบบ Hash tree ซึ่งจะ Hash transactions ทั้งหมดใน Block ให้กลายเป็น Hash value ขนาด 32 ไบต์

Smart contract หรือ สัญญาอัจฉริยะ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถดำเนินการตามข้อตกลงโดยอัตโนมัติทันทีที่เกิดเหตุการณ์ตามเงื่อนไขในสัญญาซึ่งได้มีการระบุถึงเงื่อนไข หรือ เหตุการณ์ดังกล่าวไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยไม่ต้องมีคนกลาง นั่นคือหลักการสำคัญของสัญญาอัจฉริยะ ทั้งนี้ในการประยุกต์ใช้งาน Smart contract ร่วมกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องทราบ จุดเด่น และข้อจำกัดของ Smart contract ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถนำ Smart contract ไปใช้งานได้ อย่างเหมาะสม โดยจุดเด่นของ Smart contract ประกอบไปด้วย

- **ความปลอดภัย (Security)** เนื่องจาก Smart contract ที่ถูกพัฒนา โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain นั้นจะถูกกระจายไปยังสมาชิกอื่น ๆ ที่อยู่ในเครือข่าย จึงมั่นใจได้ว่า Smart contract ดังกล่าวจะไม่สูญหายหรือถูกเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานโดยไม่ได้รับอนุญาต
- **ความเป็นอัตโนมัติ (Automation)** เนื่องจาก Smart contract จะดำเนินการตามข้อตกลงโดยอัตโนมัติทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ตามเงื่อนไขในสัญญา ซึ่งได้มีการระบุไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยไม่ต้องมีคนกลางมาเกี่ยวข้อง
- **ความเป็นมาตรฐาน (Standardization)** เนื่องจาก การนำ Smart contract มาใช้งานในระบบใด ๆ นั้น หมายความว่าระบบนั้นจะต้องทำงานภายใต้เงื่อนไข หรือ ข้อตกลงต่างที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบตามที่ได้กำหนดไว้ใน Smart contract ถึงแม้ Smart contract จะมีจุดเด่นและความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานประเภทต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อย่างไรก็ดีหากมีการนำ Smart contract ไปใช้งานก็ยังคงจำเป็นต้องพิจารณาข้อจำกัดดังต่อไปนี้ร่วมด้วย
- **ความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ (Human error)** เนื่องจากการสร้าง Smart contract คือ การเขียนโปรแกรม และกำหนดขั้นตอนการทำงานดังนั้นหากมีการทดสอบไม่เพียงพอ Smart contract ที่สร้างขึ้นสามารถทำงานผิดพลาดได้ โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบต่อในวงกว้าง

- **ความยากต่อการเปลี่ยนแปลง (Immutable)** หรือปรับปรุงเวอร์ชันของ Smart contract เนื่องจาก Smart contract และข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ทำการลงทะเบียน และมีการเชื่อมต่อกับระบบที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลง Smart contract ส่งผลให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อกับระบบที่เกี่ยวข้องใหม่ทั้งหมด
- **ความเชื่อมั่น (Confidence)** เนื่องจากในปัจจุบันยังขาดการรับรองด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการธุรกรรมผ่าน Smart contract
- **ค่าใช้จ่าย (Cost)** เนื่องจากการพัฒนา Smart contract และส่วนเชื่อมต่อกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีประสบการณ์สูงในการดำเนินการดังกล่าว ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสำหรับกระบวนการดังกล่าวสูงขึ้นตามไปด้วย

จากหลักการข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบพัฒนาระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในส่วนของงานจัดเก็บข้อมูลโดยสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานร่วมกันของระบบได้ดังภาพประกอบที่ 4.6



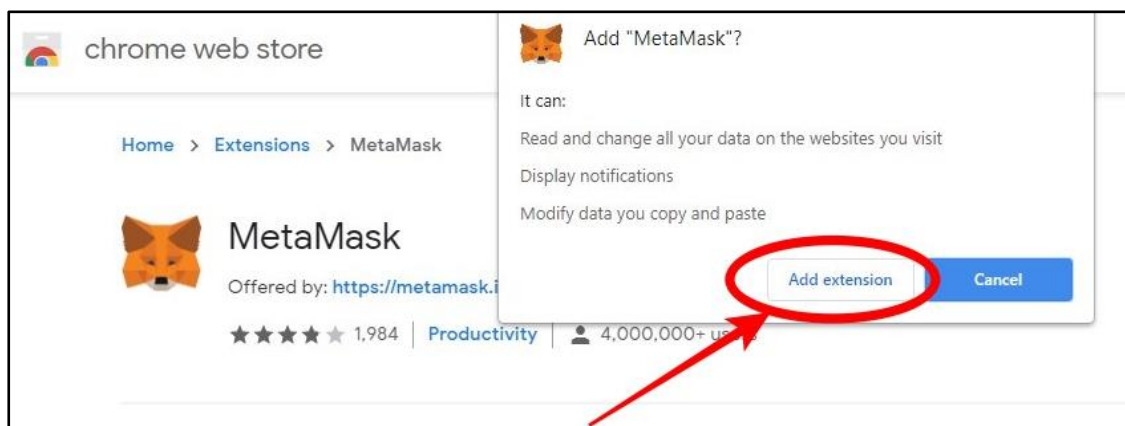
ภาพประกอบที่ 4.6 กระบวนการทำงานของระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า

จากภาพประกอบที่ 4.6 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการทำงานร่วมกันของแต่ละเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าโดยมีลักษณะการทำงานโดยมีรายละเอียดดังนี้

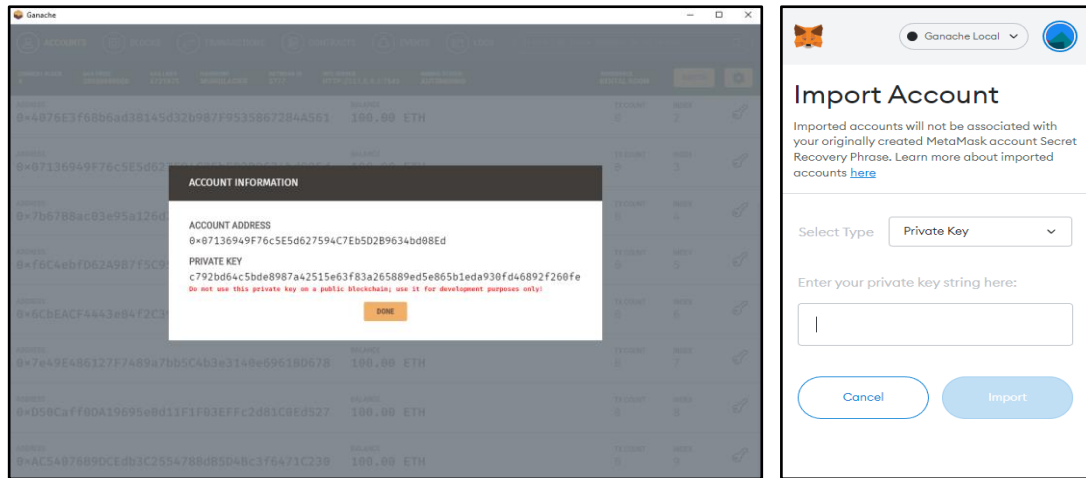
1. Compile and migrate and deploy Smart contracts
2. Connect MetaMask with Blockchain via Web3

3. Run DApp via React connect Blockchain and upload media file to IPFS
4. Publish media file
5. Return media hash file
6. Add media hash file
7. Approve transaction
8. Create new block

