

หุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับการตรวจจับความผิดปกติในการซื้อขาย

หลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์

Automatic Disorder Trading Detection for Stock Market



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2563

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง หุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับการตรวจจับความผิดปกติในการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์

Automatic Disorder Trading Detection for Stock Market

ผู้จัดทำ

1. นายภัทรวุฒิ วงศ์ปกรณ์กุล 61015060

2. นายสรวิศ อรรถรุ่งโรจน์ 61015082

3. นายสาริศ พึ่งอาศัย 61015085



Dudt Parayen

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศศ.บัณฑิต พัสยา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นายภัทรวุฒิ	วงศ์ปกรณ์กุล	61015060
นายสรวิศ	อรรณรุ่งโรจน์	61015082
นายสาริศ	พึงอาศัย	61015085
ผศ.บัณฑิต	พัสยา	อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2563		

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ได้รับความสนใจอย่างมาก มีผู้ที่ริเริ่มเข้ามาลงทุนในตลาดหลักทรัพย์นี้มากมายหลากหลายอาชีพเพราะเป็นหนทางหารายได้เสริมอีกทางหนึ่งที่หากลงทุนได้ถูกต้องจะมีกำไรที่ดี เส้นทางตลาดหลักทรัพย์นี้มีความเสี่ยงและค่อนข้างผันผวน คณะผู้วิจัยจึงคิดค้นโครงการ “หุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับการตรวจจับความผิดปกติในการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์” โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจการซื้อขายหลักทรัพย์ให้แก่ผู้ที่สนใจได้ โมเดลการเรียนรู้นี้จะคำนวณหุ้น SET50 โดยจะใช้ข้อมูลในการฝึกฝนเป็นตัวชี้วัดทางเทคนิคที่คำนวณมาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้นในแต่ละช่วงเวลาของวัน นอกจากนี้ยังพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับแสดงการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของ SET50 พร้อมกับทำนายแนวโน้มของหุ้นในอนาคตว่าจะเป็นเช่นไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 I
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ที่ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น ต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ด้วยความช่วยเหลือของ ผศ.บัณฑิต พัสยา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ชี้แนะแนวทางและออกความคิดเห็นต่างๆ เกี่ยวกับแนวทางการดำเนินโครงการ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำงานวิจัยในหลายๆด้าน อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหและอุปสรรคต่างๆที่ต้องพบเจอระหว่างการทำวิจัยด้วย ขอขอบคุณอาจารย์ท่านอื่นๆทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และความเห็นรวมถึงเทคนิคต่างๆในแนวทางอื่นๆ มีผลให้สามารถพัฒนาการวิจัยได้ดี ครอบคลุม และแม่นยำมากขึ้น รวมถึงความช่วยเหลือ การระดมความคิด และความคิดเห็นของเพื่อนๆในสาขาในการทำโครงการวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ ครอบครัวและทุกท่าน ที่ได้มอบโอกาสในการศึกษา และคอยช่วยเหลือข้าพเจ้าและผู้วิจัยตลอดจนสามารถสำเร็จการศึกษา

ภัทรฤดี วงศ์ปกรณ์กุล
สรวิศ อรรถรุ่งโรจน์
สาริศ พึ่งอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ^{II} ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การเรียนรู้ของเครื่อง(Machine Learning).....	4
2.2 กลุ่มหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทย.....	10
2.3 ตัวชี้วัดทางเทคนิค(Technical Indicator).....	11
2.4 โลบารีสำหรับกระบวนการการเรียนรู้ของเครื่อง.....	13
2.5 เครื่องมือที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	15
2.6 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา.....	17
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....	23
3.1 การออกแบบและพัฒนาโมเดลการจำแนกกลุ่มแนวโน้มของหลักทรัพย์.....	23
3.2 การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	30
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	41
4.1 ผลการเปรียบเทียบโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost.....	41
4.2 ผลการทดลอง	43
บทที่ 5 บทสรุปและแนวทางการพัฒนา	46
5.1 บทสรุป.....	46
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	46
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	47
บรรณานุกรม.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IV

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน	3
3.1 แสดงผลการทดสอบของโมเดล Decision tree	29
3.2 แสดงผลการทดสอบของโมเดล Random forest.....	29
3.3 แสดงผลการทดสอบของโมเดล XGBoost	30
4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า Accuracy ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost	41
4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า Precision ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost.....	41
4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่า Recall ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost.....	42
4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า F1-Score ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost	42
4.5 ผลกำไรที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์ตามผลการทำนายของหุ่นยนต์ตรวจสอบความผิดปกติของ หลักทรัพย์.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 แผนภาพการทำงานของ การเรียนรู้แบบมีผู้สอน.....	6
2.2 แผนภาพแสดงโครงข่ายประสาทเทียม.....	6
2.3 ตัวอย่างแผนผัง Decision Tree.....	9
2.4 ตัวอย่างแผนผัง Random forest.....	9
2.5 ตัวอย่างแผนผัง XGBoost.....	10
2.6 ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.....	10
2.7 Scikit-learn.....	14
2.8 Pandas.....	14
2.9 Django.....	15
2.10 Heroku.....	16
2.11 Bootstrap.....	16
2.12 SQLite.....	17
2.13 Python.....	18
2.14 HTML.....	18
2.15 ผลจากการทำนายด้วยวิธีโรพัสซีระยะเวลา 1 เดือนโดยใช้เวลาการเรียนรู้ 100 วัน.....	20
2.16 ผลจากการทำนายด้วยวิธีโรพัสซีระยะเวลา 1 เดือนโดยใช้เวลาการเรียนรู้ 500 วัน.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูป	หน้า
2.17 ผลลัพธ์จากการทำนายโดยใช้ Z-Score Model.....	22
3.1 ตารางแสดงข้อมูลหลังจากจัดชุดข้อมูล	23
3.2 ตารางแสดงข้อมูลหลังจากเพิ่มค่ากลุ่มแนวโน้ม	25
3.3 ค่าเริ่มต้นของโมเดล Decision tree	26
3.4 ค่าเริ่มต้นของโมเดล Random forest.....	27
3.5 ค่าเริ่มต้นของโมเดล XGBoost	27
3.6 ภาพรวมเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	31
3.7 Use Case Diagram ของระบบหุ่นยนต์ตรวจจับความผิดปกติของหลักทรัพย์	32
3.8 Sequence Diagram ของระบบหุ่นยนต์ตรวจจับความผิดปกติของหลักทรัพย์.....	33
3.9 Flowchart แสดงขั้นตอนการสมัครและเข้าสู่ระบบ	34
3.10 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของหน้า History	35
3.11 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของหน้า Forcast	36
3.12 หน้า Login.....	37
3.13 หน้า Register	38
3.14 หน้า Main.....	39
3.15 หน้า History	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูป	หน้า
3.16 หน้า Forecast	40
4.1 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการทำนายที่ได้รับผลกำไร	43
4.2 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการทำนายที่ไม่ได้รับผลกำไร	44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (Stock Exchange of Thailand) อธิบายการลงทุนในหลักทรัพย์ว่า ผู้ถือหลักทรัพย์จะเป็นส่วนหนึ่งของกิจการได้รับผลตอบแทนเป็นเงินปันผลตามจำนวนหลักทรัพย์ที่ถืออยู่เมื่อกิจการมีกำไร ซึ่งได้รับเงินปันผลที่มากกว่าการลงทุนจากการฝากเงินในธนาคาร และถ้ากิจการมีผลประกอบการที่ดี ราคาหลักทรัพย์เติบโต จะสามารถทำกำไรได้จากส่วนต่างของราคาหลักทรัพย์ได้ด้วย แต่ราคาหลักทรัพย์ของแต่ละกิจการนั้นมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนตามสถานะของเศรษฐกิจหรือตามปัจจัยอื่น ณ เวลานั้นๆ ถ้ากิจการมีปัญหาจนถึงขั้นล้มละลาย ผู้ถือหลักทรัพย์จะได้รับเงินลงทุนคืนหลังจากกิจการชำระผูกพันแก่เจ้าหนี้และผู้ถือหุ้นบุริมสิทธิเรียบร้อยแล้ว ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงของการลงทุนในหลักทรัพย์นอกจากนี้ หลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนั้นยังมีจำนวนที่มากจึงเป็นเรื่องยากที่เราจะบริหารบัญชีซื้อขายหลักทรัพย์ คณะผู้วิจัยยังคิดหาวิธีการที่จะมาเป็นเครื่องมือช่วยสำหรับผู้ลงทุนในหลักทรัพย์ ในปัจจุบันการศึกษาและการนำไปใช้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) กำลังเป็นที่นิยม ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและหาแนวทางเพื่อช่วยเหลือสำหรับการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์โดยใช้ Machine learning โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาและคาดการณ์แนวโน้มและความผิดปกติของหุ้นตัวหนึ่งซึ่งก็คือ SET50 ให้สามารถลงทุนได้อย่างปลอดภัยที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) ศึกษาและเปรียบเทียบโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องในการวิเคราะห์แนวโน้มของตลาดหลักทรัพย์ในรูปแบบต่างๆ
- 2) ศึกษาและเปรียบเทียบการเลือกใช้ฟีเจอร์ (features) ที่แตกต่างกันสำหรับการใช้โมเดลใน Machine learning เพื่อหาโมเดลที่เสถียรที่สุด
- 3) สร้างและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแนะนำในการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์แก่ผู้ลงทุนในระยะสั้นให้ได้กำไรและปลอดภัยมากที่สุด
- 4) ศึกษาและเปรียบเทียบผลจากการจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์ เพื่อวิเคราะห์ในกรณีที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางใดๆ
ตลาดหลักทรัพย์มีความผิดปกติ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) ใช้ชุดข้อมูลหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2562 จนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2563 ในการฝึกฝน โมเดล
- 2) ใช้ชุดข้อมูลหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลาปัจจุบันเพื่อใช้ในการตรวจสอบความผิดปกติในการซื้อขายหลักทรัพย์ของหลักทรัพย์ใน SET50
- 3) ระบบจะมีการตรวจจับความผิดปกติเพื่อแนะนำทิศทางของหลักทรัพย์ เฉพาะ SET50 ของตลาดหลักทรัพย์เท่านั้น

1.4 วิธีการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาข้อมูลเรื่อง ดัชนี SET50
- 2) ศึกษาข้อมูลเรื่องปริมาณการซื้อขาย(Volume)
- 3) ศึกษาข้อมูลเรื่องกราฟแท่งเทียน(Candlestick Chart)
- 4) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Moving average(MA)
- 5) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Moving Average Convergence Divergence(MACD)
- 6) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Relative Strength Index (RSI)
- 7) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Machine learning
- 8) ศึกษาอัลกอริทึมของการจำแนกกลุ่ม
- 9) ทดลองใส่ฟีเจอร์ให้ Machine learning
- 10) ออกแบบการทำงานตรวจจับความผิดปกติในการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์
- 11) ออกแบบและสร้างเว็บไซต์
- 12) ทดลองและสรุปผลการทดลอง
- 13) จัดทำเอกสารปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตาราง 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน

หัวข้อกิจกรรม	เดือน									
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	
1) ศึกษาข้อมูลเรื่อง ดัชนี SET50										
2) ศึกษาข้อมูลเรื่องปริมาณการซื้อขาย(Volume)										
3) ศึกษาข้อมูลเรื่องกราฟแท่งเทียน(Candlestick Chart)										
4) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Moving average(MA)										
5) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Moving Average Convergence Divergence(MACD)										
6) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Relative Strength Index (RSI)										
7) ศึกษาข้อมูลเรื่อง Machine learning										
8) ศึกษาอัลกอริทึมของการจำแนกกลุ่ม										
9) ทดลองใส่ฟีดเจอร์ให้ Machine learning										
10) ออกแบบการทำงานระบบตรวจจับความผิดปกติใน การซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์										
11) ออกแบบและสร้างเว็บไซต์										
12) ทดลองและสรุปผลการทดลอง										
13) จัดทำเอกสารปริญญาณิพนธ์										

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานในการเรียนรู้ของเครื่อง
- 2) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์
- 3) มีความรู้ ความเข้าใจในการออกแบบและพัฒนาการทำงานของแบบแอปพลิเคชันที่สามารถคาดการณ์แนวโน้มของตลาดหลักทรัพย์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2

เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้ของเครื่อง(Machine Learning)

2.1.1 การเรียนรู้ของเครื่อง

การเรียนรู้ของเครื่อง หรือ Machine Learning เป็นส่วนการเรียนรู้ที่ถูกใช้งาน เสมือนเป็นสมองของ ปัญญาประดิษฐ์(Artificial Intelligence) เราอาจพูดได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ใช้ การเรียนรู้ของเครื่องในการยกระดับความรู้ของตนเอง โดยมักจะใช้เรียกโมเดลที่ปัญญาประดิษฐ์นั้นเป็นผู้เรียนรู้เอง ไม่ได้เกิดจากการเขียนโดยใช้นมนุษย์ มนุษย์มีหน้าที่เพียงเขียนโปรแกรมให้ ปัญญาประดิษฐ์ (เครื่อง) เรียนรู้จากข้อมูลเท่านั้น โดยในส่วนที่เหลือนั้นเครื่องจะทำหน้าที่ประมวลผลจัดการดูแลเอง

การเรียนรู้ของเครื่อง จะเรียนรู้จากสิ่งที่ส่งเข้าไปกระตุ้นแล้วจดจำเอาไว้เป็น มันสมอง ส่งผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลข หรือ โค้ด(Code) ที่ส่งต่อไปแสดงผลหรือให้ตัว ปัญญาประดิษฐ์ นำไปแสดงการกระทำเอง และในส่วนของ การเรียนรู้ของเครื่อง ตัวเครื่องนั้นก็สามารเอาไปใช้งานได้ หลายรูปแบบ ซึ่งต้องอาศัยกลไกที่เป็น โปรแกรมหรือเรียกว่า อัลกอริทึม ที่มีหลากหลายรูปแบบ โดยมี นักวิทยาการข้อมูล(Data Scientist) เป็นผู้ออกแบบ อย่างไรก็ตามในการทำงานจริง นักวิทยาการข้อมูล จำเป็นต้องออกแบบตัวแปรต่างๆ และยังต้องหาอัลกอริทึมรูปแบบอื่นๆ มาเป็นคู่เปรียบเทียบ เพื่อมองหา อัลกอริทึม ที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งานจริง

