



## โครงการ

# การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ้นใน SET50  
ในช่วงการระบาดของโควิด 19  
Analysis of correlation network of stocks in SET50  
during COVID-19 outbreak

ชื่อนิสิต นายจิรายุส รัตนา 603 35087 23

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2563

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ้นใน SET50 ในช่วงการระบาดของโควิด 19

นายจิรายุส รัตนา

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANALYSIS OF CORRELATION NETWORK OF STOCKS IN SET50 DURING COVID-19 OUTBREAK

Jirayut Rattana

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science Program in Mathematics

Department of Mathematics and Computer Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อโครงการ

การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ่นใน SET50  
ในช่วงการระบาดของโควิด 19

โดย

นายจิรายุส รัตนา

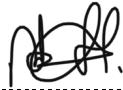
สาขาวิชา

คณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก

อ.ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อนุมัติให้นับโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา  
2301499 โครงการวิทยาศาสตร์ (Senior Project)



.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี)

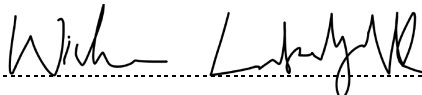
หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์  
และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ



.....  
(อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ



.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชาญ ลีวเกียรติยศกุล)

กรรมการ



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เก่ง วิบูลย์ธัญญ์)

กรรมการ

จรรยา รัตนา : การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ้นใน SET50  
 ในช่วงการระบาดของโควิด 19  
 (Analysis of correlation network of stocks in SET50  
 during COVID-19 outbreak)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์, 44 หน้า

โครงการนี้เราจะสร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในกลุ่ม SET50 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดและปริมาณการซื้อขายของหุ้น จากนั้นจะวิเคราะห์กราฟเครือข่ายที่ได้โดยการแสดงกราฟที่ได้ พิจารณา Community ในกราฟ และค่า betweenness centrality ของกราฟ ข้อมูลของหุ้นที่นำมาใช้เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ.2563 ซึ่งอยู่ในช่วงการระบาดระลอกแรกของ Covid-19 ในประเทศไทย

ภาควิชา...คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์...ลายมือชื่อนิสิต.....  
 สาขาวิชา...คณิตศาสตร์.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการ...  
 ปีการศึกษา...2563.....

# # 6033508723: MAJOR MATHEMATICS

KEYWORDS: SET50 / CORRELATION COEFFICIENT / VISUALIZATION / CLUSTERING


/ CENTRALITY

JIRAYUT RATTANA: ANALYSIS OF CORRELATION NETWORK OF STOCKS IN SET50

DURING COVID-19 OUTBREAK. ADVISOR: THAP PANITANARAK, Ph.D., 44 pp.

In this project we create network graphs of SET50 stocks using correlation coefficient derived from closing price and trading volume changes. After that, we analyze the graphs using visualization, graph communities and betweenness centrality. The data of the stocks used was collected from 2 January 2019 to 30 December 2020 during the first Covid-19 outbreak in Thailand.

Department: Mathematics and Computer Science Student's Signature 

Field of Study: Mathematics Advisor's Signature 

Academic Year: 2020

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ่นใน SET50 ในช่วงการระบาดของโควิด 19 สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลาย ๆ ท่านด้วยกัน ทางผู้ดำเนินงานโครงการจึงขอขอบคุณในความช่วยเหลือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์ ที่กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ชี้แนะให้เห็นปัญหาและข้อผิดพลาดต่าง ๆ ในการทำโครงการตลอดมา ตั้งแต่เริ่มต้นทำงานจนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เก่ง วิบูลย์ธัญญ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชาญ ลีวกีรติบุตรกุล ที่ให้ ความกรุณาเป็นกรรมการสอบโครงการ และได้ให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิด รวมถึงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ซึ่งทำให้โครงการนี้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่คอยสนับสนุน ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการทำโครงการครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณนามธรรมสองสิ่งที่มีชื่อว่า ความรักและความอดทน

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผลการวิจัย .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย .....	2
1.4 ขั้นตอนการวิจัย .....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
1.6 โครงสร้างของรายงาน.....	2
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐาน .....	3
2.1 หุ่น .....	3
2.2 ดัชนี.....	3
2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	8
2.4 กราฟ .....	9
2.5 การวิเคราะห์กราฟ.....	10
บทที่ 3 วิธีการวิจัย.....	12
3.1 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ่นในกลุ่ม SET50 .....	12



3.2	สร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในกลุ่ม SET50 .....	12
3.3	วิเคราะห์กราฟที่ได้ .....	12
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....		17
4.1	ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง.....	18
4.2	ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลของกราฟ.....	18
4.3	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกราฟ .....	23
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ.....		28
5.1	ข้อสรุป.....	28
5.2	ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน .....	28
5.3	วิธีการแก้ปัญหา.....	28
5.4	ข้อเสนอแนะ .....	28
รายการอ้างอิง.....		29
ภาคผนวก ก แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal ปีการศึกษา 2563 .		31
ประวัติผู้เขียน .....		34

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงวิธีคำนวณมูลค่ารวมของตลาดจากหุ้นวันที่ 18 เมษายน 2518 ที่สมมติขึ้น .....	5
ตารางที่ 2.2 แสดงวิธีการคำนวณมูลค่ารวมของตลาดจากหุ้นวันที่ 20 มกราคม 2564 ที่สมมติขึ้น ...	5
ตารางที่ 2.3 แสดงวิธีการคำนวณค่า Betweenness Centrality.....	11
ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลของหุ้น .....	17
ตารางที่ 4.2 แสดงหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด กับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2562.....	23
ตารางที่ 4.3 แสดงหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด กับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์พ.ศ.2562.....	24
ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบหุ้น TOP 5 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดกับกลุ่มของหุ้นที่จัดกลุ่มโดยใช้ Louvain Community detection ในเดือนมกราคม พ.ศ.2562 .....	25
ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบหุ้น TOP 5 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดกับกลุ่มของหุ้นที่จัดกลุ่มโดยใช้ Louvain Community detection ในเดือนกุมภาพันธ์พ.ศ.2562 .....	26

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงตัวอย่างกราฟ.....	10
ภาพที่ 3.1 แสดงตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นที่คำนวณได้.....	12
ภาพที่ 3.2 แสดงซอร์สโค้ดที่ใช้ในการอ่านค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	13
ภาพที่ 3.3 แสดงซอร์สโค้ดที่ใช้ในการกำหนด Node ของหุ้นแต่ละตัว.....	13
ภาพที่ 3.4 แสดงซอร์สโค้ดในการสร้างความสัมพันธ์ของหุ้นแต่ละตัว.....	15
ภาพที่ 3.5 แสดงกราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ้น.....	15
ภาพที่ 4.1 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้นในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2562.....	18
ภาพที่ 4.2 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้นในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562.....	18
ภาพที่ 4.3 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อขายของหุ้นในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2562.....	19
ภาพที่ 4.4 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อขายของหุ้นในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2562.....	20
ภาพที่ 4.5 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2562.....	20
ภาพที่ 4.6 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563.....	21
ภาพที่ 4.7 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อขายของหุ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563.....	22
ภาพที่ 4.8 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อขายของหุ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563.....	22
ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดที่เหมือนกันกับหุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุดในแต่ละช่วงเวลา.....	25
ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของหุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจากการวิเคราะห์โดยใช้ Louvain Community detection ในแต่ละช่วงเวลา.....	26
ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด และดัชนี SET50.....	27

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและเหตุผลการวิจัย

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยถือได้ว่าเป็นตลาดหลักทรัพย์ที่มีความอ่อนไหวสูง เมื่อเกิดเหตุการณ์ใด ๆ ขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อสถานะตลาดได้อย่างรวดเร็ว เช่นในปัจจุบันได้เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 นางสาวสมิตรา ตั้งสมรพงษ์ ฝ่ายวิจัย ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย กล่าวว่าสถานการณ์นี้ได้ส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วน ทำให้ต้องมีการปรับรูปแบบการทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน (New Normal) และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวม โดยทั้งธนาคารโลกและกองทุนการเงินระหว่างประเทศต่าง ๆ ทயอยปรับลดอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจปี 2563 ทำให้นักลงทุนต้องวิเคราะห์และประเมินผลตอบแทนและความเสี่ยง โดยการศึกษาวิธีการต่าง ๆ เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของราคาซึ่งมีทั้งการคาดการณ์จากปัจจัยพื้นฐาน และการคาดการณ์จากการใช้วิธีการทางสถิติโดยใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์ราคาในการหาจังหวะเข้าซื้อหลักทรัพย์ที่ต้องการ และคาดหวังผลตอบแทนเมื่อขายหลักทรัพย์นั้น [3]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกราฟเครือข่ายตลาดหุ้นของสหรัฐอเมริกา [4] เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตลาดหุ้นโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของหุ้น โดยกราฟที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของหุ้นแต่ละหุ้นในตลาดในช่วงวิกฤตการเงินและสามารถนำมาช่วยในการจัดการพอร์ตการลงทุนได้อีกด้วย

โครงการนี้เราจะสร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในกลุ่ม SET50 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดและปริมาณการซื้อขายของหุ้น จากนั้นจะวิเคราะห์กราฟเครือข่ายที่ได้โดยการแสดงกราฟที่ได้ พิจารณา Community ในกราฟ และค่า betweenness centrality ของกราฟ

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในช่วงการระบาดของ Covid-19 ในประเทศไทย และทำการวิเคราะห์กราฟที่ได้โดยการแสดงกราฟที่ได้ พิจารณา Community ในกราฟ และค่า betweenness centrality ของกราฟ

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ข้อมูลราคาการซื้อขายหุ้นตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2562 ถึง 30 ธันวาคม 2563 โดยใช้รายชื่อหลักทรัพย์ที่ใช้คำนวณดัชนี SET50 ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2563

### 1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาปัญหา กำหนดหัวข้อที่จะศึกษา และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม
2. เก็บรวบรวมข้อมูลราคาการซื้อขายหุ้นตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2562 ถึง 30 ธันวาคม 2563
3. หาความสัมพันธ์ของราคาหุ้นใน SET50 และนำมาวิเคราะห์โดยใช้กราฟเครือข่าย
4. สรุปผลและจัดทำรูปเล่มโครงการ

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้มีดังนี้

1. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับต่อตัวผู้ดำเนินการ
  - 1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟเครือข่าย
  - 1.2 มีความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูล
  - 1.3 มีความรู้ในการใช้โปรแกรม Python
2. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับต่อสังคม
  - 2.1 ทราบความสัมพันธ์ของหุ้น SET50 ซึ่งจะเป็นการช่วยตัดสินใจในการซื้อขายหุ้น