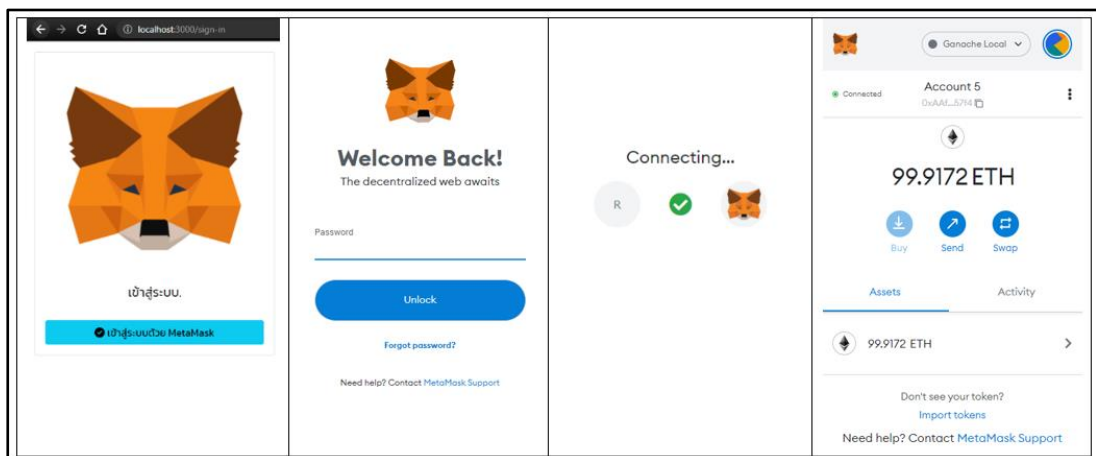
ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันโดยการเปิด Web browser ที่ติดตั้ง Extension ชื่อ MetaMask ซึ่งเป็น Software cryptocurrency wallet ที่ใช้ชำระค่าธรรมเนียม (Gas) สำหรับการทำธุรกรรมร่วมกับ Smart contracts ของ Ethereum blockchain และรัน Localhost ตามที่ระบบได้ทำการตั้งค่าไว้ หลังจากนั้นทำการ Sign in เข้าสู่ระบบโดยใช้ MetaMask ที่มีการสร้าง Accounts หรือ import address จาก Ganache ซึ่งเป็น Software ที่เอาไว้สร้าง Ethereum node บนเครื่อง Local network โดยวิธีการ import address นั้นทำได้โดยการคัดลอก Private key จาก Ganache สู่ Metamask จากนั้นทำการทดสอบเพิ่มข้อมูล พบว่าระบบมีเก็บค่าธรรมเนียม (Gas) สำหรับการทำธุรกรรมได้อย่างมีความเหมาะสม ข้อมูลที่ทำการเพิ่มเข้าไปนั้นมีการแสดงผลข้อมูลถูกต้องครบถ้วนจากการทดสอบการแสดงผลหน้าจอขนาด Desktop และหน้าจอขนาด Mobile โดยหน้าจอมีการปรับการแสดงผล Responsive design ตามความเหมาะสมได้เป็นอย่างดี โดยมีภาพตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอ ดังภาพประกอบที่ 4.7 - 4.18



ภาพประกอบที่ 4.7 Browser ทำการติดตั้ง MetaMask extension ผ่าน Chrome web store




ภาพประกอบที่ 4.8 ทำการคัดลอก Private key จาก Ganache มาใส่ใน MetaMask เพื่อทำธุรกรรมต่างๆ




ภาพประกอบที่ 4.9 หน้าจอเข้าสู่ระบบของระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มที่กำลังเชื่อมต่อกับระบบบล็อกเชน

[Home](#) Rental Room
 จัดการห้องเช่า
สำหรับผู้เช่า


★ **ที่พักแนะนำ**



Yellowseed
 จังหวัด : Amnat Charoen
 Watthana, Bangkok 10110
 10,000 - 15,000 บาท/เดือน
[ดูห้องว่าง](#)

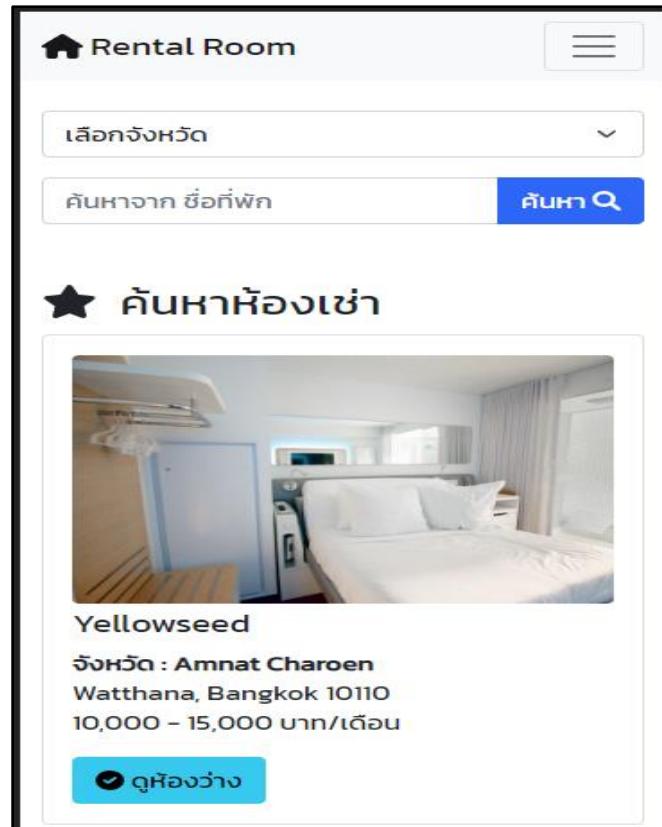


Stonerawstonvent
 จังหวัด : Ang Thong
 Mueang Amnat Charoen District Amnat Charoen 37000
 10,000 - 15,000 บาท/เดือน
[ดูห้องว่าง](#)

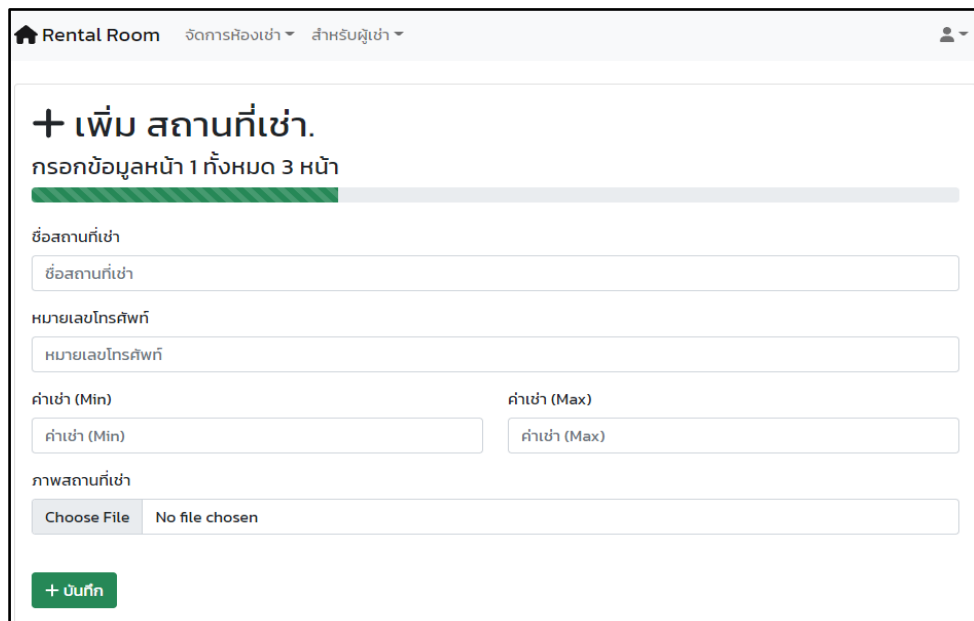


Perthlochry
 จังหวัด : Bueng Kan
 Samko District, Ang Thong 14160
 20,000 - 25,000 บาท/เดือน
[ดูห้องว่าง](#)