2.1.2 กระบวนการจัดการเพื่อนการเรียนรู้ของเครื่อง

ในการที่จะนำข้อมูลของมาให้เครื่องเรียนรู้นั้น จำเป็นต้องจัดหาข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ จึง ต้องหาแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ จากนั้นจึงต้องมีการจัดการจัดเตรียมข้อมูลเหล่านั้นให้สามารถส่งเข้าไป เรียนรู้ในเครื่องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.2.1 ค้นหาและรวบรวมข้อมูล

ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาเก็บไว้ให้ตรงหมวดหมู่ของตนเอง จัดเก็บไว้เป็นชุดข้อมูลตามประเภทของข้อมูลนั้นๆ

2.1.2.2 จัดเตรียมชุดข้อมูล

จัดเตรียมชุดข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบที่เราต้องการ ซึ่งการจัดเตรียมนี้อาจจะเป็นการ ลบ เพิ่ม สลับที่ ย้ายที่ ทำความสะอาด ชุดข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบใดๆ ซึ่งรูปแบบต่างๆ นั้นจะขึ้นอยู่กับว่าผู้ศึกษาต้องการผลลัพธ์เช่นไรหลังการนำไปให้เครื่องเรียนรู้

2.1.2.3 แบ่งชุดข้อมูล

แบ่งชุดข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้เป็น 3 ส่วน คือ ชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝน (training set) ชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (testing set) และชุดข้อมูลสำหรับตรวจสอบ (validation set)

2.1.2.4 ศึกษาและใช้งานประเภทของการเรียนรู้ที่เหมาะสม

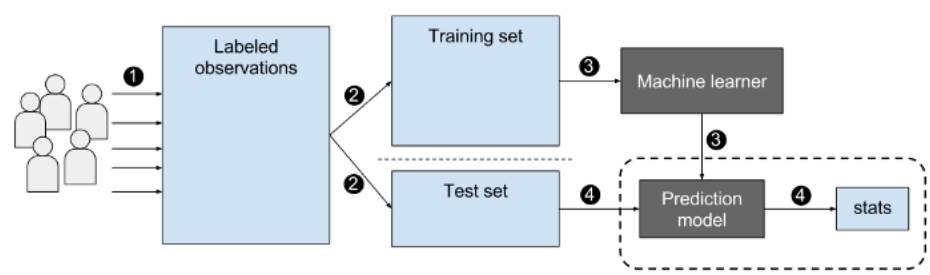
ประเภทของการเรียนรู้ที่ใช้แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised learning) เป็นการเรียนรู้จากชุดข้อมูลที่มีคำถามคู่กับคำตอบ หรือก็คือมีคำตอบที่ชัดเจนมาแล้ว ให้เครื่องได้เรียนรู้ให้เกิดผลลัพธ์เช่นนั้น นอกจากนี้ยังมีการเรียนรู้ความคล้าย (similarity and metric learning) โดยเครื่องจะมีตัวอย่างของคู่ที่ถูกมองว่าคล้ายมากและคู่ที่ถูกมองว่าคล้ายน้อย เครื่องจะต้องหาฟังก์ชันความคล้ายออกมาที่สามารถทำนายได้ว่าวัตถุใหม่นั้นมีความคล้ายมากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

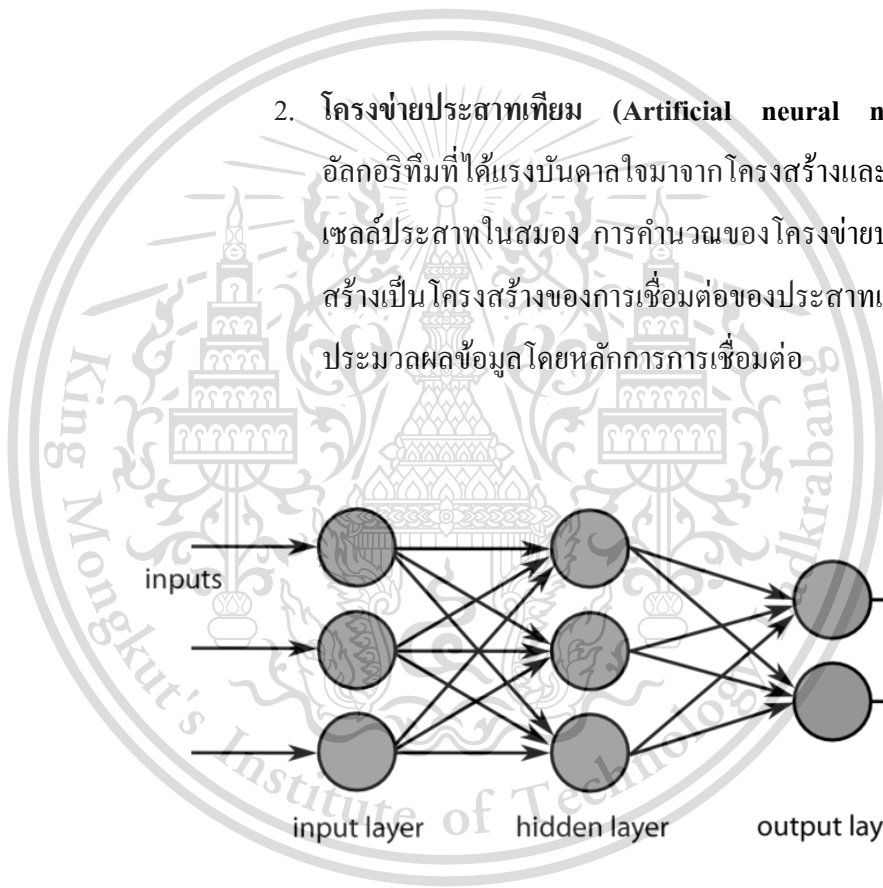
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 2.1 แผนภาพการทำงานของ การเรียนรู้แบบมีผู้สอน

2. โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural networks) เป็น อัลกอริทึมที่ได้แรงบันดาลใจมาจากโครงสร้างและการทำงานของ เซลล์ประสาทในสมอง การคำนวณของโครงข่ายประสาทเทียมถูก สร้างเป็น โครงสร้างของการเชื่อมต่อของประสาทเทียมแต่ละตัว ประมวลผลข้อมูลโดยหลักการการเชื่อมต่อ



รูป 2.2 แผนภาพแสดงโครงข่ายประสาทเทียม

2.1.2.5 ฟังก์ชันโมเดล

นำชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝนที่เตรียมไว้ซึ่งจัดเรียงเรียบร้อยแล้วใส่เข้าไปใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โมเดลที่เลือกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.6 ทดสอบโมเดล

ใช้ชุดข้อมูลสำหรับตรวจสอบในการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดใน โมเดลของเรา ผลลัพธ์ถูกต้องตามที่ควรหรือไม่ มีความแม่นยำมากน้อยเพียงใด หากใส่ชุดข้อมูลใหม่ที่ไม่เคยพบจะทำนายได้หรือไม่ ซึ่งวิธีทดสอบที่นิยมใช้ในการตรวจสอบข้อมูลที่โมเดลยังไม่เคยพบเจอมาก่อนคือวิธี hold-out เป็นการแบ่งชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝน 80 เปอร์เซ็นต์ และชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้จัดทำจะแบ่งกี่เปอร์เซ็นต์

2.1.2.7 การประเมินผลของโมเดล

- 1) Accuracy คือสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง คือจำนวนที่ทำนายถูก/จำนวนทั้งหมด ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{True Positives} + \text{True Negatives}}{\text{All Samples}}$$

(2.1)

- 2) Precision คือความแม่นยำผลทำนาย (สนใจผลทำนาย หรือ Prediction) จำนวน โดยสัดส่วนที่ทำนายว่าเป็น Positive กับ Negative กี่เปอร์เซ็นต์ ตามสมการต่อไปนี้

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives} + \text{False Positives}}$$

(2.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 3) Recall คือตัวประเมินผลของโมเดลที่มีการวัดความแม่นยำโดยเทียบที่ผลลัพธ์และความเป็นจริง โดยสัดส่วนต่าง ๆ นั้นแบ่งได้ตามสมการต่อไปนี้

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positives}}{\text{True Positives} + \text{False Negatives}} \quad (2.3)$$

- 4) F1 Score เป็นตัวประเมินโมเดลที่เป็นค่าแสดงประสิทธิภาพ โดยการนำเอา Precision กับ Recall มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ซึ่งหากค่าได้ค่าสูงจะถือว่ามีประสิทธิภาพดี โดยมีสมการดังนี้

$$F1 \text{ Score} = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad (2.4)$$

2.1.3 อัลกอริทึมการจำแนกกลุ่ม

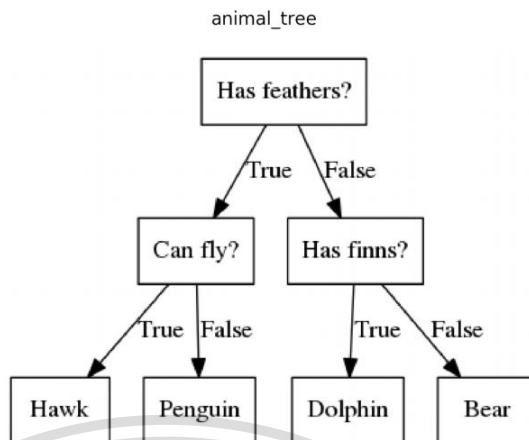
2.1.3.1 Decision Tree

Decision tree หรือต้นไม้แห่งการตัดสินใจ เป็นอัลกอริทึมพื้นฐานตัวหนึ่งของ Machine Learning จัดอยู่ในกลุ่ม การเรียนรู้แบบมีผู้สอน เป็นการเรียนรู้จากคุณลักษณะของข้อมูล (Attributes) แล้วสร้างการตัดสินใจออกมารูปร่างคล้ายกับลำต้นและกิ่งไม้ โดยปกติใช้กับการจำแนกหรือแยกแยะ (Classification) ว่าข้อมูลจัดอยู่ในกลุ่มใด โดยผลลัพธ์จะมีสองกลุ่มหรือมากกว่าก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

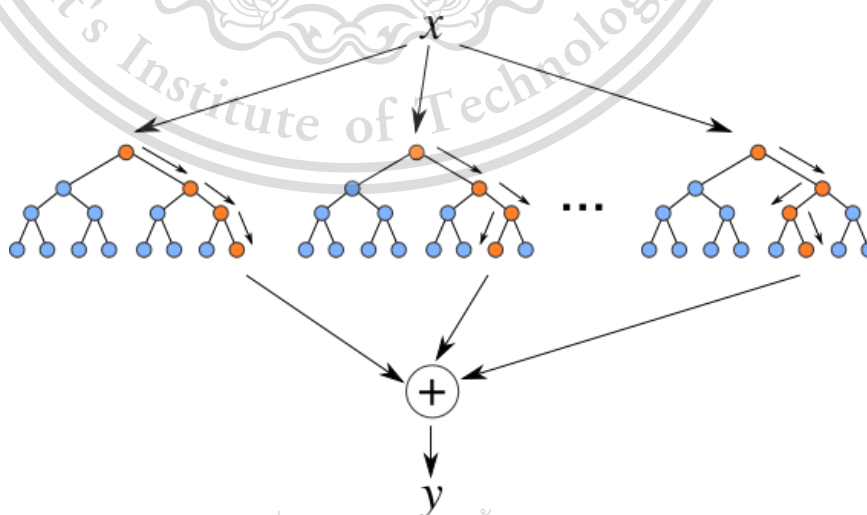
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 2.3 ตัวอย่างแผนผัง Decision Tree

2.1.3.2 Random Forest

Random forest เป็นอัลกอริทึมชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วย Decision tree หลายต้น ซึ่งเป็นตัวที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก Decision tree โดยจะนำมาช่วยในการตัดสินใจที่ละเอียดยิ่งขึ้น เนื่องจากเกิดการจำลองหลายครั้ง และจะตัดสินใจเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดออกมาใช้ในการตัดสินใจ



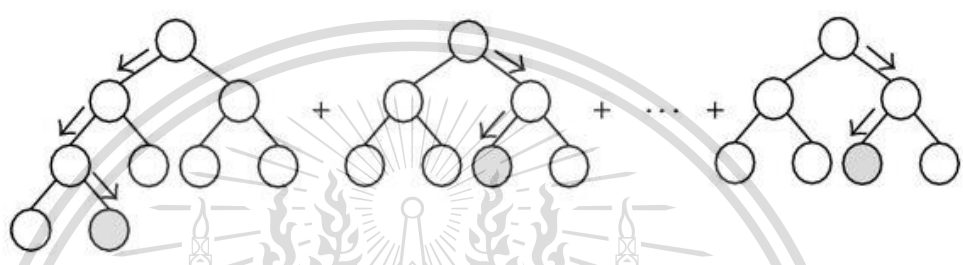
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูป 2.4 ตัวอย่างแผนผัง Random forest
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.3.3 Extreme Gradient Boosting (XGBoost)

เป็นอัลกอริทึมที่นำเอา Decision Tree มาฝึกฝนต่อเนื่องกันหลายๆต้น โดยที่แต่ละต้น จะเรียนรู้จากความผิดพลาดของต้นก่อนหน้า ทำให้ความแม่นยำของการทำนายจะ แม่นยำสูงขึ้น ซึ่งจะหยุดการเรียนรู้เมื่อไม่มีความผิดพลาดส่งต่อมาจากต้นก่อนหน้าแล้ว



รูป 2.5 ตัวอย่างแผนผัง XGBoost

2.2 กลุ่มหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

2.2.1 ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (The Stock Exchange of Thailand: SET)



ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

รูป 2.6 ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (อังกฤษ: Stock Exchange of Thailand, SET) เป็นตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทย จัดตั้งขึ้นโดยพระราชบัญญัติตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2517 ทำหน้าที่เป็นตลาดรองเพื่อแลกเปลี่ยนซื้อขายตราสารทุน ของบริษัทต่าง ๆ ที่ขึ้นทะเบียนไว้ และเพื่อให้สามารถระดมเงินทุนเพิ่มเติมจากสาธารณะได้โดยสะดวก และยังได้มีการผูกรวมหุ้นราคาของหุ้นสามัญ 50 ตัวสำคัญเอาไว้เรียกว่า ดัชนีราคาหลักทรัพย์ SET50 เพื่อให้ง่ายต่อการซื้อขาย และมีความคล่องตัว ปัจจุบันการดำเนินงานของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย อยู่ภายใต้พระราชบัญญัติหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ พ.ศ. 2535

2.3 ตัวชี้วัดทางเทคนิค(Technical Indicator)

2.3.1 ปริมาณการซื้อขาย(Volume)

ปริมาณการซื้อขายของหลักทรัพย์นั้นช่วยแสดงให้เราเห็นถึงความต้องการซื้อขายของผู้คนในหลักทรัพย์ตัวนั้นๆ หากราคาหลักทรัพย์ปรับสูงขึ้น โดยที่ปริมาณการซื้อขายเพิ่มขึ้นตามมาด้วย จะเป็นการผลักดันให้ราคาหลักทรัพย์สูงขึ้น หรือหากว่าราคาหลักทรัพย์นั้นมีราคาที่เพิ่มสูงขึ้น แต่ทว่าราคาของหลักทรัพย์กลับปรับตัวลงในเวลาต่อมา อีกทั้งปริมาณการซื้อขายของหลักทรัพย์ก็ปรับลดตัวลงด้วย สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการปรับตัวลงของหลักทรัพย์นั้นจะเกิดขึ้นเป็นการชั่วคราว หลังจากนั้นราคาหลักทรัพย์จะมีการปรับตัวสูงขึ้นอีกครั้ง

การปรับตัวขึ้นลงของราคาหลักทรัพย์และปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ที่ไม่สัมพันธ์กัน อาจจะกำลังสื่อให้เห็นถึงความผิดปกติของหลักทรัพย์ได้ ซึ่งถ้าหากเราตัดสินใจซื้อ-ขายในหลักทรัพย์นั้นอาจจะทำให้เราขาดทุนได้

2.3.2 มูลค่าตามราคาตลาด (Market Capitalization)

มูลค่าของราคาตลาดหลักทรัพย์สามารถบอกเราถึงความน่าลงทุน มูลค่าของตลาด หรือขนาดของตลาดหลักทรัพย์ได้ โดยคำนวณได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น $\text{มูลค่าของราคาตลาด} = \text{ราคาปิดของหลักทรัพย์} \times \text{จำนวนหลักทรัพย์จดทะเบียน}$ (2.5)

2.3.3 เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average: MA)

Moving Average หรือเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เป็นเครื่องมือเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์แนวโน้มหรือทิศทางของตลาดซึ่งจะช่วยประกอบการตัดสินใจในการซื้อขายหลักทรัพย์นั้นๆ ซึ่งจะคำนวณจากระยะเวลาที่เราสามารถกำหนดได้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้นในแต่ละรูปแบบของตลาดหลักทรัพย์

2.3.3.1 Simple Moving Average (SMA)

เป็นการหาค่าเฉลี่ยตามจำนวนวันที่เรากำหนด เช่น หากเราต้องการหา SMA5 เราก็นำราคาปิดของ 5 วันนั้นที่เราต้องการมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนวัน ซึ่งในที่นี้ก็คือ 5

$$SMA = \frac{d1+d2+d3+\dots+dn}{\text{จำนวนวัน}} \quad (2.6)$$

2.3.3.2 Exponential Moving Average (EMA)

เนื่องจาก EMA เป็นเส้นค่าเฉลี่ยที่คำนวณโดยให้ความสำคัญกับราคาช่วงแรกๆ น้อยและให้ความสำคัญกับราคาช่วงหลังๆ มาก จึงเป็นสูตรที่แกว่งตัวตามราคาปัจจุบัน ทำให้เหมาะในการดูสัญญาณซื้อขาย ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้ โดยกำหนดให้ n คือระยะเวลาที่กำหนด(วัน)

$$EMA = \text{ราคาปิดวันนี้} * \frac{2}{n+1} + SMA\text{วันก่อนหน้า} * \left(1 - \frac{2}{n+1}\right) \quad (2.7)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3.4 Moving Average Convergence Divergence (MACD)

Moving Average Convergence Divergence เป็นการหาค่าเฉลี่ยโดยคำนวณจากระยะห่างของเส้นค่าเฉลี่ยสองเส้นเพื่อหาทิศทางแนวโน้มของราคาหลักทรัพย์ โดยเส้นที่นิยมใช้คือ เส้นค่าเฉลี่ยของ EMA12 และ เส้นค่าเฉลี่ยของ EMA 25 หรือ 26 ซึ่งสูตรคำนวณคือ

$$\text{MACD} = \text{EMA}(12) - \text{EMA}(25 \text{ หรือ } 26) \quad (2.8)$$

2.3.5 Relative Strength Index (RSI)

RSI เป็นตัววัดความเร็วในการเคลื่อนไหวและทิศทางของราคาหลักทรัพย์ ซึ่งจะแสดงค่าเฉลี่ยของช่วงที่กำหนด เพื่อนำไปใช้ในการบอกถึงแรงส่งของหลักทรัพย์ได้ ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

โดยกำหนดให้ : average gain คือ ราคาปิดบวกในแต่ละวันที่กำหนดรวมกัน / จำนวนวันที่กำหนด

Average loss คือ ราคาปิดลบในแต่ละวันที่กำหนดรวมกัน / จำนวนวันที่กำหนด

$$\text{RSI} = 100 - \left(\frac{100}{1 + \frac{\text{average gain}}{\text{average loss}}} \right) \quad (2.9)$$

2.4 ไลบรารีสำหรับกระบวนการการเรียนรู้ของเครื่อง

2.4.1 Scikit-learn

Scikit-learn คือ Open Source Library สำหรับทำเหมืองข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย

ภาษาไพธอน มีอัลกอริทึมในการสร้าง โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องเช่น โมเดลจำแนกข้อมูล
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(Classification), โมเดล แบบถดถอย (Regression) และ โมเดลจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) ตลอดจนการเตรียมข้อมูลต่าง ๆ เช่น การทำ Normalization หรือ Standardization ตลอดจนการจัดการกับข้อมูลที่ผิดปกติเช่นข้อมูลที่ไม่ได้กำหนดค่า (Missing Value) เป็นต้น



รูป 2.7 Scikit-learn

2.4.2 Pandas

Pandas นั้นคือไลบรารีหนึ่งในภาษาไพทอนที่ทำให้เราสามารถจัดการข้อมูลต่างๆได้ง่ายและเป็นระเบียบยิ่งขึ้น หนึ่งในการทำงานที่สำคัญคือ Pandas สามารถนำข้อมูลไฟล์ CSV เข้ามาแล้วแสดงข้อมูลให้ออกมาในรูปแบบ ตาราง เราเรียกสิ่งนี้ว่า Data Frame



รูป 2.8 Pandas

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5 เครื่องมือที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

2.5.1 Django

Django (อ่านว่าจังก๊ หรือแจงก๊ โดยไม่ออกเสียงตัว D) เป็น framework ที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันในฝั่งของ Back End ที่พัฒนาด้วยภาษา Python โดยในตัว framework จะมีส่วนประกอบทุกอย่างที่จำเป็นตั้งแต่การเชื่อมต่อฐานข้อมูล ไปจนถึงการ render ข้อมูลออกมาให้ฝั่ง Front End แสดงผลข้อมูลเหล่านั้นได้



รูป 2.9 Django

2.5.2 Heroku

Heroku เป็นบริการคลาวด์แบบ Platform as a Service (Paas) ที่ให้บริการสำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ สามารถรองรับภาษาต่างๆ เช่น Java , Python , PHP ,Ruby, Go และ Node.js เป็นต้น ทำให้เราไม่จำเป็นต้องตั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของตนเอง และให้ Heroku เป็นโฮสต์ที่ทำหน้าที่ในการจัดการเซิร์ฟเวอร์แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 2.10 Heroku

2.5.3 Bootstrap

Bootstrap คือ Frontend Framework ที่มีเครื่องต่างๆมากมายสำหรับช่วยในการพัฒนา
 หน้าเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถจัดการตกแต่งหน้าเว็บได้ทั้งบนเว็บเบราว์เซอร์ และหน้าเว็บแอปที่
 ทำงานบนสมาร์ตโฟน



รูป 2.11 Bootstrap

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5.4 SQLite

เป็นระบบที่ใช้สำหรับดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล โดยมีจุดเด่นที่มีขนาดเล็กและรวดเร็ว มีความเสถียรเชื่อถือได้ มีโอกาสผิดพลาดน้อยซึ่งมาจากความพยายามของตัว SQLite ที่ตั้งใจออกแบบให้ระบบฐานข้อมูลนี้สามารถใช้งานได้ง่าย ซึ่งด้วยความที่ใช้งานง่ายและรวดเร็วนั้นทำให้ SQLite ไม่เหมาะสำหรับการทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อนหรือใช้ข้อมูลจำนวนมากๆ



รูป 2.12 SQLite

2.6 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

2.6.1 Python

ภาษาไพทอน (Python programming language) หรือที่มักเรียกกันว่าไพทอน เป็นภาษาระดับสูง การออกแบบของภาษาไพทอนมุ่งเน้นให้ผู้โปรแกรมสามารถอ่านชุดคำสั่งได้โดยง่าย นอกจากนั้นการออกแบบภาษาไพทอนและการประยุกต์ใช้แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุในตัวภาษายังช่วยให้โปรแกรมเมอร์สามารถเขียนโปรแกรมที่เป็นระเบียบ อ่านง่าย มีขนาดเล็ก และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข อีกทั้งไพทอนนั้นยังมาพร้อมกับไลบรารีมาตรฐานจำนวนมาก เช่น โครงสร้างข้อมูลแบบซับซ้อน และไลบรารีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 2.13 Python

2.6.2 HTML

HTML คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup language หมายถึงภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่างๆที่แสดงอยู่บนเว็บ

HTML



รูป 2.14 HTML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยวิธีการนิวโรฟัซซี

งานวิจัยนี้นำข้อมูลมาพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง โครงข่ายประสาทเทียมแบบฟัซซีด้วยหลักการ Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) โดยทฤษฎีพื้นฐานของ ฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic) ซึ่งสามารถจัดการกับปัญหาที่มีลักษณะของข้อมูลคลุมเครือ ได้เป็นอย่างดี

โดยจะป้อนข้อมูลด้วยหลักการจำลองข้อมูลซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้กันแพร่หลายสำหรับงานที่พบว่ามีรูปแบบของข้อมูลที่อยู่ในลักษณะของ อนุกรมเวลา (Time Series) โดยมีการจัดเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในอดีต ซึ่งจะใช้พยากรณ์ถึงสิ่งที่ต้องการทราบในช่วงเวลาถัดไป โดยจะจัดข้อมูลนำเข้าแบบจำลองตาม สมการดังต่อไปนี้

$$(X(t - (D - 1)\Delta), \dots, X(t - \Delta), X(t)) = X(t + P) \quad (2.10)$$

โดย D คือ จำนวนของชุดข้อมูลป้อนเข้า

Δ คือ เวลาย้อนหลังในอดีตของแต่ละช่วง มีค่าเท่ากับ P

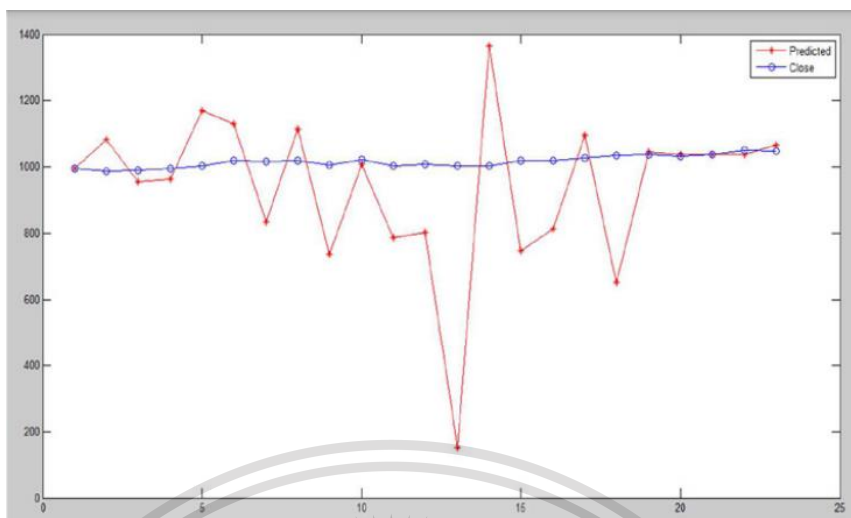
P คือ เวลาที่จะทำการพยากรณ์

t คือ แนวโน้มเวลา

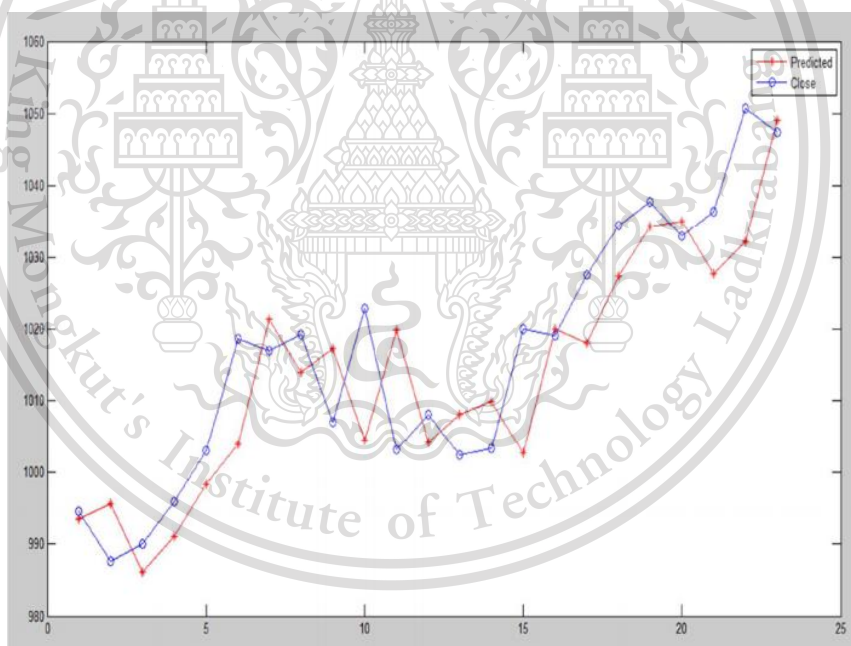
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 2.15 ผลจากการทำนายด้วยวิธีโรฟัสระยะเวลา 1 เดือนโดยใช้เวลาการเรียนรู้ 100 วัน