### 1.6 โครงสร้างของรายงาน

บทที่ 2 จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 จะกล่าวถึงขั้นตอนในการหาความสัมพันธ์ของหุ้นในกลุ่ม SET50 การสร้างกราฟเครือข่ายจากความสัมพันธ์ที่ได้ รวมถึงวิธีในการวิเคราะห์กราฟเครือข่ายที่ได้

บทที่ 4 จะกล่าวถึงกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์และนำมาสรุปผลจากกราฟที่ได้

บทที่ 5 จะกล่าวถึงข้อสรุป ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะของโครงการ

## บทที่ 2

### ความรู้พื้นฐาน

ในบทนี้เราจะกล่าวถึงบทนิยามและทฤษฎีบทพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาโครงการนี้ ซึ่งได้แก่  
หุ้น ดัชนี ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กราฟและการวิเคราะห์กราฟ

#### 2.1 หุ้น

เป็นเอกสารแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของในกิจการหรือบริษัท ที่ออกโดยกิจการหรือบริษัท  
ให้แก่ผู้ถือ เพื่อระดมเงินทุนไปใช้ในกิจการ โดยจะแบ่งหน่วยความเป็นเจ้าตามสัดส่วนจำนวนหุ้นที่  
ถืออยู่ ผู้ถือหุ้นจะมีฐานะเป็น เจ้าของกิจการ ซึ่งจะมีส่วนได้เสียหรือมีสิทธิในทรัพย์สิน และรายได้ของ  
กิจการ รวมทั้งได้รับผลตอบแทนเป็นเงินปันผล ซึ่งขึ้นอยู่กับผลกำไรและข้อตกลงของกิจการนั้น ๆ

#### 2.2 ดัชนี

ดัชนี (Index) คือ ค่าทางสถิติที่ได้จากการคำนวณ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือการ  
เคลื่อนไหวของสิ่งที่ต้องการวัดหรือเป็นเครื่องบ่งชี้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่น่าสนใจ เช่น ดัชนีการลงทุน  
ภาคเอกชน ดัชนีการจ้างงาน ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม เป็นต้น

ดัชนีราคาหุ้น (Stock Index) เป็นเครื่องมือที่สะท้อนความเคลื่อนไหวระดับราคาและแนวโน้มของ  
ราคาหุ้นที่ดัชนีอ้างอิง โดยดัชนีที่ตลาดหลักทรัพย์ฯ จัดทำขึ้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มหลัก ดังนี้ [1]

1. กลุ่มดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (SET Index Series) แบ่งออกเป็น
  - 1.1 ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (SET Index)
  - 1.2 ดัชนีกลุ่มอุตสาหกรรมและหมวดธุรกิจ (SET Industry Group และ SET Sector Index)
  - 1.3 ดัชนี SET50 (SET50 Index)
  - 1.4 ดัชนี SET100 (SET100 Index)
  - 1.5 ดัชนี sSET (SSET Index)
2. กลุ่มดัชนี SET Thematic Index Series แบ่งออกเป็น
  - 2.1 ดัชนี SETCLMV (SET CLMV Exposure Index)
  - 2.2 ดัชนี SETHD (SET High Dividend 30 Index)
  - 2.3 ดัชนี SETTHSI (SET THIS Index)

- 2.4 ดัชนี SETWB (SET Well-Being Index)
3. กลุ่มดัชนีตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai Index Series) แบ่งเป็น
  - 3.1 ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai Index)
  - 3.2 ดัชนีกลุ่มอุตสาหกรรม เอ็ม เอ ไอ (mai Industry Group Index)
4. กลุ่มดัชนีผลตอบแทนรวม (Total Return Index) แบ่งเป็น
  - 4.1 ดัชนีผลตอบแทนรวมตลาดหลักทรัพย์ (SET TRI)
  - 4.2 ดัชนีผลตอบแทนรวม SET50 (SET50 TRI)
  - 4.3 ดัชนีผลตอบแทนรวม SET100 (SET100 TRI)
  - 4.4 ดัชนีผลตอบแทนรวม sSET (sSET TRI)
  - 4.5 ดัชนีผลตอบแทนรวม SETCLMV (SETCLMV TRI)
  - 4.6 ดัชนีผลตอบแทนรวม SETHD (SETHD TRI)
  - 4.7 ดัชนีผลตอบแทนรวม SETTHSI (SETTHSI TRI)
  - 4.8 ดัชนีผลตอบแทนรวม SETWB (SETWB TRI)
  - 4.9 ดัชนีผลตอบแทนรวมตลาดเอ็ม เอ ไอ (mai TRI)
  - 4.10 ดัชนีผลตอบแทนรวมรายอุตสาหกรรม (Industry TRI)
  - 4.11 ดัชนีผลตอบแทนรวมรายหมวดธุรกิจ (Sector TRI)

ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index) เป็นดัชนีที่คำนวณจากราคาโดยคำนวณจากหุ้นสามัญจดทะเบียนทุกตัวในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งจะรวมหน่วยลงทุนของกองทุนรวมอสังหาริมทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ฯ แต่จะยกเว้นหุ้นที่ถูกขึ้นเครื่องหมาย SP (Suspension) เกิน 1 ปี ซึ่งจะสะท้อนความเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ทั้งหมด

SET Index คำนวณโดยใช้วิธีถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าตามราคาตลาด (Market Capitalization Weighted) ด้วยการเปรียบเทียบมูลค่าตลาดปัจจุบันของหุ้นสามัญจดทะเบียน (Current Market Value: CMV) กับมูลค่าตลาดหลักทรัพย์ในวันฐานของหลักทรัพย์ (Base Market Value: BMV) ณ วันที่ 30 เมษายน 2518 ซึ่งเป็นช่วงที่ดัชนีจัดตั้งและตั้งไว้ที่ 100 จุด โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{SET Index ณ เวลาปัจจุบัน} = \frac{\text{มูลค่าตลาดรวม ณ วันปัจจุบัน (CMV)}}{\text{มูลค่าตลาดรวม ณ วันฐาน (BMV)}} \times 100$$

## ตัวอย่างการคำนวณ

วันที่ 18 เมษายน 2518 (วันฐาน)

รายชื่อหุ้น	ราคาหุ้น (X)	จำนวนหุ้น (Y)	มูลค่าตลาด (Z) = (X) × (Y)
หุ้น A	5	1,000,000	5,000,000
หุ้น B	10	500,000	5,000,000
หุ้น C	15	2,000,000	30,000,000
หุ้น D	20	3,000,000	60,000,000
มูลค่าตลาดรวม ณ วันฐาน			100,000,000

ตารางที่ 2.1 แสดงวิธีคำนวณมูลค่ารวมของตลาดจากหุ้นวันที่ 18 เมษายน 2518 ที่สมมติขึ้น

วันที่ 20 มกราคม 2564 (วันปัจจุบัน)

รายชื่อหุ้น	ราคาหุ้น (X)	จำนวนหุ้น (Y)	มูลค่าตลาด (Z) = (X) × (Y)
หุ้น A	10	1,500,000	15,000,000
หุ้น B	15	1,000,000	15,000,000
หุ้น C	15	2,000,000	30,000,000
หุ้น D	25	4,000,000	100,000,000
มูลค่าตลาดรวม ณ วันวันปัจจุบัน			160,000,000

ตารางที่ 2.2 แสดงวิธีการคำนวณมูลค่ารวมของตลาดจากหุ้นวันที่ 20 มกราคม 2564 ที่สมมติขึ้น

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ดัชนีราคาหุ้นวันที่ 20 มกราคม 2564} &= \frac{160,000,000}{100,000,000} \times 100 \\ &= 160 \text{ จุด} \end{aligned}$$



SET50 Index เป็นดัชนีที่ใช้แสดงระดับราคาหุ้นสามัญ 50 ตัว โดยคัดเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าตามราคาตลาด (Market Capitalization) และสภาพคล่องในการซื้อขายสูงสุด 50 อันดับแรก

หลักทรัพย์ที่จะเป็นองค์ประกอบของดัชนี SET50 ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ [1]

1. เป็นหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization) สูงสุด 20 ลำดับแรก โดยพิจารณาจากมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดเฉลี่ยต่อวันย้อนหลัง 3 เดือน ทั้งนี้ ในกรณีของหลักทรัพย์ที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงรายชื่อหลักทรัพย์ระหว่างรอบที่มีข้อมูลมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดไม่ถึง 3 เดือน จะพิจารณามูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดเฉลี่ยต่อวันย้อนหลังตั้งแต่วันที่หลักทรัพย์นั้นเข้าจดทะเบียนซื้อขาย

2. เป็นหลักทรัพย์ที่มีสัดส่วนผู้ถือหลักทรัพย์รายย่อย (Free-float) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของทุนชำระแล้วโดยพิจารณาข้อมูลล่าสุดตามรอบระยะเวลาในการทบทวน

3. เป็นหลักทรัพย์ที่มีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์ฯ โดยมูลค่าซื้อขายของหลักทรัพย์นั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของมูลค่าซื้อขายเฉลี่ยต่อหลักทรัพย์ของหลักทรัพย์ประเภทหุ้นสามัญทั้งตลาดในเดือนเดียวกันเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 9 ใน 12 เดือน หรือน้อยกว่า 3 ใน 4 สำหรับหลักทรัพย์ที่เข้าซื้อขายน้อยกว่า 12 เดือน แต่มากกว่า 6 เดือน ทั้งนี้ กรณีหลักทรัพย์ที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงรายชื่อหลักทรัพย์ระหว่างรอบ มูลค่าซื้อขายของหลักทรัพย์นั้นต้องผ่านเกณฑ์ดังกล่าวเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ใน 4 ของระยะเวลาที่หลักทรัพย์เข้าซื้อขาย

4. เป็นหลักทรัพย์ที่มีจำนวนหุ้นซื้อขายไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของจำนวนหุ้นจดทะเบียนของหลักทรัพย์นั้น ๆ ในเดือนที่มูลค่าซื้อขายของหลักทรัพย์ผ่านเงื่อนไขตามข้อ 5.3.3

5. หากมีจำนวนหลักทรัพย์ที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้นน้อยกว่า 105 หลักทรัพย์ ตลาดหลักทรัพย์ฯ จะดำเนินการดังต่อไปนี้