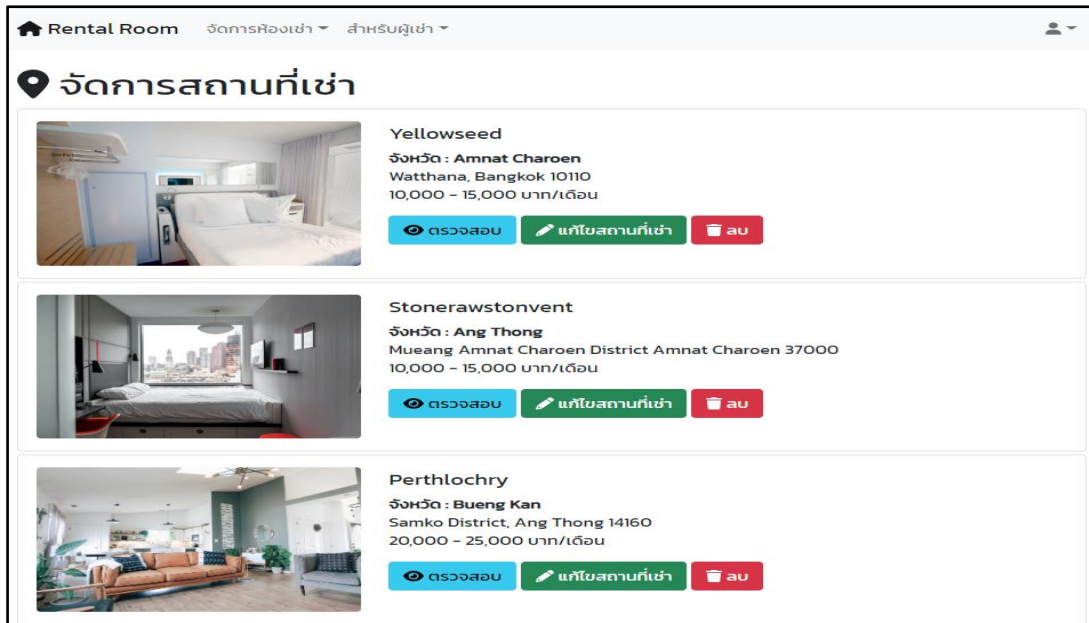
ภาพประกอบที่ 4.10 หน้าจอเข้า Desktop size หลังจากสู่ระบบแล้ว



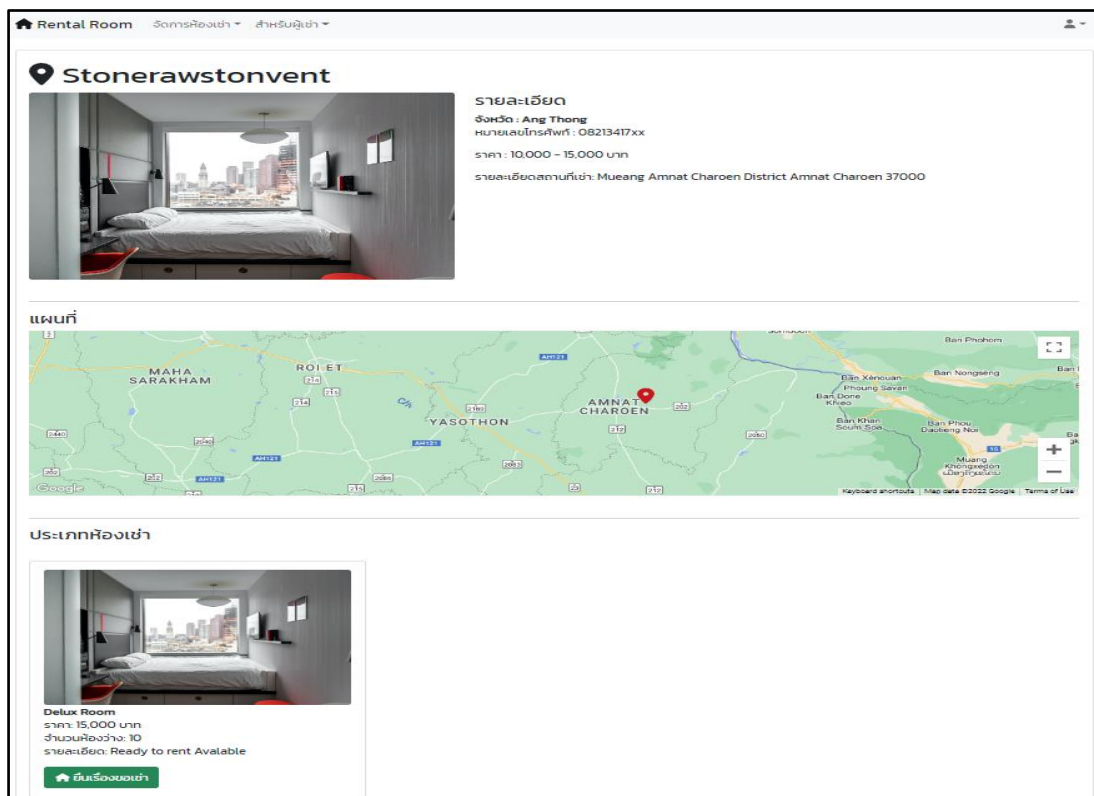
ภาพประกอบที่ 4.11 หน้าจอเข้า Desktop size และ Mobile size หลังจากสุ่ระบบแล้ว



ภาพประกอบที่ 4.12 หน้าจอเพิ่มข้อมูลสถานที่เช่า



ภาพประกอบที่ 4.13 หน้าจอจัดการข้อมูลสถานที่เช่า



ภาพประกอบที่ 4.14 หน้าจอดูข้อมูลสถานที่เช่า



สัญญาเช่าห้องพักอาศัย

ทำ ณ วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้เช่า" อีกฝ่ายหนึ่งทั้งสองฝ่ายตกลงยินยอมทำสัญญานี้ด้วยความต่อไปนี้

ข้อ 1. "ผู้ให้เช่า"ตกลงให้เช่า และ "ผู้เช่า" ตกลงรับห้องเช่ามีกำหนดในวันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565

นับตั้งแต่วันที่ วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565 เพื่อในการอยู่อาศัยนี้ "ผู้เช่า" ตกลงชำระเงินค่าเช่าให้แก่ "ผู้ให้เช่า" ในอัตราเดือนละ 15,000.00 บาท และชำระค่าไฟฟ้าตามจำนวนมิเตอร์ที่ใช้อัตราหน่วยละ 12 บาท และค่าน้ำประปาตามจำนวนมิเตอร์ที่ใช้อัตราหน่วยละ 20 บาท ถึงวันที่ย้ายออกเป็นอันสิ้นสุดสัญญานี้

ยอมชำระค่าเช่าห้องพัก ค่าเช่าอุปกรณ์ในห้องพัก ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ให้แก่ "ผู้ให้เช่า" ภายในวันที่ 1 ของเดือนแห่งปฏิทินและถัดไปทุกเดือน จนกว่าจะครบกำหนดอายุตามสัญญาเช่าฉบับนี้ หาก "ผู้เช่า" ผิดนัดไม่ชำระตามกำหนดนี้ "ผู้เช่า" ยินยอมให้สัญญานี้ระงับสิ้นสุดไปทันที โดย "ผู้ให้เช่า" ไม่ต้องบอกกล่าวล่วงหน้าไม่ว่าด้วยวาจาหรือเป็นลายลักษณ์อักษร