รูป 2.16 ผลจากการทำนายด้วยวิธีโรฟัสระยะเวลา 1 เดือนโดยใช้เวลาการเรียนรู้ 500 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยแบบจำลอง Altman ในกลุ่มบริษัทที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมบริการ หมวดธุรกิจการท่องเที่ยวในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Altman Z-Score ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดสถานการณ์ทางการเงินของบริษัทเพื่อคาดการณ์โอกาสล้มเหลวของกิจการล่วงหน้า โดยมีความแม่นยำกว่าร้อยละ 82 ของกิจการที่ล้มละลายใน 1 ปี ซึ่งมีสูตรคำนวณดังนี้

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.999X_5 \quad (2.11)$$

โดย Z คือ ค่าดัชนีวัดภาวะล้มละลายของธุรกิจ

X_1 คือ อัตราส่วนความคล่องตัว = เงินหมุนเวียน/สินทรัพย์รวม

X_2 คือ เงินทุนสะสมจากแหล่งภายใน = กำไรสะสม/สินทรัพย์รวม

X_3 คือ ความสามารถหากำไร = กำไรก่อนดอกเบี้ยและภาษี/สินทรัพย์รวม

X_4 คือ สัดส่วนแห่งภาระผูกพันทางการเงิน = มูลค่าตลาดของหุ้นสามัญ/มูลค่าตามบัญชีของหนี้สินรวม

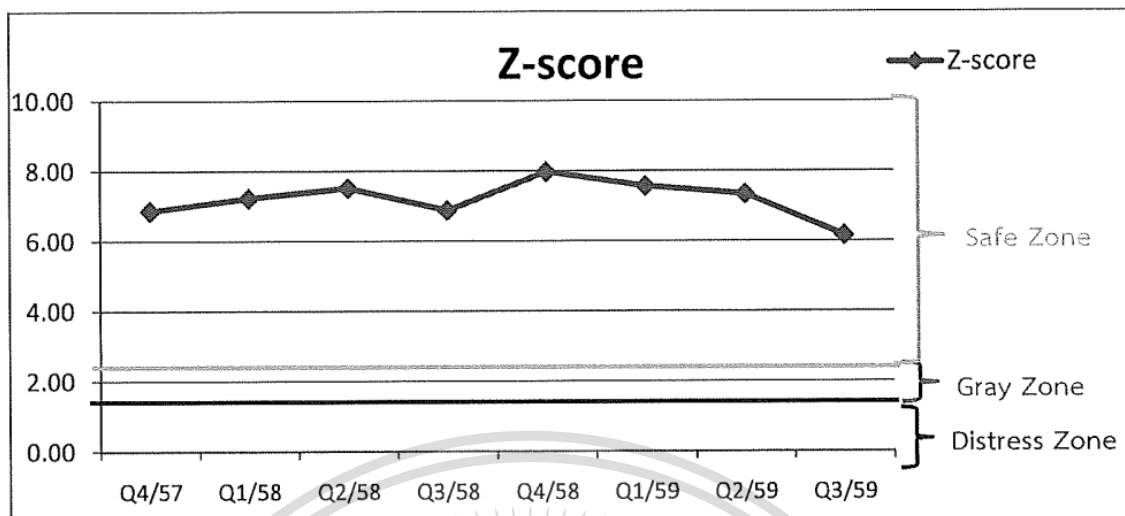
X_5 คือ ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ของธุรกิจ = ขาย/สินทรัพย์รวม

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ก็คือ Z-Score Model โดยสร้างกระดาดทำการในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล(Microsoft Excel) มาคำนวณอัตราส่วนทางการเงินทั้ง 5 ส่วน และนำมาแทนค่าในสมการแบบจำลอง Z-Score

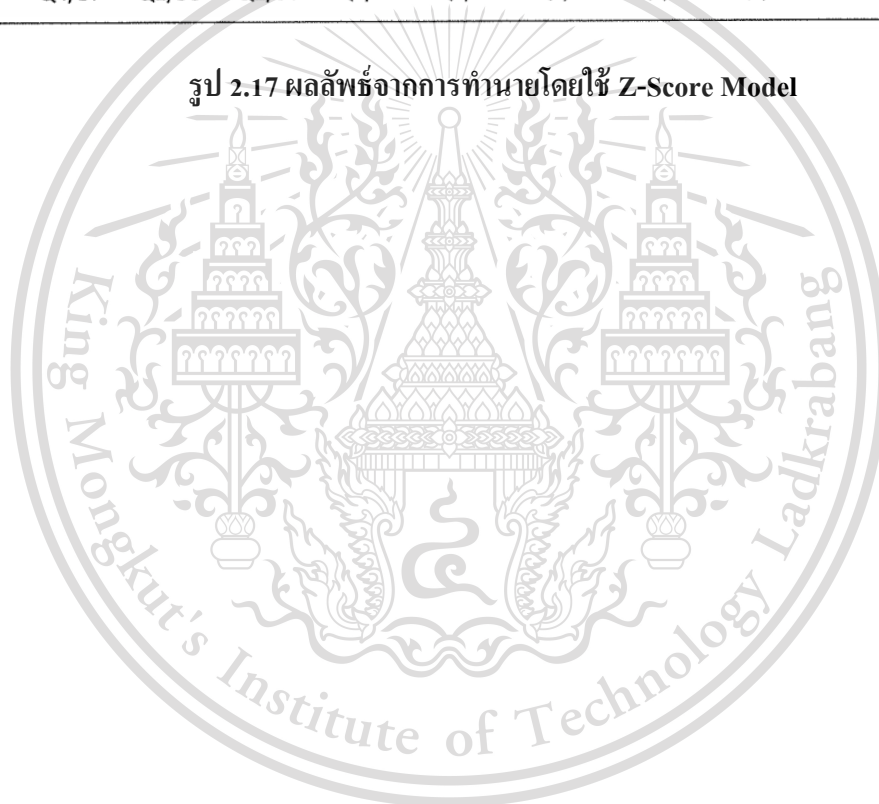
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 2.17 ผลลัพธ์จากการทำนายโดยใช้ Z-Score Model



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

3.1 การออกแบบและพัฒนาโมเดลการจำแนกกลุ่มแนวโน้มของหลักทรัพย์

3.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ชุดข้อมูลหลักทรัพย์จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2562 จนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2563 โดยเป็นข้อมูลที่แสดงเกี่ยวกับตัวชี้วัดในด้านต่างๆซึ่งนำมาใช้ในการหาทิศทางของหลักทรัพย์

3.1.2 จัดเตรียมชุดข้อมูล

3.1.2.1 เลือกค่าตัวชี้วัดที่ต้องการจากชุดข้อมูลมาจัดเป็นชุดข้อมูลใหม่

ในชุดข้อมูลที่คณะผู้วิจัยมีนั้นจะมีตัวชี้วัดอยู่หลายตัว ซึ่งคณะผู้วิจัยไม่ได้ใช้ตัวชี้วัดทั้งหมดนั้น จึงต้องแบ่งออกมาเฉพาะข้อมูลที่ต้องการแล้วจัดเป็นชุดข้อมูลใหม่ ซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้ นั้นได้แก่ ราคาปิด , EMA เฉลี่ยย้อนหลัง 34 นาที , RSI , MACD เฉลี่ยย้อนหลัง 13 นาที, Signal Line(MACD เฉลี่ยย้อนหลัง 9 นาที) และ ค่าเฉลี่ยย้อนหลังของ RSI 13 นาที

Timestamp	SET50.Close	EMAV(34)	RSI(14)	MACD(13,5,5)	Signal	EMAV(RSI,13)
13/3/2019 14:38	1082.43	NaN	NaN	-0.5408	NaN	NaN
13/3/2019 14:39	1082.4	NaN	57.6577	0.5553	NaN	NaN
13/3/2019 14:40	1081.49	NaN	50.7265	0.3637	NaN	NaN
13/3/2019 14:41	1081.88	NaN	53.3166	0.3113	NaN	NaN
13/3/2019 14:42	1081.53	NaN	50.7389	0.1998	0.3942	NaN
13/3/2019 14:43	1081.18	NaN	48.2279	0.0599	0.2828	NaN
13/3/2019 14:44	1080.38	NaN	42.9908	-0.1752	0.1301	NaN
13/3/2019 14:45	1080.9	NaN	47.0181	-0.2022	0.0193	NaN
13/3/2019 14:46	1082	NaN	54.3627	0.0015	0.0134	NaN
13/3/2019 14:47	1081.33	NaN	49.8316	-0.0098	0.0057	NaN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่ไปยังเว็บไซต์เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.2 ตรวจสอบชุดข้อมูลที่จัดเตรียมมาใหม่

ชุดข้อมูลที่ได้จัดเรียงมาใหม่นั้นมีความบกพร่องในส่วนข้อมูลของตัวชี้วัด เราจะต้องตรวจสอบค่าตัวชี้วัดเหล่านั้นว่ามีค่าเป็น NaN, Null หรือไม่ หากพบเจอจะทำการลบข้อมูลในแถวนั้นทั้งหมด

3.1.2.3 เพิ่มค่ากลุ่มแนวโน้มของหลักทรัพย์ให้กับชุดข้อมูล

โดยจะทำการเปลี่ยนแปลงของหลักทรัพย์โดยพิจารณาเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ถ้าตัวชี้วัด MACD สูงกว่า Signal จะมีโอกาสที่หลักทรัพย์จะมีราคาพุ่งสูงขึ้นหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
2. หากตรงตามเงื่อนไขข้อที่ 1 จากนั้นหากว่าตัวชี้วัด RSI มากกว่า ค่าเฉลี่ยย้อนหลังของตัวชี้วัด RSI 13 นาที จะมีโอกาสขึ้นหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
3. หากตรงตามเงื่อนไขข้อที่ 2 เมื่อ RSI สูงกว่าค่าเฉลี่ยย้อนหลังของตัวชี้วัด RSI 13 นาทีเกินจุดที่กำหนดไว้ จะกำหนดว่าราคาหลักทรัพย์ช่วงนั้นมีความผิดปกติทางขาขึ้น หากว่าค่า RSI นั้นสูงเกินกว่า 70 จะมีการแสดงข้อความแจ้งเตือน
4. ถ้าตัวชี้วัด MACD ต่ำกว่า Signal จะมีโอกาสที่หลักทรัพย์จะมีราคาลดต่ำลงหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
5. หากตรงตามเงื่อนไขข้อที่ 4 จากนั้นหากว่าตัวชี้วัด RSI ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยย้อนหลังของตัวชี้วัด RSI 13 นาที จะมีโอกาสที่หลักทรัพย์จะมีราคาลดต่ำลงหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
6. หากตรงตามเงื่อนไขข้อที่ 5 เมื่อ RSI ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยย้อนหลังของตัวชี้วัด RSI 13 นาทีเกินจุดที่กำหนดไว้ จะกำหนดว่าราคาหลักทรัพย์ช่วงนั้นมีความผิดปกติทางขาลง หากว่าค่า RSI นั้นสูงต่ำกว่า 30 จะมีการแสดงข้อความแจ้งเตือน
7. ถ้าไม่ตรงตามเงื่อนไขใดๆก่อนหน้าให้ถือหลักทรัพย์ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น จะสามารถกำหนดค่ากลุ่มแนวโน้มให้กับชุดข้อมูลที่มีเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ต่อไป โดยจะสามารถสรุปเงื่อนไขได้ดังนี้

1. หากข้อมูลจากชุดข้อมูลตรงตามเงื่อนไขข้อที่ 1 , 2 , 3 จะกำหนดให้หลักทรัพย์ ณ เวลานั้นมีความผิดปกติในทางขาขึ้น จะแนะนำให้ขาย โดยจะกำหนดค่ากลุ่มแนวโน้มเป็นเลข 1
2. หากข้อมูลจากชุดข้อมูลตรงตามเงื่อนไขข้อที่ 4 , 5 , 6 จะกำหนดให้หลักทรัพย์ ณ เวลานั้นมีความผิดปกติในทางขาลง จะแนะนำให้ซื้อ โดยจะกำหนดค่ากลุ่มแนวโน้มเป็นเลข -1
3. หากไม่ตรงตามเงื่อนไขข้อ 1-6 จะกำหนดให้หลักทรัพย์ช่วงนั้นไม่มีความเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ จะแนะนำให้ถือหลักทรัพย์ไว้ โดยจะกำหนดค่ากลุ่มแนวโน้มเป็นเลข 0

Timestamp	SET50.Close	EMAV(34)	RSI(14)	MACD(13,5,5)	Signal	EMAV(RSI,13)	UpHoldDown
30/8/2019 14:36	1089.61	1091.1119	39.2935	-0.5989	-0.5037	43.763	0
30/8/2019 14:37	1088.91	1090.986	35.3748	-0.7034	-0.5703	42.565	0
30/8/2019 14:38	1088.41	1090.8388	32.8544	-0.8249	-0.6551	41.177	-1
30/8/2019 14:39	1089.45	1090.7595	42.0957	-0.6569	-0.6557	41.309	0
30/8/2019 14:40	1089.87	1090.7087	45.366	-0.4496	-0.587	41.888	0
30/8/2019 14:41	1089.91	1090.663	45.6806	-0.3022	-0.4921	42.43	0
30/8/2019 14:42	1088.9	1090.5623	39.4955	-0.3959	-0.46	42.011	0
30/8/2019 14:43	1090.01	1090.5307	47.8523	-0.2192	-0.3797	42.845	0
30/8/2019 14:44	1090.6	1090.5347	51.6731	0.0046	-0.2516	44.106	0
30/8/2019 14:45	1091.14	1090.5693	54.9281	0.2352	-0.0894	45.652	1