5.1. ลดอัตราส่วนของมูลค่าการซื้อขายเฉลี่ยต่อหลักทรัพย์จากร้อยละ 50 ลงครึ่งละร้อยละ 5 ทั้งนี้ การลดอัตราส่วนของมูลค่าการซื้อขายเฉลี่ยต่อหลักทรัพย์ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20

5.2. ลดจำนวนเดือนที่หลักทรัพย์ต้องผ่านเกณฑ์ด้านมูลค่าการซื้อขายจาก 9 เดือน ลงครึ่งละ 1 เดือน ทั้งนี้ ต้องไม่ต่ำกว่า 6 เดือน ยกเว้นหลักทรัพย์ที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงรายชื่อหลักทรัพย์ระหว่างรอบ

5.3. ลดอัตราส่วนของจำนวนหุ้นที่มีการซื้อขายจากร้อยละ 5 ลงครึ่งละร้อยละ 0.5 ทั้งนี้ ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1

หลักทรัพย์ในลำดับที่ 1 – 50 จะเป็นหลักทรัพย์ที่เป็นองค์ประกอบของดัชนี SET50 หลักทรัพย์สำรอง (Reserve List) ประกอบด้วยหลักทรัพย์อันดับที่ 51 – 55 เป็นรายชื่อสำรองของหลักทรัพย์ที่เป็นองค์ประกอบของดัชนี SET50

รายชื่อหลักทรัพย์ที่ใช้คำนวณดัชนี SET50 ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2563 [2]

- 1). ADVANC - บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)
- 2). AOT - บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
- 3). AWC - บริษัท แอสเสท เวิร์ด คอร์ป จำกัด (มหาชน)
- 4). BANPU - บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)
- 5). BBL - ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
- 6). BDMS - บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)
- 7). BEM - บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
- 8). BGRIM - บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)
- 9). BH - บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)
- 10). BJC - บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)
- 11). BTS - บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
- 12). CBG - บริษัท คาราบาวกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
- 13). CPALL - บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)
- 14). CPF - บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)
- 15). CPN - บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)
- 16). CRC - บริษัท เซ็นทรัล รีเทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- 17). DELTA - บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ จำกัด (มหาชน)
- 18). DTAC - บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 19). EA - บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)
- 20). EGCO - บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
- 21). GLOBAL - บริษัท สยามโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
- 22). GPSC - บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน)
- 23). GULF - บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- 24). HMPRO - บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)
- 25). INTUCH - บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
- 26). IRPC - บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
- 27). IVL - บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)
- 28). KBANK - ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)
- 29). KTB - ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
- 30). KTC - บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

- 31). LH - บริษัทแลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
- 32). MINT - บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
- 33). MTC - บริษัท เมืองไทย แคปปิตอล จำกัด (มหาชน)
- 34). OSP - บริษัท โอสดสภา จำกัด (มหาชน)
- 35). PTT - บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
- 36). PTTEP - บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน)
- 37). PTTGC - บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
- 38). RATCH - บริษัท ราช กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
- 39). SAWAD - บริษัท ศรีสวัสดิ์ พาวเวอร์ 1979 จำกัด (มหาชน)
- 40). SCB - ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
- 41). SCC - บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)
- 42). TCAP - บริษัท ทูนครุฑ จำกัด (มหาชน)
- 43). TASCOT - บริษัท ทีบีทีเอส จำกัด (มหาชน)
- 44). TMB - ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)
- 45). TOA - บริษัท ทีโอเอ แพ้นท์ จำกัด (มหาชน)
- 46). TOP - บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)
- 47). TRUE - บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- 48). TU - บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
- 49). VGI - บริษัท วีจีไอ จำกัด (มหาชน)
- 50). WHA - บริษัท ดับบลิวเอชเอ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

## 2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เป็นค่าทางสถิติที่ใช้วัดค่าความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่ามีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยเพียงใด เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $r$  หรือ  $r_{xy}$  โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะไม่มีหน่วยและมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

เมื่อ  $x_i, y_i$  เป็นค่าของตัวแปรที่เป็นคู่กันและ  $\bar{x}$  และ  $\bar{y}$  คือค่าเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละตัว โดยค่าที่คำนวณได้จะมีความหมายดังต่อไปนี้

1. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงบวก หมายความว่า ถ้าตัวแปร  $x$  มีค่าเพิ่มขึ้นแล้วตัวแปร  $y$  จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือถ้าตัวแปร  $x$  มีค่าลดลงแล้วตัวแปร  $y$  จะมีค่าลดลง

2. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงลบ หมายความว่า ถ้าตัวแปร  $x$  มีค่าเพิ่มขึ้นแล้วตัวแปร  $y$  จะมีค่าลดลงหรือถ้าตัวแปร  $x$  มีค่าลดลงแล้วตัวแปร  $y$  จะมีค่าเพิ่มขึ้น
3. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างสมบูรณ์ (perfect positive correlation)
4. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ -1 แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างสมบูรณ์ (perfect negative correlation)
5. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงบวกและตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมาก
6. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงลบและตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมาก
7. ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  และตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันน้อย
8. ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าตัวแปร  $x$  และ  $y$  ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกัน

ตัวอย่างเช่น ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างราคาปิดของหุ้น  $x$  กับหุ้น  $y$  เท่ากับ 0.80 หมายความว่าราคาปิดของหุ้น  $x$  มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมากกับราคาปิดของหุ้น  $y$  นั่นคือถ้าราคาปิดของหุ้น  $x$  เพิ่มขึ้นแล้วราคาปิดของหุ้น  $y$  จะเพิ่มขึ้นด้วย และถ้าราคาปิดของหุ้น  $x$  ลดลงแล้วราคาปิดของหุ้น  $y$  จะลดลงด้วย เป็นต้น

## 2.4 กราฟ

นิยามของกราฟ

กราฟ  $G = (V, E)$  ประกอบด้วยเซตจำกัดที่ไม่เป็นเซตว่าง  $V = V(G)$  และมัลติเซตจำกัด  $E = E(G)$  ซึ่งมีสมาชิกเป็นมัลติเซตขนาดสองของสมาชิกใน  $V$  เรียกสมาชิกของ  $V$  ว่า จุดยอด (vertex) เรียกสมาชิกใน  $E$  ว่า เส้นเชื่อม (edge) ถ้า  $e = (u, v)$  เป็นเส้นเชื่อมใน  $E$  จะเรียก  $u$  และ  $v$  ว่า จุดปลาย (end vertex) ของเส้นเชื่อม  $e$  ถ้าจุดปลายทั้งสองของเส้นเชื่อมเป็นจุดเดียวกัน จะเรียกเส้นเชื่อมนั้นว่า ห่วง (loop)

## 2.5 การวิเคราะห์กราฟ

การวิเคราะห์ที่ใช้ในโครงงานนี้จะประกอบด้วย การแสดงกราฟที่ได้ (Visualization) พิจารณา Louvain Community ในกราฟ และค่า betweenness centrality ของกราฟ

1. Data Visualization คือ การนำข้อมูลดิบมาสรุปและแสดงข้อมูลออกมาให้อยู่ในรูปแบบของ แผนภาพ กราฟ หรือวิดีโอที่อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องการจะแสดง ช่วยให้ข้อมูลเชิงลึก จากข้อมูลเหล่านั้น ทำให้เราค้นพบรูปแบบใหม่ๆ และมองเห็นแนวโน้มของข้อมูลมากขึ้น
2. Louvain method for community detection คือ วิธีการจัดกลุ่มของข้อมูลสำหรับ เครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ โดยอัลกอริทึม นิยามโดย

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} \left[ A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j)$$

โดย  $A_{ij}$  คือน้ำหนักของเส้นเชื่อมระหว่างจุดยอด  $i$  และ  $j$

$k_i$  คือผลรวมของน้ำหนักของเส้นเชื่อมรอบๆจุดยอด  $i$

$m$  คือผลรวมของน้ำหนักของเส้นเชื่อมทั้งหมดของกราฟ

$c_i$  คือ community ของจุดยอด  $i$

$\delta$  คือ Kronecker delta function

3. Betweenness Centrality คือ การพิจารณาค่าของการเป็นตัวผ่านของแต่ละจุดยอดคือ พิจารณาว่าแต่ละจุดยอดมีโอกาสที่จุดยอดอื่น ๆ ของกราฟเดินทางผ่านมาน้อยเพียงใดถ้ามีค่า ของการเป็นตัวผ่านมาก แสดงว่าจุดยอดนั้นมีความสำคัญต่อระบบเครือข่าย

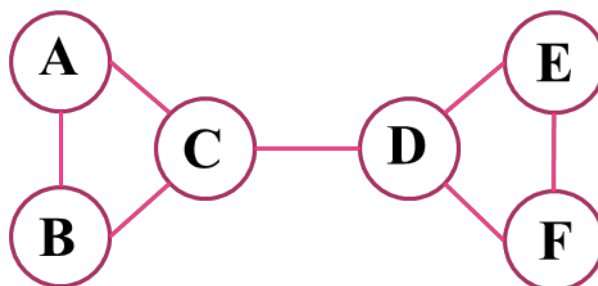
โดยค่า Betweenness Centrality ของจุดยอด  $v$  แทนด้วย  $BC(v)$  ซึ่งนิยามตามสมการ

$$BC(v) = \sum_{u,w \in V} \left( \frac{\sigma_{uw}(v)}{\sigma_{uw}} \right)$$

โดย  $\sigma_{uw}$  คือผลรวมของ Shortest paths ระหว่างจุดยอด  $u$  และจุดยอด  $w$

$\sigma_{uw}(v)$  คือผลรวมของ Shortest paths ระหว่างจุดยอด  $u$  และจุดยอด  $w$  ที่ผ่านจุดยอด  $v$

ตัวอย่าง



ภาพที่ 2.1 แสดงตัวอย่างกราฟ

วิธีหาค่า Betweenness Centrality ของจุดยอด C

	$\sigma_{uw}$	$\sigma_{uw}(v)$	$\sigma_{uw}(v)/\sigma_{uw}$
(A,B)	1	0	0
(A,D)	1	1	1
(A,E)	1	1	1
(A,F)	1	1	1
(B,D)	1	1	1
(B,E)	1	1	1
(B,F)	1	1	1
(D,E)	1	0	0
(D,F)	1	0	0
(D,F)	1	0	0
ค่า Betweenness Centrality ของจุดยอด C			6