ยอมชำระค่าเช่าห้องพัก ค่าเช่าอุปกรณ์ในห้องพัก ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ให้แก่ "ผู้ให้เช่า" ภายในวันที่ 1 ของเดือนแห่งปฏิทินและถัดไปทุกเดือน จนกว่าจะครบกำหนดอายุตามสัญญาเช่าฉบับนี้ หาก "ผู้เช่า" ผิดนัดไม่ชำระตามกำหนดนี้ "ผู้เช่า" ยินยอมให้สัญญานี้ระงับสิ้นสุดไปทันที โดย "ผู้ให้เช่า" ไม่ต้องบอกกล่าวล่วงหน้าไม่ว่าด้วยวาจาหรือเป็นลายลักษณ์อักษร

ข้อ 3. กรณีที่ "ผู้เช่า" ละทิ้งห้องพักที่เช่าไปเกินนานเป็นระยะเวลาเกินกว่า 15 วัน โดยมีได้บอกกล่าวล่วงหน้า หรือ "ผู้เช่า" ชำระค่าเช่า 15 วัน นับตั้งแต่ที่ครบกำหนด ซึ่ง "ผู้เช่า" ต้องชำระค่าเช่าห้องพักตามที่กล่าวไว้ในสัญญานี้ข้อที่ 2. "ผู้เช่า" ตกลงยินยอม ดังนี้

3.1 ให้ "ผู้ให้เช่า" เก็บสิ่งของทุกชนิดภายในห้องพักที่เช่า เพื่อรวบรวมไว้ ณ สถานที่ที่ "ผู้ให้เช่า" ระบุไว้ และภายใน 15 วัน หาก "ผู้เช่า" ไม่มาติดต่อรับคืน "ผู้ให้เช่า" มีสิทธิ์นำสิ่งของดังกล่าวขายทอดตลาด เพื่อนำเงินสมทบชดเชยหนี้สินที่ค้างอยู่

3.2 "ผู้เช่า" ยินยอมให้ "ผู้ให้เช่า" เข้ายึดครอบครองทรัพย์สินที่ให้เช่า และเข้ายึดครอบครองทรัพย์สินของ "ผู้เช่า" ได้ทันทีและให้ "ผู้ให้เช่า" มีสิทธิ์เสกกุญแจห้องพักที่เช่าได้ หัก "ผู้เช่า" หรือบริวารของ "ผู้เช่า" เข้าที่เกี่ยวข้องกับห้องพักที่เช่าอีกต่อไป และ "ผู้ให้เช่า" มีสิทธิ์นำห้องพักให้ผู้อื่นเช่าต่อไปได้ทันที

3.3 ในกรณีที่ "ผู้ให้เช่า" หรือ "ตัวแทนของผู้ให้เช่า" ยักยอกทรัพย์สินของ "ผู้เช่า" หากมีสิ่งใดชำรุดเสียหาย หรือแตกหักบุบสลายหายไป "ผู้เช่า" ไม่ติดใจที่เรียกค่าเสียหาย หรือความผิดใดๆทั้งสิ้น

ข้อ 4. "ผู้เช่า" ได้ทราบและเข้าใจเป็นอย่างดีแล้วว่าการบริการเรื่องน้ำประปา ไฟฟ้า นั้น "ผู้ให้เช่า" เป็นผู้บริการให้แก่ผู้เช่าห้องพักตลอดอายุสัญญาเช่านี้ โดยมีเงื่อนไขว่า "ผู้เช่า" ต้องไม่ได้ชำระค่าเช่าห้องพัก ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา หรือ "ผู้เช่า" มิได้ประพฤติผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใดตามสัญญาเช่าฉบับนี้ ดังนั้น หาก "ผู้เช่า" ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขดังกล่าวจะยอมให้ "ผู้ให้เช่า" มีสิทธิ์ระงับการจ่ายน้ำประปา จ่ายไฟฟ้าได้ทันที โดย "ผู้เช่า" จะเรียกร้องค่าเสียหายอย่างไรก็ได้

ข้อ 5. "ผู้เช่า" ยอมรับรักษาตัวห้องพักที่เช่าตลอดทั้งสิ่งที่วางไว้ในห้อง และอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในห้องเช่าให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอ ถ้ามีสิ่งชำรุด บกพร่องเสียหาย หรือแตกหัก บุบสลายเกิดขึ้น "ผู้เช่า" จะต้องรับผิดชอบชดเชยค่าเสียหายให้แก่ "ผู้ให้เช่า" จนครบถ้วน อนึ่ง ถ้า "ผู้เช่า" มีความประสงค์จะเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมสิ่งใดลงในบริเวณห้องพักที่เช่านี้ อีก จะต้องได้รับอนุญาตจาก "ผู้ให้เช่า" เป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อนจึงจะทำได้


ภาพประกอบที่ 4.15 สัญญาเช่าห้องพักอาศัย

ข้อ 15. "ผู้เช่า" ยอมตกลงว่าถ้าฝ่าย "ผู้เช่า" ประพฤติผิดสัญญาแม้แต่ข้อหนึ่งข้อใด ให้ถือว่าสัญญานี้ฉบับนี้เป็นอันระงับไป และ "ผู้เช่า" ยินยอมขนย้ายออกจากห้องพักที่เช่าภายในเวลาที่ "ผู้ให้เช่า" กำหนด อนึ่ง ถ้า "ผู้เช่า" ทำสัญญาเสร็จออกแล้ว หากไม่สามารถขนย้ายสิ่งของออกจากห้องพักตามเวลาที่กำหนด "ผู้เช่า" ยินยอมให้ "ผู้ให้เช่า" ขนย้ายสิ่งของออกจากห้องพักโดยไม่ต้องขอความยินยอมจาก "ผู้เช่า" ก่อน และ "ผู้เช่า" ไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายใดๆทั้งสิ้น

ภาพประกอบที่ 4.16 สัญญาเช่าห้องพักอาศัย

🏠 Rental Room
จัดการห้องเช่า ▾
สำหรับผู้เช่า ▾
👤

📍 จัดการคำร้องขอเช่า



Stonerawstonvent

จังหวัด : Ang Thong


ชื่อประเภทห้องเช่า : Delux Room

ราคาห้องเช่า/เดือน : 15,000 บาท/เดือน

วันที่เข้าพัก : 08/06/2022

วันที่ย้ายออก : -

อนุมัติการขอเช่า
ยกเลิกการขอเช่า



Perthlochry

จังหวัด : Bueng Kan


ชื่อประเภทห้องเช่า : Delux Room

ราคาห้องเช่า/เดือน : 15,000 บาท/เดือน

วันที่เข้าพัก : 01/06/2022

วันที่ย้ายออก : 31/06/2022

อนุมัติการยกเลิกเช่า



Yellowseed

จังหวัด : Amnat Charoen

ชื่อประเภทห้องเช่า : Delux Room

ราคาห้องเช่า/เดือน : 15,000 บาท/เดือน

วันที่เข้าพัก : 01/04/2022


วันที่ย้ายออก : 31/05/2022

ย้ายออกแล้ว

ภาพประกอบที่ 4.17 หน้าจอจัดการคำร้องขอเช่า

🏠 Rental Room
จัดการห้องเช่า ▾
สำหรับผู้เช่า ▾
👤

📍 ประวัติการเช่า (ผู้เช่า)