รูป 3.2 ตารางแสดงข้อมูลหลังจากเพิ่มค่ากลุ่มแนวโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.3 แบ่งชุดข้อมูล

ใช้ชุดข้อมูลหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 จนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 โดยแบ่งเป็นสองชุด ชุดแรกสำหรับฝึกฝนแบ่งเป็น 80% ชุดที่สองสำหรับทดสอบแบ่งเป็น 20%

3.1.4 ศึกษาโมเดลการจำแนกกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม

ศึกษาโมเดลในการจำแนกกลุ่มหลักทรัพย์ เพื่อหาโมเดลที่เหมาะสมตามแต่ละเงื่อนไขที่ใช้งาน ซึ่งโมเดลที่ทำการศึกษามีดังนี้

1. Decision tree
2. Random forest
3. XGBoost

3.1.5 ทดสอบโมเดลการจำแนกกลุ่มหลักทรัพย์

ฝึกฝนและทดสอบโมเดลจำแนกกลุ่มที่ได้เลือกศึกษามาฝึกฝนชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝน ซึ่งค่าเริ่มต้นจากไลบรารีใน scikit-learn และ ผลทดสอบของแต่ละโมเดลมีดังนี้

1. Decision tree

```
DecisionTreeClassifier(ccp_alpha=0.0, class_weight=None, criterion='gini',
                        max_depth=None, max_features=None, max_leaf_nodes=None,
                        min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
                        min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
                        min_weight_fraction_leaf=0.0, presort='deprecated',
                        random_state=None, splitter='best')
```

รูป 3.3 ค่าเริ่มต้นของโมเดล Decision tree

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูป 3.3 คือค่ากำหนดพารามิเตอร์เริ่มต้นของโมเดล Decision tree ใช้สำหรับกำหนดให้ไม่มีการปรับเพิ่มค่าความลึกสูงสุดของ Tree เพื่อให้โมเดลออกมาในรูปแบบของ Decision tree

2. Random forest

```
RandomForestClassifier(bootstrap=True, ccp_alpha=0.0, class_weight=None,
                        criterion='gini', max_depth=None, max_features='auto',
                        max_leaf_nodes=None, max_samples=None,
                        min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
                        min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
                        min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=100,
                        n_jobs=None, oob_score=False, random_state=None,
                        verbose=0, warm_start=False)
```

รูป 3.4 ค่าเริ่มต้นของโมเดล Random forest

จากรูป 3.4 คือค่ากำหนดพารามิเตอร์เริ่มต้นของโมเดล Random forest ใช้สำหรับกำหนดให้ไม่มีการปรับเพิ่มค่าความลึกสูงสุดของ Tree แต่จะมีการสร้าง Tree ขึ้นมาหลายต้น เพื่อให้โมเดลออกมาในรูปแบบของ Random forest

3. XGBoost

```
XGBClassifier(base_score=0.5, booster='gbtree', colsample_bylevel=1,
              colsample_bynode=1, colsample_bytree=1, gamma=0,
              learning_rate=0.01, max_delta_step=0, max_depth=3,
              min_child_weight=1, missing=None, n_estimators=100, n_jobs=1,
              nthread=None, objective='multi:softprob', random_state=1,
              reg_alpha=0, reg_lambda=1, scale_pos_weight=1, seed=None,
              silent=None, subsample=1, verbosity=1)
```

รูป 3.5 ค่าเริ่มต้นของโมเดล XGBoost

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูป 3.5 คือค่ากำหนดพารามิเตอร์เริ่มต้นของโมเดล XGBoost ใช้สำหรับ กำหนดให้ความลึกสูงสุดเท่ากับ 3 ชั้น โดยเป็นการทำงานของ Tree แต่ละต้นเรียงต่อกันเพื่อให้โมเดล ออกมาในรูปแบบของ XGBoost

3.1.6 ทดสอบโมเดลการจำแนกกลุ่มแนวโน้มของหลักทรัพย์

ฝึกฝน โมเดลการจำแนกกลุ่มแนวโน้มของหลักทรัพย์ด้วยชุดข้อมูลสำหรับการฝึกฝน แล้วจากนั้นก็นำไปทดสอบด้วยชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ ซึ่งผลที่ได้ของแต่ละโมเดลเป็นดังต่อไปนี้

- Precision : ความแม่นยำผลทำนายที่ถูกต้องเทียบกับค่ากลุ่มแนวโน้มที่กำหนดไว้
- Recall : ความแม่นยำผลลัพธ์ที่ทำนายออกมาเทียบกับผลลัพธ์ในความเป็นจริง
- F1Score : เป็นค่าประสิทธิภาพโดยการนำ Precision และ Recall มาคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ยิ่งประสิทธิภาพสูงยิ่งดี
- Support : จำนวนข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินผลการทดสอบ
- -1 : ข้อมูลของหลักทรัพย์ที่ผิดปกติทางขาลง
- 0 : ข้อมูลของหลักทรัพย์ที่เป็นปกติ
- 1 : ข้อมูลของหลักทรัพย์ที่ผิดปกติทางขาขึ้น
- Accuracy : สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ที่ทำนายได้ถูกต้องจากจำนวนข้อมูลทั้งหมด
- Macro avg : ผลเฉลี่ยโดยนำผลลัพธ์ความแม่นยำในแต่ละด้านของกลุ่มแนวโน้ม ทั้งหมด(-1/0/1)มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนกลุ่มแนวโน้ม(ในที่นี้คือ 3)
- Weighted avg : ใช้จำนวนรวมข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ในการทดสอบมาหารด้วย จำนวนกลุ่มแนวโน้ม(ในที่นี้คือ 3)

โดยตารางต่อไปนี้จะแสดงความแม่นยำในด้านต่างๆของค่ากลุ่มแนวโน้มที่ได้เพิ่มเข้าไป ซึ่งจะอธิบายได้ว่าโมเดลต่าง ๆ นั้นมีความแม่นยำถูกต้องในด้านใดดีที่สุด หรือโมเดลใดที่ความถูกต้อง แม่นยำสูงกว่าโมเดลอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตาราง 3.1 แสดงผลการทดสอบของโมเดล Decision tree

	Precision	Recall	F1-Score	Support
-1	0.92	0.93	0.92	2965
0	0.86	0.85	0.86	3743
1	0.93	0.93	0.93	4470
Accuracy			0.90	11178
Macro avg	0.90	0.90	0.90	11178
Weighted avg	0.90	0.90	0.90	11178

ตาราง 3.2 แสดงผลการทดสอบของโมเดล Random forest

	Precision	Recall	F1-Score	Support
-1	0.94	0.96	0.95	2965
0	0.92	0.90	0.91	3743
1	0.95	0.96	0.96	4470
Accuracy			0.94	11178
Macro avg	0.94	0.94	0.94	11178
Weighted avg	0.94	0.94	0.94	11178

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตาราง 3.3 แสดงผลการทดสอบของโมเดล XGBoost

	Precision	Recall	F1-Score	Support
-1	0.72	0.98	0.83	2965
0	0.87	0.63	0.73	3743
1	0.85	0.84	0.85	4470
Accuracy			0.81	11178
Macro avg	0.81	0.82	0.80	11178
Weighted avg	0.82	0.81	0.80	11178

จากผลการทดสอบของตารางทั้งสามด้านบน ทำให้สามารถสรุปได้ว่า โมเดล XGBoost นั้นมีความแม่นยำสูงเป็นพิเศษเมื่อคำนวณหาค่า Recall ของค่ากลุ่มแนวโน้ม -1 แต่ทว่าความแม่นยำในด้านอื่น ๆ นั้นกลับต่ำที่สุดในทั้งสามโมเดล ซึ่งโมเดลที่สามารถคำนวณได้แม่นยำที่สุด ณ ที่นี้คือ โมเดล Random forest โดยมีความแม่นยำสูงที่สุดในเกือบทุกๆด้าน

3.2 การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

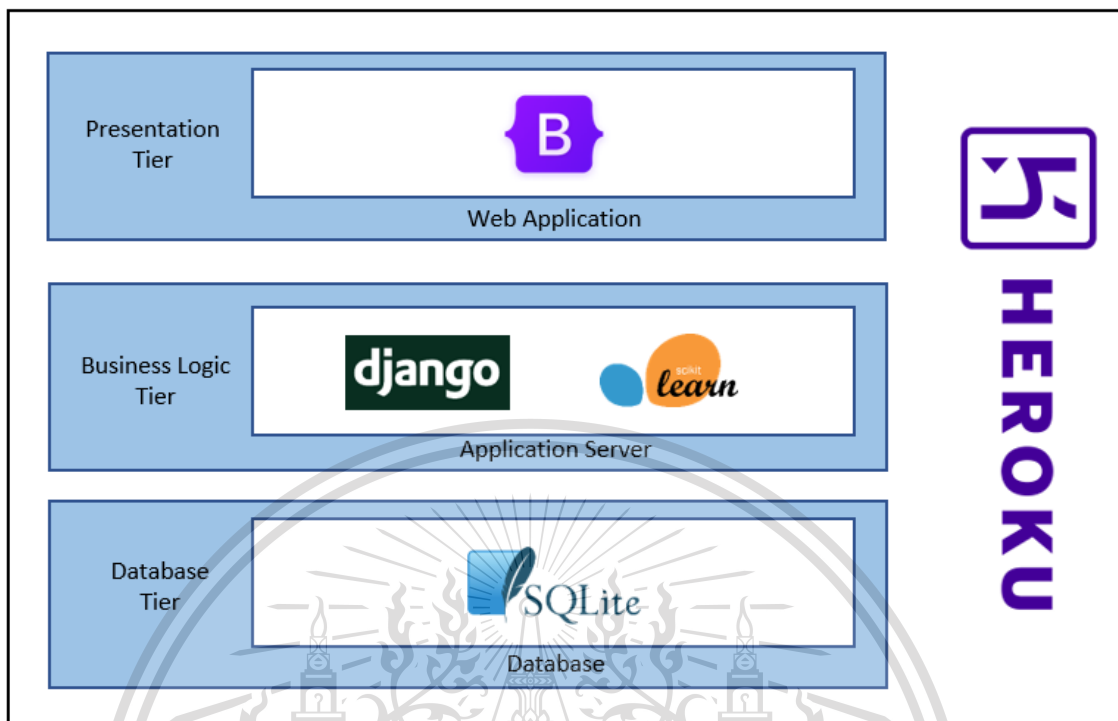
3.2.1 ภาพรวมเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันหุ่นยนต์ตรวจจับความผิดปกติของหลักทรัพย์

1. Front-end คือรูปแบบการจัดวางต่างๆของหน้าเว็บ หรือ ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ใช้ Bootstrap ในการออกแบบ
2. Back-end คือส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและจัดการเว็บแอปพลิเคชัน ใช้ Django ในการเขียน
3. Machine Learning ใช้เป็น scikit-learn ในภาษาไพทอน
4. ระบบจัดการฐานข้อมูล(Database Management System) ใช้เป็น SQLite

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 3.6 ภาพรวมเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.2.2 การออกแบบระบบหุ่นยนต์ตรวจจับความผิดปกติของหลักทรัพย์บนเว็บแอปพลิเคชัน

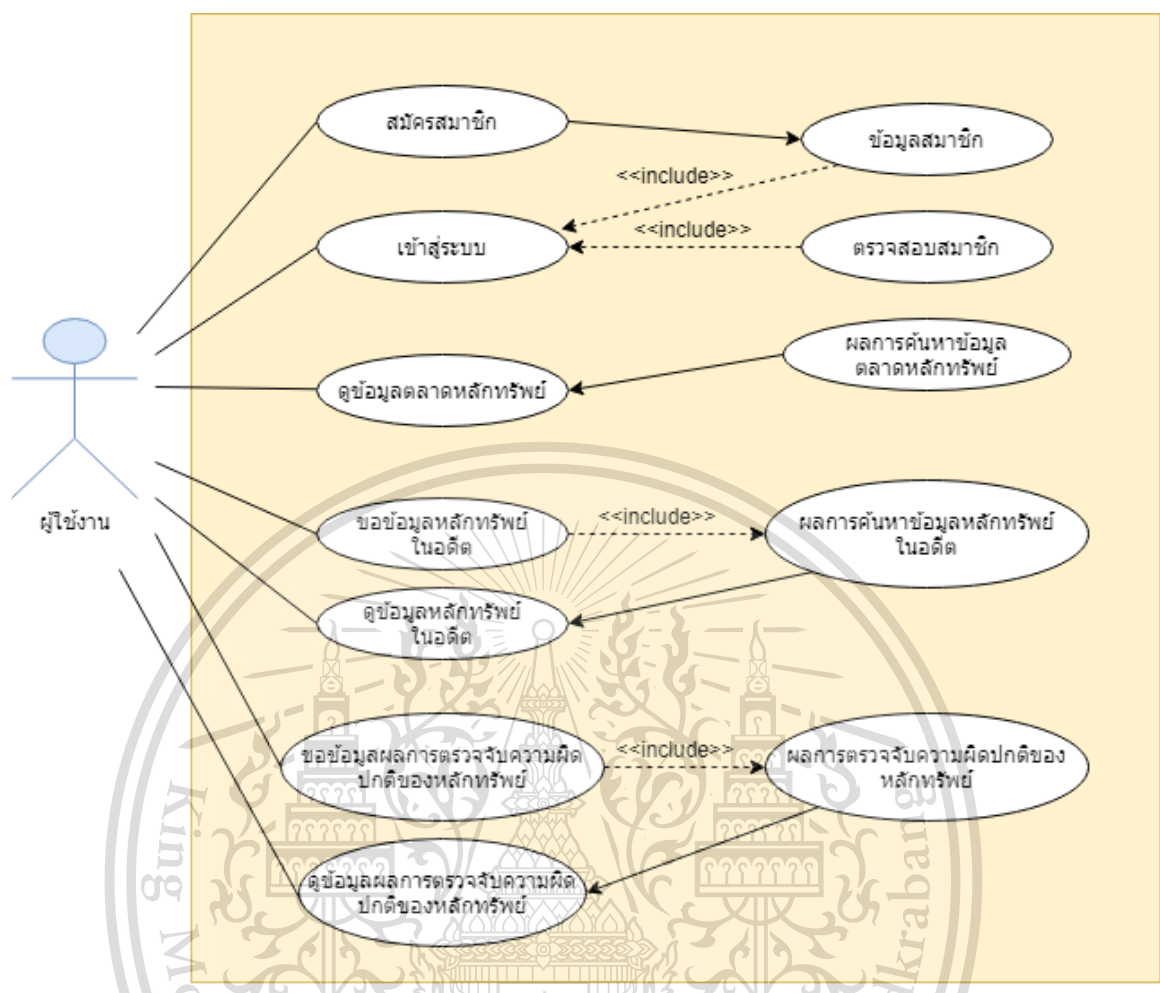
3.2.2.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram คือแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และเว็บแอปพลิเคชัน อธิบายถึงผู้ใช้นั้นมีปฏิสัมพันธ์กับส่วนใด ใช้งานส่วนใดบ้าง และทำงานอะไรผ่านส่วนใดของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งบุคลากรที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับระบบนี้มีอยู่ฝ่ายเดียวคือ ผู้ใช้งาน(User)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