ตารางที่ 2.3 แสดงวิธีการคำนวณค่า Betweenness Centrality

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการวิจัยโดยเริ่มจากการสร้างกราฟจากข้อมูลหุ้นโดยที่จุดยอดของกราฟคือหุ้นแต่ละตัวใน SET50 และเส้นเชื่อมของหุ้นแต่ละตัวแสดงถึงการหุ้นทั้งสองตัวมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แล้วนำกราฟที่ได้ไปวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์ค่า Betweenness Centrality และวิเคราะห์กลุ่มของหุ้นโดยใช้ Louvain Community detection

#### 3.1 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นในกลุ่ม SET50

จากสมการ  $r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2}}$  สำหรับ  $x_i, y_i$  เป็นข้อมูลของหุ้นรายวันในแต่ละเดือนและ  $\bar{x}$  และ  $\bar{y}$  คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลของหุ้นในแต่ละเดือน

โดยในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นแต่ละคู่จะทำโดยการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาเข้าฟังก์ชัน CORREL ในโปรแกรม Excel ซึ่งฟังก์ชันนี้จะส่งกลับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในช่วงเซลล์สองช่วง โดยจะคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นในแต่ละเดือน ดังภาพที่ 3.1

	ADVANC	AOT	AWC	BANPU	BBL	BDMS	BEM	BGRIM	BH	BJC	BTS
ADVANC		0.441151	0.724982	0.183027	0.792694	0.6854	0.817502	0.623087	0.314509	0.786617	0.735731
AOT			0.335658	0.322925	0.673688	0.742037	0.52123	0.610182	0.523314	0.363448	0.66598
AWC				0.244225	0.583726	0.677362	0.688919	0.533304	0.106679	0.611498	0.717231
BANPU					0.19912	0.391169	0.418692	0.153788	0.256374	0.128056	0.482095
BBL						0.715999	0.660169	0.683084	0.355579	0.578313	0.597429
BDMS							0.758735	0.535781	0.38916	0.678978	0.794762
BEM								0.723655	0.267515	0.782891	0.880343
BGRIM									0.237691	0.445514	0.693957
BH										0.020392	0.351645
BJC											0.692486
BTS											

ภาพที่ 3.1 แสดงตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นที่คำนวณได้

#### 3.2 สร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในกลุ่ม SET50

ในการสร้างกราฟเครือข่ายของหุ้น จะกำหนดให้จุดยอดของกราฟคือหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET50 และจุดยอดสองจุดจะมีเส้นเชื่อม ก็ต่อเมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของจุดยอดทั้งสองมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 โดยเริ่มต้นจากสร้างโค้ด Cypher โดยใช้โปรแกรม Python ในการอ่านค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ในโปรแกรม Excel เพื่อนำมาสร้างโค้ด Cypher สำหรับสร้างกราฟ โดยจะมีเส้นเชื่อมก็ต่อเมื่อค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ตามซอร์สโค้ดดังแสดงในภาพที่ 3.2

```

import pandas as pd

Set50 = ['ADVANC', 'AOT', 'AWC', 'BANPU', 'BBL', 'BDMS', 'BEM', 'BGRIM', 'BH', 'BJC',
        'BTS', 'CBG', 'CPALL', 'CPF', 'CPN', 'CRC', 'DELTA', 'DTAC', 'EA', 'EGCO',
        'GLOBAL', 'GPSC', 'GULF', 'HMPRO', 'INTUCH', 'IRPC', 'IVL', 'KBANK', 'KTB', 'KTC',
        'LH', 'MINT', 'MTC', 'OSP', 'PTT', 'PTTEP', 'PTTGC', 'RATCH', 'SAWAD', 'SCB',
        'SCC', 'TCAP', 'TISCO', 'TMB', 'TOA', 'TOP', 'TRU', 'TU', 'VGI', 'WHA']

file = open("1_06JAN19.txt", "w")
file.write("create\n")

for s in Set50:
    file.write("(s:Symbol {name:'%s'}),\n" % (s,s))

file.write("\n")

Data = pd.read_csv('1JAN19.csv')
for i in range(50):
    k=0
    for j in Data[Set50[i]]:
        k=k+1
        if j >= 0.6:
            file.write("(s)-[:Relation1]->(s),\n" % (Set50[i],Set50[k-1]))
        elif j <= -0.6:
            file.write("(s)-[:NecRelation1]->(s),\n" % (Set50[i],Set50[k-1]))

file.close()

```

ภาพที่ 3.2 แสดงซอร์สโค้ดที่ใช้ในการอ่านค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

หลังจากใช้สร้างโค้ด Cypher จากโปรแกรม Python นำโค้ดที่ได้ไปการสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ของหุ้นในกลุ่ม SET50 ในแต่ละเดือนโดยใช้โปรแกรม Neo4j browser ในการสร้าง Node ของหุ้นแต่ละตัว ตามซอร์สโค้ดดังแสดงในภาพที่ 3.3

```

1 create
2 (ADVANC:Symbol {name:'ADVANC'}),
3 (AOT:Symbol {name:'AOT'}),
4 (AWC:Symbol {name:'AWC'}),
5 (BANPU:Symbol {name:'BANPU'}),
6 (BBL:Symbol {name:'BBL'}),
7 (BDMS:Symbol {name:'BDMS'}),
8 (BEM:Symbol {name:'BEM'}),
9 (BGRIM:Symbol {name:'BGRIM'}),
10 (BH:Symbol {name:'BH'}),
11 (BJC:Symbol {name:'BJC'}),
12 (BTS:Symbol {name:'BTS'}),
13 (CBG:Symbol {name:'CBG'}),
14 (CPALL:Symbol {name:'CPALL'}),
15 (CPF:Symbol {name:'CPF'}),
16 (CPN:Symbol {name:'CPN'}),
17 (CRC:Symbol {name:'CRC'}),
18 (DELTA:Symbol {name:'DELTA'}),
19 (DTAC:Symbol {name:'DTAC'}),
20 (EA:Symbol {name:'EA'}),
21 (EGCO:Symbol {name:'EGCO'}),
22 (GLOBAL:Symbol {name:'GLOBAL'}),
23 (GPSC:Symbol {name:'GPSC'}),
24 (GULF:Symbol {name:'GULF'}),
25 (HMPRO:Symbol {name:'HMPRO'}),
26 (INTUCH:Symbol {name:'INTUCH'}),
27 (IRPC:Symbol {name:'IRPC'}),
28 (IVL:Symbol {name:'IVL'}),
29 (KBANK:Symbol {name:'KBANK'}),
30 (KTB:Symbol {name:'KTB'}),
31 (KTC:Symbol {name:'KTC'}),
32 (LH:Symbol {name:'LH'}),
33 (MINT:Symbol {name:'MINT'}),
34 (MTC:Symbol {name:'MTC'}),
35 (OSP:Symbol {name:'OSP'}),
36 (PTT:Symbol {name:'PTT'}),
37 (PTTEP:Symbol {name:'PTTEP'}),
38 (PTTGC:Symbol {name:'PTTGC'}),
39 (RATCH:Symbol {name:'RATCH'}),
40 (SAWAD:Symbol {name:'SAWAD'}),
41 (SCB:Symbol {name:'SCB'}),
42 (SCC:Symbol {name:'SCC'}),
43 (TCAP:Symbol {name:'TCAP'}),
44 (TISCO:Symbol {name:'TISCO'}),
45 (TMB:Symbol {name:'TMB'}),
46 (TOA:Symbol {name:'TOA'}),
47 (TOP:Symbol {name:'TOP'}),
48 (TRU:Symbol {name:'TRUE'}),
49 (TU:Symbol {name:'TU'}),
50 (VGI:Symbol {name:'VGI'}),
51 (WHA:Symbol {name:'WHA'}),

```

ภาพที่ 3.3 แสดงซอร์สโค้ดที่ใช้ในการกำหนด Node ของหุ้นแต่ละตัว



และกำหนดความสัมพันธ์ของหุ้นที่มีความสัมพันธ์กันโดย

1. Relation1 หมายถึงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาปิดของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกัน
2. NecRelation1 หมายถึงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาปิดของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงลบกัน
3. Relation2 หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกัน
4. NecRelation2 หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงลบกัน
5. Relation3 หมายถึงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการซื้อขายของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกัน
6. NecRelation3 หมายถึงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการซื้อขายของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงลบกัน
7. Relation4 หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการซื้อขายของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกัน
8. NecRelation4 หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการซื้อขายของหุ้นทั้งสองหุ้นมีความสัมพันธ์เชิงลบกัน