Stonerawstonvent

จังหวัด : Ang Thong


ชื่อประเภทห้องเช่า : Delux Room

ราคาห้องเช่า/เดือน : 15,000 บาท/เดือน

วันที่เข้าพัก : 08/06/2022

วันที่ย้ายออก : 31/05/2022

ย้ายออกแล้ว



Yellowseed

จังหวัด : Amnat Charoen

ชื่อประเภทห้องเช่า : Delux Room

ราคาห้องเช่า/เดือน : 15,000 บาท/เดือน

วันที่เข้าพัก : 01/06/2022

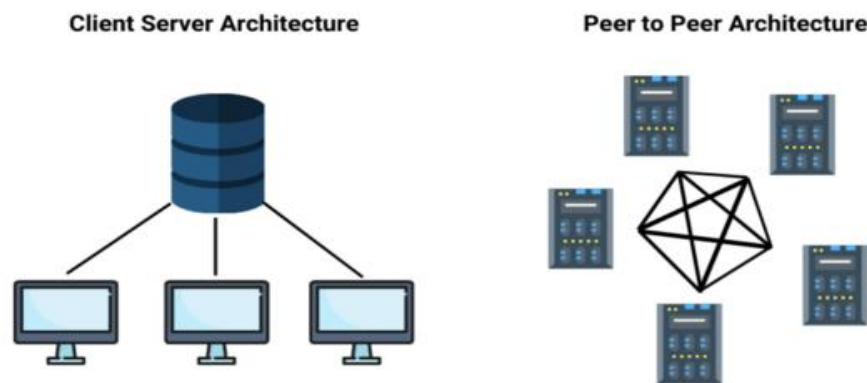
วันที่ย้ายออก : 31/06/2022

ย้ายออกแล้ว

ภาพประกอบที่ 4.18 หน้าจอประวัติการเช่าสำหรับผู้เช่า

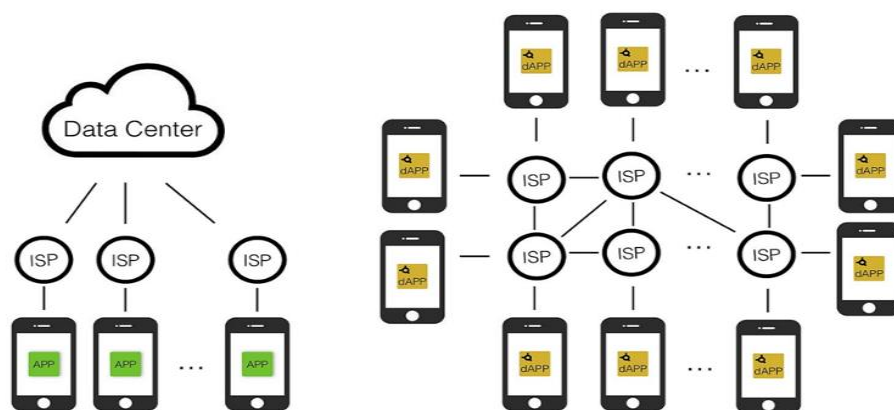
4.2 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2

จากการวิจัยพบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการออกแบบการใช้งานง่ายค่าธรรมเนียม (Gas) สำหรับการทำธุรกรรมค่อนข้างสูง การรับส่งข้อมูลมีความถูกต้อง ปลอดภัย เชื่อถือได้ เทคโนโลยีบล็อกเชน เข้ามาช่วยในการจัดเก็บแบบกระจายตัวด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายแบบ Hybrid P2P ทำให้เกิดการสำรองข้อมูลระหว่างกันและกันและเมื่อมีการสำรองข้อมูลในเครือข่ายมากขึ้น ทำให้การโจมตีหรือทำลายข้อมูลนั้นยิ่งทำได้ยากขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังภาพประกอบที่ 4.7



ภาพประกอบที่ 4.19 เปรียบเทียบ Client server architecture กับ Peer to peer architecture

จากภาพประกอบที่ 4.19 การเปรียบเทียบ Client server architecture กับ Peer to peer architecture จะเห็นได้ว่าส่วนการทำงานของ Node ซึ่งคอยบันทึกข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้น จะมีการเชื่อมต่อกับดิจิทัลแพลตฟอร์มดังภาพประกอบที่ 4.20



ภาพประกอบที่ 4.20 เปรียบเทียบ Apps กับ DApps

จากภาพประกอบที่ 4.20 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต จากการทำงานแบบกระจายตัวซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในด้านความมั่นคงปลอดภัยโดยใช้ระบบการกระจายศูนย์ซึ่งสามารถตรวจสอบการจัดเก็บข้อมูลได้จากฟังก์ชันเรียกดู Node เครือข่าย ดังภาพประกอบที่ 4.21

CURRENT BLOCK	GAS PRICE	GAS LIMIT	HARDWARE	NETWORK ID	RPC SERVER	MINING STATUS	WORKSPACE
4	2000000000	6721975	MUIRGLACIER	5777	HTTP://127.0.0.1:7545	AUTOMINING	RENTAL ROOM
BLOCK 4	MINED ON 2022-05-30 14:55:46				GAS USED 27513		1 TRANSACTION
BLOCK 3	MINED ON 2022-05-30 14:55:45				GAS USED 1797546		1 TRANSACTION
BLOCK 2	MINED ON 2022-05-30 14:55:40				GAS USED 42513		1 TRANSACTION
BLOCK 1	MINED ON 2022-05-30 14:55:39				GAS USED 201615		1 TRANSACTION
BLOCK 0	MINED ON 2022-05-30 14:55:07				GAS USED 0		NO TRANSACTIONS

ภาพประกอบที่ 4.21 แสดงสถานะการจัดเก็บของ Blockchain ด้วยโปรแกรม Ganache

4.3 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 3

จากวัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 1 และ 2 สามารถทำให้เกิดวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อทำการประเมินว่าดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนได้รับความยอมรับจากผู้ทำการทดสอบอยู่ในระดับมาก มีความถูกต้องปลอดภัย โดยผลการประเมินความพึงพอใจในการทดสอบจากนักศึกษาไม่จำกัดวุฒิการศึกษาซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 30 คน เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินของดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความถูกต้องในการแสดงข้อมูล	4.85	0.48	มากที่สุด
2. ความเร็วในการทำธุรกรรม	4.85	0.36	มาก
3. ความปลอดภัยในการใช้งานของระบบ	4.90	0.30	มาก
4. ความง่ายในการใช้งานของระบบ	4.85	0.40	มากที่สุด
5. ปรับรูปแบบการแสดงผลตามขนาดหน้าจออย่างมีความเหมาะสม (Responsive Design)	4.80	0.51	มากที่สุด
6. ค่าธรรมเนียม (Gas) สำหรับการทำธุรกรรมมีความเหมาะสม	4.85	0.35	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.85	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 ได้ผลสรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน ดังนี้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.40 ซึ่งเห็นได้ว่าผู้ใช้งานระบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการวิจัยและพัฒนาระบบนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาประยุกต์ใช้ในระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า ธุรกรรมที่เกิดขึ้นสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ระบบสามารถใช้งานได้ตามความต้องการที่ได้ออกแบบไว้ โดยสามารถจัดการข้อมูลได้ตาม