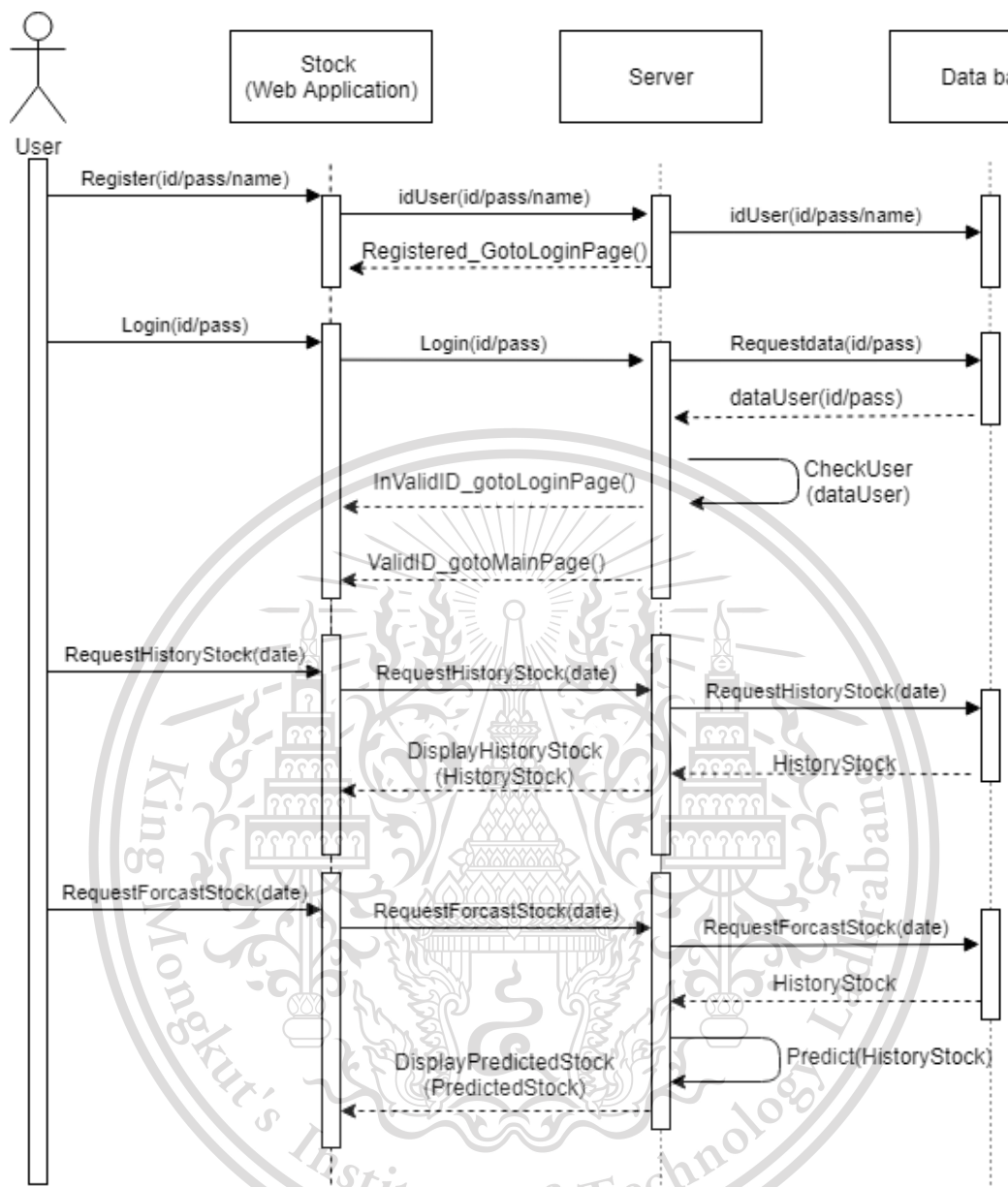


รูป 3.7 Use Case Diagram ของระบบหุ่นยนต์ตรวจจับความผิดปกติของหลักทรัพย์

3.2.2.2 Sequence Diagram

Sequence Diagram คือแผนภาพแสดงการทำงานและการส่งข้อมูลในส่วนต่างๆของระบบตามลำดับเวลาของกิจกรรมหนึ่งๆอย่างชัดเจน โดยจะแสดงถึงตัวแปรที่ต้องใช้ในการทำงานด้วย ซึ่งจะแสดงดังแผนภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.8 Sequence Diagram ของระบบหุ่นยนต์ตรวจจับความผิดปกติของหลักทรัพย์

3.2.2.3 Flowchart

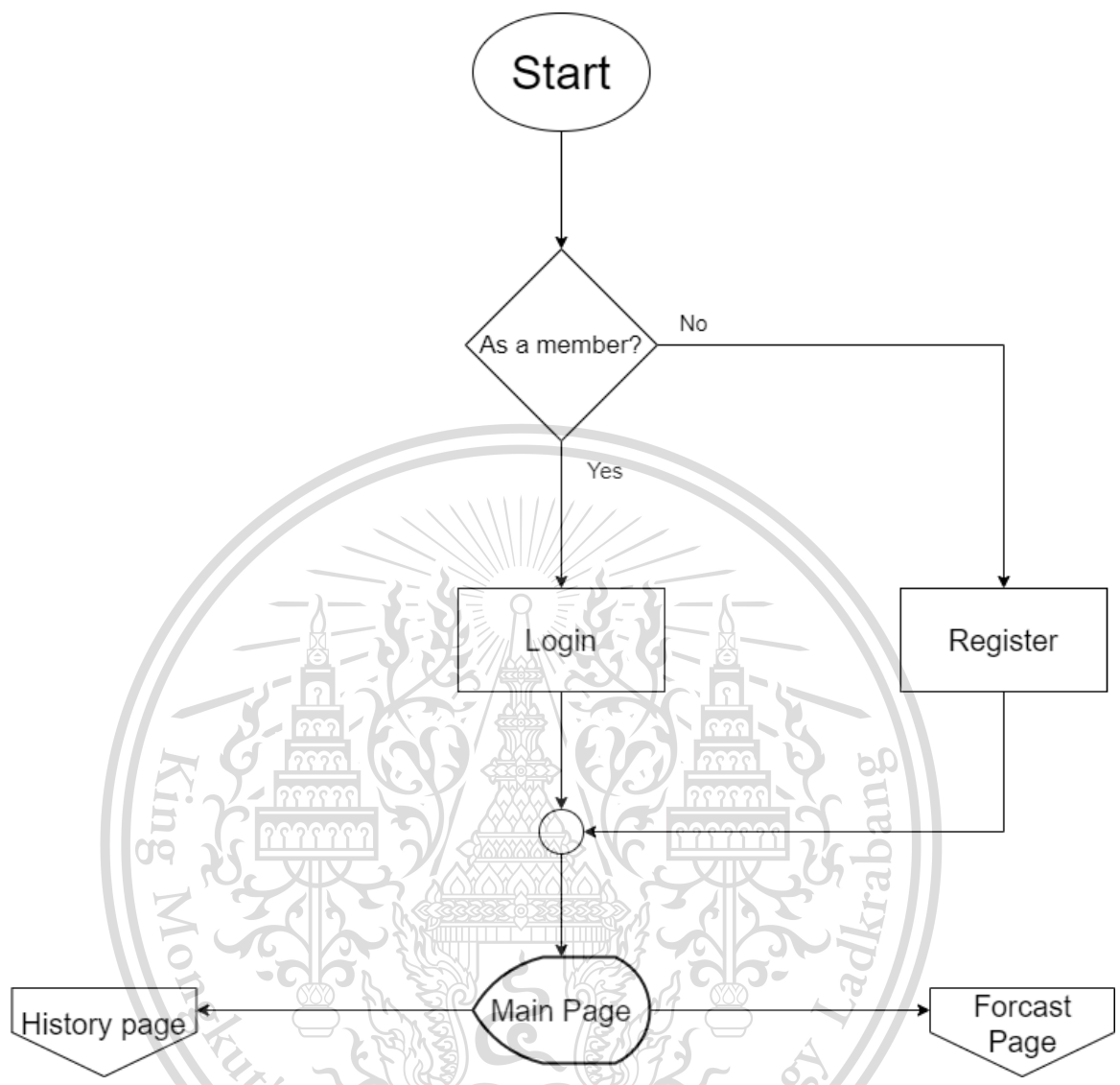
Flowchart คือผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานในแต่ละหน้าของเว็บแอปพลิเคชัน

ชั้น แสดงถึงการเชื่อมต่อกันของแต่ละหน้า ว่าหน้าเว็บใดเชื่อมโยงกับหน้าเว็บใดบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

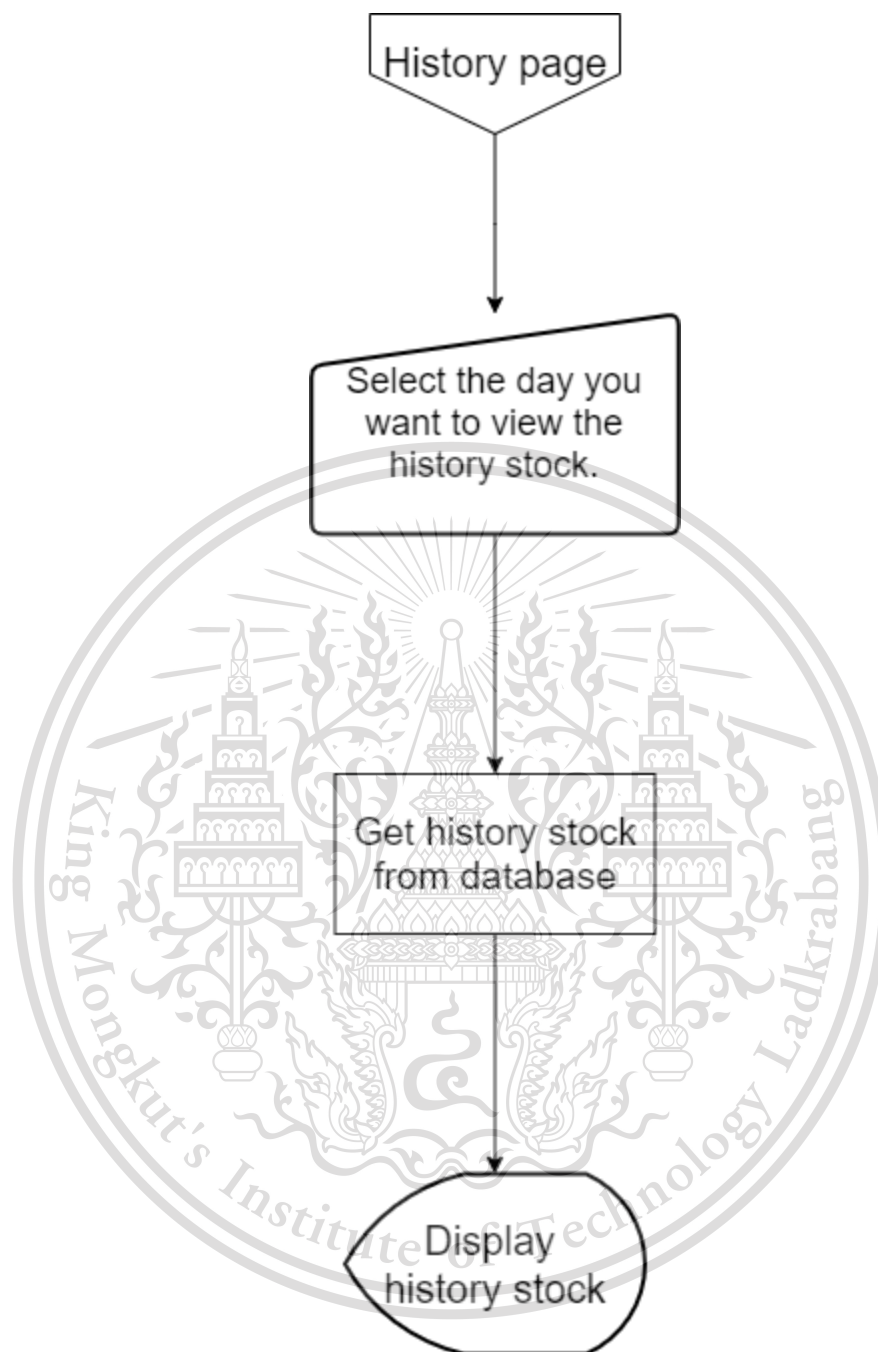
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 3.9 Flowchart แสดงขั้นตอนการสมัครและเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