ดังตัวอย่างซอร์สโค้ดที่แสดงในภาพที่ 3.4

```

(BH)-[:Relation1]→(BDMS),
(KBANK)-[:Relation1]→(BBL),
(MTC)-[:Relation1]→(BBL),
(MTC)-[:Relation1]→(KTC),
(OSP)-[:Relation1]→(BTS),
(PTTEP)-[:Relation1]→(PTT),
(PTTGC)-[:Relation1]→(IVL),
(PTTGC)-[:Relation1]→(PTT),
(SAWAD)-[:Relation1]→(CBG),
(SCB)-[:Relation1]→(KTB),
(SCC)-[:Relation1]→(HMPRO),
(TOP)-[:Relation1]→(PTT),
(TOP)-[:Relation1]→(PTTEP),
(TOP)-[:Relation1]→(PTTGC),
(TU)-[:NecRelation1]→(BDMS),

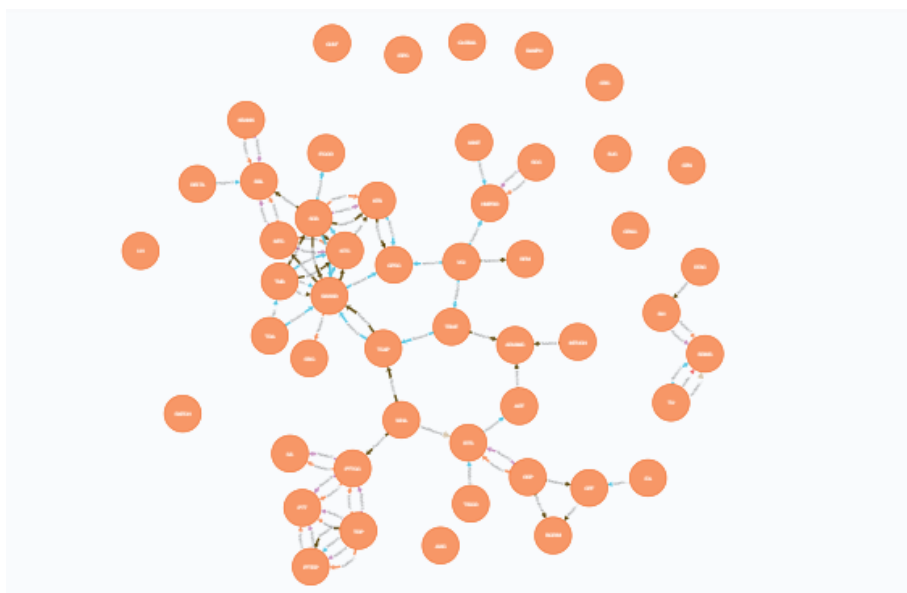
(BH)-[:Relation2]→(BDMS),
(KBANK)-[:Relation2]→(BBL),
(MTC)-[:Relation2]→(BBL),
(MTC)-[:Relation2]→(KTC),
(OSP)-[:Relation2]→(BTS),
(PTTEP)-[:Relation2]→(PTT),
(PTTGC)-[:Relation2]→(IVL),
(PTTGC)-[:Relation2]→(PTT),
(SCB)-[:Relation2]→(KTB),
(SCC)-[:Relation2]→(HMPRO),
(TOP)-[:Relation2]→(PTT),
(TOP)-[:Relation2]→(PTTEP),
(TOP)-[:Relation2]→(PTTGC),
(TU)-[:NecRelation2]→(BDMS),

(BTS)-[:Relation3]→(AOT),
(DELTA)-[:Relation3]→(BBL),
(EA)-[:Relation3]→(CPF),
(KTB)-[:Relation3]→(GPSC),
(MINT)-[:Relation3]→(HMPRO),
(SAWAD)-[:Relation3]→(GPSC),
(SAWAD)-[:Relation3]→(KTC),
(SCB)-[:Relation3]→(EGCO),
(SCB)-[:Relation3]→(KTC),
(SCB)-[:Relation3]→(SAWAD),
(TCAP)-[:Relation3]→(SAWAD),
(TISCO)-[:Relation3]→(BTS),
(TMB)-[:Relation3]→(KTC),
(TMB)-[:Relation3]→(SAWAD),
(TOA)-[:Relation3]→(SAWAD),
(TOA)-[:Relation3]→(TMB),
(TOP)-[:Relation3]→(PTTEP),
(TRU)-[:Relation3]→(TCAP),
(TU)-[:Relation3]→(BDMS),
(VGI)-[:Relation3]→(GPSC),
(VGI)-[:Relation3]→(HMPRO),
(VGI)-[:Relation3]→(TRU),

(AOT)-[:Relation4]→(ADVANC),
(CPF)-[:Relation4]→(BGRIM),
(DTAC)-[:Relation4]→(BH),
(INTUCH)-[:Relation4]→(ADVANC),
(KTB)-[:Relation4]→(GPSC),
(KTC)-[:Relation4]→(KTB),
(OSP)-[:Relation4]→(BGRIM),
(OSP)-[:Relation4]→(CPF),
(SAWAD)-[:Relation4]→(KTC),
(SAWAD)-[:Relation4]→(MTC),
(SCB)-[:Relation4]→(BBL),
(SCB)-[:Relation4]→(KTB),
(SCB)-[:Relation4]→(KTC),
(SCB)-[:Relation4]→(SAWAD),
(TCAP)-[:Relation4]→(SAWAD),
(TMB)-[:Relation4]→(KTC),
(TMB)-[:Relation4]→(SAWAD),
(TMB)-[:Relation4]→(SCB),
(TOP)-[:Relation4]→(PTTEP),
(TRU)-[:Relation4]→(ADVANC),
(VGI)-[:Relation4]→(BEM),
(WHA)-[:NecRelation4]→(BTS),
(WHA)-[:Relation4]→(PTTGC),
(WHA)-[:Relation4]→(TCAP)
    
```

ภาพที่ 3.4 แสดงซอร์สโค้ดในการสร้างความสัมพันธ์ของหุ้นแต่ละตัว

จากซอร์สโค้ดดังกล่าวข้างต้น จะแสดงกราฟความสัมพันธ์ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดงกราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ้น

### 3.3 กระบวนการในการวิเคราะห์กราฟที่ได้

จากกราฟที่ได้ใน 3.2 จะนำมาทำการวิเคราะห์หาความเป็นศูนย์กลางของกราฟด้วยการหาค่า Betweenness Centrality ของหุ่นแต่ละตัวและทำการแบ่งกลุ่มของหุ่นโดยใช้วิธี Louvain Community detection

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงการแสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาปิด การเปลี่ยนแปลงของราคาปิด เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อขายและการเปลี่ยนแปลง ปริมาณการซื้อขายของหุ้นแบบรายเดือนเป็นระยะเวลา 24 เดือนและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหุ้น จากกราฟโดยการพิจารณา Community ในกราฟ และค่า betweenness centrality ของกราฟ

#### 4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

ข้อมูลของหุ้นในกลุ่ม SET50 ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2562 จนถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2563 จากเว็บไซต์ <https://th.investing.com> ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมประกอบด้วย ราคาเปิด-ปิด ราคาสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณการซื้อขายและเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาของหุ้นในแต่ละวัน ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 4.1 เป็นข้อมูลรายวันของหุ้น ADVANC

**ราคาย้อนหลัง หุ้น ADVANC**

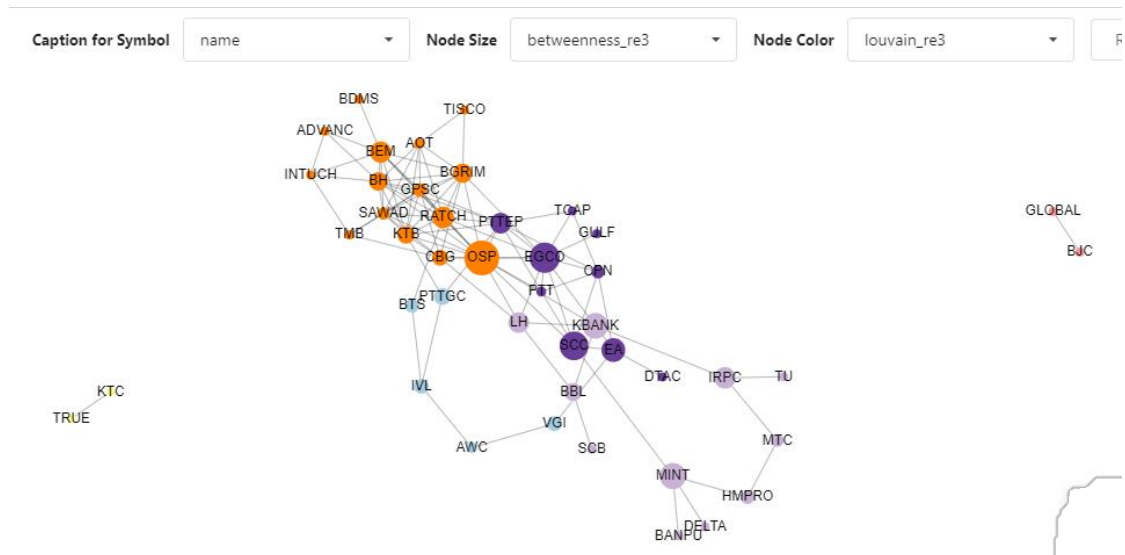
ช่วงเวลา: รายวัน 12/01/2020 - 12/31/2020

วันเดือนปี	ล่าสุด	ราคาเปิด	สูงสุด	ต่ำสุด	ปริมาณ	% เปลี่ยน
Dec 30, 2020	176.00	179.00	179.00	176.00	7.34M	-1.40%
Dec 29, 2020	178.50	177.00	178.50	177.00	5.91M	0.85%
Dec 28, 2020	177.00	180.00	180.00	176.50	7.82M	-1.12%
Dec 25, 2020	179.00	179.00	180.00	178.50	5.20M	0.28%
Dec 24, 2020	178.50	177.50	179.50	176.50	7.36M	0.56%
Dec 23, 2020	177.50	179.00	180.50	177.50	9.97M	-0.56%
Dec 22, 2020	178.50	178.50	180.00	175.50	12.60M	0.56%
Dec 21, 2020	177.50	182.50	184.50	177.50	18.27M	-5.33%
Dec 18, 2020	187.50	189.50	190.50	187.00	12.68M	-0.79%
Dec 17, 2020	189.00	188.00	191.00	188.00	8.69M	0.53%
Dec 16, 2020	188.00	189.00	189.50	188.00	8.17M	0.27%
Dec 15, 2020	187.50	189.50	190.00	186.50	14.87M	-1.83%
Dec 14, 2020	191.00	190.50	195.00	190.50	21.06M	1.06%
Dec 09, 2020	189.00	188.00	190.00	187.00	21.20M	2.16%

ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลของหุ้น

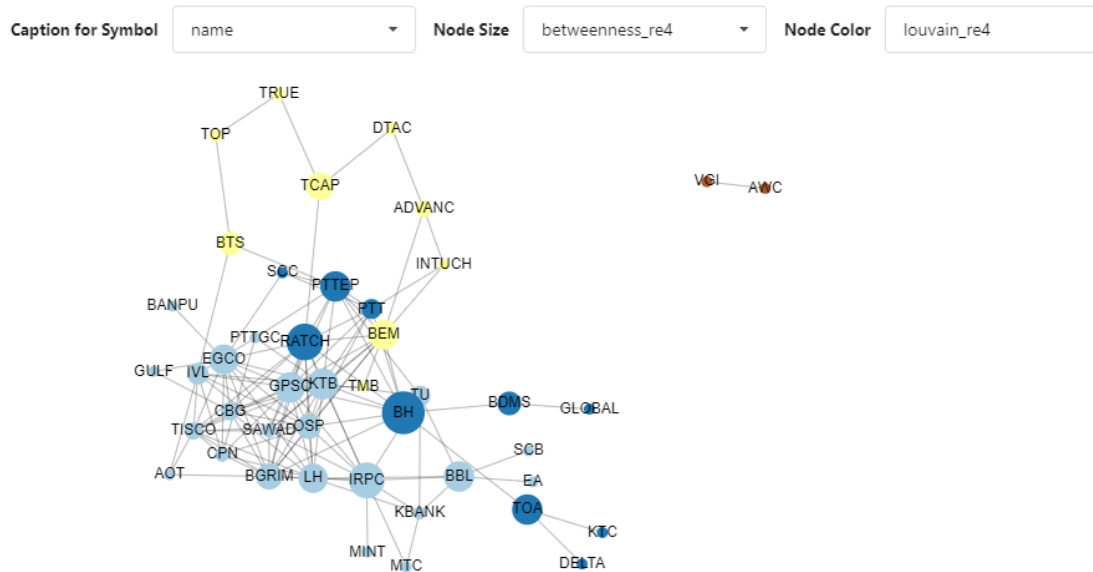


จากภาพที่ 4.2 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 6 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่มีขนาดใหญ่มี 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 30.77% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 50% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง 37.5% และกลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มเทคโนโลยี 50% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟคือ PTTGC(138.71) ADVANC(91.98) BGRIM(90.56) SCC(69.33) และ OSP(67.97) ตามลำดับ