ความต้องการและสามารถตรวจสอบรายการธุรกรรมย้อนหลังผ่านโปรแกรม Ganache สามารถรับส่งข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นผ่านระบบเครือข่ายและสามารถทำการเข้ารหัสข้อมูลธุรกรรมและจัดเก็บในรูปแบบของบล็อกเชน โดยการเชื่อมโยงของแต่ละ Node จะเก็บข้อมูลให้เป็นรูปแบบชุดข้อมูลเดียวกัน (Blockchain) ผ่านตัวเชื่อมต่อ (รหัสบล็อกข้อมูล & รหัสบล็อกก่อนหน้า) ที่มีการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบรหัสข้อมูลเพื่อใช้เปรียบเทียบและยืนยันซึ่งกันและกันทำให้เกิดความเชื่อมโยงของกลุ่มข้อมูล ดังนั้นจะไม่สามารถแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไปแล้วได้เนื่องจากรหัสข้อมูลที่ใช้เชื่อมโยงนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงและทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่องของบล็อกที่เชื่อมต่อกัน และเมื่อมีการเปรียบเทียบข้อมูลบล็อกเชนกับ Node อื่นๆ จะสามารถทำให้ทราบได้ว่าข้อมูลที่จัดเก็บนั้นเสียหายหรือได้มีการแก้ไข ด้วยเหตุนี้การจัดเก็บข้อมูลด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนจึงมีความน่าเชื่อถือสูงมาก ระบบสามารถยืนยันคำร้องขอเข้าได้ และสามารถทำการตรวจสอบประวัติการเข้าทั้งหมดได้ เพื่อให้มีหลักฐานในการเข้าห้องพักสำหรับใช้ในการยื่นภาษีต่อกรมสรรพากร ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน จะถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัยและมั่นใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะไม่มี การถูกแก้ไขข้อมูลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตัวจากบุคคลที่ไม่หวังดีอย่างแน่นอน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าในประเทศไทยให้ข้อมูลเป็นแบบกระจายตัวและมีความน่าเชื่อถือด้วยการประยุกต์ใช้บล็อกเชน โดยการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อ 1) เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางการใช้สมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัย 2) เพื่อทำการพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน 3) เพื่อทำการประเมินดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน นำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันภัยคุกคามทางไซเบอร์ ถือได้ว่าเป็นภัยคุกคามในรูปแบบใหม่ที่สร้างผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศและหนึ่งในเป้าหมายของการถูกโจมตีก็คือระบบโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ แต่ด้วยคุณสมบัติของเทคโนโลยี Blockchain ที่ยากต่อการถูกโจมตีโดยแฮกเกอร์ จึงทำให้หลายประเทศสนใจทำการศึกษานำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัยระบบโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ผู้วิจัยจึงได้มีการแนวคิดในการนำเทคโนโลยี Blockchain มาเก็บข้อมูลในระบบธุรกิจห้องเช่าในประเทศไทยเพื่อช่วยรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางการใช้สมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัย

1.1 จากการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการใช้สมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าให้มีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัยพบว่าเทคโนโลยีบล็อกเชนในส่วนของ การเข้ารหัสข้อมูลแบบ SHA-256 เพื่อใช้ในการป้องกันการแก้ไขข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งนั้นทำได้ยากและจากการทดสอบการทำงานของระบบเข้ารหัสข้อมูลธุรกรรมมีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัยน่าเชื่อถือในระดับมาก

1.2 จากการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการใช้สมาร์ตคอนแทร็กต์พบว่า สมาร์ตคอนแทร็กต์หรือสัญญาอัจฉริยะหมายถึง กระบวนการทางดิจิทัล ที่กำหนดขั้นตอนการทำธุรกรรมโดยอัตโนมัติไว้ล่วงหน้า โดยการระบุเงื่อนไขในการเขียนโปรแกรมไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ซึ่งการสร้าง Smart Contract ที่เป็นระบบอัตโนมัติอย่างเต็มรูปแบบ โดยคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะมีการตกลงกันก่อนหน้านี้ ถึงขั้นตอน กลไก ในการทำรายการธุรกรรมดังกล่าว ข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นมีความถูกต้องและมั่นคงปลอดภัยน่าเชื่อถือในระดับมาก

2. เพื่อทำการพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

2.1 จากการวิจัยได้ทำการออกแบบและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนร่วมกับดิจิทัลแพลตฟอร์มในส่วนของการกระจายตัวของการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้หลักการทำงานของรูปแบบ Hybrid P2P ซึ่งจากการทดสอบการทำงานของระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มในระบบธุรกิจห้องเช่าในประเทศไทยที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถจัดเก็บข้อมูลธุรกรรมสามารถทำได้ตามที่ออกแบบ การทำลายหรือแก้ไขข้อมูลธุรกรรมที่จัดเก็บไปแล้วนั้นทำได้ยากเนื่องจากมีการกระจายการสำรองข้อมูลไปยังแต่ละ Node เป็นจำนวนมาก

2.2 จากการวิจัยได้ทำการพัฒนาต้นแบบระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มในระบบธุรกิจห้องเช่าในประเทศไทยพบว่าระบบที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาสามารถรองรับการทำงานได้หลายอุปกรณ์ หลายแพลตฟอร์ม หลากหลายระบบปฏิบัติการ สามารถใช้ Web browser ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายและติดตั้ง MetaMask ก็สามารถเข้าทำธุรกรรมร่วมกับระบบได้แล้ว

2.3 จากการวิจัยพบว่าระบบสามารถทำการยื่นคำร้องขอเช่าได้ และสามารถทำการตรวจสอบประวัติการเช่าทั้งหมดได้เพื่อให้มีหลักฐานในการเช่าห้องพักสำหรับใช้ในการยื่นภาษีต่อกรมสรรพากร ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน จะถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัยและมั่นใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะไม่มีการถูกแก้ไขข้อมูลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตัวจากบุคคลที่ไม่หวังดีอย่างแน่นอน สามารถนำต้นแบบต้นแบบระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มในระบบธุรกิจห้องเช่าไปพัฒนาต่อเพื่อความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นได้

3. เพื่อทำการประเมินดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

3.1 ผลการประเมินความพึงพอใจในการทดสอบใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าจากนักศึกษาไม่จำกัดวุฒิการศึกษาซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 30 คน ได้ผลสรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจจากนักศึกษาไม่จำกัดวุฒิการศึกษาซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 30 คน พบว่าการทำงานร่วมกันของทุกๆ โปรแกรมในระบบค่อนข้างมีความซับซ้อนสูง ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจวิธีการทำงานของแต่ละโปรแกรมในระบบ

5.2 อภิปรายผล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางการใช้สมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน ด้านความมั่นคงและปลอดภัยของข้อมูล พบว่ามีความมั่นคงและปลอดภัยในการเก็บข้อมูลอยู่ในระดับที่ดีมาก การรับส่งข้อมูลมีความถูกต้อง ปลอดภัย เชื่อถือได้

สามารถนำระบบนี้ไปเป็นต้นแบบในการไปพัฒนาต่อได้อย่างง่ายดาย ช่วยลดเวลาในการศึกษาเครื่องมือหรือแพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนาได้ และได้ทำการประเมินความพึงพอใจจากนักศึกษาไม่จำกัดวุฒิการศึกษาซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 30 คน โดยผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานดังนี้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.40 ซึ่งเห็นได้ว่าผู้ใช้งานระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นเหมาะสมกับองค์กรที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันจำนวนมาก โครงสร้างของ Decentralized ledger ทำให้เป็นการยากที่จะมีผู้เข้าไปแก้ไขข้อมูลเพื่อประโยชน์ส่วนตัว การเพิ่มความโปร่งใส สามารถติดตามได้ จะทำให้เศรษฐกิจนั้นมั่นคงมากยิ่งขึ้น

5.3 ปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นเรื่องใหม่ในประเทศไทย ดังนั้นการหาเอกสารที่เกี่ยวข้องมักจะต้องหาจากต่างประเทศหรือเอกสารที่เป็นภาษาต่างประเทศจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการหาข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องวางแผนและเผื่อระยะเวลาในการหาข้อมูลให้มากกว่าส่วนงานวิจัยอื่นๆ