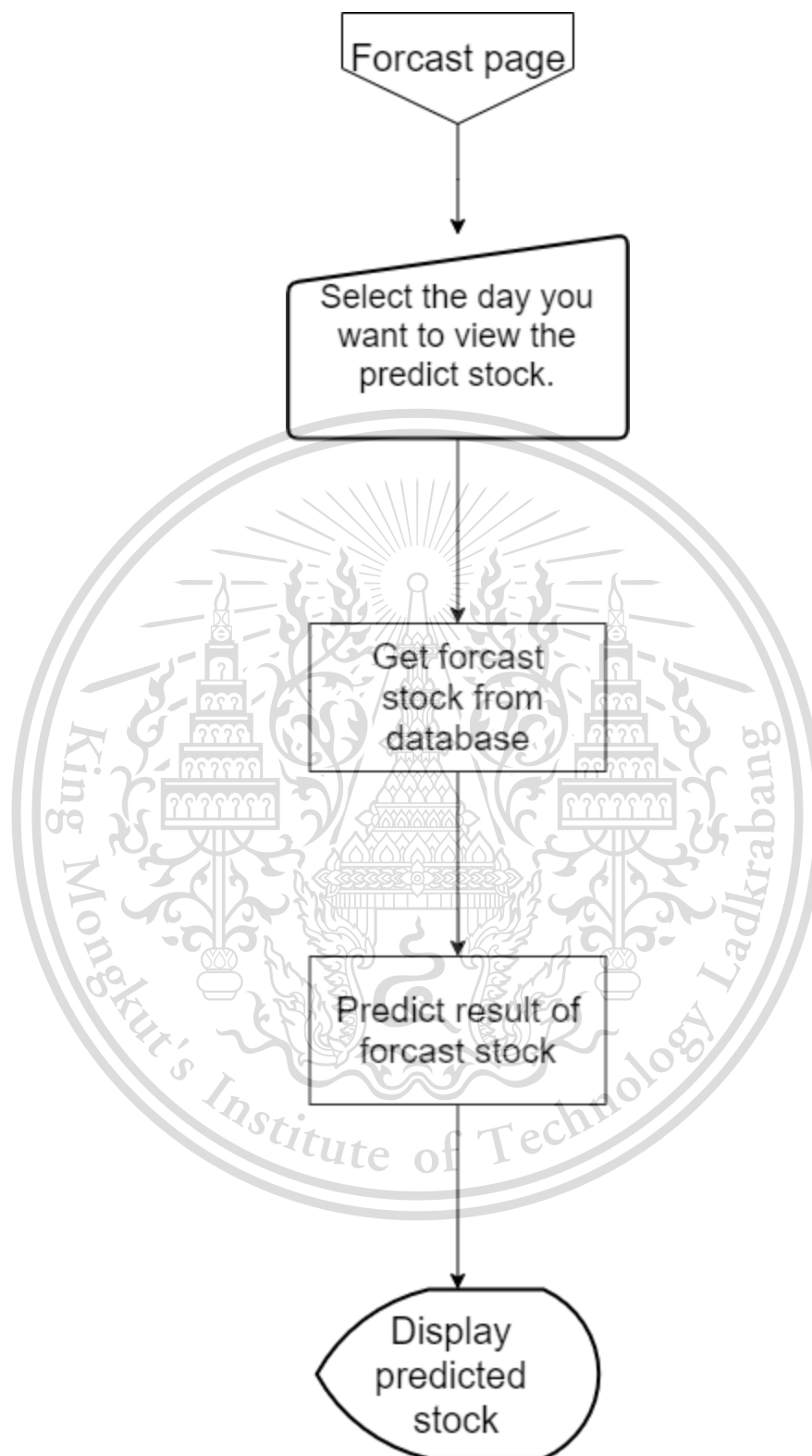


รูป 3.10 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของหน้า History

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 3.11 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของหน้า Forecast

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

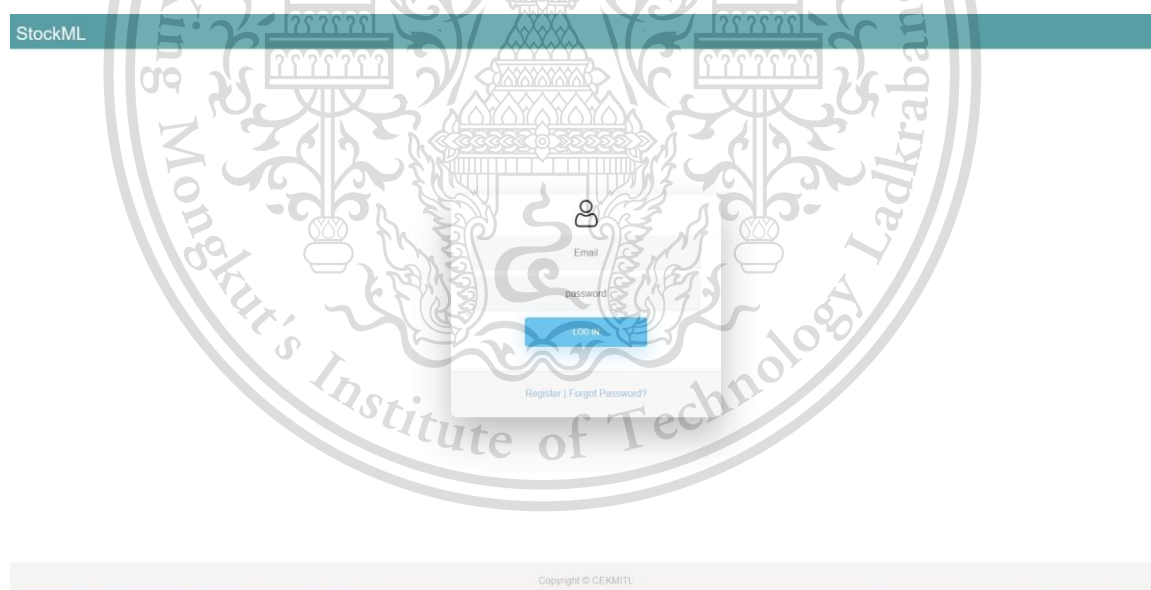
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.3 รายละเอียดการทำงานในหน้าต่างๆของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันนี้ออกแบบโดยใช้ Django ในการออกแบบ Back-end และใช้ Bootstrap ในการตกแต่งและจัดวางรวมถึงจัดเรียงหน้าเว็บบนแพลตฟอร์มต่างๆ(Front-end) โดยเว็บแอปพลิเคชันของคณะผู้จัดทำนั้นทำหน้าที่ในการแจ้งข่าวสารต่างๆที่อาจจะมีโอกาสส่งผลกระทบต่อราคาของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ และยังสามารถใช้ค้นหาข้อมูลของหลักทรัพย์ย้อนหลังในช่วงเวลาที่ผ่านไปได้ ในส่วนสำคัญที่สุดคือสามารถแสดงผลการทำนายการเปลี่ยนแปลงราคาของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของ SET50 เพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจของนักลงทุน โดยจะมีทั้งหมด 5 ส่วนดังนี้

3.2.3.1 หน้าล็อกอิน

ใช้สำหรับล็อกอินเข้าสู่ระบบ โดยจะใช้ ID เป็นอีเมลในการล็อกอิน และเรายังสามารถไปยังหน้า Register ได้จากหน้านี้ด้วย



รูป 3.12 หน้า Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.3.2 หน้าสมัครสมาชิก

ใช้สำหรับใส่ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อสร้างรหัสสมาชิกสำหรับเข้าใช้เว็บแอปพลิเคชัน โดยข้อมูลของผู้ใช้จะถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล SQLite

StockML



3.2.3.3 หน้าหลัก

ในหน้าหลักนั้นจะเป็นจุดเริ่มต้นของเว็บแอปพลิเคชัน โดยในหน้านี้นั้นจะแสดงราคาของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของ SET50 ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง และยังแสดงข้อมูลข่าวสารที่มีโอกาสจะส่งผลกระทบต่อราคาของหลักทรัพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

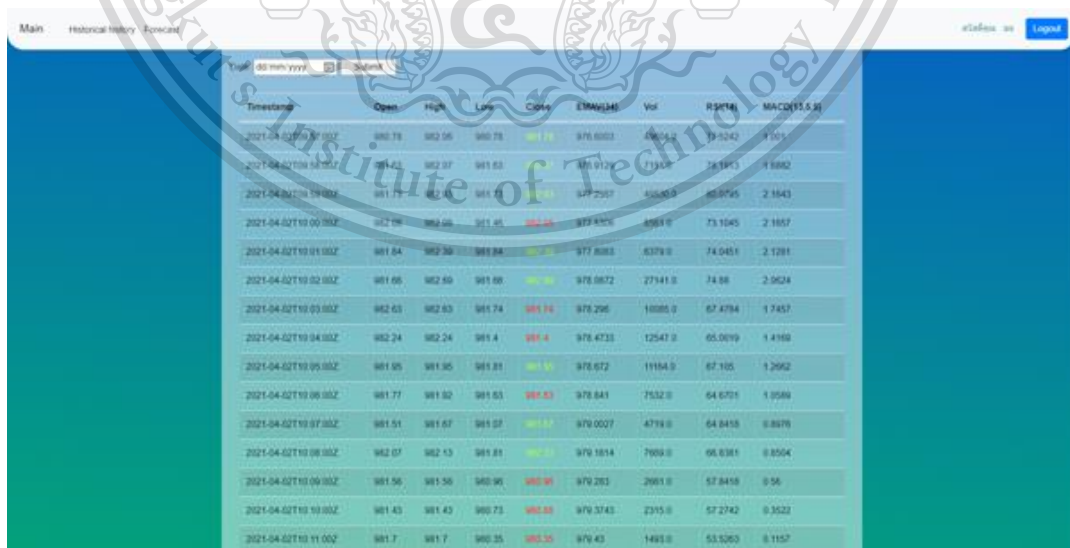
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูป 3.14 หน้า Main

3.2.3.4 หน้าประวัติของหลักทรัพย์

ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของหลักทรัพย์ SET50
ย้อนหลัง โดยจะแสดงรายละเอียดหลักทรัพย์ทั้งหมดในวันที่ค้นหา



รูป 3.15 หน้า History

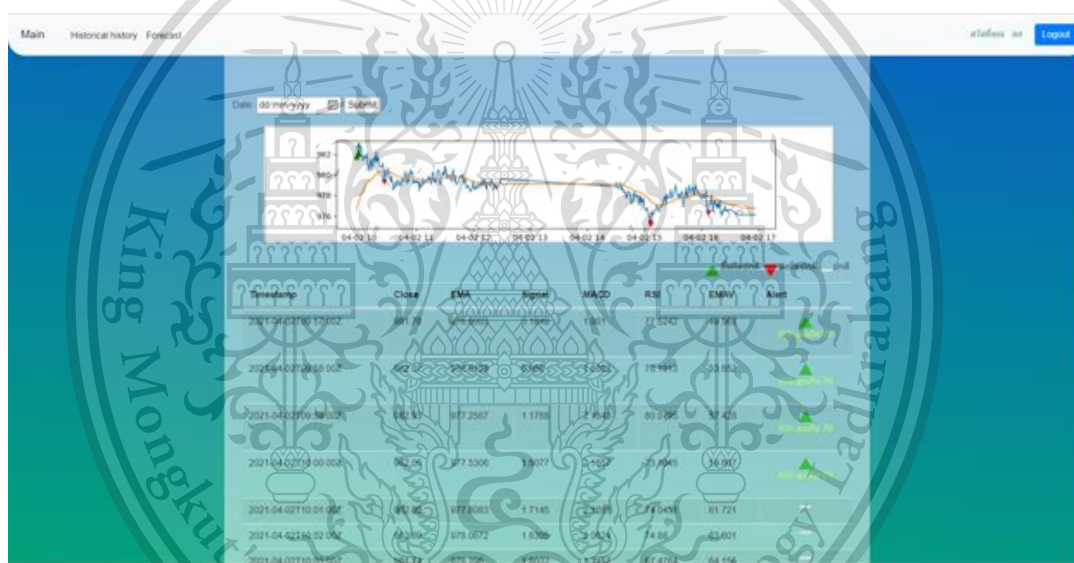
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.3.5 หน้าการทำนายผลการขึ้นลงของหลักทรัพย์

ในหน้านี้จะแสดงการคาดการณ์ผลการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์ โดยจะมีรายละเอียดในด้านต่างๆ และแจ้งว่าช่วงใดที่ตรวจพบความผิดปกติของหลักทรัพย์ เป็นความผิดปกติในทางใด และมีแนวโน้มที่ราคาของหลักทรัพย์จะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด โดยสัญลักษณ์สามเหลี่ยมชี้ขึ้นสีเขียวนั้นจะหมายถึง “ราคาช่วงนี้มีความผิดปกติทางขาขึ้น มีโอกาสที่ราคากำลังจะลง แนะนำให้ขายหลักทรัพย์ในช่วงนี้” ถ้าหากว่าเป็นสัญลักษณ์สามเหลี่ยมชี้ลงสีแดงนั้นจะหมายถึง “ราคาช่วงนี้มีความผิดปกติทางขาลง มีโอกาสที่ราคากำลังจะขึ้น แนะนำให้ซื้อหลักทรัพย์ในช่วงนี้”



บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 ผลการเปรียบเทียบโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost

ผลการเปรียบเทียบระหว่างโมเดลต่างๆ โดยจะเปรียบเทียบกันผ่านตัวประเมินผลของโมเดล 4 ตัวที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น คือ Accuracy , Precision , Recall และ F1-Score ซึ่งแต่ละโมเดลจะมีผลลัพธ์ที่นำมาเปรียบเทียบกัน 3 อย่างคือ การซื้อ การขาย และถือ หลักทรัพย์ไว้

ตาราง 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า Accuracy ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost

	Decision tree	Random forest	XGBoost
Accuracy	0.90	0.94	0.81

ตาราง 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า Precision ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost

	Decision tree	Random forest	XGBoost
	Precision		
ซื้อ	0.93	0.95	0.85
ถือ	0.86	0.92	0.87
ขาย	0.92	0.95	0.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตาราง 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่า Recall ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost

	Decision tree	Random forest	XGBoost
	Recall		
ชื่อ	0.93	0.96	0.84
ถือ	0.85	0.90	0.63
ขาย	0.93	0.96	0.98

ตาราง 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า F1-Score ของโมเดล Decision tree , Random forest และ XGBoost

	Decision tree	Random forest	XGBoost
	F1-Score		
ชื่อ	0.93	0.96	0.85
ถือ	0.86	0.91	0.73
ขาย	0.92	0.95	0.83

จากผลการเปรียบเทียบในแต่ละโมเดลดังที่ได้แสดงไปในตารางข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นว่าโมเดล Random Forest มีค่าความถูกต้องแม่นยำสูงที่สุดในเกือบทุกๆด้าน เราจึงตัดสินใจเลือกใช้โมเดล Random forest ในการทำนายทิศทางการเปลี่ยนแปลงของหลักทรัพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2 ผลการทดลอง

2021-01-15T10:51:00Z	963.45	968.1777	-0.8067	-1.2078	26.0605	35.485	▼ RSI ค่ากว่า 30
2021-01-15T10:52:00Z	963.35	967.9018	-0.995	-1.3716	25.7658	34.096	▼ RSI ค่ากว่า 30
2021-01-15T10:53:00Z	963.0	967.6217	-1.1522	-1.4666	24.7128	32.756	▼ RSI ค่ากว่า 30
2021-01-15T10:54:00Z	962.25	967.3147	-1.2994	-1.5938	22.5828	31.302	▼ RSI ค่ากว่า 30
2021-01-15T10:55:00Z	964.02	967.1265	-1.2841	-1.2535	36.4938	32.044	—
2021-01-15T10:56:00Z	963.69	966.9301	-1.2102	-1.0622	35.223	32.498	—
2021-01-15T10:57:00Z	964.08	966.7672	-1.0828	-0.8281	37.972	33.28	—
2021-01-15T10:58:00Z	963.77	966.596	-0.9598	-0.7139	36.641	33.76	—
2021-01-15T10:59:00Z	963.52	966.4202	-0.8606	-0.6622	35.5584	34.017	—
2021-01-15T11:00:00Z	964.35	966.3019	-0.7214	-0.4431	41.7152	35.117	—
2021-01-15T11:01:00Z	965.0	966.2275	-0.5386	-0.173	46.0614	36.68	▲
2021-01-15T11:02:00Z	965.98	966.2134	-0.3003	0.1763	51.8867	38.853	▲
2021-01-15T11:03:00Z	966.32	966.2195	-0.0561	0.4322	53.7528	40.981	▲

รูป 4.1 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการทำนายที่ได้รับผลกำไร

จากรูปที่ 4.1 จะแสดงให้เห็นถึงราคาของการขึ้นและลงที่ผิดปกติของหลักทรัพย์ จะสังเกตได้
ว่าหากเราทำการซื้อหลักทรัพย์ในช่วงที่ราคาของหลักทรัพย์ลดต่ำลงผิดปกติตรงกับการแจ้งเตือนสีแดง
ครั้งสุดท้าย แล้วไปขายในช่วงที่มีความผิดปกติทางขาขึ้นในช่วงการแจ้งเตือนครั้งที่สองหรือสามนั้นจะ
สามารถทำกำไรได้ดี ซึ่ง ณ ที่นี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของนักลงทุนด้วยว่าจะซื้อและขายหลักทรัพย์ในช่วง
ใด จะซื้อในช่วงที่มีการแจ้งเตือนราคาหลักทรัพย์ลงผิดปกติ(สีแดง)ครั้งแรกเลยหรือไม่ โดยทางคณะ
ผู้จัดทำนั้นจะแนะนำหรือดูความผิดปกติไปสักพักก่อน หรือหลังจากมีการแจ้งเตือนว่าราคากลับมา

เป็นปกติแล้ว 1 - 2 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2021-01-15T11:51:00Z	962.32	964.6424	-0.4805	-0.7065	31.4054	41.871	▼
2021-01-15T11:52:00Z	962.48	964.5189	-0.5725	-0.7564	33.2475	40.639	—
2021-01-15T11:53:00Z	962.78	964.4195	-0.6123	-0.6918	36.681	40.073	—
2021-01-15T11:54:00Z	961.68	964.263	-0.6853	-0.8315	30.4886	38.704	▼
2021-01-15T11:55:00Z	962.03	964.1354	-0.7252	-0.805	34.2897	38.073	—
2021-01-15T11:56:00Z	962.27	964.0288	-0.7188	-0.7058	36.8402	37.897	—
2021-01-15T11:57:00Z	961.01	963.8563	-0.7644	-0.8556	30.2105	36.799	—
2021-01-15T11:58:00Z	961.29	963.7096	-0.7919	-0.847	33.092	36.27	—
2021-01-15T11:59:00Z	960.41	963.5211	-0.8511	-0.9695	29.0345	35.236	—
2021-01-15T12:00:00Z	960.74	963.3622	-0.8775	-0.9304	32.3827	34.828	—
2021-01-15T12:01:00Z	960.0	963.17	-0.9199	-1.0047	29.0705	34.006	—
2021-01-15T12:02:00Z	960.6	963.0232	-0.9083	-0.885	34.8859	34.132	—
2021-01-15T12:03:00Z	959.83	962.8407	-0.9126	-0.9212	31.3353	33.732	—
2021-01-15T12:04:00Z	959.83	962.6687	-0.9077	-0.898	31.3353	33.39	—
2021-01-15T12:05:00Z	960.1	962.5219	-0.8887	-0.7905	34.0644	33.486	—
2021-01-15T12:06:00Z	961.56	962.4669	-0.7169	-0.4134	46.4571	35.339	▲
2021-01-15T12:07:00Z	960.65	962.3631	-0.5951	-0.3515	41.2527	36.184	—

รูป 4.2 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการทำนายที่ไม่ได้รับผลกำไร

จากรูปที่ 4.2 จะแสดงให้เห็นว่าในช่วงที่ราคาของหลักทรัพย์นั้นนิ่งอยู่และเปลี่ยนแปลงไม่มากจะทำให้การขึ้นลงของราคาที่ผิดปกติจะไม่ต่างจากราคาปกติมากนัก ทำให้สามารถทำนายผลออกมาไม่ได้รับกำไร แต่ทว่าจะไม่เสียผลกำไรมากนักซึ่งอาจจะมีส่วนต่างไม่เกิน 0.5 หน่วย

ตาราง 4.5 ผลกำไรที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์ตามผลการทำนายของหุ่นยนต์ตรวจสอบความผิดปกติของหลักทรัพย์

ผลทำนายที่ผิดปกติทางขาขึ้น(1)	ผลทำนายที่ผิดปกติทางขาลง(-1)	จำนวนครั้งที่ซื้อขาย	จำนวนครั้งที่ได้กำไร	จำนวนครั้งที่ขาดทุน	กำไรจากการซื้อขาย
53 ครั้ง	70 ครั้ง	13 ครั้ง	9	4	133.59 บาท

จากตาราง 4.5 เป็นผลลัพธ์จากการซื้อขายหุ้นตามผลทำนายของหุ่นยนต์ตรวจสอบความผิดปกติของหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2563 ถึง วันที่ 20 มกราคม 2564 โดยได้ทำการซื้อขายทั้งหมด 13 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะซื้อขายเพียงครั้งละ 1 หุ้น โอกาสที่จะทำนายถูกต้องคือ 69.2% โดยกำไรที่ได้มาจากผลการทดสอบในครั้งนี้คือ 133.59 บาท ซึ่งในช่วงเวลาหนึ่งของการทดสอบมีความผิดปกติของหลักทรัพย์ที่สูงมาก ทำให้ได้ผลพลอยได้เพิ่มเติมมาประมาณ 100 บาท โดยหากเราไม่นำจุดนั้นมาคำนวณรวม กำไรสุทธิที่ควรจะได้ในเวลาคือ 33.59 บาท ทว่าหากเราซื้อขายหุ้นเป็นจำนวนมากในแต่ละครั้งจะทำให้ได้รับกำไรมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5

บทสรุปและแนวทางการพัฒนา

5.1 บทสรุป

การฝึกฝน โมเดลทำออกมาได้ตรงตามที่คาดหมาย ไม่พบปัญหาใด ในส่วนของโมเดลนั้นก็มีความแม่นยำค่อนข้างสูง ใกล้เคียงกับความเป็นจริงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ แต่ในด้านของเงื่อนไขสำหรับการจำแนกความผิดปกติในตลาดหลักทรัพย์ซึ่งใช้ในการคาดการณ์ทิศทาง การเปลี่ยนแปลงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สามารถทำนายได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ ความผิดพลาดอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ และไม่เสียกำไรมากนัก

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ข้อมูลราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์นั้นมีจำนวนมาก ทำให้การจะนำข้อมูลทั้งหมดขึ้นไปแสดงบนเว็บแอปพลิเคชันนั้นยังมีปัญหา เนื่องจากติดข้อจำกัดในการอัปโหลดข้อมูลซึ่ง Heroku นั้นจำกัด Response time ไว้ที่ 30 วินาที รวมถึงการส่งข้อมูลนั้นยังมีความล่าช้าเกินไป ซึ่งเป็นผลมาจากข้อจำกัดของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

2. โมเดล Decision tree เป็นโมเดลที่ค่อนข้างแม่นยำในการทำในการเรียนรู้ค่ากลุ่มแนวโน้มความผิดปกติทางขาขึ้นและขาลง ทว่าเมื่อใช้การเรียนรู้ค่ากลุ่มแนวโน้มของช่วงเวลาที่ราคาของหลักทรัพย์ไม่มีความผิดปกติกลับตรวจสอบได้ไม่แม่นยำมากนัก ทำให้ผลการทำนายที่ควรจะแนะนำให้ถือหลักทรัพย์ไว้ กลายเป็นแนะนำให้ซื้อหรือขายหลักทรัพย์แทน

โมเดล XGBoost นั้นเนื่องเป็นการนำโมเดล Decision tree หลายๆต้นมาเรียนรู้ต่อกันหลายๆต้น โดยเรียนรู้ความผิดพลาดจาก Decision tree ของต้นก่อนหน้า ทำให้เมื่อได้รับผลการเรียนรู้ที่ไม่แม่นยำมาแต่โมเดลนั้นคำนวณว่าเป็นผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โมเดลจะทำการส่งต่อข้อมูลที่ผิดนั้นต่อไปให้ tree ต้นอื่น เมื่อเรียนรู้ผิดพลาดหลายๆครั้งจึงมีความแม่นยำโดยรวมที่ต่ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. ยังไม่สามารถทำนายผลลัพธ์ออกมาตามเวลาจริงได้ เนื่องจากต้องการข้อมูลเป็นรายนาที่ตามเวลาจริงซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการกับเว็บที่ให้บริการข้อมูลของตลาดหลักทรัพย์

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. ใช้วิธีการดึงข้อความข่าวที่เกิดขึ้นภายในทวีตเตอร์มาร่วมในการพัฒนาโมเดลให้แม่นยำ และทันกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งจะส่งผลกระทบต่อราคาหลักทรัพย์
2. เปลี่ยนไปใช้การตรวจจับความผิดปกติ โดยใช้การรู้ของเครื่องด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงลึก (Deep learning)
3. ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดเตรียมข้อมูลให้รองรับข้อมูลราคาหลักทรัพย์แบบรายนาที่ จากช่องทางเชื่อมต่อของตลาดหลักทรัพย์โดยตรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

Matana Wiboonyasake. 2561. **Machine Learning คืออะไร?**

<https://www.aware.co.th/machine-learning-คืออะไร/>

วิกิพีเดีย. 2563. **การเรียนรู้ของเครื่อง**

<https://th.wikipedia.org/wiki/การเรียนรู้ของเครื่อง>

KASIDIS SATANGMONGKOL. 2562. **อธิบาย 10 Metrics พื้นฐานสำหรับวัดผลโมเดล Machine Learning**

<https://datarockie.com/2019/03/30/top-ten-machine-learning-metrics/>

วิกิพีเดีย. 2564. **ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย**

<https://th.wikipedia.org/wiki/ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย>

Digital Advisor. 2561. **หุ้นเล็กใหญ่...ดูได้ด้วย Market Cap.**

<https://knowledge.bualuang.co.th/knowledge-base/market-cap/>

บริษัท ฟอเร็กซ์ ออล จำกัด. 2560. **exponential-moving-average-ema-คืออะไร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น <https://www.forex.co.th/exponential-moving-average-ema-คืออะไร/#>

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Mr.P L. 2561. **เริ่มเรียน Machine Learning 0–100 (Introduction)**

<https://medium.com/mmp-li/เริ่มเรียน-machine-learning-0-100-introduction-1c58e516bfcd>

Chamamiporn Ruanthong. 2561. **เริ่มต้น Neural Networks กับ Python**

<https://sites.google.com/site/chamaiporn2837/khwam-mankhng-khxng-rabb-sarsnthes/neutral-network>

Witchapong Daroontham. 2561. **รู้จัก Decision Tree, Random Forest, และ XGBoost!!!**

<https://medium.com/@witchapongdaroontham/รู้จัก-decision-tree-random-forrest-และ-xgboost-part-1-cb49c4ac1315>

Wasin Thiengkunakrit. 2560. **เริ่มพัฒนา Web Application กับภาษา Python ด้วย Django Framework**

<https://codeburst.io/เริ่มพัฒนา-web-application-กับภาษา-python-ด้วย-django-framework-38ce132ac706>

Onamon Ja. 2563. **Heroku คืออะไร?**

<https://medium.com/cscmu-undergrad-seminar/heroku-คืออะไร-fdc183e9af47>

วิกิพีเดีย. 2564. **ไพทอน (ภาษาโปรแกรม)**

[https://th.wikipedia.org/wiki/ไพทอน_\(ภาษาโปรแกรม\)](https://th.wikipedia.org/wiki/ไพทอน_(ภาษาโปรแกรม))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

P.H. 2561. **สรุปพื้นฐาน HTML**

<https://medium.com/@hemhongsai.1994/สรุปพื้นฐาน-html-db776ae6feaf>

มานพ กองอุ้น. 2559. **Bootstrap คืออะไร?**

<https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap-คืออะไร>

Mind php. 2559. **SQLite เอสคิวแอลไลท์ คืออะไร**

<https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร-sqlite-เอสคิวแอลไลท์-คืออะไร.html>

สุรัชย์ จันทร์จรัส, ชญานิน ชลหาญ, จีรนนท์ เติมพันธ์. 2556. **การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยวิธีการ
นิวโรฟัชช**

https://so03.fci-thaijo.org/index.php/jms_psu/article/download/63543/52164/

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง และเครือข่ายเจ้าภาพร่วม. 2560. **การ
วิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยแบบจำลอง Altman ในกลุ่มบริษัทที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมบริการ หมวด
ธุรกิจการท่องเที่ยวในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย**

https://www.mis.ms.su.ac.th/MISMS01/PDF01/1329_20190610_p_59.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.