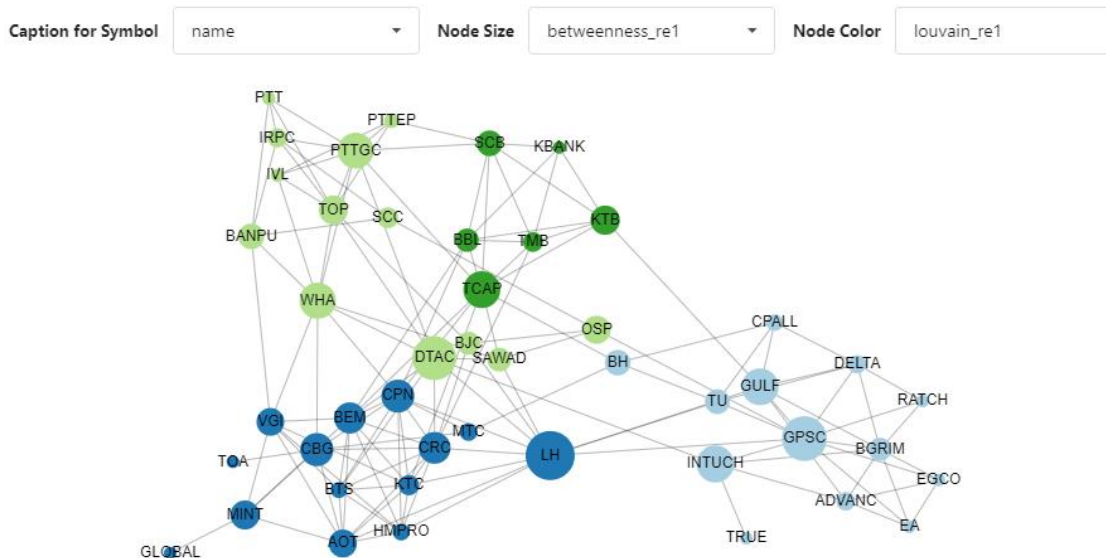
ภาพที่ 4.3 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงซื้อขายของหุ้นในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2562

จากภาพที่ 4.3 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 6 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่มีขนาดใหญ่มี 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 26.67% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 36.36% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 44.44% และกลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มอุตสาหกรรม 40% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟคือ OSP(230.12) EGCO(163.01) SCC(143.41) MINT(112.23) และ KBANK(106.90) ตามลำดับ



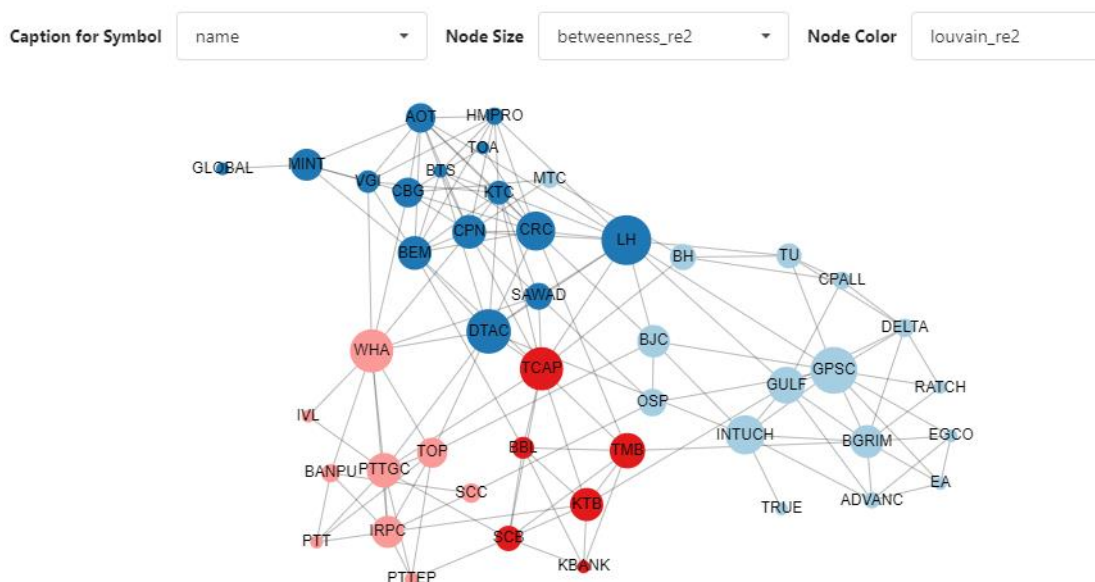
ภาพที่ 4.4 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อขายของหุ้น  
ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2562

จากภาพที่ 4.4 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 5 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่มีขนาดใหญ่มี 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 35.71% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มบริการ 30% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มเทคโนโลยี 44.44% และกลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 44.44% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟคือ BH(187.04) RATCH(127.05) IRPC(120.21) KTB(82.89) และ BBL(79.31) ตามลำดับ



ภาพที่ 4.5 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้น  
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563

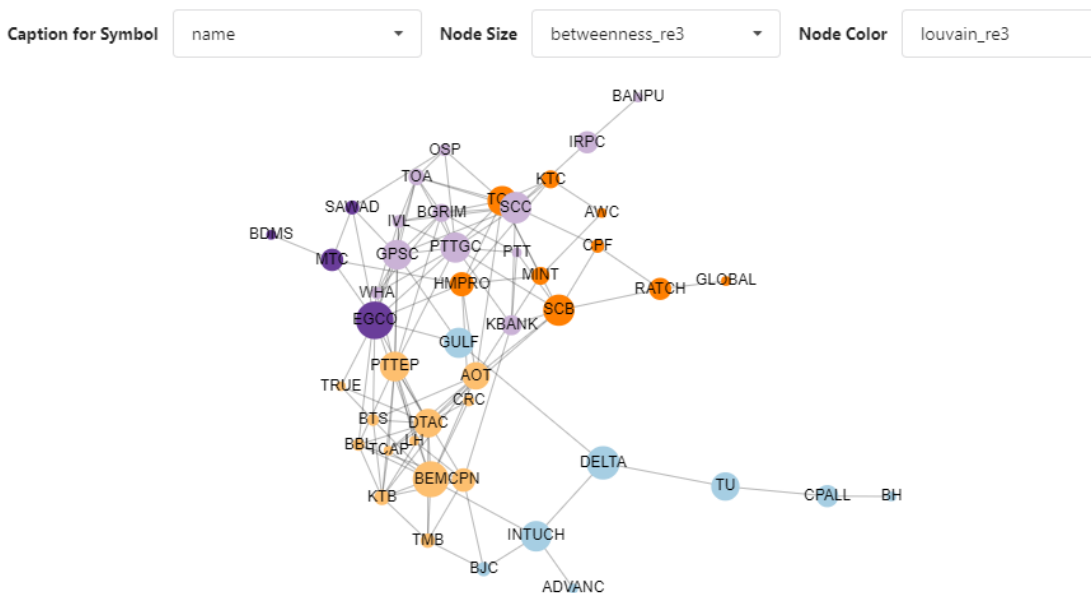
จากภาพที่ 4.5 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มบริการ 50% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 46.15% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 38.46% และกลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 100% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟ คือ LH(176.24) GPSC(141.37) DTAC(134.95) INTUCH(87.66) และ TCAP(86.33) ตามลำดับ



ภาพที่ 4.6 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้น  
ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563

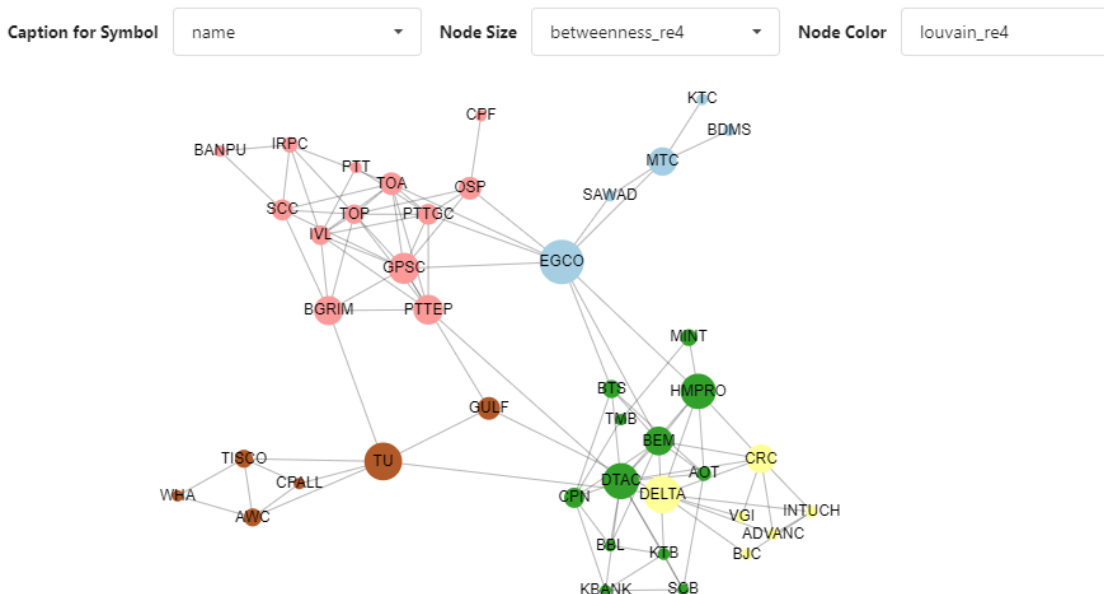
จากภาพที่ 4.6 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 37.5% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มบริการ 46.67% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 55.56% และกลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 100% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟ คือ LH(141.05) GPSC(121.31) DTAC(106.65) WHA(99.43) และ TCAP(99.29) ตามลำดับ





ภาพที่ 4.7 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงปริมาณซื้อขายของหุ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563

จากภาพที่ 4.7 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 5 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่มีขนาดใหญ่มี 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มบริการ 30.77% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 41.67% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 22.22% และกลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มเทคโนโลยี 37.5% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟคือ EGCO(173.93) BEM(156.19) DELTA(130.21) SCC(113.12) และ SCB(110.50) ตามลำดับ