บล็อกเชนนี่ยังมีการเข้าใจผิดเป็นอย่างมากสืบเนื่องมาจากเป็นเรื่องใหม่ อีกทั้งการถูกนำมาใช้ให้เห็นประโยชน์โดยกลุ่มการเงินประเภทคอยน์หรือเงินอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ทำให้คนที่เป็นบุคคลทั่วไปเมื่อกล่าวถึงมักจะเข้าใจว่าเป็นเรื่องของเงินอิเล็กทรอนิกส์ในบรรดานักเทคโนโลยีสารสนเทศก็จะมีบางกลุ่มที่พอจะมีความเข้าใจจึงเป็นอุปสรรคอย่างมากในการที่จะนำเสนอให้หน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐได้เข้าใจและนำมาใช้งานอย่างเป็นทางการอย่างเต็มรูปแบบในช่วงเวลาอันสั้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน ซึ่งเป็นระบบการจัดเก็บข้อมูลหรือเครือข่ายการจัดเก็บข้อมูล ผู้พัฒนาจำเป็นต้องทำการศึกษาเครื่องมือและแพลตฟอร์มที่ใช้พัฒนาเป็นจำนวนมากและออกแบบอัลกอริทึมให้มีความเร็วสูงและค่าธรรมเนียม (Gas) สำหรับการทำธุรกรรมให้ต่ำต้งั้น ผู้ที่จะพัฒนาระบบเกี่ยวกับระบบบล็อกเชนอาจจะเลือกใช้เครื่องมือและแพลตฟอร์มที่มีคุณสมบัติง่ายต่อการพัฒนา ได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วน เพื่อลดอุปสรรคในการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับนำไปใช้งานจริง ผู้วิจัยเห็นว่าจากรูปแบบของต้นแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า มีความน่าเชื่อถือด้วยการประยุกต์ใช้บล็อกเชนนี้สามารถนำไปใช้งานจริงโดยหากจะให้ครอบคลุมทุกส่วนของข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นในระบบนั้นก็เพียงแค่ออกแบบการปรับแต่งด้านการส่งผ่านของข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นให้สอดคล้องกับโมเดลการทำงานแบบบล็อกเชน ซึ่งอาจจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคเข้ามาช่วยจัดการในส่วนนั้น

บรรณานุกรม

- กรกช ชีระปัญญา. (2561). การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางกฎหมายในการนำ “BLOCKCHAIN” มาใช้ป้องกัน การออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ. วิทยานิพนธ์.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยพร ทบแป. (2562). การพัฒนารอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารเพื่อการทำธุรกรรม อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างหน่วยงานภาครัฐที่มีประสิทธิภาพและมั่นคงปลอดภัยสูงโดยการใช้ เทคโนโลยีบล็อกเชน.วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- ชัยสรรค์ รังคะภูต. (2562). การพัฒนาระบบการตรวจสอบสารสนเทศทางบัญชีธุรกรรม ทาง การเงินสกุลดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนที่ส่งผลต่อการ ยอมรับของผู้ประกอบการ ธุรกิจในขนาดกลางและขนาดย่อมใน ประเทศไทย.รายงานการวิจัย.มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- ศุภฎี จินต์วิริยะ. (2562). การยอมรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในกระบวนการจัดซื้อจัด จ้าง.สารนิพนธ์.มหาวิทยาลัยมหิดล
- นัฐเศรษฐ์ ลดาพิมล. (2564). ระบบจัดการห่วงพัก.สารนิพนธ์.มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- บรมกิจ ดอนละคร และ นรชัย อรินดีษตรา. (2561). การเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain ที่มี อิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุนใน Cryptocurrency ของนิสิตและบุคลากรใน มหาวิทยาลัยนเรศวร.วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ฐิติพร ทอนไชย และทีมงาน. (2561). กลไกการทำงานของบิทคอยน์, วารสารการจัดการธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา
- นรชัย อรินดีษตรา และบรมกิจ ดอนละคร. (2561). การเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain ที่มี อิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุนใน Cryptocurrency ของนิสิตและบุคลากรใน มหาวิทยาลัยนเรศวร.วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยนเรศวร
- วรวิฑูมิ บัวทองจันทร์. (2561). ต้นแบบการอนุวัติการจัดการระบบบริการสหกรณ์ร้านค้าดิจิทัลใน ประเทศไทยที่มีความน่าเชื่อถือด้วยการประยุกต์ใช้บล็อกเชน.สารนิพนธ์.มหาวิทยาลัยศรี ปทุม
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2564). Blockchain Technology Beyond Cryptocurrencies พิมพ์ครั้งที่ 1 (มิถุนายน พ.ศ. 2564)
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (สพร.). (2564). การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนสำหรับ ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 พิมพ์ครั้งที่ 2 (มกราคม พ.ศ. 2564)
- ศิวพันธ์ แซ่ลิ้ม. (2562). ปัญหาสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน: ศึกษากรณีการคุ้มครอง ผู้บริโภคในสัญญาอัจฉริยะบนระบบบล็อกเชน.วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- โสวิชญา สุปรานณี. (2560). การยอมรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในกระบวนการห่วงโซ่ อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย.วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- Abeyratne, S. A., & Monfared, R. P. (2559). **Blockchain Ready Manufacturing Supply Chain Using Distributed Ledger**. IJRET
- Charoenvit Sierra. **Ethereum คืออะไร ข้อดี ข้อเสีย ต่างจาก Bitcoin ยังไง** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 จากเว็บไซต์ <https://www.livewithoutpay.com/cryptocurrenc/what-is-ethereum>
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2559). **Blockchains and Smart Contracts for The Internet of Things**. IEEE, vol. 4, pp. 2292-2303
- Electric Capital. **Electric Capital Developer Report (H1 2019)** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 จากเว็บไซต์ <https://medium.com/electric-capital/electric-capital-developer-report-h1-2019-7d836d68fecb>
- Eugene Tarasenko. **BEST BLOCKCHAIN FRAMEWORKS YOU SHOULD KNOW ABOUT** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 จากเว็บไซต์ <https://merehead.com/blog/blockchain-frameworks-you-should-know-about/>
- Korpela, K., Hallikas, J., & Dahlberg, T. (2560). **Digital Supply Chain Transformation Toward Blockchain Integration**. HICSS
- Nation Group (Thailand) Pub Co., Ltd. **เช็คลิสต์บริษัทไหนบ้างเปิดรับเงินดิจิทัล? ขณะนี้รพท. และเบรกไม่สนับสนุน** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 จากเว็บไซต์ <https://www.bangkokbiznews.com/business/975708>
- NuuNeol. **ทำความเข้าใจ Blockchain Consensus Protocol แบบต่างๆ เมื่อโลกนี้ไม่ได้มีแค่ Proof of Work** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 จากเว็บไซต์ https://nuuneoi.com/blog/blog.php?read_id=933
- Siba, K., & Prakash, A. (2560). **Block-Chain: An Evolving Technology**. *Global Journal of Enterprise Information System*. GJEIS
- Softbiz Plus. **ความรู้เบื้องต้น ธุรกิจอพาร์ทเมนท์ให้เช่า** สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มกราคม 2565 จากเว็บไซต์ <http://www.softbizplus.com/apartment/593-apartment-for-rent>
- Waranyu Suknatee. **อะไรคือหัวใจแห่ง Blockchain?** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 จากเว็บไซต์ <https://medium.com/bitkub/consensus-algorithms-2d30ae933a02>
- Zyskind, G., & Nathan, O. (2558). **Decentralizing privacy: Using Blockchain to Protect Personal data**. IEEE Security and Privacy Workshops, 2015, pp. 180-184