ภาพที่ 4.8 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณซื้อขายของหุ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563

จากภาพที่ 4.8 สามารถจัดกลุ่มกราฟได้เป็น 5 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นหุ้นในกลุ่มทรัพยากร 53.85% กลุ่มที่ 2 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 41.67% กลุ่มที่ 3 จะเป็นหุ้นในกลุ่มเทคโนโลยี 50% กลุ่มที่ 4 จะเป็นหุ้นในกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง 33.33% และกลุ่มที่ 5 จะเป็นหุ้นในกลุ่มธุรกิจการเงิน 60% และโหนดที่มีค่า Betweenness สูงสุดของกราฟคือ EGCO(248.98) TU(166.60) DELTA(164.03) DTAC(148.37) และ HMPRO(141.20) ตามลำดับ

#### 4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกราฟ

พิจารณา SET50 Index และเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้นในกลุ่ม SET50 ในแต่ละเดือนโดยการเปรียบเทียบหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดกับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด ดังตัวอย่างในตาราง 4.2 และตาราง 4.3

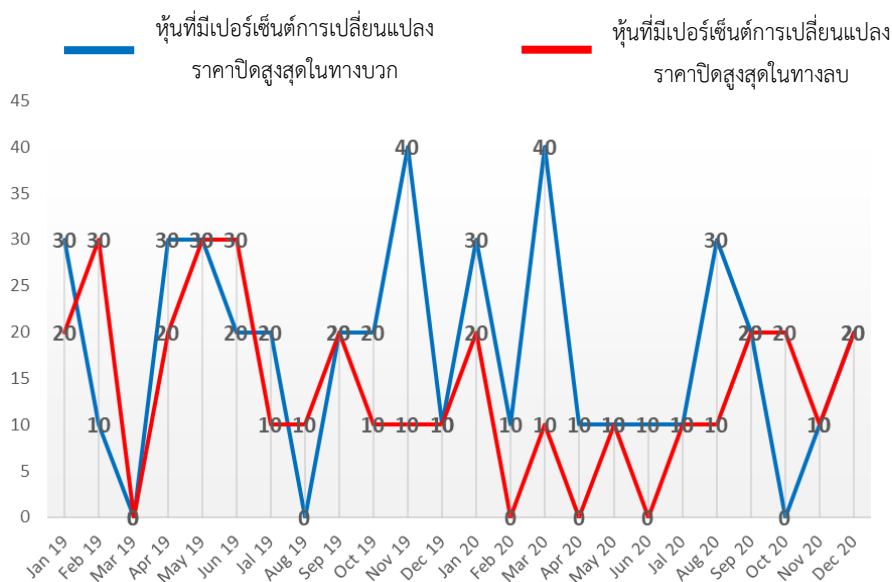
หุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุด	หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดทางบวก	หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดในทางลบ
PTT (84.42)	CBG (25.20%)	IVL (-11.52%)
TOP (70.5)	TU (15.43%)	BDMS (-4.84%)
MINT (64)	MINT (13.97%)	PTTGC (-4.56%)
CBG (57.42)	INTUCH (13.61%)	GLOBAL (-4.09%)
WHA (53)	CPALL (13.09%)	BJC (-3.94%)
MTC (36)	BGRIM (12.26%)	KTC (-3.28%)
BANPU (35.08)	BANPU (12.16%)	MTC (-3.06%)
SAWAD (34.92)	EA (11.76%)	TRUE (-1.92%)
EA (26.58)	DTAC (10.98%)	BH (-0.80%)
KTC (20)	CPF (10.77%)	VGI (-0.64%)

ตาราง 4.2 แสดงหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด กับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2562

หุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุด	หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดทางบวก	หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดในทางลบ
WHA (184.26)	CBG (42.86%)	CPN (-5.33%)
BGRIM (146.53)	IVL (7.29%)	WHA (-4.55%)
TU (112.77)	PTTGC (5.88%)	HMPRO (-3.85%)
BH (108)	TRUE (5.88%)	CPF (-3.67%)
AOT (88.41)	TISCO (5.74%)	BANPU (-2.79%)
SAWAD (84.23)	DTAC (5.73%)	KTB (-2.53%)
DTAC (74)	OSP (5.66%)	BGRIM (-2.52%)
IRPC (70.49)	DELTA (4.32%)	RATCH (-2.25%)
TISCO (64.59)	GULF (4.02%)	AOT (-2.17%)
INTUCH (63.72)	BTS (4.00%)	TOA (-2.10%)

ตาราง 4.3 แสดงหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด กับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2562

จากตัวอย่างตารางแสดงหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด กับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด เมื่อเราพิจารณาหุ้นที่เหมือนกันพบว่าในเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 มีหุ้น 3 หุ้นในหุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุดที่เหมือนกับ หุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดทางบวก ได้แก่ MINT, BANPU และ EA และมีหุ้น 2 หุ้นในหุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุดที่เหมือนกับ หุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดทางลบ ได้แก่ KTC และ MTC และเมื่อพิจารณาในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 พบว่ามีหุ้น 1 หุ้นในหุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุดที่เหมือนกับ หุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดทางบวก ได้แก่ TISCO และมีหุ้น 3 หุ้นในหุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุดที่เหมือนกับ หุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดทางลบ ได้แก่ WHA, BGRIM และ AOT และเมื่อพิจารณาหุ้น TOP10 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด ที่เหมือนกับกับหุ้น TOP10 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ได้ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดที่เหมือนกันกับหุ้นที่มีค่า Betweenness สูงสุดในแต่ละช่วงเดือน

พิจารณาเปรียบเทียบหุ้น TOP 5 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด กับกลุ่มของหุ้นที่จัดกลุ่มโดยใช้ Louvain Community detection ตัวอย่างดังตาราง 4.5 และตาราง 4.6 โดยหุ้นที่มีอยู่กลุ่มเดียวกันจะมีสีเหมือนกันและหุ้นที่ไม่มีสีคือหุ้นที่ไม่ได้อยู่ในกราฟของเดือนนั้นเนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับหุ้นตัวอื่นน้อยกว่า 0.5

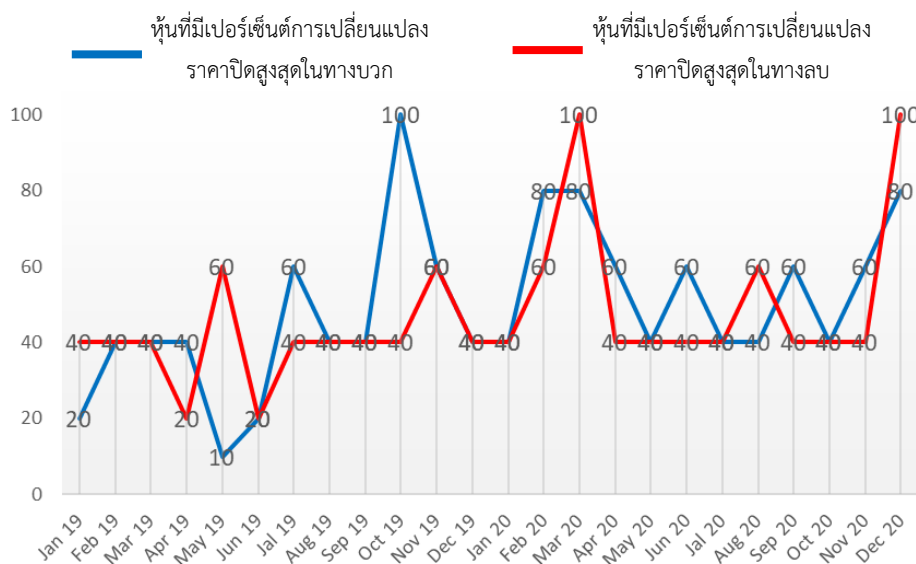
หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ราคาปิดสูงสุดในทางบก	หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ราคาปิดสูงสุดในทางลพ
CBG	IVL
TU	BDMS
MINT	PTTGC
INTUCH	GLOBAL
CPALL	BJC

ตาราง 4.4 แสดงการเปรียบเทียบหุ้น TOP 5 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดกับกลุ่มของหุ้นที่จัดกลุ่มโดยใช้ Louvain Community detection ในเดือนมกราคม พ.ศ.2562

หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ราคาปิดสูงสุดในทางบวก	หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ราคาปิดสูงสุดในทางลบ
CBG 42.86	CPN -5.33
IVL 7.29	WHA -4.55
PTTGC 5.88	HMPRO -3.85
TRUE 5.88	CPF -3.67
TISCO 5.74	BANPU -2.79

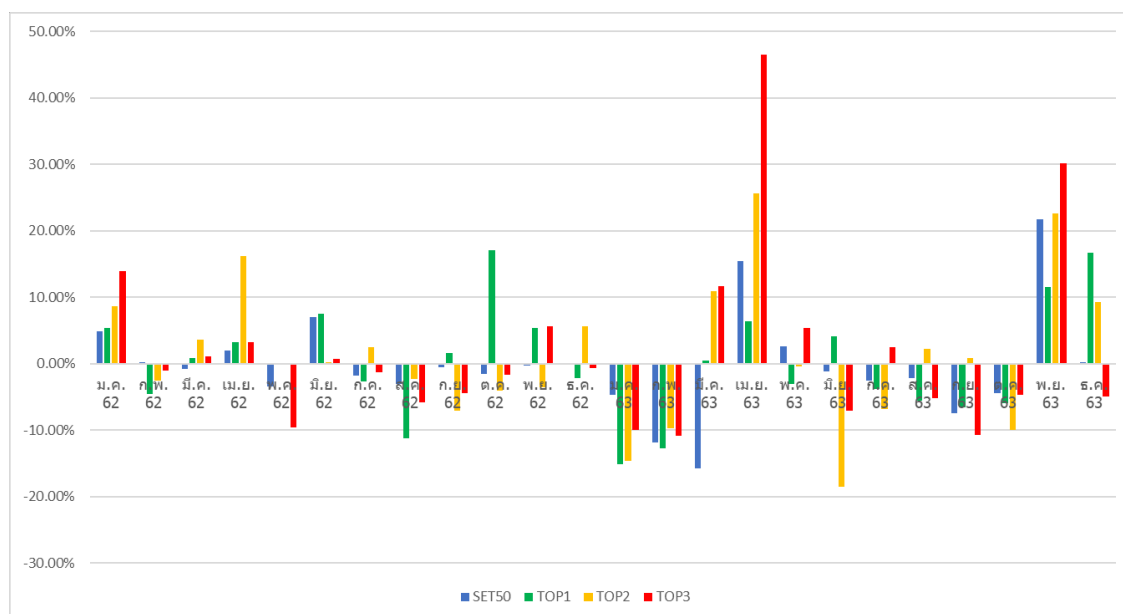
ตาราง 4.5 แสดงการเปรียบเทียบหุ้น TOP 5 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุด  
กับกลุ่มของหุ้นที่จัดกลุ่มโดยใช้ Louvain Community detection ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2562

จากตัวอย่างการเปรียบเทียบ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 พบว่า หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดในทางบวกมีหุ้นเพียง 1 หุ้นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งคิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ และหุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดในทางลบมีหุ้น 2 หุ้นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 ได้ว่า หุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดในทางบวกมีหุ้น 2 หุ้นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์และหุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดในทางลบมีหุ้น 2 หุ้นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ได้ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์ของหุ้นที่มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดสูงสุดที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน  
จากการวิเคราะห์โดยใช้ Louvain Community detection ในแต่ละช่วงเดือน

พิจารณาเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด และดัชนี SET50 ในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาปิดของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุด และ ดัชนี SET50

จากภาพที่ 4.11 พบว่าราคาของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดทั้ง 3 หุ้นและดัชนี SET50 มีการปรับตัวสูงขึ้นในเดือนมกราคม พ.ศ.2562 เดือนเมษายน พ.ศ.2562 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562 เดือนเมษายน พ.ศ.2563 และ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2563 ราคาของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดทั้ง 3 หุ้นและดัชนี SET50 มีการปรับตัวลดลงในเดือนตุลาคม พ.ศ.2562 เดือนมกราคม พ.ศ.2563 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 และเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 ราคาหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดทั้ง 3 หุ้นมีการปรับตัวสูงขึ้นแต่ดัชนี SET50 มีการปรับตัวลดลงในเดือนมีนาคม พ.ศ.2562 และเดือนมีนาคม พ.ศ.2563 และราคาหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดทั้ง 3 หุ้นมีการปรับตัวลดลงแต่ดัชนี SET50 มีการปรับตัวสูงขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2562 และเมื่อพิจารณาในช่วงการระบาดของโควิด 19 ในประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 พบว่าในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนและเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ราคาของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดทั้ง 3 หุ้นและดัชนี SET50 ส่วนใหญ่มีการปรับตัวมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ราคาของหุ้น TOP 3 ที่มีค่า Betweenness สูงสุดทั้ง 3 หุ้นและดัชนี SET50 ส่วนใหญ่มีการปรับตัวน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

## บทที่ 5

### ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ข้อสรุป ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน วิธีแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะของการวิจัย

#### 5.1 ข้อสรุป

จากการสร้างกราฟเครือข่ายความสัมพันธ์ของหุ้นในกลุ่ม SET50 โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหุ้นแต่ละคู่ และนำกราฟที่ได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่า Betweenness Centrality และใช้ Louvain Community detection ในการจัดกลุ่มของหุ้น พบว่าหุ้นที่มีค่า Betweenness Centrality สูงจะมีผลต่อกราฟเครือข่ายของหุ้นในกลุ่ม SET50 มาก ซึ่งสอดคล้องกับ SET50 index แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นที่พิจารณาเพียงแค่เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาปิดของหุ้นทำให้ผลที่ได้ยังไม่สอดคล้องแบบชัดเจนเพราะอาจมีปัจจัยอื่นเช่น ปริมาณการซื้อขายหุ้นที่ยังไม่ได้นำมาพิจารณาด้วย

#### 5.2 ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน

1. ข้อจำกัดด้านความรู้ในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรม Neuler
2. ปัญหาด้านอุปกรณ์ที่ใช้ เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมากจึงใช้ทรัพยากรในการประมวลผลสูง ทำให้อุปกรณ์ที่ใช้เกิดปัญหา

#### 5.3 วิธีการแก้ปัญหา

1. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรม Neuler
2. แบ่งข้อมูลให้เล็กลงเพื่อเป็นการลดภาระในการประมวลผลของอุปกรณ์

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์กราฟของความสัมพันธ์ของหุ้นในกลุ่ม SET50 ทำให้เห็นถึงปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานที่ผ่านมา และวิธีการแก้ปัญหา ทางผู้จัดเลี้ยงเห็นถึงการพัฒนาต่อยอดการวิจัย จากเดิมที่การวิจัยเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากข้อมูลในอดีต เป็นการนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ในอดีตมาทำการพยากรณ์ผลในอนาคต

## รายการอ้างอิง

- [1] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2562, พฤษภาคม). หลักเกณฑ์การจัดทำดัชนีของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. สืบค้น 20 มกราคม 2564, จาก [https://www.set.or.th/th/products/index/files/SET\\_Index\\_Methodology\\_May2019\\_TH.pdf](https://www.set.or.th/th/products/index/files/SET_Index_Methodology_May2019_TH.pdf)
- [2] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2562, 18 ธันวาคม). SET50 & SET100 INDEX CONSTITUENTS For calculating the index during Jan 1 – Jun 30,2020. สืบค้น 20 มกราคม 2564, จาก [https://www.set.or.th/th/market/files/constituents/SET50\\_100\\_H1\\_2020.pdf](https://www.set.or.th/th/market/files/constituents/SET50_100_H1_2020.pdf)
- [3] สุมิตรา ตั้งสมวรพงษ์. “ผลสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารบริษัทจดทะเบียน (CEO Survey)”. SET CEO Survey Economic Outlook, 2020.
- [4] Wenyue Sun & Chuan Tian & Guang Yang. (2015). “Network Analysis of the Stock Market”.



ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

# แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal

## ปีการศึกษา 2563

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	กราฟเครือข่ายในตลาดหุ้น
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)	Graph Network in Stock Market
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์
ผู้ดำเนินการ	นายจิรายุส รัตนา เลขประจำตัวนิสิต 6033508723 สาขาวิชา คณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### หลักการและเหตุผล

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยถือได้ว่าเป็นตลาดหลักทรัพย์ที่มีความอ่อนไหวสูง เมื่อเกิดเหตุการณ์ใด ๆ ขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อสถานะตลาดได้อย่างรวดเร็ว เช่น ในปัจจุบันได้เกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 นางสาวสุมิตรา ตั้งสมวรพงษ์ ฝ้ายวิจัย ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย [1] กล่าวว่าสถานการณ์นี้ได้ส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วน ทำให้ต้องมีการปรับรูปแบบการทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน (New Normal) และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวม โดยทั้งธนาคารโลกและกองทุนการเงินระหว่างประเทศต่าง ๆ ทอยยปรับลดอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจปี 2563 ทำให้นักลงทุนต้องวิเคราะห์และประเมินผลตอบแทนและความเสี่ยง โดยการศึกษาวิธีการต่าง ๆ เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของราคาซึ่งมีทั้งการคาดการณ์จากปัจจัยพื้นฐาน และการคาดการณ์จากการใช้วิธีการทางสถิติ โดยใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์ราคาในการหาจังหวะเข้าซื้อหลักทรัพย์ที่ต้องการ และคาดหวังผลตอบแทนเมื่อขายหลักทรัพย์นั้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างกราฟเครือข่ายตลาดหุ้นของสหรัฐอเมริกา [2] เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตลาดหุ้นโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของหุ้น โดยกราฟที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของหุ้นแต่ละหุ้นในตลาดในช่วงวิกฤตการเงินและสามารถนำมาช่วยในการจัดการพอร์ตการลงทุนได้อีกด้วย

โครงการจะวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหุ้น SET50 เพื่อนำความสัมพันธ์ที่ได้มาสร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในช่วงการระบาดของ Covid-19 ในประเทศไทย และทำการวิเคราะห์กราฟที่ได้โดยการ Visualization และ Clustering

## วัตถุประสงค์

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกราฟเครือข่ายของหุ้นในช่วงการระบาดของ Covid-19 ในประเทศไทย และทำการวิเคราะห์กราฟที่ได้โดยการ Visualization และ Clustering

## ขอบเขตของโครงการ

ข้อมูลราคาการซื้อขายหุ้นตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2562 ถึง 30 ธันวาคม 2563 โดยใช้รายชื่อหลักทรัพย์ที่ใช้คำนวณดัชนี SET50 ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2563 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2563

## วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาปัญหา กำหนดหัวข้อที่จะศึกษา และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม
2. เก็บรวบรวมข้อมูลราคาการซื้อขายหุ้นตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2562 ถึง 30 ธันวาคม 2563
3. หาความสัมพันธ์ของราคาหุ้นในSET50 และนำมาวิเคราะห์โดยใช้กราฟเครือข่าย
4. สรุปผลและจัดทำรูปเล่มโครงการ

วิธีการดำเนินงาน	สิงหาคม 2563 – เมษายน 2564								
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษาปัญหากำหนดหัวข้อที่จะศึกษา และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม									
2. เก็บรวบรวมข้อมูลราคาการซื้อขายหุ้น									
3. หาความสัมพันธ์ของราคาหุ้นในSET50 และนำมาวิเคราะห์โดยใช้กราฟเครือข่าย									
4. สรุปผลและจัดทำรูปเล่มโครงการ									

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับต่อตัวผู้ดำเนินการ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟเครือข่าย

2. มีความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูล
  3. มีความรู้ในการใช้โปรแกรม Python
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับต่อสังคม
1. ทราบความสัมพันธ์ของหุ้น SET50
  2. ช่วยในการตัดสินใจในการซื้อขายหุ้น SET50

### อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. กระดาษ A4
2. คอมพิวเตอร์แบบพกพา
3. เครื่องพิมพ์
4. โปรแกรม Python
5. โปรแกรม Microsoft Excel
6. โปรแกรม Microsoft Word

### เอกสารอ้างอิง

- [1] สุมิตรา ตั้งสมวรพงษ์. “ผลสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารบริษัทจดทะเบียน (CEO Survey)”. SET CEO Survey Economic Outlook, 2020.
- [2] Wenyue Sun & Chuan Tian & Guang Yang. (2015). “Network Analysis of the Stock Market”

## ประวัติผู้เขียน



นายจिरายูส รัตนา

รหัสนิสิต 6033508723

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการ

คอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail: Jirayutrattana@gmail.com

โทร. 097-3456224