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินประสิทธิผลในการใช้งานระบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม

สำหรับการทำสมาร์ตคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า



แบบประเมินดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับ การทำสมาร์ตคอนแทกต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการประเมินดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทกต์ในระบบธุรกิจห้องเช่าที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดประเมินความเหมาะสมระบบดังกล่าว รวมทั้งกรุณาให้ข้อเสนอแนะในสิ่งที่ต้องปรับปรุงให้ดีขึ้นและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไป

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินของดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทกต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
การแปลค่าความหมายแบ่งเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือด้วยดีของท่านมา ณ โอกาสนี้

นายสิทธิระ เสี่ยมทรัพย์ E-mail: ubsokmok@gmail.com โทรศัพท์: 082-134-1788
นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ส่วนที่ 1: ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับข้อมูลส่วนบุคคลของท่าน

1. เพศ

1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ

1. ต่ำกว่า 30 ปี 2. 30-40 ปี
 3. 41-50 ปี 4. 51-60 ปี 5. 60 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

1. ต่ำกว่าปริญญาตรี 2. ปริญญาตรี 3. ปริญญาโทหรือสูงกว่า

4. ท่านจบการศึกษาด้านใด

1. ด้านที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
 2. ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (โปรดระบุ)

5. ท่านปฏิบัติหน้าที่ในประเภทสายงานใด

1. สายงานด้านเทคโนโลยี 2. สายงานด้านบริหาร
 3. สายงานด้านการเงิน 4. สายงานด้านวิศวกรรมศาสตร์
 5. สายงานด้านกฎหมาย 6. อื่น ๆ โปรดระบุ

6. ท่านปฏิบัติหน้าที่อะไรในองค์กร

1. ผู้บริหารระดับสูง 2. ผู้บริหารระดับกลาง
 3. ผู้ปฏิบัติ 4. อื่น ๆ โปรดระบุ

7. รายได้ต่อเดือนของท่าน ซึ่งรวมทั้งเงินเดือนและรายได้จากแหล่งอื่น

1. ต่ำกว่า 20,000 บาท 2. 20,001 – 35,000 บาท
 3. 35,001 – 45,000 บาท 4. 45,000 บาทขึ้นไป

8. องค์กรที่ท่านทำงานอยู่ในภูมิภาคใด

1. ภาคเหนือ 2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาคอีสาน)
 3. ภาคกลาง 4. ภาคใต้

ส่วนที่ 2: ความคิดเห็นต่อดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ตคอนแทกต์ในระบบธุรกิจห้อง
เช่าโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อระบบฯ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องในการแสดงข้อมูล					
1.1 ความเหมาะสมด้านการออกแบบสมาร์ตคอนแทกต์					
1.2 ความเหมาะสมด้านการออกแบบสิทธิ์การใช้งานในแต่ละระดับ					
1.3 ความน่าเชื่อถือของการออกแบบระบบมีความเหมาะสม					
2. ความเร็วในการทำธุรกรรม					
2.1 ความเหมาะสมด้านความเร็วในเครือข่าย					
2.2 ความเหมาะสมด้านความรวดเร็วของระบบ					
2.3 ความรวดเร็วในการตรวจสอบธุรกรรมย้อนหลัง					
3. ความปลอดภัยในการใช้งานของระบบ					
3.1 ความสามารถในการป้องกันการโจมตีข้อมูลนั้นมีมั่นคง ปลอดภัย และมีความเหมาะสม					
3.2 มีการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานในแต่ละระดับมีความเหมาะสม					
3.3 การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนามีความเหมาะสม					
4. ความง่ายในการใช้งานของระบบ					
4.1 ออกแบบสิทธิ์การใช้งานในแต่ละระดับมีความเหมาะสม					
4.2 ความเหมาะสมด้านความง่ายในการใช้งานของระบบ					
4.3 ความง่ายในการเข้าถึงธุรกรรมย้อนหลังมีความเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. ปรับรูปแบบการแสดงผลตามขนาดหน้าจอ (Responsive Design)					
5.1 การจัดหน้าจอและตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
5.2 ความชัดเจนของรายการและข้อความบนหน้าจอ มีความเหมาะสม					
5.3 ภาษาที่ใช้ในส่วนต่าง ๆ ของระบบมีความเข้าใจง่ายและเหมาะสม					
5.4 รูปแบบของตัวอักษรขนาด สีพื้นหลังและรูปภาพ มีความเหมาะสม					
6. ค่าธรรมเนียม (Gas) สำหรับการทำธุรกรรม					
6.1 ค่าธรรมเนียมสำหรับการทำธุรกรรมมีความเหมาะสม					
6.2 ค่าธรรมเนียมสำหรับการ Deploy ระบบมีความเหมาะสม					
6.3 ค่าธรรมเนียมในการเข้าถึงข้อมูลของระบบมีความเหมาะสม					

ส่วนที่ 3 : ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

กรุณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ท่านได้กรุณาเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข

หนังสือตอบรับการนำเสนอบทความ



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

ที่ มศป.ชบ 0521.2 / ว 1262

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
79 ถนนบางนา-ตราด ตำบลคลองตำหรุ
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

21 มิถุนายน 2565

เรื่อง ตอบรับการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

เรียน นายสธิระ เสงี่ยมทรัพย์

ตามที่ท่านส่งผลงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอในประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 เรื่อง งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการขับเคลื่อนยุคเศรษฐกิจดิจิทัล วันศุกร์ที่ 1 กรกฎาคม 2565 แบบออนไลน์ ความละเอียดทราบแล้วนั้น

มหาวิทยาลัยฯ ขอแจ้งให้ทราบว่าผลงานทางวิชาการของท่าน ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และให้นำเสนอในการประชุมดังกล่าว ท่านสามารถตรวจสอบวัน และเวลาการนำเสนอได้ที่ <https://www.chonburi.spu.ac.th/spucon2022/> ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 27 มิถุนายน 2565 เป็นต้นไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

พรุจก มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน
รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

สำนักงานวิจัยและพัฒนาวัตกรรม

โทรศัพท์ 0-3814-6123 ต่อ 2506, 2507

โทรสาร 0-3814-6011 (ปิดทำการวันอาทิตย์-จันทร์)

e-mail : research@chonburi.spu.ac.th

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล	นายสิทธิระ เสงี่ยมทรัพย์
วัน เดือน ปี เกิด	26 กันยายน 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	คอนโดนิช โมโน สุขุมวิท-แบร์ริง, บ้านเลขที่ 372/146, หมู่ที่ 1, ซอย สุขุมวิท 70, สำโรงเหนือ, เมืองสมุทรปราการ, สมุทรปราการ 10270
เบอร์โทรศัพท์	082-1341788
อีเมล	ubsokmok@gmail.com
วุฒิการศึกษา	พ.ศ 2559 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พ.ศ 2565 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประสบการณ์การทำงาน	โปรแกรมเมอร์, Avesta Co., Ltd., พ.ศ. 2559 – โปรแกรมเมอร์, MIRAE Intertrade Co., Ltd., 2560 พ.ศ. 2561 – 2562 โปรแกรมเมอร์อาวุโส, Investree (TH) Co., Ltd., พ.ศ. 2563 – 2565

ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

- [1] สิทธิระ เสงี่ยมทรัพย์, ประสงค์ ประณีตพลกรัง และสุรัชย์ ทองแก้ว. “การพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มสำหรับการทำสมาร์ทคอนแทร็กต์ในระบบธุรกิจห้องเช่า”. การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2565 เรื่อง งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการขับเคลื่อนยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (Research and Innovation to forward the digital economy era), 1 กรกฎาคม 2565 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี