

การพัฒนาเส้นสัญญาณในดัชนี MACD ด้วยฟังก์ชันยืดขยาย

DEVELOPING SIGNAL LINE IN MACD INDICATOR

WITH EXTENSION FUNCTION



วุฒิชัย บุญชม
อานูวัฒน์ เสงฆ
อาเน็ล ตือบิงหนีะ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

การพัฒนาเส้นสัญญาณในดัชนี MACD ด้วยฟังก์ชันยืดขยาย

DEVELOPING SIGNAL LINE IN MACD INDICATOR

WITH EXTENSION FUNCTION



วุฒิชัย บุญชม
อนุวัฒน์ เยณา
อานัส ตือบิงหิมะ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2557

DEVELOPING SIGNAL LINE IN MACD INDICATOR
WITH EXTENSION FUNCTION



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

IN APPLIED MATHEMATICS

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อปัญหาพิเศษ การพัฒนาเส้นสัญญาณในดัชนี MACD ด้วยฟังก์ชันระดับยืดขยาย
Developing Signal Line in MACD Indicator with
Extension Function

ชื่อนักศึกษา นายวุฒิชัย บุญชม 54050080
นายอนุวัฒน์ เยนา 54050106
นายอานัส ตือบิงหมีะ 54050112

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
หลักสูตร คณิตศาสตร์ประยุกต์
ปีการศึกษา 2557
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ประจำปีการศึกษา 2557

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.บุษยมาศ พิมพ์พรรณชาติ ประธานกรรมการ	
ดร.ภัทรารุช จันทรเสียม กรรมการ	
ผศ.ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์ฯ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อปัญหาพิเศษ การพัฒนาเส้นสัญญาณในดัชนี MACD ด้วยฟังก์ชันยืดขยาย
Developing Signal Line in MACD Indicator with
Extension Function

ชื่อนักศึกษา	นายวุฒิชัย บุญชม	54050080
	นายอนุวัฒน์ เยนา	54050106
	นายอานัส ตือบิงหมีะ	54050112
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
หลักสูตร	คณิตศาสตร์ประยุกต์	
ปีการศึกษา	2557	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ	

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ศึกษาและปรับปรุงดัชนี MACD ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่ใช้ชี้วัดแนวโน้มของราคาหุ้นและกำหนดสัญญาณซื้อขาย โดยการยืดและขยายเส้นสัญญาณด้วยฟังก์ชันยืดขยาย K เรียกดัชนี MACD ที่ปรับปรุงนี้ว่า MACDK หลังจากนั้นได้ทดสอบประสิทธิภาพของ MACDK กับหุ้นในกลุ่ม SET50 และ SET100 ด้วยการคำนวณหาอัตราความสำเร็จและอัตรากำไรเปรียบเทียบกับการใช้ MACD, MACDR1, MACDR2 และ MACDP

คำสำคัญ : การวิเคราะห์เชิงเทคนิค ฟังก์ชันยืดขยาย MACD MACDK MACDP MACDR1 MACDR2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Problem Title	Developing Signal Line in MACD Indicator with Extension Function		
Students	Mr. Wuttichai	Boonchom	54050080
	Mr. Anuwat	Yena	54050106
	Mr. Anas	Tuebingmah	54050112
Degree	Bachelor of Science		
Department	Applied Mathematics		
Academic Year	2014		
Advisor	Assist.Prof.Dr. Wichai Witayakittilerd		

Abstract

In this research, MACD indicator was studied and developed. The extension function K was applied to improve the signal line in MACD. MACD indicator with the improved signal line is called MACDK. The efficacy of MACD was tested to technical analysis for the stocks in SET50 and SET100. The success rate and profit rate of investment by analyzing with MACD was investigated. The results were compared with analyzing by using the traditional MACD, MACDR1, MACDR2 and MACDP.

Keywords : MACD, MACDK, MACDP, MACDR1, MACDR2, Technical Analysis Indicator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานិพนธ์จากการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ซึ่งผู้มีพระคุณท่านแรกที่คณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบพระคุณคือ ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำแนะนำอย่างละเอียด ตรวจสอบ ชี้แนะ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ผู้ศึกษาใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านในสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำปัญหาพิเศษเล่มนี้

ท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง



นายวุฒิชัย บุญชม
นายอนุวัฒน์ เยณา
นายอานัส ตือบิงหมีะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	2
1.6 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงเทคนิค	4
2.1 ลำดับราคาและลำดับของจุดเวลา	4
2.2 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย	5
2.3 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก	6
2.4 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล	7
2.5 MACD	8
2.6 เส้นสัญญาณ	10
2.7 จุดตัดขึ้นและจุดตัดลง	11
2.8 วิธีการซื้อขายหุ้นโดยใช้ <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	13
2.9 คาบการซื้อขาย	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 การซื้อขายหนึ่งรอบ	15
2.11 อัตราความสำเร็จและอัตรากำไรเฉลี่ย	16
บทที่ 3 แผนการวิจัยและดำเนินงาน	17
3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย	17
3.2 สมมติฐานและข้อกำหนดเพิ่มเติม	17
3.3 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	17
3.4 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDR1</i>	19
3.5 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDR2</i>	22
3.6 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDP</i>	24
3.7 เส้นสัญญาณใหม่	25
3.8 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDK</i>	28
3.9 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDK1</i>	31
3.10 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDK2</i>	33
3.11 วิธีการซื้อขายด้วย <i>MACDK1</i> ด้วยเงื่อนไขเพิ่มเติม	34
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล	38
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	42
5.1 สรุปผลงานวิจัย	42
5.2 ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก ก รายชื่อหุ้นในกลุ่ม SET50 และ SET100	45
ภาคผนวก ข โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้น	50
ภาคผนวก ค วิธีการใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ	84
ค.1 ความรู้พื้นฐานในการใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้น	84

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ค.2 การเตรียมข้อมูลใน main.py	86
ค.3 การทดสอบการซื้อขายหุ้นรายตัว	86
ค.4 การทดสอบการซื้อขายหุ้นกับ SET100	87
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบกับหุ้นแต่ละตัว	88
ง.1 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	88
ง.2 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDR1</i>	92
ง.3 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDR2</i>	96
ง.4 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDP</i>	100
ง.5 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK</i>	104
ง.6 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i>	108
ง.7 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK2</i>	112
ง.8 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.01}	116
ง.9 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.02}	120
ง.10 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.03}	124
ง.11 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.04}	128
ง.12 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.05}	133
ง.13 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.06}	136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปรภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างกราฟราคาหุ้นเทียบกับเวลา	4
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของราคาหุ้น	5
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักของราคาหุ้น	6
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของราคาหุ้น	7
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของราคาหุ้น	8
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างกราฟเส้น <i>MACD</i>	9
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างกราฟเส้นสัญญาณ	10
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างกราฟเส้น <i>MACD</i> และเส้นสัญญาณของราคาหุ้น	11
รูปที่ 2.9 รูปแสดงจุดตัดขึ้น	12
รูปที่ 2.10 รูปแสดงจุดตัดลง	12
รูปที่ 2.11 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดเข้าซื้อและจุดขายของการซื้อขายหุ้นโดยใช้ <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	13
รูปที่ 3.1 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	18
รูปที่ 3.2 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ <i>MACDR1</i>	20
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACDR1</i>	21
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ <i>MACDR2</i>	22
รูปที่ 3.5 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACDR2</i>	23
รูปที่ 3.6 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACDP</i>	24
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACDK</i>	30
รูปที่ 3.8 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACDK1</i>	32
รูปที่ 3.9 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ <i>MACDK2</i>	34
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ <i>MACDK_F</i>	35
รูปที่ 3.11 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ <i>MACDK⁽⁻¹⁾</i>	36

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.12 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ <i>MACDK</i> ⁽⁺¹⁾	37
รูปที่ ค.1 รูปแสดงการจัดเรียงลำดับไฟล์ข้อมูลของโปรแกรม	84
รูปที่ ค.2 แสดงการเปิดใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นสำเร็จ	85
รูปที่ ค.3 แสดงการเปิดใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นสำเร็จ	85



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ	3
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการ ซื้อขาย <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	19
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการ ซื้อขาย <i>MACDR1</i>	21
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการ ซื้อขาย <i>MACDR2</i>	23
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการ ซื้อขาย <i>MACDP</i>	25
ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการ ซื้อขาย <i>MACDK</i>	30
ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการ ซื้อขาย <i>MACDK1</i>	32
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการซื้อขายหุ้นโดยใช้ <i>MACD</i> วิธีต่างๆ ในหุ้นกลุ่ม SET50	38
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการซื้อขายหุ้นโดยใช้ <i>MACD</i> วิธีต่างๆ ในหุ้นกลุ่ม SET100	39
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการคัดหุ้นที่เหมาะสมกับการซื้อขายโดย <i>MACD</i> วิธีต่างๆ ในหุ้นกลุ่ม SET100	40
ตารางที่ ก.1 รายชื่อหุ้นในกลุ่ม SET50	45
ตารางที่ ก.2 รายชื่อหุ้นในกลุ่ม SET100	47
ตารางที่ ข.1 แสดงชื่อไฟล์และจุดประสงค์ของการทำงานของแต่ละไฟล์	50
ตารางที่ ข.2 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ data.py	52

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ ข.3 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ ema.py	53
ตารางที่ ข.4 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ macd.py	53
ตารางที่ ข.5 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ basic.py	53
ตารางที่ ข.6 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ modifiedsignalline.py	56
ตารางที่ ข.7 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ plot.py	59
ตารางที่ ข.8 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_originalmacd.py	61
ตารางที่ ข.9 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_macdr1.py	63
ตารางที่ ข.10 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_macdr2.py	66
ตารางที่ ข.11 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignalline.py	68
ตารางที่ ข.12 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignallinewithK	71
ตารางที่ ข.13 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignallinewithK_1	74
ตารางที่ ข.14 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignallinewithK_2	76
ตารางที่ ข.15 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ main.py	79
ตารางที่ ง.1 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	88
ตารางที่ ง.2 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDR1</i>	92
ตารางที่ ง.3 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDR2</i>	96
ตารางที่ ง.4 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDP</i>	100
ตารางที่ ง.5 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK</i>	104
ตารางที่ ง.6 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i>	108
ตารางที่ ง.7 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK2</i>	112
ตารางที่ ง.8 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.01}	116
ตารางที่ ง.9 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.02}	120
ตารางที่ ง.10 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย <i>MACDK1</i> _{0.03}	124

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ ง.11 ผลจากการทดสอบหุ้้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.04}$	128
ตารางที่ ง.12 ผลจากการทดสอบหุ้้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.05}$	132
ตารางที่ ง.13 ผลจากการทดสอบหุ้้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.06}$	136



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การซื้อขายหุ้นมีปัจจัยหลายประการที่ทำให้นักลงทุนตัดสินใจซื้อขายหุ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ เช่น ภาวะเศรษฐกิจ ผลประกอบการของบริษัท และปัจจัยอื่นๆ ดัชนีจะปรับขึ้นหรือปรับลง หรือราคาที่เราจะซื้อขายหุ้น โดยทั่วไปสามารถพิจารณาได้ 2 แนวทาง 1) พิจารณาจากมูลค่าพื้นฐานของหุ้น เปรียบเทียบกับราคาตลาด 2) พิจารณาจากการวิเคราะห์เชิงเทคนิค ซึ่งเครื่องมือทางเทคนิคที่นิยมใช้วิเคราะห์ราคาซื้อขายหุ้นคือ MACD

MACD (Moving Average Convergence Divergence) เป็นเครื่องมือที่ใช้ชี้วัดแนวโน้มของราคาหุ้นและกำหนดสัญญาณซื้อขายซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพชนิดหนึ่งในการวิเคราะห์เชิงเทคนิค อย่างไรก็ตาม MACD ยังมีข้อด้อยนั่นก็คือการให้สัญญาณที่ล่าช้า จึงมีการพัฒนาคุณภาพของ MACD ให้เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ตลาดหุ้นได้แม่นยำ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในปี ค.ศ. 1970 Gerald Appel ได้คิดค้น MACD ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ชี้วัดแนวโน้มของราคาหุ้นและกำหนดสัญญาณซื้อขายที่นิยมใช้ช่วยในการวิเคราะห์ทางเทคนิค แต่ MACD มีจุดอ่อนคือการให้สัญญาณซื้อขายที่ล่าช้า สามารถให้อัตราความสำเร็จที่ 36.44%

ในปี ค.ศ. 2000 Gunter Meissner ได้เสนอ MACD ปรับปรุงเรียกว่า MACDR1 สามารถให้อัตราความสำเร็จ 56.04% และ MACDR2 สามารถให้อัตราความสำเร็จ 74.57%

ในปี ค.ศ. 2013 นายพิพรรณ สำเภากิจ และคณะ ได้เสนอ MACD ปรับปรุงโดยการอนุমানค่าน้ำหนักการซื้อขายด้วยตรรกศาสตร์ฟัซซี ซึ่งสามารถให้อัตราความสำเร็จ 61.02% อัตราความสำเร็จดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในหุ้นกลุ่ม SET100 ตั้งแต่วันที่ 5 กรกฎาคม ถึง 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

ด้วยเหตุที่ว่านี้ เราจึงต้องการที่จะปรับปรุงและพัฒนาข้อด้อยของ MACD โดยการทำให้ MACD ส่งสัญญาณได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้แนวคิดการยืดขยาย(Extension) เส้นสัญญาณด้วยฟังก์ชันยืดขยาย K เพื่อให้อัตราความสำเร็จและอัตรากำไรที่ดีขึ้นและเรียกดัชนี MACD ปรับปรุงนี้ว่า MACDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ

- 1.2.1 เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของ MACD ให้สามารถส่งสัญญาณซื้อขายให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 1.2.2 เพื่อปรับปรุงการซื้อขายหุ้นให้มีอัตราความสำเร็จและอัตราผลกำไรที่มากขึ้นกว่าวิธีแบบดั้งเดิมและวิธีจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

- 1.3.1 ปรับปรุงประสิทธิภาพของ MACD โดยพัฒนาให้ MACDK สามารถส่งสัญญาณซื้อขายได้เร็วขึ้น
- 1.3.2 นำวิธีที่ปรับปรุงใหม่มาทดสอบกับหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET50 และ SET100 ตั้งแต่วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ.2552 ถึงวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ.2557 โดยเปรียบเทียบกับวิธี MACD แบบดั้งเดิม และ MACDR1 MACDR2 ของ Gunter Meissner และคณะ และ MACDP ที่พัฒนาโดยนายพิพรรณ สำเภากิจ และคณะ
- 1.3.3 การวัดประสิทธิภาพของ MACD แต่ละชนิด และเปรียบเทียบกับอัตราความสำเร็จและอัตรากำไรเฉลี่ย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 MACDK สามารถส่งสัญญาณซื้อขายหุ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.2 สามารถนำ MACDK ไปใช้ช่วยตัดสินใจในการลงทุนซื้อขายหุ้น

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1.5.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงเทคนิคและการซื้อขายหุ้น
- 1.5.2 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเส้นสัญญาณ MACD และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.3 วิเคราะห์และทดสอบการซื้อขายหุ้นตามวิธี MACD แบบดั้งเดิมและวิธีที่ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.4 ออกแบบวิธีการปรับปรุงเส้นสัญญาณ MACDK ที่สามารถทำให้การซื้อขายมีกำไรมากขึ้นกว่าวิธีแบบดั้งเดิมและวิธีที่ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.5 ทดสอบวิธีการที่ปรับปรุงใหม่และเปรียบเทียบผลลัพธ์กับวิธีแบบดั้งเดิมและวิธีที่ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.6 รวบรวมและจัดทำรายงาน

1.6 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปทำประโยชน์ด้านการค้า ปัญหาพิเศษใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้น 8 เดือนตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ระยะเวลาที่ใช้ในขั้นตอนต่างๆ แสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ

การดำเนินงาน	ระยะเวลา							
	พ.ศ.2557				พ.ศ.2558			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1.ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงเทคนิคและการซื้อขายหุ้น	↔							
2.ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเส้นสัญญาณ MACD และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	↔	↔						
3.วิเคราะห์และทดสอบการซื้อขายหุ้นตามวิธี MACD แบบดั้งเดิมและวิธีที่ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		↔	↔	↔				
4.ออกแบบวิธีการปรับปรุงเส้นสัญญาณ MACD ที่สามารถทำให้การซื้อขายมีกำไรมากขึ้นกว่าวิธีแบบดั้งเดิมและวิธีที่ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					↔	↔		
5.ทดสอบวิธีการที่ปรับปรุงใหม่และเปรียบเทียบผลลัพธ์กับวิธีแบบดั้งเดิมและวิธีที่ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง						↔	↔	
6.จัดทำรายงาน							↔	↔

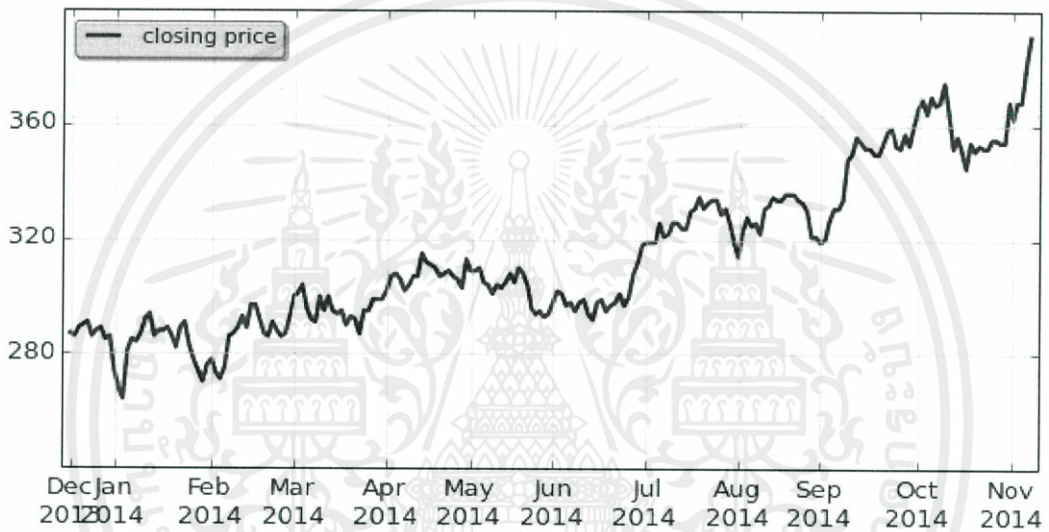
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงเทคนิค

2.1 ลำดับราคาและลำดับของจุดเวลา

นิยามที่ 2.1 กำหนดให้ $\{t\}$ เป็นลำดับของจุดเวลาทั้งหมดที่ทำการเก็บข้อมูล $\{p\}$ เป็นลำดับของราคาบน $\{t\}$ และ p_t เป็นราคา ณ เวลา $t \in \{t\}$ เรียกกราฟ $G = \{(t, p_t) | t \in \{t\}\}$ ว่า เส้นราคา



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างกราฟราคาหุ้นเทียบกับเวลา

แสดงราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 แกนนอนคือเวลา แกนตั้งคือราคา

จากข้อมูลข้างต้นจะสังเกตได้ว่าในบางวัน ราคาหุ้นสูง และบางวันราคาหุ้นต่ำ ทำให้นักลงทุนได้ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิค เพื่อติดตามแนวโน้มของราคาหุ้นที่เรียกว่า ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่นักลงทุนนิยมใช้ก็จะมีหลายรูปแบบ เช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average) , ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Averages) , ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Moving Average) และที่นิยมใช้กันมากที่สุดก็คือ MACD (Moving Average Convergence Divergence)

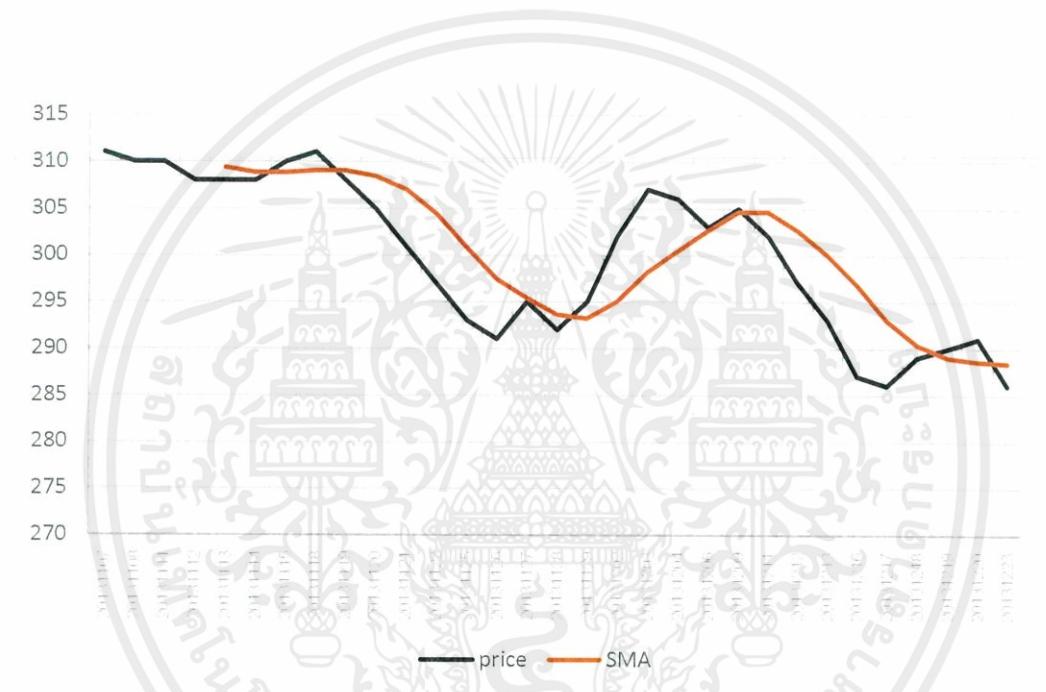
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)

นิยามที่ 2.2 กำหนดให้ $\{\tau\}$ เป็นลำดับของจุดเวลาทั้งหมดที่ทำการเก็บข้อมูล และ $\{p\}$ เป็นลำดับของราคาบน $\{\tau\}$ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย n วัน ของวันที่ $t \in \{\tau\}$ เขียนแทนสัญลักษณ์ด้วย $SMA_n(t)$ นิยามโดย

$$SMA_n(t) = \frac{p_t + p_{t-1} + \dots + p_{t-(n-1)}}{n} \quad (2.1)$$

เรียก กราฟ $G = \{(t, SMA_n(t)) | t \in \{\tau\}\}$ ว่า เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย n วัน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของราคาหุ้น แสดงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (เส้นสีส้ม) ของราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Averages)

นิยามที่ 2.3 กำหนดให้ $w_k \in [0,1]$ เมื่อ $k = 1, 2, 3, \dots, n$ โดยที่ $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$ และ กำหนดให้ $\{\tau\}$ เป็นลำดับของจุดเวลาทั้งหมดที่ทำการเก็บข้อมูล และ $\{p\}$ เป็นลำดับของราคาบน $\{\tau\}$ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก n วัน ของวันที่ $t \in \{\tau\}$ เขียนแทนสัญลักษณ์ด้วย $WMA_n(t)$ นิยามโดย

$$WMA_n(t) = w_n p_t + w_{n-1} p_{t-1} + \dots + w_1 p_{t-(n-1)} \quad (2.2)$$

เรียก กราฟ $G = \{(t, WMA_n(t)) | t \in \{\tau\}\}$ ว่า เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก n วัน

สำหรับในการวิเคราะห์หลักทรัพย์นิยมให้ค่าน้ำหนักอยู่ในรูปเชิงเส้นโดยกำหนดค่าน้ำหนัก $w_k = \frac{k}{S_n}$ เมื่อ $S_n = 1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$ ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญกับข้อมูลวันล่าสุดมากกว่าข้อมูลวันท้ายๆ ลดหลั่นกันไป



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักของราคาหุ้น แสดงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (เส้นสีเขียว) ของราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่ วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Moving Average)

นิยามที่ 2.4 กำหนดให้ $w_k = \alpha(1-\alpha)^{t-k}$ เมื่อ $k = t, t-1, t-2, \dots$ โดยที่ $0 < \alpha < 1$ และ กำหนดให้ $\{t\}$ เป็นลำดับของจุดเวลาทั้งหมดที่ทำการเก็บข้อมูล และ $\{p\}$ เป็นลำดับของราคาหุ้น $\{t\}$ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของวันที่ $t \in \{t\}$ เขียนแทนสัญลักษณ์ด้วย $EMA(t)$ นิยามโดย

$$EMA(t) = w_t p_t + w_{t-1} p_{t-1} + \dots = \sum_{k=-\infty}^t \alpha(1-\alpha)^{t-k} p_k \quad (2.3)$$

โดยทั่วไป นักวิเคราะห์นิยามกำหนด $\alpha = \frac{2}{n+1}$ สำหรับการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของราคาหุ้น ซึ่งเรียก α ว่า ค่าปรับเรียบ เมื่อ $2 < n < t$

นิยามที่ 2.5 กำหนดให้ $w_k = \frac{2}{n+1} \left(1 - \frac{2}{n+1}\right)^{t-k}$ เมื่อ $k = t, t-1, t-2, \dots$

$$EMA_n(t) = EMA_n(t-1) + \frac{2}{n+1} (p_t - EMA_n(t-1)) \quad (2.4)$$

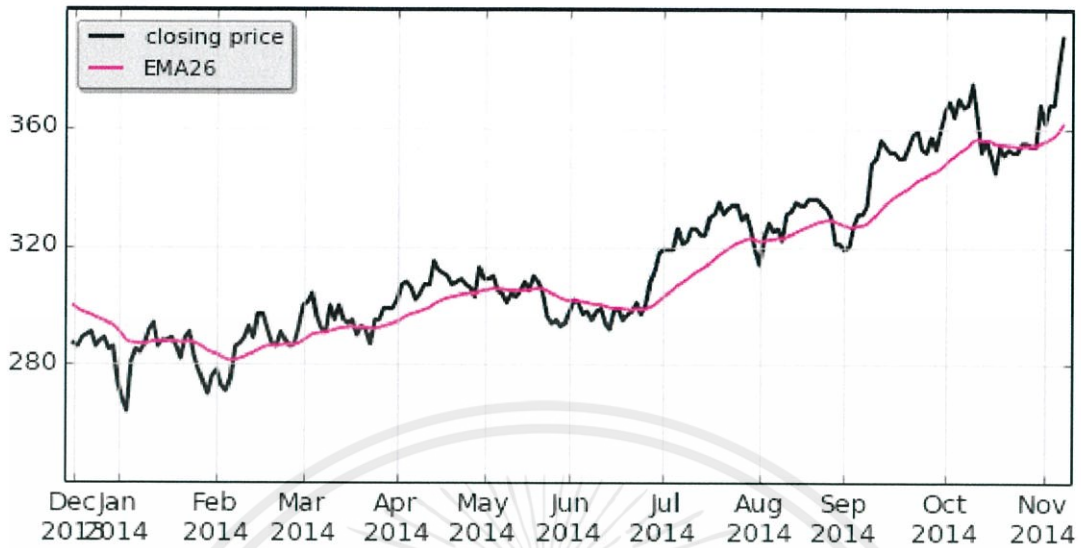
เรียก กราฟ $G = \{(t, EMA_n(t)) \mid t \in \{t\}\}$ ว่า เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล n วัน

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล n วัน เป็นค่าเฉลี่ยที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลราคาทุกๆ จุดเวลา โดยให้ความสำคัญ n วันล่าสุดมากที่สุด ถ่วงน้ำหนักมากถึง 86.74% (โดยงานวิจัยของ Roberts)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของราคาหุ้น
แสดงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล (เส้นม่วง) ด้วย $n = 12$ ของราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของ
หุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างกราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของราคาหุ้น แสดงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล (เส้นสีม่วง) ด้วย $n = 26$ ของราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

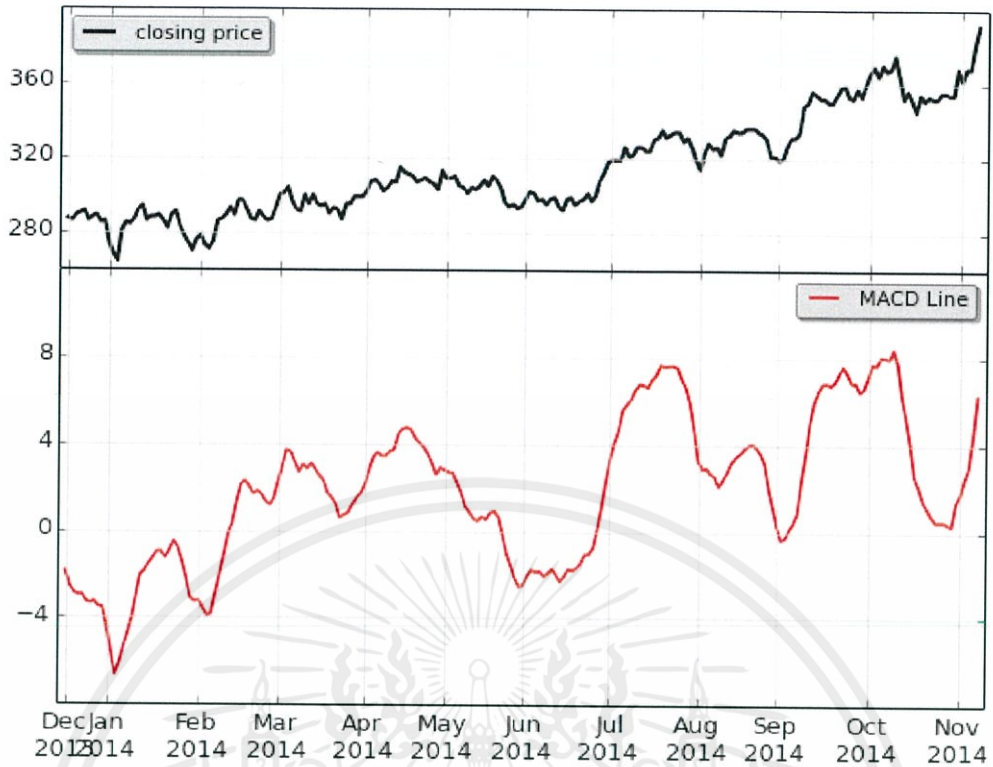
2.5 MACD (Moving Average Convergence Divergence)

นิยามที่ 2.6 กำหนดให้ $\{\tau\}$ เป็นลำดับของจุดเวลาทั้งหมดที่ทำการเก็บข้อมูล และ $\{p\}$ เป็นลำดับของราคาบน $\{\tau\}$ และ $n_1, n_2 \in \mathbb{N}$ โดยที่ $n_1 < n_2$, MACD ที่ t เขียนแทนสัญลักษณ์ด้วย $MACD_{(n_1, n_2)}(t)$ นิยามโดย

$$MACD_{(n_1, n_2)}(t) = EMA_{n_1}(t) - EMA_{n_2}(t) \quad (2.5)$$

เรียก กราฟ $G = \{(t, MACD_n(t)) \mid t \in \{\tau\}\}$ ว่า เส้น MACD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างกราฟเส้น MACD

แสดงกราฟของเส้น MACD (เส้นสีแดง) ด้วยพารามิเตอร์ $n_1 = 12$, $n_2 = 26$ ของราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

หมายเหตุ เรียก $EMA_{n_1}(t)$ ว่า ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของวันสั้น เรียก $EMA_{n_2}(t)$ ว่า ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียลของวันยาว สำหรับปัญหาพิเศษนี้ ถ้ากล่าวถึง เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะหมายถึง เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล

$MACD > 0$ หมายถึง เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วันสั้นอยู่เหนือเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วันยาว

$MACD < 0$ หมายถึง เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วันยาวอยู่เหนือเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วันสั้น

$MACD = 0$ หมายถึง เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วันสั้นกับวันยาวตัดกัน (เส้นศูนย์)

วิธีการใช้เส้น MACD (Moving Average Convergence Divergence) ในการซื้อขายหุ้นจำเป็นจะต้องใช้ร่วมกับเส้นอีกเส้นหนึ่งที่เรียกว่า เส้นสัญญาณ (Signal Line) ซึ่งก็คือค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเอ็กซ์โปเนนเชียลของเส้น MACD (Moving Average Convergence Divergence)

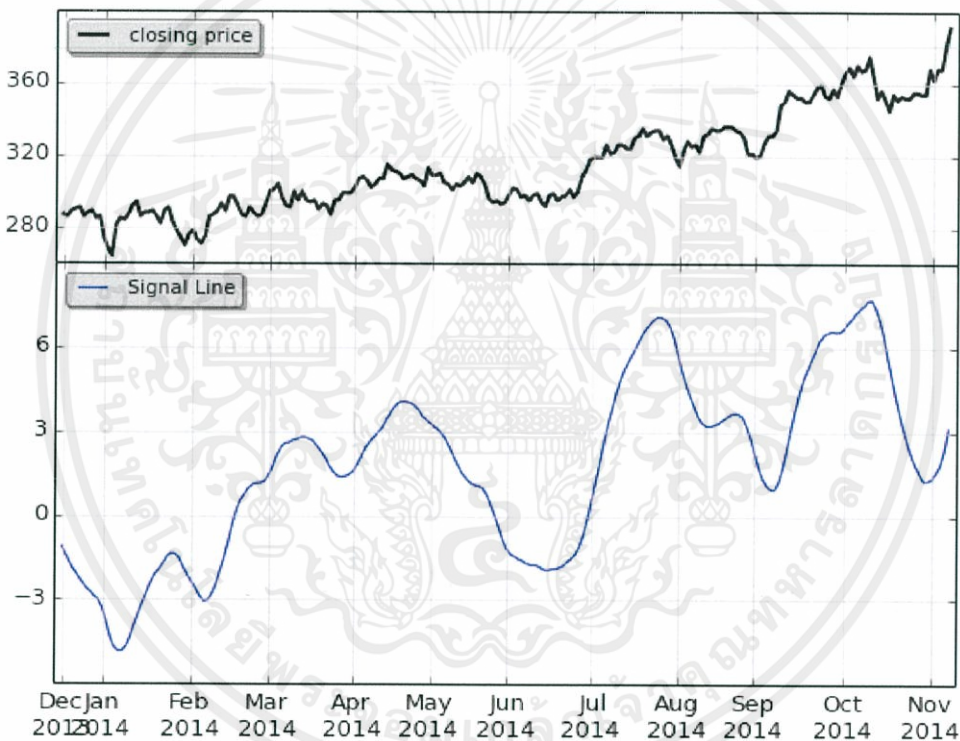
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เส้นสัญญาณ (Signal Line)

นิยามที่ 2.7 กำหนดให้ $\{\tau\}$ เป็นลำดับของจุดเวลาทั้งหมดที่ทำการเก็บข้อมูล และ $\{p\}$ เป็นลำดับของราคาบน $\{\tau\}$ และ $MACD_{(n_1, n_2)}(t)$ เป็น MACD ของวันที่ t และให้ $n_3 \in \mathbb{N}$ Signal Line ของวันที่ t เขียนแทนสัญลักษณ์ด้วย $SIG(t)$ นิยามโดย

$$SIG(t) = EMA_{n_3} \left(MACD_{(n_1, n_2)}(t) \right) \quad (2.6)$$

เรียก $G = \{(t, SIG(t)) | t \in \{\tau\}\}$ ว่า เส้นสัญญาณ



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างกราฟเส้นสัญญาณ

แสดงกราฟของเส้น สัญญาณ (เส้นสีน้ำเงิน) ของราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิค MACD (Moving Average Convergence Divergence) จะทำการวิเคราะห์โดยการนำเส้นทั้งสอง ซึ่งก็คือเส้น MACD และเส้นสัญญาณ (Signal Line) มาสร้างในกราฟเดียวกัน จะทำให้เกิดจุดตัดกันของเส้นทั้งสอง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัญหาพิเศษนี้กำหนดให้ $n_1 = 12$ $n_2 = 26$ $n_3 = 9$



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างกราฟเส้น MACD และเส้นสัญญาณของราคาหุ้น แสดงกราฟของเส้น MACD $n_1 = 12$, $n_2 = 26$ และ เส้นสัญญาณ (เส้นสีน้ำเงิน) $n_3 = 9$ ของ ราคาปิด (เส้นสีดำ) รายวันของหุ้น PTT ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

2.7 จุดตัดขึ้นและจุดตัดลง

เพื่อให้ง่ายสำหรับงานวิจัย จะกำหนดสัญลักษณ์ให้

m_t เขียนแทนด้วย $MACD_{(n_1, n_2)}(t)$

s_t เขียนแทนด้วย $SIG(t)$

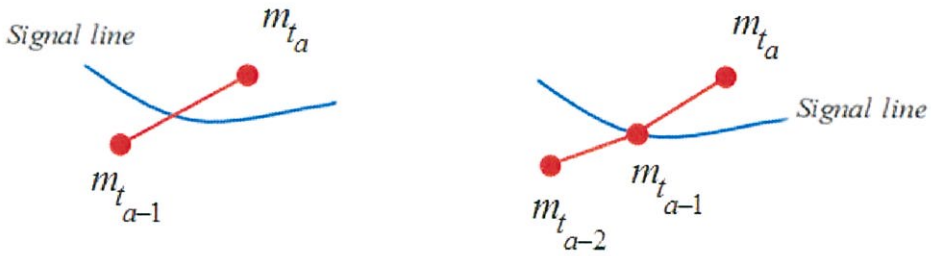
นิยามที่ 2.9 กำหนดให้ $t_a \in \{t\}$ จะเรียก t_a ว่า จุดตัดขึ้น ที่ k ใน $\{t\}$ เขียนแทนด้วย t_a^\uparrow เมื่อ t_a สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

1. $m_{t_a} > s_{t_a}$ และ $m_{t_{a-1}} < s_{t_{a-1}}$

2. $m_{t_a} > s_{t_a}$ และ $m_{t_{a-1}} = s_{t_{a-1}}$ และ $m_{t_{a-2}} < s_{t_{a-2}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หมายเหตุ จุดตัดขึ้นลำดับที่ k ใน $\{t\}$ จะเขียนแทนด้วย t_k^\uparrow



รูปที่ 2.9 รูปแสดงจุดตัดขึ้น

เส้นสีฟ้า คือ เส้นสัญญาณ และเส้นสีแดง คือ เส้น MACD โดยจุดกลมสีแดงคือค่าของเส้น MACD ณ เวลาต่างๆ

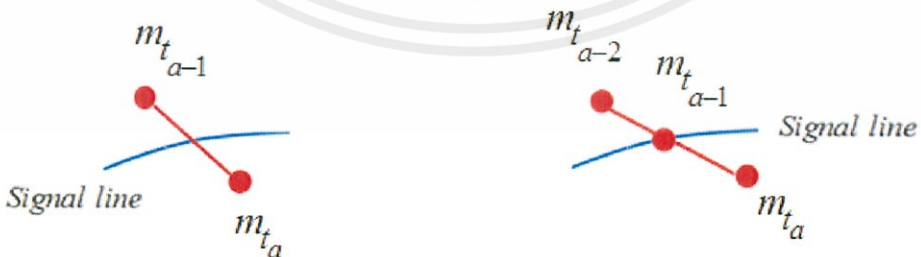
(ซ้าย) กรณีที่ค่าของเส้น MACD ณ เวลา t_a มากกว่าเส้นสัญญาณ และค่าของเส้น MACD ในวันก่อนหน้านั้นน้อยกว่าเส้นสัญญาณ จะเรียก t_a ว่าเป็นจุดตัดขึ้น

(ขวา) กรณีที่กรณีที่ค่าของเส้น MACD ณ เวลา t_a มากกว่าเส้นสัญญาณ แต่ค่าของเส้น MACD ในวันก่อนหน้าเท่ากับเส้นสัญญาณพอดี จะต้องพิจารณาก่อนหน้าอีกวันหนึ่งว่าเส้น MACD มีค่าน้อยกว่าเส้นสัญญาณจึงจะเรียก t_a ว่าเป็นจุดตัดขึ้นได้

นิยามที่ 2.10 กำหนดให้ $t_a \in \{r\}$ จะเรียก t_a ว่า จุดตัดลง ที่ k ใน $\{r\}$ เขียนแทนด้วย t_a^\downarrow เมื่อ t_a สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

1. $m_{t_a} < s_{t_a}$ และ $m_{t_{a-1}} > s_{t_{a-1}}$
2. $m_{t_a} < s_{t_a}$ และ $m_{t_{a-1}} = s_{t_{a-1}}$ และ $m_{t_{a-2}} > s_{t_{a-2}}$

หมายเหตุ จุดตัดลงลำดับที่ k ใน $\{r\}$ จะเขียนแทนด้วย t_k^\downarrow



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนบุคคลให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆที่เส้นสีฟ้า คือ เส้นสัญญาณ และเส้นสีแดง คือ เส้น MACD โดยจุดกลมสีแดงคือค่าของเส้น
MACD ณ เวลาต่างๆ

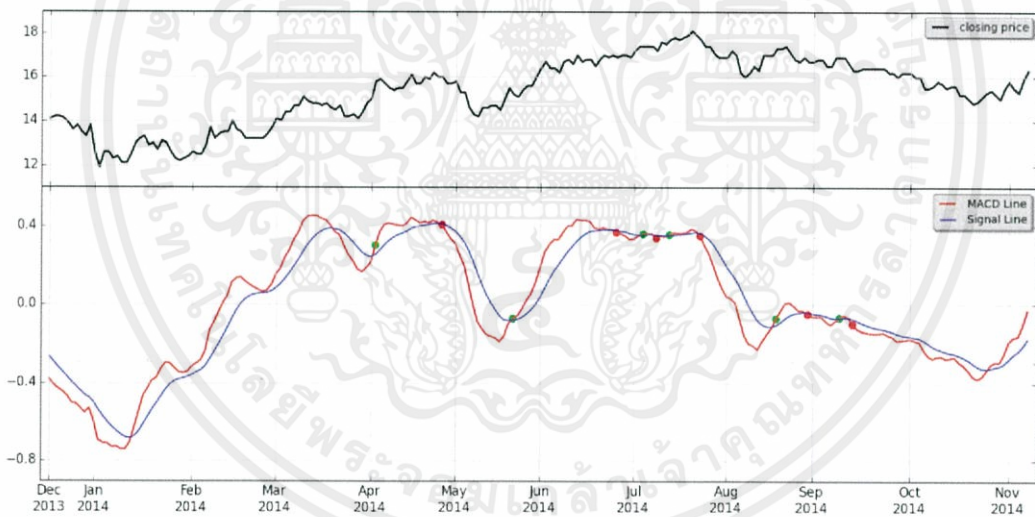
(ซ้าย) กรณีที่ค่าของเส้น MACD ณ เวลา t_n น้อยกว่าเส้นสัญญาณ และค่าของเส้น MACD ในวันก่อนหน้ามากกว่าเส้นสัญญาณ จะเรียก t_n ว่าเป็นจุดตัดลง

(ขวา) กรณีที่กรณีที่ค่าของเส้น MACD ณ เวลา t_n น้อยกว่าเส้นสัญญาณ แต่ค่าของเส้น MACD ในวันก่อนหน้าเท่ากับเส้นสัญญาณพอดี จะต้องพิจารณาวันก่อนหน้าอีกวันหนึ่งว่าเส้น MACD มีค่ามากกว่าเส้นสัญญาณจึงจะเรียก t_n ว่าเป็นจุดตัดลงได้

จากจุดตัดขึ้นและจุดตัดลงที่เกิดจากเครื่องมือทางเทคนิค MACD (Moving Average Convergence Divergence) จะนำไปสู่วิธีการซื้อและการขาย

2.8 วิธีการซื้อขายหุ้นโดยใช้ MACD แบบดั้งเดิม

วิธีการซื้อขายแบบดั้งเดิมโดยการใช้เส้น MACD และเส้นสัญญาณ คือการเข้าซื้อ ณ จุดตัดขึ้น และขายออก ณ จุดตัดลงถัดมา



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดเข้าซื้อและจุดขายของการซื้อขายหุ้น โดยใช้ MACD แบบดั้งเดิม

จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 คาบการซื้อขาย

กำหนดสัญลักษณ์ให้ t^\downarrow แทนจุดตัดลง สำหรับทุกๆ $t \in \{\tau\}$ จุดตัดลงที่ k ใน $\{\tau\}$ เขียนแทนด้วย t_k^\downarrow นิยามคาบการซื้อขายใช้จุดตัดลงเป็นตัวกำหนด ดังนิยาม

นิยามที่ 2.11 คาบการซื้อขายที่ k ใน $\{\tau\}$ คือลำดับย่อยจำกัดของลำดับเวลา $\{\tau\}$ ซึ่งมีจุดเริ่มต้นคาบอยู่ที่ t_k^\downarrow และจุดปลายคาบที่ t_{k+1}^\downarrow เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\{\tau_k\} = \{t_{(k,1)}, t_{(k,2)}, \dots, t_{(k,\theta_k)}\}$ เมื่อ θ_k คือขนาดคาบการซื้อขายที่ k

$t_{(k,j)}, j=1, 2, \dots, \theta_k$ คือ จุดเวลาที่ k ในคาบที่ k

$t_{(k,1)}$ เรียกว่า จุดเริ่มต้นคาบ

$t_{(k,\theta_k)}$ เรียกว่า จุดปลายคาบ

นิยามที่ 2.12 เรียกลำดับ $\{p_{t_{(k,1)}}, p_{t_{(k,2)}}, \dots, p_{t_{(k,\theta_k)}}\}$ ว่า ลำดับราคา คาบที่ k และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\{p_k\}$ เมื่อ $p_{t_{(k,j)}}$, $j=1, 2, \dots, \theta_k$ แทนราคา ณ เวลา $t_{(k,j)}$

นิยามที่ 2.13 เรียกลำดับ $\{m_{t_{(k,1)}}, m_{t_{(k,2)}}, \dots, m_{t_{(k,\theta_k)}}\}$ ว่า เส้น MACD คาบที่ k และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\{m_k\}$ เมื่อ $m_{t_{(k,j)}}$, $j=1, 2, \dots, \theta_k$ แทนค่าของ เส้น MACD ณ เวลา $t_{(k,j)}$

นิยามที่ 2.14 เรียกลำดับ $\{s_{t_{(k,1)}}, s_{t_{(k,2)}}, \dots, s_{t_{(k,\theta_k)}}\}$ ว่า เส้นสัญญาณ คาบที่ k และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\{s_k\}$ เมื่อ $s_{t_{(k,j)}}$, $j=1, 2, \dots, \theta_k$ แทนค่าของเส้นสัญญาณ ณ เวลา $t_{(k,j)}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 การซื้อขายหนึ่งรอบ

นิยามที่ 2.15 รอบการซื้อขาย 1 รอบคือการซื้อ 1 ครั้ง และการขาย 1 ครั้ง ในคาบเดียวกัน ด้วยเงินทุนจำนวนหนึ่งโดยการขายจะขายหุ้นทั้งหมดจากการซื้อ กำหนดให้ $\{\tau_k\}$ เป็นคาบ การซื้อขาย การซื้อขายรอบที่ j ในคาบ $\{\tau_k\}$ จะเขียนแทนด้วย

$$({}_{jk}t^{b\&s}) = ({}_{jk}t^b, {}_{jk}t^s, {}_{jk}C) \text{ โดยที่ } {}_{jk}t^b \in \{\tau_k\} \text{ คือ จุดเวลาซื้อ}$$

$${}_{jk}t^s \in \{\tau_k\} \text{ คือ จุดเวลาขาย}$$

$${}_{jk}C > 0 \text{ คือ เงินทุนที่ใช้ในการซื้อ}$$

นิยามที่ 2.16 กำหนดให้ $p_{{}_{jk}t^b}$ แทนราคาหุ้น ณ จุดเวลาซื้อ และ $p_{{}_{jk}t^s}$ แทนราคาหุ้น ณ จุดเวลาขาย

จำนวนการซื้อขายกำหนดโดย

$$\text{การซื้อจะซื้อในราคา } p_{{}_{jk}t^b} \text{ ด้วยจำนวน } N_k^b = \left(\frac{{}_{jk}C}{p_{{}_{jk}t^b}} \right) \quad (2.7)$$

$$\text{การขายจะขายในราคา } p_{{}_{jk}t^s} \text{ ด้วยจำนวน } N_k^s = \left(\frac{{}_{jk}C}{p_{{}_{jk}t^s}} \right) \quad (2.8)$$

ในจำนวนที่ซื้อจะเท่ากับจำนวนที่ขาย จะได้ว่า $N_k^b = N_k^s$ เสมอ

เพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรมคำนวณด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การซื้อขายหุ้นสามารถซื้อขายเป็นจำนวนจริงบวกใดๆก็ได้ นั่นคือจะได้ว่า สามารถซื้อขายหุ้นเป็นจำนวนเศษส่วนได้

นิยามที่ 2.17 กำไรจากการซื้อขายหนึ่งรอบ $({}_{jk}t^{b\&s})$ ใดๆ ในคาบ $\{\tau_k\}$, $k=1,2,\dots,r$

คือผลต่างของเงินที่ได้จากการขายหุ้นในราคา $p_{{}_{jk}t^s}$ จำนวน $\left(\frac{{}_{jk}C}{p_{{}_{jk}t^b}} \right)$ หุ้นและการซื้อหุ้นใน

ราคา $p_{{}_{jk}t^b}$ จำนวน $\left(\frac{{}_{jk}C}{p_{{}_{jk}t^b}} \right)$ หุ้น โดยจะเขียนแทนผลกำไรดังกล่าวด้วยสัญลักษณ์ $P_{{}_{jk}t^{b\&s}}$

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้คือแปลงเป็นราคา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ และสามารถแสดงนิยามดังกล่าวได้ด้วยสมการ

$$P_{(jk t^{b&s})} = P_{(jk t^s)} \left(\frac{jk C}{P_{(jk t^b)}} \right) - P_{(jk t^b)} \left(\frac{jk C}{P_{(jk t^b)}} \right) = \left(\frac{P_{(jk t^s)}}{P_{(jk t^b)}} - 1 \right)_{jk} C \quad (2.9)$$

2.11 อัตราความสำเร็จและอัตรากำไรเฉลี่ย

การวัดประสิทธิภาพของวิธีการซื้อขายต่างๆ ในปัญหาพิเศษนี้จะวัดโดยใช้อัตราความสำเร็จและอัตรากำไรเฉลี่ย

นิยามที่ 2.18 กำหนด $P_{(jk t^{b&s})}$ แทนผลกำไรในการซื้อขาย 1 รอบ ให้ r แทนจำนวนรอบการซื้อขาย จะกล่าวว่าการซื้อขายสำเร็จ เมื่อ $P_{(jk t^{b&s})} > 0$ นอกจากนั้นจะเรียกว่าเป็นการซื้อขายที่ไม่สำเร็จผลและกำหนดให้ความสำเร็จเขียนแทนสัญลักษณ์ด้วย $_{jk} S$ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 1 ถ้าการซื้อขายในหนึ่งรอบเป็นการซื้อขายที่สำเร็จผล และมีค่าเท่ากับ 0 ถ้าการซื้อขายหนึ่งรอบเป็นการซื้อขายที่ไม่สำเร็จผล เขียนเป็นสมการคือ

$$_{jk} S = \begin{cases} 1 & , P_{(jk t^{b&s})} > 0 \\ 0 & , \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.10)$$

นิยามที่ 2.19 กำหนดให้ $_{jk} S$ แทนจำนวนครั้งที่ซื้อขายสำเร็จผลและ r แทนจำนวนรอบการซื้อขาย อัตราผลสำเร็จเฉลี่ย(ต่อรอบ) กำหนดโดย

$$\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^r _{jk} S}{r} \quad (2.11)$$

นิยามที่ 2.20 กำหนดให้ $P_{(jk t^{b&s})}$ แทนผลกำไรในการซื้อขาย 1 รอบ ให้ r แทนจำนวนรอบการซื้อขาย อัตรากำไรเฉลี่ย(ต่อรอบ) กำหนดโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัด $\bar{P} = \frac{\sum_{k=1}^r P_{(jk t^{b&s})}}{r}$ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการใช้ (2.12)

บทที่ 3

แผนการวิจัยและดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาและการดำเนินงานวิจัยสำหรับปัญหาพิเศษนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง โดยศึกษาค้นคว้าข้อมูลและทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือ MACD (Moving Average Convergence Divergence) จากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ และทดลองใช้เครื่องมือ MACD (Moving Average Convergence Divergence) มาทดสอบกับหุ้นพื้นฐานตีใน SET50 และ SET100 ของช่วงระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 จนถึงวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 เพื่อศึกษาถึงข้อดีและข้อบกพร่องของเครื่องมือชนิดนี้ และนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือ MACD ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.2 สมมติฐานและข้อกำหนดเพิ่มเติม

ให้ $({}_k t^b, {}_k t^s, {}_k C)$, $k = 1, 2, \dots, n$ แทนการซื้อขายแต่ละรอบในลำดับเวลา $\{t\}$

วิธีการซื้อขายที่นำมาใช้ทำการทดสอบในปัญหาพิเศษนี้จะทดสอบภายใต้สมมติฐานดังนี้

- (H1) เงินทุนในการซื้อขายแต่ละครั้งจะเท่ากัน กล่าวคือ ${}_k C = C$ สำหรับทุก $k = 1, 2, \dots, n$ เมื่อ $C > 0$ เป็นค่าคงที่ใดๆ
- (H2) ช่วงเวลาการซื้อที่ ${}_{k+1} t^b$ จะเกิดหลังจากที่ขาย ณ เวลา ${}_k t^s$ เสร็จแล้ว หรือ ${}_k t^s < {}_{k+1} t^b$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots, n-1$ กล่าวคือ การซื้อขายครั้งที่ $k+1$ จะเกิดขึ้นได้เมื่อการซื้อขายครั้งที่ k เสร็จสิ้นแล้ว
- (H3) การทดสอบจะทำกับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET50 และ SET100 ตั้งแต่ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

3.3 วิธีการซื้อขายด้วย MACD แบบดั้งเดิม

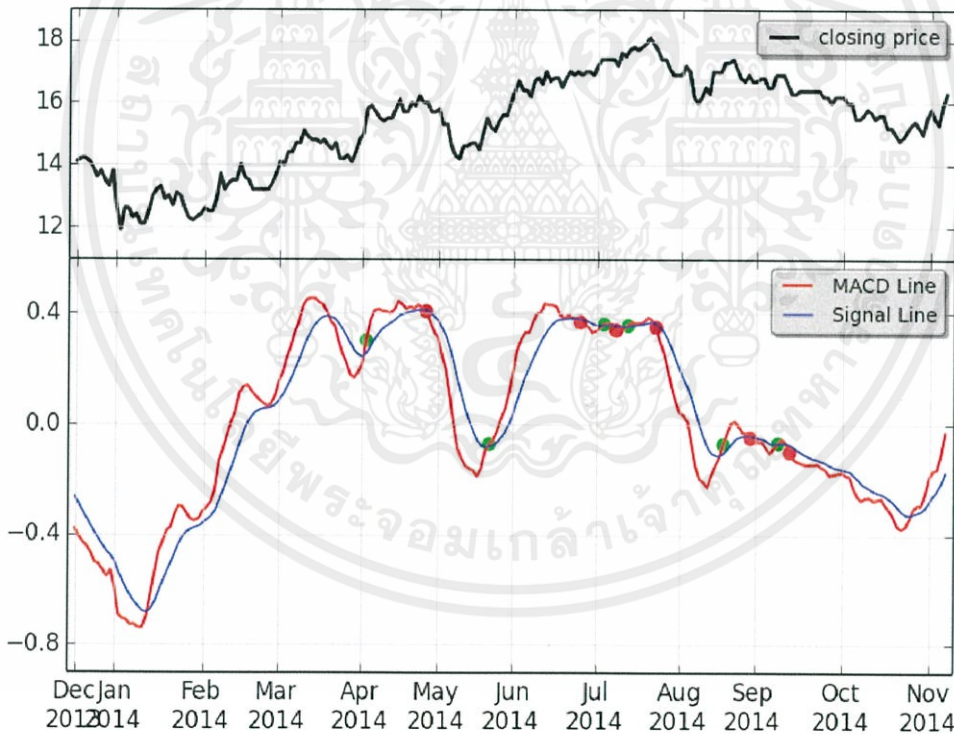
วิธีการซื้อขายด้วย MACD จะมีการใช้เส้น MACD และเส้นสัญญาณ (Signal Line) ที่เอกสารนี้เป็นจุดตัดขึ้นเป็นจุดซื้อ และจุดตัดลงเป็นจุดขาย (ดูนิยามจุดตัดขึ้นและจุดตัดลงได้ที่ หัวข้อ 2.7) มีด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามที่ 3.1 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ และ t_k^\uparrow แทนจุดตัดขึ้นที่ k ในคาบเวลา $\{\tau_k\}$ และ t_{k+1}^\downarrow แทนจุดตัดลงที่ $k+1$ (จุดจบคาบ $\{\tau_k\}$) วิธีการซื้อขาย *MACD* แบบดั้งเดิม คือวิธีการกำหนดการซื้อขายในคาบ $\{\tau_k\}$ โดยให้ t_k^\uparrow เป็นจุดซื้อ และให้ t_{k+1}^\downarrow เป็นจุดขาย

จากนิยามที่ 3.1 จะได้ว่าในแต่ละคาบ $\{\tau_k\}$, $k=1,2,\dots,r$ จะมีการซื้อขายเพียงครั้งเดียวคือ $(t_k^\uparrow, t_{k+1}^\downarrow, C)$ เมื่อ $C > 0$ เป็นค่าคงที่ใดๆ

ตัวอย่างที่ 3.1

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย *MACD* แบบดั้งเดิม ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่ามีการซื้อขายทั้งหมด 4 คาบ ดังรูปที่ 3.1 และได้ผลกำไรในแต่ละคาบ อัตรากำไรสุทธิ และอัตราความสำเร็จดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ *MACD* แบบดั้งเดิม
จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA
ด้วยวิธีการซื้อขาย *MACD* แบบดั้งเดิม

คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ ($p_{jk}^{t^b}$)	ราคา ณ จุดขาย ($p_{jk}^{t^s}$)	อัตรากำไรสุทธิ ($_{jk}P$)	ความสำเร็จ ($_{jk}S$)
1	15.8 (2014-04-02)	16.0 (2014-04-28)	0.01265822	1
2	15.2 (2014-05-23)	16.9 (2014-06-25)	0.11184210	1
3	17.4 (2014-07-04)	17.2 (2014-07-09)	-0.01162790	0
4	17.7 (2014-07-15)	17.7 (2014-07-24)	0.00000000	0
5	17.3 (2014-08-20)	16.7 (2014-08-29)	-0.03592814	0
6	16.9 (2014-09-09)	16.3 (2014-09-12)	-0.03550295	0
อัตรากำไรเฉลี่ย = 0.006906			อัตราความสำเร็จเฉลี่ย = 0.333333	

3.4 วิธีการซื้อขายด้วย *MACDR1*

วิธีการซื้อขายด้วย *MACDR1* จะกำหนดให้จุดซื้อคือจุดเวลาที่ 3 นับจากจุดตัดขึ้นถ้าเส้น *MACD* ยังคงอยู่เหนือเส้นสัญญาณ และกำหนดจุดขายเป็นจุดที่อัตรากำไรมีค่าถึง 3% แต่หากไม่พบจุดดังกล่าวก็ให้ขายที่จุดตัดลง

นิยามที่ 3.2 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k = 1, 2, \dots, r$ วิธีการซื้อขาย *MACDR1* คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$1) \quad m_{t_{(k,j)}} > s_{t_{(k,j)}}$$

$$2) \quad m_{t_{(k,j-1)}} > s_{t_{(k,j-1)}}$$

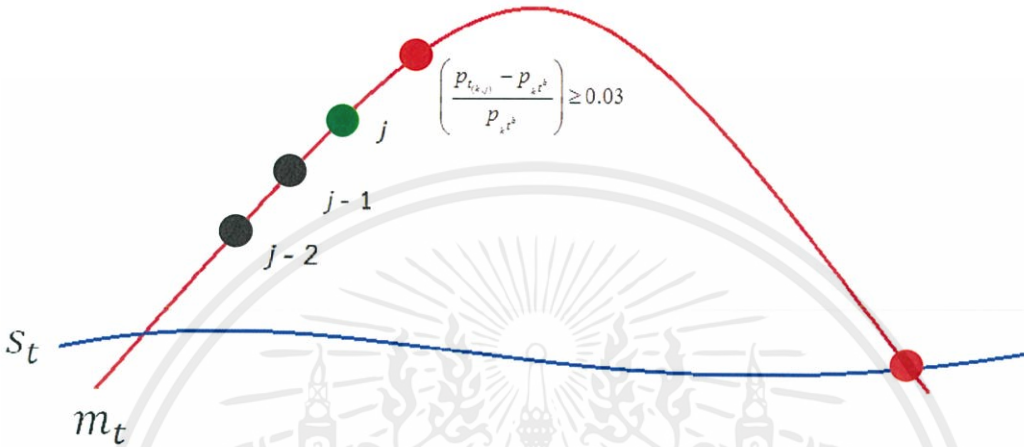
$$3) \quad t_{(k,j-2)} \text{ เป็นจุดตัดขึ้น}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{p_{t_{(k,j)}} - p_{{}_k t^b}}{p_{{}_k t^b}} \right) \geq 0.03 \text{ หรือ } t_{(k,j)} = t_{(k,\theta_k)} \quad (3.1)$$

สามารถแสดงจุดซื้อจุดขายได้ดังรูป



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ MACDR1
จุดวงกลมสีเขียวคือจุดซื้อ จุดวงกลมสีแดงคือจุดขาย

ตัวอย่างที่ 3.2

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย MACDR1 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่ามีการซื้อขายทั้งหมด 4 คาบ ดังรูปที่ 3.3 และได้ผลกำไรในแต่ละคาบ อัตรากำไรสุทธิ และอัตราความสำเร็จดังตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ MACDRI
จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA
ด้วยวิธีการซื้อขาย MACDRI

คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ ($P_{jk}^{i^b}$)	ราคา ณ จุดขาย ($P_{jk}^{i^s}$)	อัตรากำไรสุทธิ ($_{jk}P$)	ความสำเร็จ ($_{jk}S$)
1	15.7 (2014-04-04)	16.2 (2014-04-24)	0.03184713	1
2	15.4 (2014-05-27)	16.0 (2014-05-30)	0.03896103	1
3	17.4 (2014-07-08)	17.2 (2014-07-09)	-0.01149425	0
4	17.7 (2014-07-17)	17.7 (2014-07-24)	0.00000000	0
5	17.4 (2014-08-22)	16.7 (2014-08-29)	-0.04022988	0
6	16.6 (2014-09-11)	16.3 (2014-09-12)	-0.01807228	0
อัตรากำไรเฉลี่ย = 0.000169			อัตราความสำเร็จเฉลี่ย = 0.333333	

3.5 วิธีการซื้อขายด้วย $MACDR2$

วิธีการซื้อขาย $MACDR2$ มีหลักการกำหนดจุดซื้อขายเช่นเดียวกับ $MACDR1$ โดยมีข้อกำหนดว่าจะซื้อถ้าผลต่างค่าของเส้น $MACD$ กับค่าของเส้นสัญญาณ ณ จุดซื้อ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.5 ของราคาหุ้น

นิยามที่ 3.3 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ วิธีการซื้อขาย $MACDR2$ คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

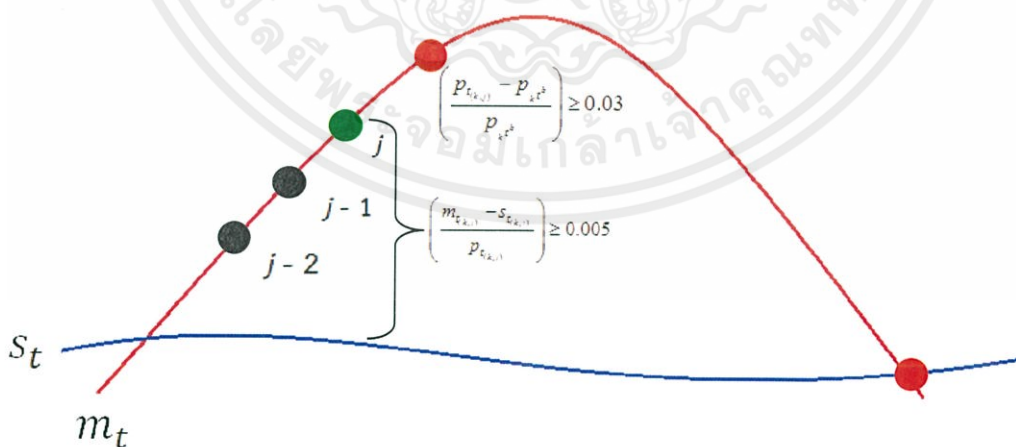
จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

- 1) $m_{t_{(k,j)}} > s_{t_{(k,j)}}$
- 2) $m_{t_{(k,j-1)}} > s_{t_{(k,j-1)}}$
- 3) $t_{(k,j-2)}$ เป็นจุดตัดขึ้น
- 4) $\left(\frac{m_{t_{(k,j)}} - s_{t_{(k,j)}}}{p_{t_{(k,j)}}} \right) \geq 0.005$

สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{p_{t_{(k,j)}} - p_{{}_k t^b}}{p_{{}_k t^b}} \right) \geq 0.03 \text{ หรือ } t_{(k,j)} = t_{(k,0_k)} \quad (3.2)$$

สามารถแสดงจุดซื้อจุดขายได้ดังรูป



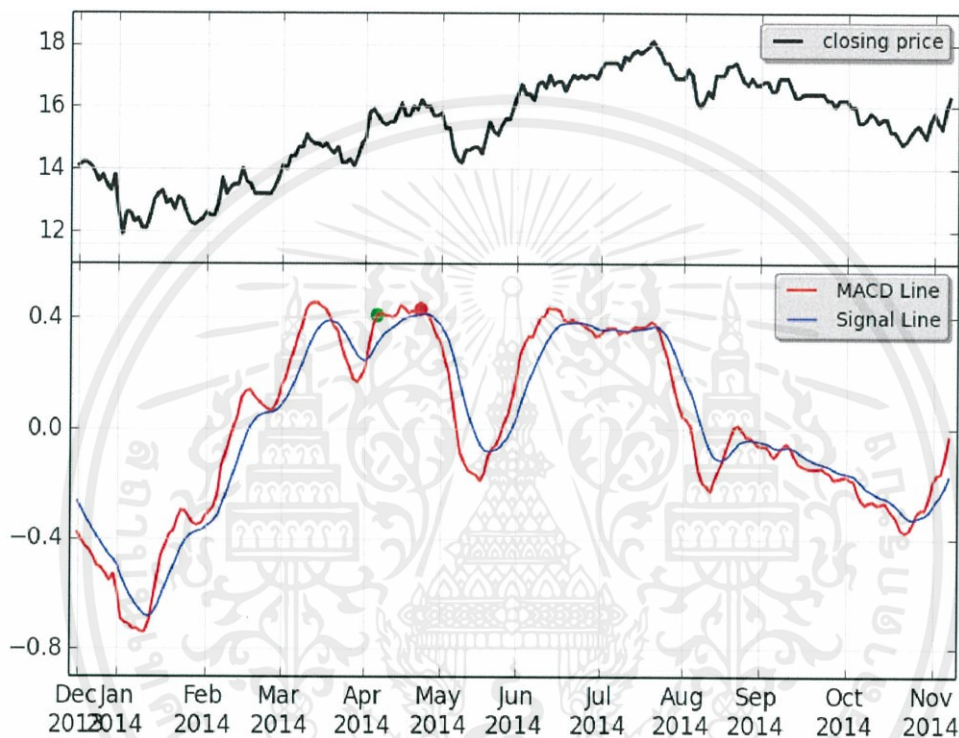
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ $MACDR2$

จุดวงกลมสีเขียวคือจุดซื้อ จุดวงกลมสีแดงคือจุดขาย

ตัวอย่างที่ 3.3

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDR2$ ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่ามีการซื้อขายทั้งหมด 4 คาบ ดังรูปที่ 3.5 และได้ผลกำไรในแต่ละคาบ อัตรากำไรสุทธิ และอัตราความสำเร็จดังตารางที่ 3.3



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ $MACDR2$
จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA
ด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDR2$

คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ (P_{jk}^b)	ราคา ณ จุดขาย (P_{jk}^s)	อัตรากำไรสุทธิ (${}_j k P$)	ความสำเร็จ (${}_j k S$)
1	15.7 (2014-04-04)	16.2 (2014-04-24)	0.03184713	1
อัตรากำไรเฉลี่ย = 0.031847			อัตราความสำเร็จเฉลี่ย = 1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

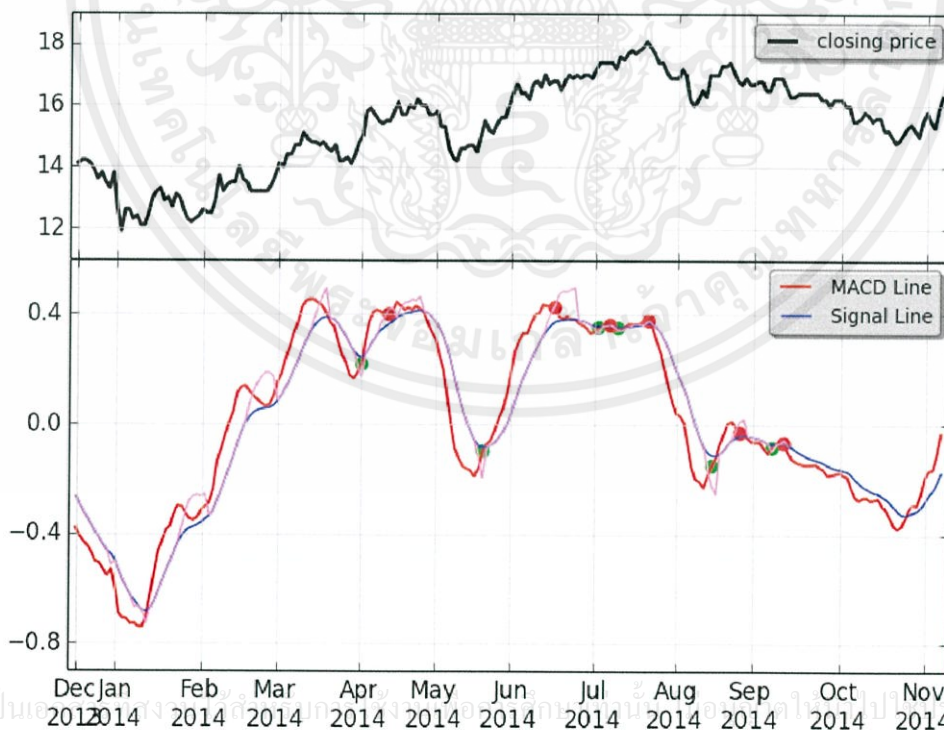
3.6 วิธีการซื้อขายด้วย $MACDP$

วิธีการซื้อขายด้วย $MACDP$ มีหลักการกำหนดจุดซื้อขายเช่นเดียวกับ $MACD$ แบบดั้งเดิม โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมคือจะไม่มีการซื้อเกิดขึ้นหลังจากจุดซื้อของระบบซื้อขาย $MACD$ แบบดั้งเดิม

นิยามที่ 3.4 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ ให้ t_k^\uparrow และ t_k^\downarrow แทนจุดตัดขึ้นและจุดตัดลง ตามลำดับ ที่ k ในคาบเวลา $\{\tau_k\}$ และให้ t^i แทนจุดตัดขึ้นที่ i วิธีการซื้อขาย $MACDP$ คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ โดยให้จุดซื้อคือจุด ${}_k t^b = t_k^\uparrow$ ที่ซึ่ง $t_k^\uparrow \leq t^i$ และมีจุดขายคือจุด ${}_k t^s = t_k^\downarrow$ เมื่อ $C > 0$ เป็นค่าคงที่ใดๆ

ตัวอย่างที่ 3.4

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDP$ ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่ามีการซื้อขายทั้งหมด 4 คาบ ดังรูปที่ 3.6 และได้ผลกำไรในแต่ละคาบ อัตรากำไรสุทธิ และอัตราความสำเร็จดังตารางที่ 3.4



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ $MACDP$
จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA
ด้วยวิธีการซื้อขาย MACDP

คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ ($p_{jk}^{I^b}$)	ราคา ณ จุดขาย ($p_{jk}^{I^s}$)	อัตรากำไรสุทธิ ($_{jk}P$)	ความสำเร็จ ($_{jk}S$)
1	15.0 (2014-04-01)	15.5 (2014-04-11)	0.03333333	1
2	15.5 (2014-05-22)	16.8 (2014-06-17)	0.08387096	1
3	17.4 (2014-07-03)	17.4 (2014-07-08)	0.00000000	0
4	17.6 (2014-07-10)	17.9 (2014-07-23)	0.01704545	1
5	17.0 (2014-08-18)	16.7 (2014-08-27)	-0.01764705	0
คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ ($p_{jk}^{I^b}$)	ราคา ณ จุดขาย ($p_{jk}^{I^s}$)	อัตรากำไรสุทธิ ($_{jk}P$)	ความสำเร็จ ($_{jk}S$)
6	16.9 (2014-09-08)	16.6 (2014-09-11)	-0.01807228	0
อัตรากำไรเฉลี่ย = 0.016439			อัตราความสำเร็จเฉลี่ย = 0.500000	

3.7 เส้นสัญญาณใหม่

จากการศึกษาวิธีการซื้อขายหุ้นตามวิธี MACD (Moving Average Convergence Divergence) จะมีการซื้อขายเมื่อเส้น MACD และเส้นสัญญาณตัดกัน โดยจะซื้อเมื่อเส้น MACD ตัดขึ้นเหนือเส้นสัญญาณ และขายเมื่อเส้น MACD ตัดลงล่างเส้นสัญญาณ

ปัญหาพิเศษนี้ต้องการออกแบบให้เส้น MACD ตัดกับเส้นสัญญาณ ที่สามารถส่งสัญญาณซื้อขายได้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม โดยการใช้วิธีการยืดขยายเส้นสัญญาณ (Extension) ซึ่งวิธีดังกล่าวสามารถทำได้โดยการนำค่า K และ M ที่ได้จากฟังก์ชันยืดขยาย มาคูณกับเส้นสัญญาณเดิมเพื่อให้เกิดเส้นสัญญาณใหม่ โดยแนวความคิดนี้สามารถส่งสัญญาณซื้อขายที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและส่งผลต่ออัตราความสำเร็จและอัตรากำไรที่สูงขึ้นกว่า MACD แบบดั้งเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ระยะห่างที่คลง คือ ระยะห่างที่เกิดจากการตัดลงของเส้น MACD กับเส้นสัญญาณ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือว่าไม่มีผลต่อการซื้อขาย และต้องอ้างอิงถึงเงื่อนไขของเอกสารทุกครั้งที่มีฉบับแก้ไข
กล่าวคือตั้งแต่ช่วง MACD ตัดลงเส้นสัญญาณมีระยะห่างที่คลงมากกว่า 1 ค่า จะเรียกค่าที่มี
ระยะห่างมากที่สุด ว่า ระยะห่างมากที่สุดที่คลง

นิยามที่ 3.5 สำหรับทุกๆ $t \in \{\tau\}$ กำหนดให้ $f_k = (m_k) - (s_k)$ ทุกๆ $k \leq t$

ระยะห่างมากที่สุดที่ลดลง ที่เวลา t เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $h_{\min}(t)$

$$\text{กำหนดโดย } h_{\min}(t) = -\min_{k \leq t} \{f_k \mid f_k < 0\} \quad (3.3)$$

ในทำนองเดียวกัน ระยะห่างที่เพิ่มขึ้น คือ ระยะห่างที่เกิดจากการตัดขึ้นของเส้น MACD กับเส้นสัญญาณ กล่าวคือตั้งแต่ช่วงเส้น MACD ตัดขึ้นเส้นสัญญาณมีระยะห่างที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 1 ค่า จะเรียกค่าที่มีระยะห่างมากที่สุดว่า ระยะห่างมากที่สุดที่เพิ่มขึ้น

นิยามที่ 3.6 สำหรับทุกๆ $t \in \{\tau\}$ กำหนดให้ $f_k = (m_k) - (s_k)$ ทุกๆ $k \leq t$

ระยะห่างมากที่สุดที่เพิ่มขึ้น ที่เวลา t เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $h_{\max}(t)$

$$\text{กำหนดโดย } h_{\max}(t) = \max_{k \leq t} \{f_k \mid f_k \geq 0\} \quad (3.4)$$

นิยามที่ 3.7 กำหนดให้

$h_{\min}(t)$ คือระยะห่างมากที่สุดที่ลดลง ณ เวลา t

$h_{\max}(t)$ คือระยะห่างมากที่สุดที่เพิ่มขึ้น ณ เวลา t

$h(t)$ คือระยะห่างระหว่าง MACD กับ เส้นสัญญาณ ณ เวลา t

$$u(t) = \max(h_{\max}, h_{\min})$$

$$\text{นิยามโดย } K(t) = \begin{cases} \frac{u(t) + h_{\min}(t)}{2h(t)} & \text{เมื่อ } m_k \leq s_k \\ \frac{h_{\max}(t) + u(t)}{2h(t)} & \text{เมื่อ } m_k > s_k \end{cases} \quad (3.5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 สำหรับทุก $t \in \{\tau\}$
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 กำหนดให้ K เป็นความสัมพันธ์ที่นิยามตามสมการที่ 3.5 จะได้ $K : \{\tau\} \rightarrow [1, \infty)$ เป็นฟังก์ชัน

$$\text{นิยามโดย } M(t) = \frac{1}{K(t)} = \begin{cases} \frac{2h(t)}{u(t) + h_{\min}(t)} & \text{เมื่อ } m_k \leq s_k \\ \frac{2h(t)}{u(t) + h_{\max}(t)} & \text{เมื่อ } m_k > s_k \end{cases} \quad (3.6)$$

สำหรับทุก $t \in \{\tau\}$

กำหนดให้ M เป็นความสัมพันธ์ที่นิยามตามสมการที่ 3.6 จะได้ $M: \{\tau\} \rightarrow (0,1]$ เป็นฟังก์ชัน

พิสัจน์ K เป็นฟังก์ชัน

ให้ $(t_1, t_2) \in \{\tau\}$ ซึ่ง $t_1 = t_2$ จะแสดงว่า $K(t_1) = K(t_2)$

- กรณีที่ 1 ถ้า $t_1 = t_2$ เป็นช่วงเวลาทึดลง

$$\therefore h(t_1) = h(t_2) \leq h_{\min}(t_1) = h_{\min}(t_2)$$

$$\text{จะได้ } u(t_1) = u(t_2) \text{ ดังนั้น } K(t_1) = \frac{u(t_1) + h_{\min}(t_1)}{2h(t_1)} = \frac{u(t_2) + h_{\min}(t_2)}{2h(t_2)} = K(t_2)$$

- กรณีที่ 2 ถ้า $t_1 = t_2$ เป็นช่วงเวลาทึดขึ้น

$$\therefore h(t_1) = h(t_2) \leq h_{\max}(t_1) = h_{\max}(t_2)$$

$$\text{จะได้ } u(t_1) = u(t_2) \text{ ดังนั้น } K(t_1) = \frac{h_{\max}(t_1) + u(t_1)}{2h(t_1)} = \frac{h_{\max}(t_2) + u(t_2)}{2h(t_2)} = K(t_2)$$

จากนิยาม ระยะห่างมากที่สุดทึดขึ้น ระยะห่างมากที่สุดทึดลง ฟังก์ชัน M และ K เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปบนเว็บไซต์ด้านการค้า สามารถสร้างเส้นสัญญาณใหม่ได้ดังนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามที่ 3.8 กำหนดให้

$\{\tau\} = \{\tau_{(k,1)}, \tau_{(k,2)}, \dots, \tau_{(k,\theta_k)}\}$, $k = 1, 2, \dots, r$ เป็นคาบใดๆ

$h_{\min}(t)$ คือระยะห่างมากที่สุดที่ลดลง ณ เวลา t

$h_{\max}(t)$ คือระยะห่างมากที่สุดที่ลดลง ณ เวลา t

$h(t)$ คือระยะห่างระหว่าง MACD กับ เส้นสัญญาณ ณ เวลา t

เรียกลำดับ $\{\tilde{s}_k\} = \{\tilde{s}_{t_{(k,1)}}, \tilde{s}_{t_{(k,2)}}, \dots, \tilde{s}_{t_{(k,\theta_k)}}\}$ ว่า เส้นสัญญาณใหม่ คาบที่ k โดยที่ $\tilde{s}_{t_{(k,j)}}$ คือค่าของเส้นสัญญาณที่เปลี่ยนแปลง ณ เวลา $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ซึ่งคำนวณจาก

$$\tilde{s}_k = \begin{cases} s_k \cdot M & \text{เมื่อ } s_k > 0 \text{ และ } s_k \geq m_k \text{ และ } M < 0.5 \\ s_k \cdot K & \text{เมื่อ } s_k < 0 \text{ และ } s_k \geq m_k \text{ และ } K < 2 \\ s_k & \text{กรณีอื่นๆ} \end{cases}$$

เมื่อ M และ K เป็นฟังก์ชันยืดขยายของเส้นสัญญาณ

3.8 วิธีการซื้อขายด้วย MACDK

วิธีการซื้อขายด้วย MACDK มีหลักการกำหนดจุดซื้อขายเช่นเดียวกับ MACD แบบดั้งเดิมที่กำหนดจุดที่เส้น MACD ตัดขึ้นเส้นสัญญาณคือจุดซื้อ และจุดที่เส้น MACD ตัดลงเส้นสัญญาณคือจุดขาย วิธีการซื้อขายของเส้นสัญญาณใหม่จะกำหนดให้เส้น MACD ตัดขึ้นเส้นสัญญาณใหม่คือจุดซื้อ และเส้น MACD ตัดลงเส้นสัญญาณใหม่คือจุดขาย

นิยามที่ 3.9 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k = 1, 2, \dots, r$ จะเรียกจุด

$t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ว่าเป็น จุดตัดขึ้นใหม่ จุดที่ k ในคาบ $\{\tau_k\}$ และเขียนแทนด้วย

สัญลักษณ์ t_k^{\uparrow} ถ้า $t_{(k,j)}$ เป็นจุดที่ k ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ไปยังบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$1) m_{t_{(k,j)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j)}} \text{ และ } m_{t_{(k,j-1)}} < \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}} \\ 2) m_{t_{(k,j)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j)}} \text{ และ } m_{t_{(k,j-1)}} = \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}} \text{ และ } m_{t_{(k,j-2)}} < \tilde{s}_{t_{(k,j-2)}}$$

นิยามที่ 3.10 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ จะเรียกจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ว่าเป็น จุดตัดลงใหม่ จุดที่ k ในคาบ $\{\tau_k\}$ และเขียนแทนด้วย สัญลักษณ์ t_k^{\downarrow} ถ้า $t_{(k,j)}$ เป็นจุดที่ k ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- 1) $m_{t_{(k,j)}} < \tilde{s}_{t_{(k,j)}}$ และ $m_{t_{(k,j-1)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}}$
- 2) $m_{t_{(k,j)}} < \tilde{s}_{t_{(k,j)}}$ และ $m_{t_{(k,j-1)}} = \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}}$ และ $m_{t_{(k,j-2)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j-2)}}$

นิยามที่ 3.11 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ ให้ ${}_k t^b$ และ ${}_k t^s$ แทนจุดตัดขึ้นและจุดตัดลง ตามลำดับ ที่ k ในคาบเวลา $\{\tau_k\}$ วิธีการซื้อขาย *MACDK* คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ โดยให้จุดซื้อคือจุด ${}_k t^b$ และมีจุดขายคือจุด ${}_k t^s$ เมื่อ $C > 0$ เป็นค่าคงที่ใดๆ

ตัวอย่างที่ 3.5

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK* ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่ามีการซื้อขายทั้งหมด 2 คาบ ดังรูปที่ 3.7 และได้ผลกำไรในแต่ละคาบ อัตรากำไรสุทธิ และอัตราความสำเร็จดังตารางที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ MACDK
จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA
ด้วยวิธีการซื้อขาย MACDK

คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ ($p_{jk}^{i^b}$)	ราคา ณ จุดขาย ($p_{jk}^{i^s}$)	อัตรากำไรสุทธิ ($_{jk}P$)	ความสำเร็จ ($_{jk}S$)
1	14.8 (2014:03:31)	15.3 (2014:05:06)	0.03378378	1
2	15.0 (2014:05:21)	16.9 (2014:07:30)	0.12666667	1
อัตรากำไรเฉลี่ย = 0.080225225			อัตราความสำเร็จเฉลี่ย = 1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 วิธีการซื้อขายด้วย *MACDK1*

วิธีการซื้อขายด้วย *MACDK1* จะกำหนดให้จุดซื้อคือจุดเวลาที่ 3 นับจากจุดตัดขึ้น ถ้าเส้น *MACD* ยังคงอยู่เหนือเส้นสัญญาณ และกำหนดจุดขายเป็นจุดที่อัตรากำไรมีค่าถึง 3% แต่หากไม่พบจุดดังกล่าวก็ให้ขายที่จุดตัดลง

นิยามที่ 3.12 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ วิธีการซื้อขาย *MACDK1* คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

- 1) $m_{t_{(k,j)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j)}}$
- 2) $m_{t_{(k,j-1)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}}$
- 3) $t_{(k,j-2)}$ เป็นจุดตัดขึ้น

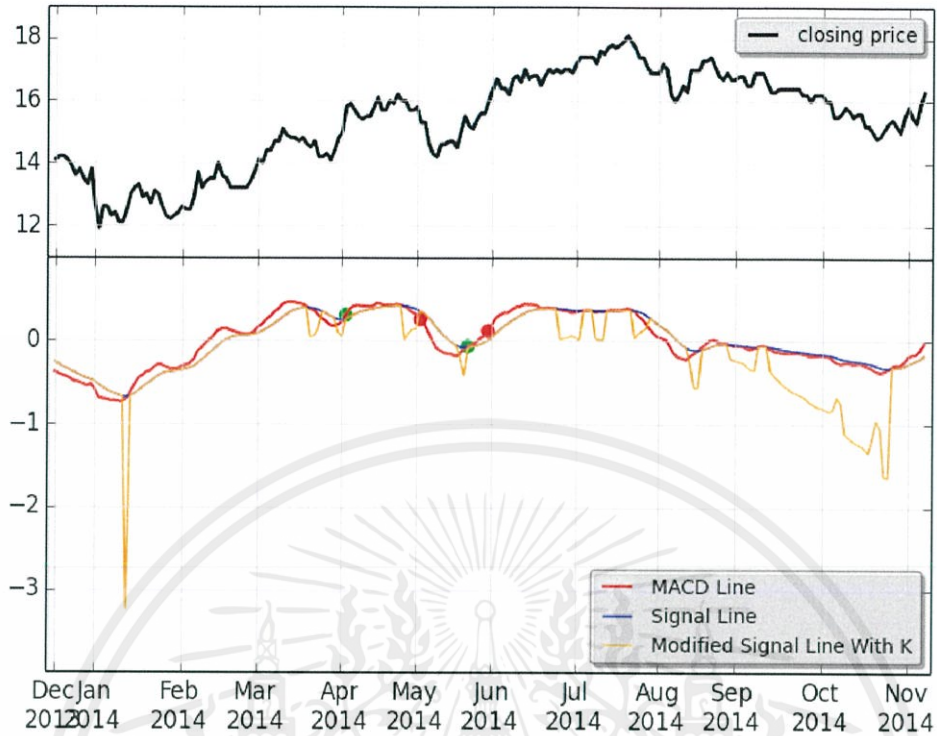
สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{P_{t_{(k,j)}} - P_{{}_k t^b}}{P_{{}_k t^b}} \right) \geq 0.03 \text{ หรือ } t_{(k,j)} = t_{(k,\theta_k)} \quad (3.7)$$

ตัวอย่าง 3.6

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK1* ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่ามีการซื้อขายทั้งหมด 2 คาบ ดังรูปที่ 3.8 และได้ผลกำไรในแต่ละคาบ อัตรากำไรสุทธิ และอัตราความสำเร็จดังตารางที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ $MACDK1$
จุดกลมสีเขียวคือจุดตัดขึ้นซึ่งเป็นจุดเข้าซื้อ จุดกลมสีแดงคือจุดตัดลงซึ่งเป็นจุดขาย

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการทดสอบหุ้น AMATA
ด้วยวิธีการซื้อขาย $MACDK1$

คาบที่ (k)	ราคา ณ จุดซื้อ ($p_{jk}^{t^b}$)	ราคา ณ จุดขาย ($p_{jk}^{t^s}$)	อัตรากำไรสุทธิ ($_{jk}P$)	ความสำเร็จ ($_{jk}S$)
1	15.8 (2014-04-02)	15.3 (2014-05-06)	-0.03267973	0
2	15.2 (2014-05-23)	16.0 (2014-05-30)	0.05263157	1
อัตรากำไรเฉลี่ย = 0.00976			อัตราความสำเร็จเฉลี่ย = 0.500000	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 วิธีการซื้อขายด้วย *MACDK2*

วิธีการซื้อขายด้วย *MACDK2* จะกำหนดจุดซื้อขายเช่นเดียวกับการซื้อขายด้วยวิธี *MACDK1* นั่นคือซื้อจุดเวลาที่ 3 นับจากจุดตัดขึ้นถ้าเส้น *MACD* ยังคงอยู่เหนือเส้นสัญญาณและกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมให้ซื้อถ้าผลต่างค่าของเส้น *MACD* กับค่าของเส้นสัญญาณ ณ จุดซื้อ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.5 ของราคาหุ้น และกำหนดจุดขายเป็นจุดที่อัตรากำไรมีค่าถึง 3% แต่หากไม่พบจุดดังกล่าวก็ให้ขายที่จุดตัดลง

นิยามที่ 3.13 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ วิธีการซื้อขาย *MACDK2* คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

- 1) $m_{t_{(k,j)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j)}}$
- 2) $m_{t_{(k,j-1)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}}$
- 3) $t_{(k,j-2)}$ เป็นจุดตัดขึ้น
- 4) $\left(\frac{m_{t_{(k,j)}} - s_{t_{(k,j)}}}{P_{t_{(k,j)}}} \right) \geq 0.005$

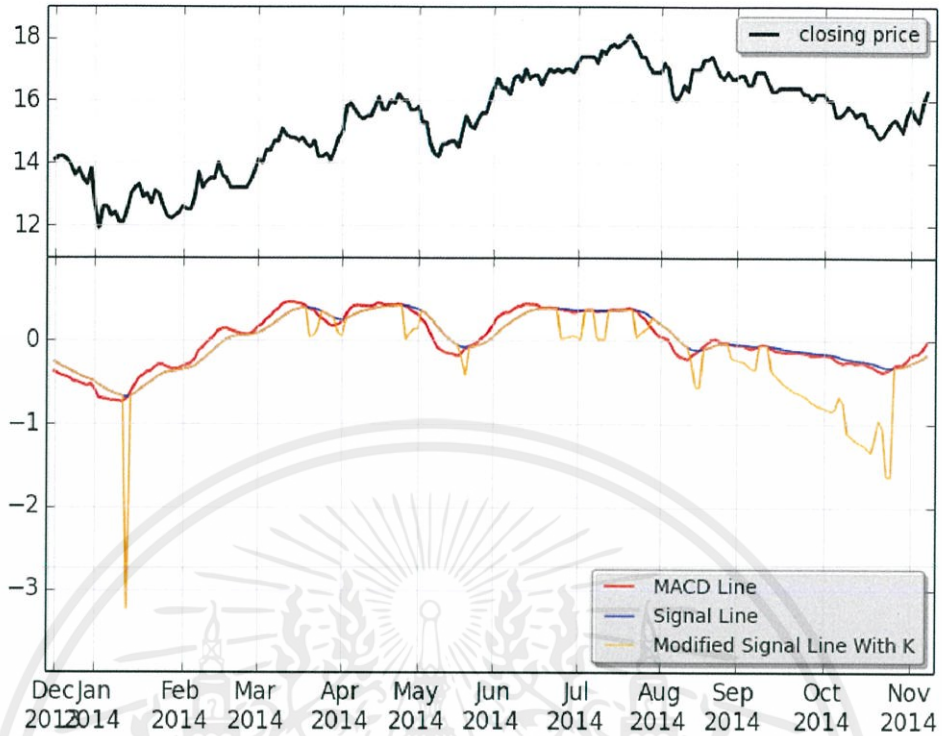
สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{P_{t_{(k,j)}} - P_{{}_k t^b}}{P_{{}_k t^b}} \right) \geq 0.03 \text{ หรือ } t_{(k,j)} = t_{(k,\theta_k)} \quad (3.8)$$

ตัวอย่าง 3.7

ทำการทดสอบหุ้น AMATA ด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK2* ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง 7 พฤศจิกายน 2557 จะได้ว่าไม่มีการซื้อขายเกิดขึ้น เนื่องจากไม่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดของ *MACDK2* ดังรูปที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างกราฟแสดงจุดซื้อและจุดขายของหุ้น AMATA โดยใช้ $MACDK2$

3.11 วิธีการซื้อขายด้วย $MACDK1$ ด้วยเงื่อนไขเพิ่มเติม

เงื่อนไขเพิ่มเติมที่ 1 วิธีการซื้อขายเหมือนกับ $MACDK1$ แต่กำหนดจุดขายเป็นจุดที่อัตรา
กำไรมีค่าถึง \bar{P} แต่หากไม่พบจุดดังกล่าวก็ให้ขายที่จุดตัดลง เขียนแทนด้วย $MACDK_{\bar{P}}$ ที่
 $\bar{P} = 0.01, 0.02, 0.03, \dots, 0.06$

นิยาม 3.14 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k = 1, 2, \dots, r$ วิธีการซื้อขาย
 $MACDK_{\bar{P}}$ คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

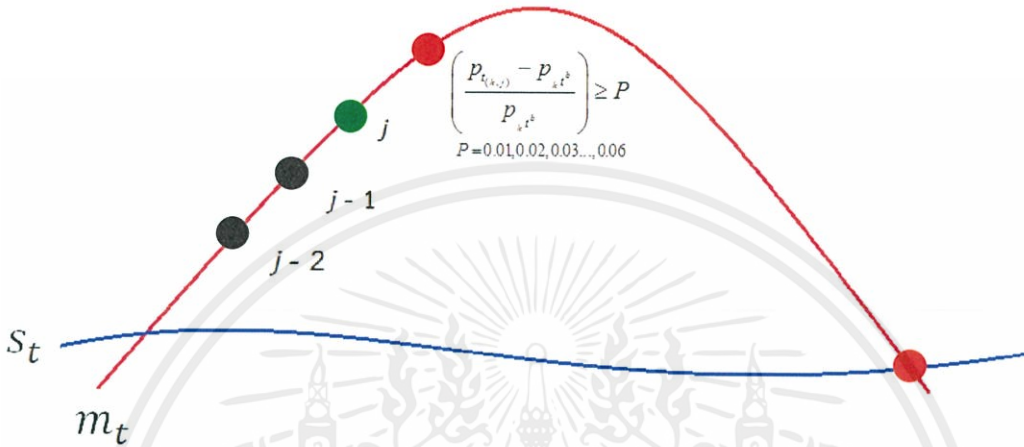
- 1) $m_{t_{(k,j)}} > \bar{r}_{t_{(k,j)}}$
- 2) $m_{t_{(k,j-1)}} > \bar{r}_{t_{(k,j-1)}}$

เอกสารนี้เป็น 3) $t_{(k,j-2)}$ เป็นจุดตัดขึ้น การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{P_{t_{(k,j)}} - P_{{}_k t^b}}{P_{{}_k t^b}} \right) \geq \bar{P} \text{ ที่ } \bar{P} = 0.01, 0.02, 0.03, \dots, 0.06 \text{ หรือ } t_{(k,j)} - t_{(k,\theta_k)} \quad (3.9)$$

สามารถแสดงจุดซื้อจุดขายได้ดังรูป



รูปที่ 3.10 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ $MACDK_{\bar{P}}$
จุดวงกลมสีเขียวคือจุดซื้อ จุดวงกลมสีแดงคือจุดขาย

เงื่อนไขเพิ่มเติมที่ 2 วิธีการซื้อขายเหมือนกับ $MACDK1$ แต่กำหนดให้จุดซื้อคือจุดเวลาที่ 2
นับจากจุดตัดขึ้นถ้าเส้น MACD ยังคงอยู่เหนือเส้นสัญญาณ

นิยามที่ 3.15 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k = 1, 2, \dots, r$ วิธีการซื้อ
ขาย $MACDK^{(-1)}$ คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

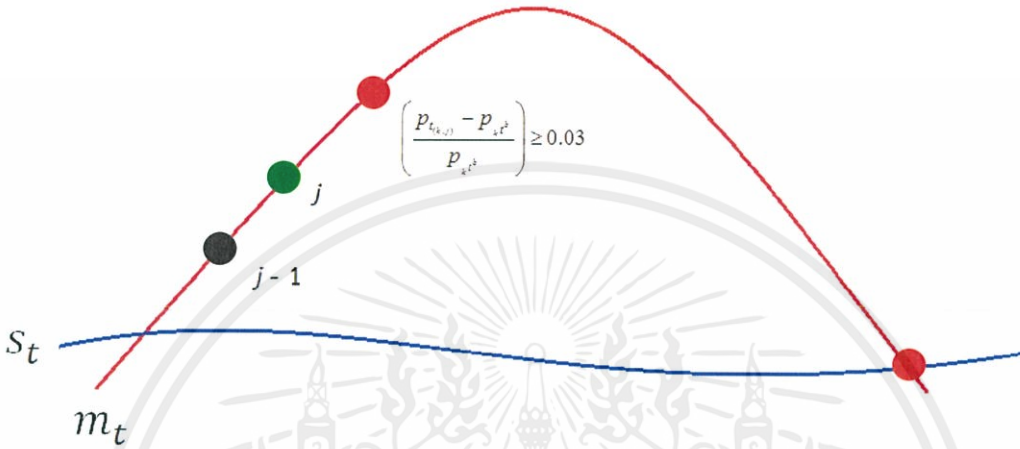
- 1) $m_{t_{(k,j)}} > \tilde{r}_{t_{(k,j)}}$
- 2) $t_{(k,j-1)}$ เป็นจุดตัดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{P_{t_{(k,j)}} - P_{{}_k t^b}}{P_{{}_k t^b}} \right) \geq 0.03 \text{ หรือ } t_{(k,j)} = t_{(k,\theta_k)} \tag{3.15}$$

สามารถแสดงจุดซื้อจุดขายได้ดังรูป



รูปที่ 3.11 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ $MACDK^{(-)}$
จุดวงกลมสีเขียวคือจุดซื้อ จุดวงกลมสีแดงคือจุดขาย

เงื่อนไขเพิ่มเติมที่ 3 วิธีการซื้อขายเหมือนกับ $MACDK1$ แต่กำหนดให้จุดซื้อคือจุดเวลาที่ 4 นับจากจุดตัดขึ้นถ้าเส้น MACD ยังคงอยู่เหนือเส้นสัญญาณ

นิยามที่ 3.16 กำหนดให้ลำดับเวลา $\{\tau_k\}$ แทนคาบการซื้อขายที่ $k=1,2,\dots,r$ วิธีการซื้อขาย $MACDK^{(+)}$ คือวิธีการกำหนดการซื้อขาย $({}_k t^b, {}_k t^s, C)$ ในคาบ $\{\tau_k\}$ กำหนดดังนี้

จุดซื้อ ${}_k t^b$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

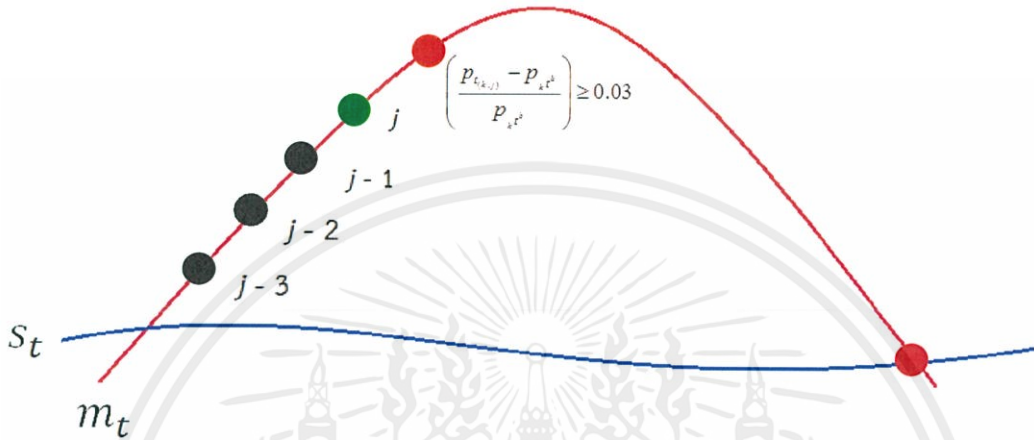
- 1) $m_{t_{(k,j)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j)}}$
- 2) $m_{t_{(k,j-1)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j-1)}}$
- 3) $m_{t_{(k,j-2)}} > \tilde{s}_{t_{(k,j-2)}}$
- 4) $t_{(k,j-3)}$ เป็นจุดตัดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาแจ้งให้ทราบเพื่อปรับปรุงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติว่ามีจุดซื้อ ${}_k t^b$ ในคาบ จุดขาย ${}_k t^s$ คือจุด $t_{(k,j)} \in \{\tau_k\}$ ใดๆ ที่ซึ่ง

$$\left(\frac{p_{t_{(k,j)}} - p_{{}_k t^b}}{p_{{}_k t^b}} \right) \geq 0.03 \text{ หรือ } t_{(k,j)} = t_{(k,\theta_k)} \quad (3.10)$$

สามารถแสดงจุดซื้อจุดขายได้ดังรูป



รูปที่ 3.12 ภาพแสดงจุดซื้อและจุดขายโดยวิธีการซื้อขายแบบ $MACDK^{(+)}$
จุดวงกลมสีเขียวคือจุดซื้อ จุดวงกลมสีแดงคือจุดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

เมื่อทำการทดสอบวิธีการซื้อขายต่างๆ ที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 โดยทำการทดสอบกับข้อมูลหุ้นย้อนหลัง 5 ปี ของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET50 และ SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 และผลที่ได้วัดโดยการใช้ค่าเฉลี่ยของอัตราความสำเร็จและอัตรากำไรเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัว ได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการซื้อขายหุ้นโดยใช้ *MACD* วิธีต่างๆ ในหุ้นกลุ่ม SET50

	อัตราความสำเร็จ	อัตรากำไรเฉลี่ย
<i>MACD</i>	0.384087	0.015891
<i>MACDR1</i>	0.508201	0.008118
<i>MACDR2</i>	0.611997	0.008915
<i>MACDP</i>	0.475969	0.012957
<i>MACDK</i>	0.466441	0.059276
<i>MACDK1</i>	0.675770	0.009142
<i>MACDK2</i>	0.726960	0.010785
<i>MACDK1</i> _{0.01}	0.785960	0.004793
<i>MACDK1</i> _{0.02}	0.725720	0.006420
<i>MACDK1</i> _{0.03}	0.675770	0.009142
<i>MACDK1</i> _{0.04}	0.633829	0.011693
<i>MACDK1</i> _{0.05}	0.601034	0.013254
<i>MACDK1</i> _{0.06}	0.572487	0.014521
<i>MACDK1</i> ⁽⁻¹⁾	0.684271	0.010117
<i>MACDK1</i> ⁽⁺¹⁾	0.677322	0.009122

จากตารางที่ 4.1 จะได้ว่าวิธีการซื้อขายที่มีอัตราความสำเร็จสูงสุดคือ *MACDK1*_{0.01} (0.785960) รองลงมาคือวิธีการซื้อขายด้วยเส้นสัญญาณใหม่โดยใช้วิธีการซื้อขายแบบ *MACDK1*_{0.02} (0.725720) อันดับสามคือวิธีการซื้อขายด้วยเส้นสัญญาณใหม่โดยใช้วิธีการซื้อขายแบบ *MACDK2* (0.726960) สังเกตได้ว่าแม้การซื้อขายด้วย *MACDK* จะให้อัตราความสำเร็จที่ต่ำกว่า *MACDK1*_{0.01} แต่สามารถให้อัตรากำไรเฉลี่ยที่สูงกว่าคือ 0.059276 ซึ่งมากกว่า *MACDK1*_{0.01} ซึ่งได้อัตรากำไรที่ 0.004793

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลลัพธ์จากการซื้อขายหุ้นโดยใช้ *MACD* วิธีต่างๆ ในหุ้นกลุ่ม SET100

	อัตราความสำเร็จ	อัตรากำไรเฉลี่ย
<i>MACD</i>	0.379122	0.016613
<i>MACDR1</i>	0.510351	0.007277
<i>MACDR2</i>	0.617617	0.009519
<i>MACDP</i>	0.466729	0.012079
<i>MACDK</i>	0.444811	0.052096
<i>MACDK1</i>	0.682518	0.007113
<i>MACDK2</i>	0.734494	0.008932
<i>MACDK1</i> _{0.01}	0.800833	0.004353
<i>MACDK1</i> _{0.02}	0.736725	0.005397
<i>MACDK1</i> _{0.03}	0.682518	0.007113
<i>MACDK1</i> _{0.04}	0.635261	0.008826
<i>MACDK1</i> _{0.05}	0.595650	0.010304
<i>MACDK1</i> _{0.06}	0.564793	0.011687
<i>MACDK1</i> ⁽⁻¹⁾	0.678804	0.006338
<i>MACDK1</i> ⁽⁺¹⁾	0.677438	0.005467

จากตารางที่ 4.2 จะได้ว่าวิธีการซื้อขายที่มีอัตราความสำเร็จสูงสุดคือ *MACDK1*_{0.01} (0.800833) รองลงมาคือวิธีการซื้อขายด้วยเส้นสัญญาณใหม่โดยใช้วิธีการซื้อขายแบบ *MACDK1*_{0.02} (0.736725) อันดับสามคือวิธีการซื้อขายด้วยเส้นสัญญาณใหม่โดยใช้วิธีการซื้อขายแบบ *MACDK2* (0.734494) สังเกตได้ว่าแม้การซื้อขายด้วย *MACDK* จะให้อัตราความสำเร็จที่ต่ำกว่า *MACDK1*_{0.01} แต่สามารถให้อัตรากำไรเฉลี่ยที่สูงกว่าคือ 0.052096 ซึ่งมากกว่า *MACDK1*_{0.01} ซึ่งได้อัตรากำไรที่ 0.004353

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 แสดงให้เห็นว่าการซื้อขายของ *MACD* วิธีต่างๆ ในหุ้นกลุ่ม SET50 และ SET100 เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ *MACDK1*_{0.01} เป็นวิธีการซื้อขายที่มีอัตราความสำเร็จสูงสุด และ *MACDK* เป็นวิธีการซื้อขายที่มีอัตรากำไรสูงสุด และสังเกตได้อีกว่า *MACDK_P* ที่ $\bar{P} = 0.01, 0.02, \dots, 0.06$ มีอัตรากำไรเฉลี่ยมากขึ้นเมื่อ \bar{P} มีค่ามากขึ้นแต่มีอัตราความสำเร็จเฉลี่ยที่ลดลง

ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวในหุ้นกลุ่ม SET100 สามารถคัดหุ้นที่เหมาะสมกับวิธีการซื้อขายโดย *MACD* วิธีต่างๆ ได้ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการคัดหุ้นที่เหมาะสมกับการซื้อขายโดย MACD วิธีต่างๆ
ในหุ้นกลุ่ม SET100 โดยใช้เกณฑ์อัตราความสำเร็จเฉลี่ย 0.483726

วิธี	อัตราความสำเร็จเฉลี่ย	หุ้นที่เหมาะสม(อัตราความสำเร็จ ≥ 0.483726)
<i>MACD</i> แบบดั้งเดิม	0.379122	AMATA, AOT, BJCHI, ERW, ITD,KTC, SPCG, TISCO
<i>MACDR1</i>	0.510351	ADVANC, AMATA, AOT, AP, BAY, BCH, BCP, BGH, BH, BIGC, BJC, BMCL, CENTEL, CK, CPF, CPN, DCC, DELTA, DTAC, EGCO, ERW, GFPT, GLOBAL,GUNKUL, HEMRAJ, HMPRO, INTUCH, ITD, IVL, JAS, KBANK, KCE, KKP, KTB, KTC, LH, LOXLEY, LPN, MEGA, MINT, PS, PTTGC, QH, RS, SAMART, SCB, SCCC, SIRI, SPCG, STA, STEC, SVI, TCAP, THAI, THCOM, THREL, TISCO, TMB, TPIPL, TRUE, TTW, TUF, UV, WHA
<i>MACDR2</i>	0.617617	AAV, ADVANC, AMATA, AOT, AP, BBL, BCH, BCP, BECL, BGH, BH, BIGC, BJC, BLA, BLAND, BMCL, CENTEL, CK, CPALL, CPF, CPN, DCC, DELTA, DTAC, EARTH, EGCO, ERW, ESSO, GFPT, GLOBAL, GLOW, GUNKUL, HEMRAJ, HMPRO, INTUCH, IRPC, ITD, IVL, JAS, KBANK, KCE, KKP, KTB, KTC, LH, LOXLEY, LPN, MAJOR, MC, MCOT, MINT, NOK, PS, PSL, PTTEP, PTTGC, QH, RS, SAMART, SCB, SCC, SCCC, SIRI, SPALI, SPCG, SRICHA, STA, STEC, SVI, TASCOS, TCAP, THAI, THCOM, THRE, THREL, TISCO, TMB, TOP, TPIPL, TRUE , TTCL, TTW, TUF, UV, WHA
<i>MACDP</i>	0.466729	AMATA, AOT, BAY, BGH, BLA, CENTEL, CK, CPF, CPN, DTAC, GFPT, GLOBAL, GUNKUL, HEMRAJ, INTUCH, IRPC, ITD, KBANK, KCE, KKP, KTC, LOXLEY, M, MAJOR, PS, PTT, ROBINS, RS, SAMART, SCB, SCC, SPCG, STA, STEC, SVI, TCAP, THCOM, THREL, TICON, TISCO, TRUE, TTCL, TTW, TUF, WHA

วิธี	อัตราความสำเร็จเฉลี่ย	หุ้นที่เหมาะสม(อัตราความสำเร็จ ≥ 0.483726)
MACDK	0.444811	BAY, BBL, BCP, BH, BIGC, BJC, BLA, BTS, DELTA, GFPT, GLOBAL, GUNKUL, HEMRAJ, INTUCH, KBANK KCE, LOXLEY, LPN, M, MC, NYT, QH, ROBINS, RS SCB, SCCC, SPCG, STEC, THCOM, THREL, TRUE, TTW

จากตาราง 4.3 การคัดหุ้นที่เหมาะสมกับวิธีการซื้อขายโดย *MACD* วิธีต่างๆ โดยใช้หลักการคัดหุ้นจากอัตราความสำเร็จเฉลี่ยของ *MACD* ทั้ง 5 วิธี ได้อัตราความสำเร็จเฉลี่ยเป็น 0.483726 นำอัตราความสำเร็จเฉลี่ยมาคัดหุ้นโดย *MACD* แบบดั้งเดิม มีจำนวนหุ้นที่มีอัตราความสำเร็จที่มากกว่าอัตราความสำเร็จเฉลี่ยอยู่น้อย จึงไม่มีหุ้นที่เหมาะสมเหมือนกับวิธีการซื้อขายของ *MACD* วิธีอื่นๆ และสามารถคัดกรองหุ้นที่เหมาะสมกับวิธีการซื้อขายของ *MACDR1* *MACDR2* *MACDP* และ *MACDK* คือ หุ้น GLOBAL และ THREL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

การใช้เส้นสัญญาณใหม่ในการซื้อขายแทนการซื้อขายในเส้นสัญญาณเดิม เส้นสัญญาณใหม่สามารถส่งสัญญาณซื้อได้เร็วขึ้น ส่งผลให้มีอัตรากำไรที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการซื้อขายด้วยเส้นสัญญาณอื่นๆ แต่พบว่าเส้นสัญญาณใหม่มีอัตราความสำเร็จที่ต่ำกว่า *MACDR1* *MACDR2* และ *MACDP* โดย *MACDK* สามารถทำอัตรากำไรเฉลี่ยได้สูงมากกว่าเส้นสัญญาณแบบดั้งเดิมถึงสองเท่า อย่างไรก็ตาม อัตราความสำเร็จสามารถเพิ่มขึ้นด้วยวิธีการซื้อขายแบบ *MACDK*_{0.01} ที่ให้อัตราความสำเร็จสูงที่สุด แต่มีอัตรากำไรเฉลี่ยลดลง

จากปัญหาพิเศษนี้ สามารถนำ *MACD* วิธีต่างๆที่พัฒนามาประยุกต์ใช้ในการลงทุนรูปแบบต่างๆตามความเหมาะสมของผู้ลงทุน เช่น ในกรณีที่ผู้ลงทุนมีเงินลงทุนที่จำกัด สามารถนำวิธี *MACD* ที่ให้อัตรากำไรที่ต่ำ แต่อัตราความสำเร็จที่สูง เพื่อป้องกันความเสี่ยงในการลงทุน ส่วนในกรณีที่ผู้ลงทุนยอมรับความเสี่ยงได้ และมีเงินลงทุนสำรองมาก ก็สามารถเลือกวิธี *MACD* ที่ให้อัตราความสำเร็จที่ต่ำ แต่อัตรากำไรที่สูง ซึ่งทั้งสองวิธีนี้สามารถนำไปใช้ได้ตามความเหมาะสมของผู้ลงทุนนั้นๆ โดยทำการทดสอบกับข้อมูลราคาปิดของหุ้นย้อนหลัง 5 ปี ของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET50 และ SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาพิเศษนี้สามารถนำไปพัฒนาและศึกษาต่อไปภายใต้การศึกษาขอบเขตอื่นๆ เช่น การใช้ข้อมูลราคาหุ้นจากกลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง เป็นต้น ในวิธีนี้ผู้ศึกษาอาจจะปรับปรุงเส้นสัญญาณโดยใช้ฟังก์ชันอื่นๆ เพื่อเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Gunter Meissner, Albin Alex, Kai Nolte 2001. A Refined MACD Indicator – Evidence against the Random Walk Hypothesis?.
- [2] Steven Achelis, “Technical Analysis from A to Z”, McGraw-Hill, 2013.
- [3] พิพรรณ สำเภากิจ, สุวีวรรณ น้อยอิม และอรวรรณ ถาวรชน. 2556 การวิเคราะห์การซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยใช้เส้นสัญญาณตัดแปลงและการอนุมาณค่าน้ำหนักการซื้อขายด้วย ตรรกศาสตร์ฟัซซี.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

รายชื่อหุ้นในกลุ่ม SET50 และ SET100

SET50 คือ หุ้น 50 ตัวที่ตลาดหลักทรัพย์คัดเลือกมาเป็นหุ้นที่มีปัจจัยพื้นฐานดี มีอัตราการเติบโตของบริษัทอย่างต่อเนื่อง และมีปริมาณการซื้อขายอย่างสม่ำเสมอ ราคาไม่แกว่งมากเกินไป

ตารางที่ ก.1 รายชื่อหุ้นในกลุ่ม SET50

ชื่อย่อ	ชื่อบริษัท
ADVANC	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)
AOT	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
BANPU	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)
BAY	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
BBL	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BCP	บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
BEC	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)
BGH	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)
BH	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)
BIGC	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)
BJC	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)
BLA	บริษัท กรุงเทพประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)
BTS	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
CENTEL	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)
CPALL	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)
CPF	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)
CPN	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)
DELTA	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
DTAC	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
EGCO	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
GLOBAL	บริษัท สยามโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
GLOW	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)
HMPRO	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)
INTUCH	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
IRPC	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
IVL	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)

ชื่อย่อ	ชื่อบริษัท
JAS	บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
KBANK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)
KKP	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)
KTB	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
LH	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)
M	บริษัท เอ็มเค เรสโตรองด์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
MINT	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
PS	บริษัท พญาบุศย์ เรียมโฮเทล จำกัด (มหาชน)
PTT	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTTEP	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
PTTGC	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
RATCH	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)
ROBINS	บริษัท ห้างสรรพสินค้าโรบินสัน จำกัด (มหาชน)
SCB	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SCC	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
SCCC	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)
TCAP	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)
THCOM	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)
TMB	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)
TOP	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)
TRUE	บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)
TTW	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)
TUF	บริษัท ไทยยูเนี่ยน โฟรเซ่น โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
VGI	บริษัท วี จี ไอ โกลบอล มีเดีย จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SET100 มีลักษณะทั่วไปเหมือนกับ SET50 แต่มีหุ้น 100 ตัวที่ตลาดหลักทรัพย์คัดเลือกมา โดยหุ้น 1 ตัวสามารถอยู่ได้ทั้งใน SET50 และ SET100

ตารางที่ ก.2 รายชื่อหุ้นในกลุ่ม SET100

ชื่อย่อ	ชื่อบริษัท
AAV	บริษัท เอเชีย เอวิเอชั่น จำกัด (มหาชน)
ADVANC	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)
AMATA	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
AOT	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
AP	บริษัท เอพี (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)
BANPU	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)
BAY	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
BBL	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BCH	บริษัท บางกอก เซน ฮอสพิทอล จำกัด (มหาชน)
BCP	บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
BEC	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)
BECL	บริษัท ทางด่วนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BGH	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด (มหาชน)
BH	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)
BIGC	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)
BJC	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)
BJCHI	บริษัท บีเจซี เฮฟวี อินดัสทรี จำกัด (มหาชน)
BLA	บริษัท กรุงเทพประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)
BLAND	บริษัท บางกอกแลนด์ จำกัด (มหาชน)
BMCL	บริษัท รถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BTS	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
CENTEL	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)
CK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)
CPALL	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)
CPF	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)
CPN	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)
DCC	บริษัท โดนาสดีเซรามิค จำกัด (มหาชน)
DELTA	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
DTAC	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
EARTH	บริษัท เอ็นเนอร์ยี่ เวิร์ธ จำกัด (มหาชน)
EGCO	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

ชื่อย่อ	ชื่อบริษัท
ERW	บริษัท ดี เอราวิณ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
ESSO	บริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
GFPT	บริษัท จีเอฟพีที จำกัด (มหาชน)
GLOBAL	บริษัท สยามโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
GLOW	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)
GUNKUL	บริษัท กันกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)
HEMRAJ	บริษัท เหมราชพัฒนาที่ดิน จำกัด (มหาชน)
HMPRO	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)
INTUCH	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
IRPC	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
ITD	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลอปเมนต์ จำกัด (มหาชน)
IVL	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)
JAS	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
KBANK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)
KCE	บริษัท เคซีอี อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
KKP	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)
KTB	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
KTC	บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
LH	บริษัท แลนด์เอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
LOXLEY	บริษัท ล็อกซเลีย์ จำกัด (มหาชน)
LPN	บริษัท แอล.พี.เอ็น.ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
M	บริษัท เอ็มเค เรสโตรองต์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
MAJOR	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
MC	บริษัท แม็คกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
MCOT	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)
MEGA	บริษัท เมก้า ไลฟ์ไซแอนซ์ จำกัด (มหาชน)
MINT	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
NOK	บริษัท สายการบินนกแอร์ จำกัด (มหาชน)
NYT	บริษัท นามยง เทอร์มินัล จำกัด (มหาชน)
PS	บริษัท พญา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน)
PSL	บริษัท พรีเมียมชิปปิง จำกัด (มหาชน)
PTT	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTTEP	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
PTTGC	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
QH	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

ชื่อย่อ	ชื่อบริษัท
RATCH	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)
ROBINS	บริษัท ห้างสรรพสินค้าโรบินสัน จำกัด (มหาชน)
RS	บริษัท อาร์เอส จำกัด (มหาชน)
SAMART	บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
SCB	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SCC	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)
SCCC	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)
SIRI	บริษัท แสตนลิริ จำกัด (มหาชน)
SPALI	บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)
SPCG	บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน)
SRICHA	บริษัท ศรีราชาคอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)
STA	บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)
STEC	บริษัท ซิโน-ไทย เอ็นจีเนียริงแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน)
STPI	บริษัท เอสทีพี แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน)
SVI	บริษัท เอสวีไอ จำกัด (มหาชน)
TASCO	บริษัท ทิปก๊าซแอสฟัลท์ จำกัด (มหาชน)
TCAP	บริษัท ทูนอนชาต จำกัด (มหาชน)
THAI	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
THCOM	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)
THRE	บริษัท ไทยรับประกันภัยต่อ จำกัด (มหาชน)
THREL	บริษัท ไทยรับประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)
TICON	บริษัท ไทคอน อินดัสเทรียล คอนเน็คชั่น จำกัด (มหาชน)
TISCO	บริษัท ทิสโก้ไฟแนนเชียลกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
TMB	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)
TOP	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)
TPIPL	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
TRUE	บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
TTA	บริษัท โทรีเซนไทย เอเยนต์ซีส์ จำกัด (มหาชน)
TTCL	บริษัท โตโย-ไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
TTW	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)
TUF	บริษัท ไทยยูเนี่ยน โฟรเซ่น โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
UV	บริษัท ยูนิ เวนเจอร์ จำกัด (มหาชน)
VGI	บริษัท วี จี ไอ โกลบอล มีเดีย จำกัด (มหาชน)
WHA	บริษัท ดับบลิวเอชเอ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

ภาคผนวก ข

โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้น

การทดสอบการซื้อขายหุ้นในปัญหาพิเศษนี้ทำโดยใช้ซอฟต์แวร์ภาษาไพธอน 2.7.6.1 ซึ่งเป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับคามนิยมในปัจจุบัน โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่มีชื่อว่า Pythonxy (อ่านว่าไพธอนเอ็กซ์วาย) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เปิดภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU General Public License ซึ่งให้อิสระในการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง สามารถดาวน์โหลดโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ในภาคผนวก ข จะแสดงถึงรหัสต้นฉบับของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบการซื้อขายหุ้นด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งจากรหัสต้นฉบับดังกล่าวนี้สามารถนำไปแก้ไขดัดแปลงเพื่อวิเคราะห์เพิ่มเติมได้

ในรหัสต้นฉบับจะแบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 14 ไฟล์ แต่ละไฟล์จะทำหน้าที่ที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละไฟล์มีจุดประสงค์การทำงานดังแสดงใจตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 แสดงชื่อไฟล์และจุดประสงค์ของการทำงานของแต่ละไฟล์

ชื่อไฟล์	จุดประสงค์ในการทำงาน
data.py	ใช้สำหรับจัดการเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลราคาหุ้นที่จัดเก็บในไฟล์อักษร (text file) ให้เป็นข้อมูลในรูปอนุกรมเวลา (time series) ที่พร้อมใช้งาน (เป็นไฟล์ .csv)
ema.py	ใช้สำหรับการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเอ็กซ์โปเนนเชียล
macd.py	ใช้สำหรับการคำนวณ MACD และ Signal Line
basic.py	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ขั้นพื้นฐาน เช่นการแบ่งคาบการซื้อขาย การนิยามการซื้อขาย การหาอัตราความสำเร็จและอัตรากำไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้าหรือประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไฟล์	จุดประสงค์ในการทำงาน
modifiedsignalline.py	ใช้สำหรับการคำนวณเส้นสัญญาณดัดแปลงแบบต่างๆ ได้แก่ เส้นสัญญาณดัดแปลง MACDP เส้นสัญญาณดัดแปลง MACDK
plot.py	ใช้สำหรับสร้างกราฟ แสดงแนวโน้มราคาและจุดซื้อขาย
tradingtest_originalmacd.py	ใช้สำหรับการทดสอบวิธีการซื้อขายแบบดั้งเดิม (Original MACD)
tradingtest_macdr1.py	สำหรับการทดสอบวิธีการซื้อขาย MACDR1
tradingtest_macdr2.py	สำหรับการทดสอบวิธีการซื้อขาย MACDR2
tradingtest_modifiedsignalline.py	สำหรับการทดสอบวิธีการซื้อขายด้วยเส้นสัญญาณดัดแปลง (MACDP)
Tradingtest_modifiedsignallinewithK	สำหรับการทดสอบวิธีการซื้อขายหุ้นด้วยเส้นสัญญาณดัดแปลง (MACDK)
Tradingtest_modifiedsignallinewithK_1	สำหรับทดสอบวิธีการซื้อขายหุ้นด้วยเส้นสัญญาณดัดแปลง (MACDK1)
Tradingtest_modifiedsignallinewithK_2	ใช้สำหรับทดสอบวิธีการซื้อขายหุ้นด้วยเส้นสัญญาณดัดแปลง(MACDK2)
main.py	เป็นไฟล์หลักในการทำงาน ใช้สำหรับเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ในไฟล์อื่นๆ เพื่อวิเคราะห์ผลและแสดงผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ data.py

```

import pandas as pd

class DataDefinition (str):
    def __new__(cls, name, colNumber, dtype):
        return str.__new__(cls, name)

    def __init__(self, name, colNumber, dtype):
        super(DataDefinition, self).__init__(name)
        self.colNumber = colNumber
        self.dtype = dtype

DATE = DataDefinition('date', 0, 'S8')
OPEN = DataDefinition('open', 1, 'f8')
HIGH = DataDefinition('high', 2, 'f8')
LOW = DataDefinition('low', 3, 'f8')
CLOSE = DataDefinition('close', 4, 'f8')

def _getRawData(uri='./resources/stockdata/KBANK.csv'):
    data = pd.read_csv(uri, dtype={DATE: DATE.dtype,
        OPEN: OPEN.dtype, HIGH: HIGH.dtype,
        LOW: LOW.dtype, CLOSE: CLOSE.dtype,
        }, parse_dates=[0], index_col=0, na_values='')

    return data.sort_index(ascending=True).dropna()

def getPricesData(symbol='KBANK', type='close'):
    if type not in [OPEN, HIGH, LOW, CLOSE]:
        raise Exception('param-value error: type= "' + type + '". Hint, type=x for x in {"open", "high", "low", "close"}')
    uri = './resources/stockdata/' + symbol + '.csv'

    rawData = None
    try:
        rawData = _getRawData(uri)
    except:
        raise Exception('error occur while parsing raw data. Hint, please check if symbol="' + symbol + '" exists and matches the name of csv file.')

    data = rawData[type]
    return data

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ ema.py

```
import pandas as pd
import pandas.stats.moments as mt

def getEMA(pricesData, n=12):
    ema = pd.Series(mt.ewma(pricesData, span=n), index=pricesData.index)
    return ema
```

ตารางที่ ข.4 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ macd.py

```
import pandas as pd
import pandas.stats.moments as mt
from ema import getEMA

def getMACDandSignalLine(pricesData, n1, n2, n3):
    ema_n1 = getEMA(pricesData, n1)
    ema_n2 = getEMA(pricesData, n2)
    macd = ema_n1 - ema_n2
    signalLine = pd.Series(mt.ewma(macd, span=n3), index=pricesData.index)
    return macd, signalLine
```

ตารางที่ ข.5 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ basic.py

```
import numpy as np

def getTradingPeriods(macd, signalLine):
    downCrossingPoints = getDownCrossingPoints(macd, signalLine)
    periods = []
    for i in xrange(len(downCrossingPoints)-1):
        periods.append(macd[downCrossingPoints[i]:downCrossingPoints[i+1]].index)

    return periods

def isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
    i = macd.index.get_loc(t)

    if i >= 1 and (macd.ix[i] > signalLine.ix[i]) and (macd.ix[i-1] < signalLine.ix[i-1]):
        return True
    elif i >= 2 and (macd.ix[i] > signalLine.ix[i]) and (macd.ix[i-1] == signalLine.ix[i-1]) and (macd.ix[i-2] <
signalLine.ix[i-2]):
        return True
    else:
```

```

False

def isADownCrossingPoint(macd, signalLine, t):
    i = macd.index.get_loc(t)

    if i >= 1 and (macd.ix[i] < signalLine.ix[i]) and (macd.ix[i-1] > signalLine.ix[i-1]):
        return True
    elif i >= 2 and (macd.ix[i] < signalLine.ix[i]) and (macd.ix[i-1] == signalLine.ix[i-1]) and (macd.ix[i-2] >
signalLine.ix[i-2]):
        return True
    else:
        False

def getUpCrossingPoints(macd, signalLine):
    upCrossingPointList = []
    firstDownCrossingExists = False
    for t in macd.index:
        if not firstDownCrossingExists and isADownCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            firstDownCrossingExists = True

        if firstDownCrossingExists and isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            upCrossingPointList.append(t)

    return upCrossingPointList

def getDownCrossingPoints(macd, signalLine):
    downCrossingPointList = []
    for t in macd.index:
        if isADownCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            downCrossingPointList.append(t)

    return downCrossingPointList

class Trade(object):
    def __init__(self, buyPoint, sellPoint, capital, weight=1):
        self.buyPoint = buyPoint
        self.sellPoint = sellPoint
        self.capital = capital
        self.weight = weight

    def getProfit(self, pricesData):
        return ((pricesData[self.sellPoint] -
pricesData[self.buyPoint])/float(pricesData[self.buyPoint]))*self.capital*self.weight

class TotalTrade(object):
    def __init__(self, tradeList):
        self.initialCapital = tradeList[0].capital
        for trade in tradeList:
            if trade.capital != self.initialCapital:
                raise Exception('All trade in tradeList must have the same capital.')

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยระบบบริหารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ หากท่านสนใจข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

self.tradeList = tradeList

def getProfitRate(self, pricesData):
    if len(self.tradeList) == 1:
        profitRate = self.tradeList[0].getProfit(pricesData)/float(self.initialCapital)
    else:
        profits = np.array([trade.getProfit(pricesData) for trade in self.tradeList])
        profitRate = np.sum(profits)/float(self.initialCapital - np.sum(profits[profits < 0]))

    return profitRate

def getUpCrossingPointInAPeriod(macd, signalLine, period):
    upCrossingPoint = None
    for t in period:
        if isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            upCrossingPoint = t
            break

    return upCrossingPoint

def getMaximumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period):
    upCrossingPoint = None
    for t in period:
        if isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            upCrossingPoint = t
            break

    maximumPoint = macd[upCrossingPoint:period[-1]].idxmax()

    return maximumPoint

def getMinimumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period):
    upCrossingPoint = None
    for t in period:
        if isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            upCrossingPoint = t
            break

    minimumPoint = macd[period[0]:upCrossingPoint].idxmin()

    return minimumPoint

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.6 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ modifiedsignalline.py

```

import pandas as pd
from macdtester.basic import getTradingPeriods, isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint

def getModifiedSignalLine(macd, signalLine, K):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    modifiedSignalLine = pd.Series(float('nan'), index=signalLine.index)

    for period in periods:
        avmin = getAvailablyMinimumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period)
        avmax = getAvailablyMaximumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period)
        dmin = getMinimumCertainties(macd, signalLine, period)
        dmax = getMaximumCertainties(macd, signalLine, period)
        upCrossingPoint = None
        for t in period:
            if upCrossingPoint is None and isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
                upCrossingPoint = t

            if upCrossingPoint is None:
                hMinimum = macd[avmin[t]] - signalLine[avmin[t]]
                modifiedSignalLine[t] = signalLine[t] + hMinimum*(dmin[t]**K)
            elif t == period[-1]:
                modifiedSignalLine[t] = signalLine[t]
            else:
                hMaximum = macd[avmax[t]] - signalLine[avmax[t]]
                modifiedSignalLine[t] = signalLine[t] + hMaximum*(dmax[t]**K)

    return modifiedSignalLine

def getModifiedSignalLineWithK(macd, signalLine):
    modifiedSignalLineWithK = pd.Series(float('nan'), index=signalLine.index)

    hmax=-9999999
    hmin=-9999999
    ht=1

    for t in signalLine.index:

        if (macd[t]>=signalLine[t]):
            ht = macd[t] - signalLine[t]
        else:
            ht = signalLine[t] - macd[t]

        if (macd[t] >= signalLine[t]) and (macd[t] - signalLine[t])> hmax :
            hmax = macd[t] - signalLine[t]
        elif (signalLine[t]>=macd[t]) and (signalLine[t]-macd[t])> hmin:
            hmin = signalLine[t] - macd[t]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (hmax==-9999999 or hmin==-9999999):
    k=1
    m=1
else:
    k=(hmax+hmin)/(2*ht)
    m=(2*ht)/(hmax+hmin)

if (signalLine[t] >= 0):
    if (macd[t] >= signalLine[t]):
        if (k<2):
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]
        else:
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]

    elif (signalLine[t]>=macd[t]):
        if (m<0.5):
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]*m
        else:
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]

elif (signalLine[t] < 0):
    if (macd[t] >= signalLine[t]):
        if (m<0.7):
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]
        else:
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]

    elif (signalLine[t]>=macd[t]):
        if (k<2):
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]
        else:
            modifiedSignalLineWithK[t]=signalLine[t]*k

return modifiedSignalLineWithK

def getAvailablyMaximumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period):
    avialablyMaximumPoints = pd.Series("", index=period)
    upCrossingPoint = None
    for t in period:
        if upCrossingPoint is None and isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            upCrossingPoint = t

        if upCrossingPoint is not None:
            avialablyMaximumPoints[t] = macd[upCrossingPoint:t].idxmax()

    return avialablyMaximumPoints

def getAvailablyMinimumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period):
    avialablyMinimumPoints = pd.Series("", index=period)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for t in period:
    if isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
        avialablyMinimumPoints[t] = macd[period[0]:t].idxmin()
        break

    avialablyMinimumPoints[t] = macd[period[0]:t].idxmin()

return avialablyMinimumPoints

def getMaximumCertainties(macd, signalLine, period):
    avmax = getAvailablyMaximumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period)
    maximumCertainties = pd.Series("", index=period)
    upCrossingPoint = None
    for t in period:
        if t == period[-1]:
            maximumCertainties[t] = 1
            break

        if upCrossingPoint is None and isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            upCrossingPoint = t

        if upCrossingPoint is not None:
            hCurrent = macd[t] - signalLine[t]
            hMaximum = macd[avmax[t]] - signalLine[avmax[t]]
            maximumCertainties[t] = 1 - (hCurrent/float(hMaximum)) if hMaximum != 0 else 1

    return maximumCertainties

def getMinimumCertainties(macd, signalLine, period):
    avmin = getAvailablyMinimumPointsInAPeriod(macd, signalLine, period)
    minimumCertainties = pd.Series("", index=period)
    for t in period:
        if isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
            minimumCertainties[t] = 1
            break

        hCurrent = macd[t] - signalLine[t]
        hMinimum = macd[avmin[t]] - signalLine[avmin[t]]
        minimumCertainties[t] = 1 - (hCurrent/float(hMinimum)) if hMinimum != 0 else 1

    return minimumCertainties

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.7 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ plot.py

```

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from matplotlib import ticker, font_manager

class IndexManager(object):
    def __init__(self, indexSeries):
        self.index = indexSeries
        self.evenlyIndex = pd.Series(np.arange(len(indexSeries)), index=indexSeries)

    def evenlyIndexToDateTimeIndex(self, x):
        try:
            return self.index[x]
        except:
            return None

    def dateTimeIndexToEvenlyIndex(self, d):
        try:
            return self.evenlyIndex[d]
        except:
            return None

    def dateMappingFormatter(self, x, pos=None):
        d = self.evenlyIndexToDateTimeIndex(int(x + 0.5))
        if d is not None:
            return d.strftime('%b\n%Y')
        else:
            return ""

def standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=True):
    idm = IndexManager(pricesData.index)
    plt.rc('axes', grid=True)
    plt.rc('grid', color='0.75', linestyle='-', linewidth=0.5)

    left, width = 0.1, 0.8
    rect1 = [left, 0.6, width, 0.3]
    rect2 = [left, 0.1, width, 0.5]

    fig = plt.figure(facecolor='white')
    axescolor = '#f9f9f9' # the axes background color
    ax1 = fig.add_axes(rect1, axisbg=axescolor) #left, bottom, width, height
    ax2 = fig.add_axes(rect2, axisbg=axescolor, sharex=ax1)

    #we don't want to label all indices, just the first day in each month are enough
    #this function return the list of the (evenly) indices of the first day in each month
    def getIndexOffirstDayEachMonth(datearr):

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้อัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

dateSeries = pd.Series(datearr.month)
isFirstDay = np.ones_like(dateSeries, dtype=np.bool)
isFirstDay[1:] = (dateSeries[1:] != dateSeries[:-1])
return dateSeries.index[isFirstDay]

```

#we then use the above mentioned list as a 'FixedLocator' and set it as the major locator
ax1.xaxis.set_major_locator(ticker.FixedLocator(getIndexOfDayEachMonth(pricesData.index)))

#only the indices in the locator will be labeled, the plotter will ask the 'formatter' which labels corresponds to which indices

#this is the place where our mapping is used
ax1.xaxis.set_major_formatter(ticker.FuncFormatter(idm.dateMappingFormatter))

#set nice left and right spaces
ax1.set_xlim(idm.eventlyIndex[0] - 2, idm.eventlyIndex[-1] + 2)

```

ax1.plot(idm.eventlyIndex, pricesData, color='black', lw=2, label='closing price')
ax2.plot(idm.eventlyIndex, macd, color='red', lw=1.5, label='MACD Line')
ax2.plot(idm.eventlyIndex, signalLine, color='blue', lw=1, label='Signal Line')

```

```

for label in ax1.get_xticklabels():
    label.set_visible(False)

```

```

ax1.yaxis.set_major_locator(ticker.MaxNLocator(5, prune='both'))
ax2.yaxis.set_major_locator(ticker.MaxNLocator(5, prune='both'))

```

```

props = font_manager.FontProperties(size=10)
leg1 = ax1.legend(loc='best', shadow=True, fancybox=True, prop=props, scatterpoints=1, markerscale=1)
leg1.get_frame().set_alpha(0.5)
leg2 = ax2.legend(loc='best', shadow=True, fancybox=True, prop=props, scatterpoints=1, markerscale=1)
leg2.get_frame().set_alpha(0.5)
if show: plt.show()
return fig

```

```

def addModifiedSignalLine(fig, modifiedSignalLine, color='violet', show=True):
    idm = IndexManager(modifiedSignalLine.index)
    ax2 = fig.get_axes()[1]
    ax2.plot(idm.eventlyIndex, modifiedSignalLine, color=color, lw=1, label='Modified Signal Line')
    if show: plt.show()
    return fig

```

```

def addMarkers(fig, macd, tList, markerSize=40, color='#00CC00', show=True):
    idm = IndexManager(macd.index)
    ax2 = fig.get_axes()[1]
    ax2.scatter(idm.eventlyIndex[tList], macd[tList], color=color, s=markerSize)
    if show: plt.show()
    return fig

```

```

def addModifiedSignalLineWithK(fig, modifiedSignalLineWithK, color='orange', show=True):
    idm = IndexManager(modifiedSignalLineWithK.index)
    ax2 = fig.get_axes()[1]
    ax2.plot(idm.eventlyIndex, modifiedSignalLineWithK, color='orange', lw=1, label='Modified Signal Line With K')

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้ที่นำเอกสารไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

props = font_manager.FontProperties(size=10)
leg2 = ax2.legend(loc='best', shadow=True, fancybox=True, prop=props, scatterpoints=1, markerscale=1)
leg2.get_frame().set_alpha(0.5)
if show: plt.show()
return fig

```

ตารางที่ ข.8 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_originalmacd.py

```

from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade,\
    TotalTrade, getTradingPeriods
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
import numpy as np
from macdtester.data import getPricesData
import os
import pandas as pd

def isABuyPoint(macd, signalLine, t):
    if isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, t):
        return True
    else:
        return False

def isASellPoint(macd, signalLine, t):
    if isADownCrossingPoint(macd, signalLine, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInPeriod(macd, signalLine, period):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:
        if buyPoint is None and isABuyPoint(macd, signalLine, t):
            buyPoint = t

        if buyPoint is not None and isASellPoint(macd, signalLine, t):
            sellPoint = t

        if sellPoint is not None:
            tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
            buyPoint = None
            sellPoint = None
    if len(tradeList) > 0:
        return TotalTrade(tradeList)
    else:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามนำไปคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    return None

def originalMACDTest(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
            else:
                successList.append(0)

    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)
    else:
        return None, None

```

```

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy', len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

```

```

def getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allSellPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allSellPoints.append(trade.sellPoint)
    print 'total sell', len(allSellPoints)
    #print allSellPoints
    return allSellPoints

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหากมีข้อผิดพลาด และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

symbolList = [f.replace('csv,') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]

```

```
resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)
```

```
for symbol in symbolList:
```

```
    if verbose: print 'testing ' + symbol + '...'
```

```
    pricesData = getPricesData(symbol=symbol)
```

```
    macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
```

```
    pricesData = pricesData[25:]
```

```
    macd = macd[25:]
```

```
    signalLine = signalLine[25:]
```

```
    successRate, profitRate = originalMACDTest(pricesData, macd, signalLine)
```

```
    getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine)
```

```
    getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine)
```

```
    resultList['profit rate'][symbol] = profitRate
```

```
    resultList['success rate'][symbol] = successRate
```

```
if verbose:
```

```
    import webbrowser
```

```
    f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')
```

```
    f.write('Original MACD test with SET-100')
```

```
    f.write(resultList.to_html())
```

```
    f.close()
```

```
    webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)
```

```
resultList = resultList.dropna()
```

```
avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
```

```
avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
```

```
return avgSuccessRate, avgProfitRate
```

ตารางที่ ข.9 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_macdr1.py

```
from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade,\
```

```
    TotalTrade, getTradingPeriods
```

```
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
```

```
import numpy as np
```

```
import os
```

```
import pandas as pd
```

```
from macdtester.data import getPricesData
```

```
def isABuyPoint(macd, signalLine, t):
```

```
    i = macd.index.get_loc(t)
```

```
    if (i >= 2 and
```

```
        macd.ix[i] > signalLine.ix[i] and
```

```
        macd.ix[i-1] > signalLine.ix[i-1] and
```

```
        isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, macd.index[i-2])):
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    return True
else:
    return False

def isASellPoint(pricesData, macd, signalLine, buyPoint, t):
    profitRate = (pricesData[t] - pricesData[buyPoint])/float(pricesData[buyPoint])
    if profitRate >= 0.03 or isADownCrossingPoint(macd, signalLine, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:
        if buyPoint is None and isABuyPoint(macd, signalLine, t):
            buyPoint = t

        if buyPoint is not None and isASellPoint(pricesData, macd, signalLine, buyPoint, t):
            sellPoint = t

        if sellPoint is not None:
            tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
            buyPoint = None
            sellPoint = None

    if len(tradeList) > 0:
        return TotalTrade(tradeList)
    else:
        return None

def MACDR1Test(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
            else:
                successList.append(0)

    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)
    else:
        return None, None

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อการใช้งานที่อาจอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy' ,len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

def getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allSellPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allSellPoints.append(trade.sellPoint)
    print 'total sell' ,len(allSellPoints)
    #print allSellPoints
    return allSellPoints

def MACDR1TestWithSET100(verbose=False):
    directory = './resources/stockdata/'
    ignoreList = ['BANPU', 'MAKRO', 'VGI', 'STPI']
    symbolList = [f.replace('.csv','') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]

    resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)

    for symbol in symbolList:
        if verbose: print 'testing' + symbol + '...'
        pricesData = getPricesData(symbol=symbol)
        macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)

        pricesData = pricesData[25:]
        macd = macd[25:]
        signalLine = signalLine[25:]
        successRate, profitRate = MACDR1Test(pricesData, macd, signalLine)

        getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine)
        getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine)

        resultList['profit rate'][symbol] = profitRate
        resultList['success rate'][symbol] = successRate
    if verbose:
        import webbrowser
        f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

f.write('MACDR1 test with SET-100')
f.write(resultList.to_html())
f.close()
webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)

resultList = resultList.dropna()
avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
return avgSuccessRate, avgProfitRate

```

ตารางที่ ข.10 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_macdr2.py

```

from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade,\
    TotalTrade, getTradingPeriods
import numpy as np
import os
import pandas as pd
from macdtester.data import getPricesData
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine

def isABuyPoint(pricesData, macd, signalLine, t):
    i = macd.index.get_loc(t)
    if (i >=2 and
        macd.ix[i] > signalLine.ix[i] and
        macd.ix[i-1] > signalLine.ix[i-1] and
        isAnUpCrossingPoint(macd, signalLine, macd.index[i-2]) and
        (macd.ix[i] - signalLine.ix[i])/float(pricesData.ix[i]) >= 0.005):
        return True
    else:
        return False

def isASellPoint(pricesData, macd, signalLine, buyPoint, t):
    profitRate = (pricesData[t] - pricesData[buyPoint])/float(pricesData[buyPoint])
    if profitRate >= 0.03 or isADownCrossingPoint(macd, signalLine, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:
        if buyPoint is None and isABuyPoint(pricesData, macd, signalLine, t):
            buyPoint = t

        if buyPoint is not None and isASellPoint(pricesData, macd, signalLine, buyPoint, t):

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีผู้ใดฝ่าฝืนให้คิดเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sellPoint = t

if sellPoint is not None:
    tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
    buyPoint = None
    sellPoint = None

if len(tradeList) > 0:
    return TotalTrade(tradeList)
else:
    return None

def MACDR2Test(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
            else:
                successList.append(0)
    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)
    else:
        return None, None

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy', len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

def getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allSellPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, signalLine, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allSellPoints.append(trade.sellPoint)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

print 'total sell' ,len(allSellPoints)
#print allSellPoints
return allSellPoints

def MACDR2TestWithSET100(verbose=False):
    directory = './resources/stockdata/'
    ignoreList = ['BANPU', 'MAKRO', 'VGI', 'STPI']
    symbolList = [f.replace('.csv','') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]

    resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)

    for symbol in symbolList:
        if verbose: print 'testing ' + symbol + '...'
        pricesData = getPricesData(symbol=symbol)
        macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)

        pricesData = pricesData[25:]
        macd = macd[25:]
        signalLine = signalLine[25:]
        successRate, profitRate = MACDR2Test(pricesData, macd, signalLine)

        getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine)
        getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine)
        resultList['profit rate'][symbol] = profitRate
        resultList['success rate'][symbol] = successRate

    if verbose:
        import webbrowser
        f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')
        f.write('MACDR2 test with SET-100')
        f.write(resultList.to_html())
        f.close()
        webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)

    resultList = resultList.dropna()
    avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
    avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
    return avgSuccessRate, avgProfitRate

```

ตารางที่ ข.11 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignalline.py

```

from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade,\
    TotalTrade, getTradingPeriods, getUpCrossingPointInAPeriod
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
import numpy as np
import os
import pandas as pd
from macdtester.data import getPricesData

```

```

from macdtester.modifiedsignalline import getModifiedSignalLine

def isABuyPoint(macd, modifiedSignalLine, upPoint, t):
    iup = macd.index.get_loc(upPoint)
    i = macd.index.get_loc(t)
    if i <= iup and isAnUpCrossingPoint(macd, modifiedSignalLine, t):
        return True
    else:
        return False

def isASellPoint(macd, modifiedSignalLine, t):
    if isADownCrossingPoint(macd, modifiedSignalLine, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLine, period, upPoint):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:
        if buyPoint is None and isABuyPoint(macd, modifiedSignalLine, upPoint, t):
            buyPoint = t

        if buyPoint is not None and isASellPoint(macd, modifiedSignalLine, t):
            sellPoint = t

        if sellPoint is not None:
            tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
            buyPoint = None
            sellPoint = None

    if len(tradeList) > 0:
        return TotalTrade(tradeList)
    else:
        return None

def modifiedSignalLineTest(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        upPoint = getUpCrossingPointInAPeriod(macd, signalLine, period)
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLine, period, upPoint)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
        else:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีผู้ใดฝ่าฝืนให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        successList.append(0)

    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)
    else:
        return None, None

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        upPoint = getUpCrossingPointInAPeriod(macd, signalLine, period)
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLine, period, upPoint)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy' ,len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

def getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine):
    periods = getTradingPeriods(macd, signalLine)
    allSellPoints = []
    for period in periods:
        upPoint = getUpCrossingPointInAPeriod(macd, signalLine, period)
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLine, period, upPoint)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allSellPoints.append(trade.sellPoint)
    print 'total sell' ,len(allSellPoints)
    #print allSellPoints
    return allSellPoints

def modifiedSignalLineTestWithSET100(K=1, verbose=False):
    directory = './resources/stockdata/'
    ignoreList = ['BANPU', 'MAKRO', 'VGI', 'STPI']
    symbolList = [f.replace('.csv','') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]

    resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)

    for symbol in symbolList:
        if verbose: print 'testing ' + symbol + '...'
        pricesData = getPricesData(symbol=symbol)
        macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
        modifiedSignalLine = getModifiedSignalLine(macd, signalLine, K)
        pricesData = pricesData[25:]
        macd = macd[25:]
        signalLine = signalLine[25:]
        modifiedSignalLine = modifiedSignalLine[25:]
        successRate, profitRate = modifiedSignalLineTest(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)
getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)

resultList['profit rate'][symbol] = profitRate
resultList['success rate'][symbol] = successRate

if verbose:
    import webbrowser
    f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')
    f.write('MACDP test with SET-100')
    f.write(resultList.to_html())
    f.close()
    webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)

resultList = resultList.dropna()
avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
return avgSuccessRate, avgProfitRate

```

ตารางที่ ข.12 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignallinewithK

```

from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade, \
    TotalTrade, getTradingPeriods
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
from macdtester.modifiedsignalline import getModifiedSignalLineWithK
import numpy as np
from macdtester.data import getPricesData
import os
import pandas as pd

def isABuyPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
    if isAnUpCrossingPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
        return True
    else:
        return False

def isASellPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
    if isADownCrossingPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLineWithK, period):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบถึงข้อผิดพลาด และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if buyPoint is None and isABuyPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
    buyPoint = t

if buyPoint is not None and isASellPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
    sellPoint = t

if sellPoint is not None:
    tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
    buyPoint = None
    sellPoint = None

if len(tradeList) > 0:
    return TotalTrade(tradeList)
else:
    return None

def modifiedSignalLineWithKtest(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
            else:
                successList.append(0)

    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)
    else:
        return None, None

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy', len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

def getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    allSellPoints = []
    for period in periods:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(macd,modifiedSignalLineWithK, period)
if totalTrade is not None:
    for trade in totalTrade.tradeList:
        allSellPoints.append(trade.sellPoint)
print 'total sell',len(allSellPoints)
#print allSellPoints
return allSellPoints

def modifiedSignalLineWithKtestInSET100(verbose=False):
    directory = './resources/stockdata/'
    ignoreList = ['BANPU', 'MAKRO', 'VGI', 'STPI']
    symbolList = [f.replace('.csv','') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]

    resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)

    for symbol in symbolList:
        if verbose: print 'testing ' + symbol + '...'
        pricesData = getPricesData(symbol=symbol)

        macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
        modifiedSignalLineWithK = getModifiedSignalLineWithK(macd, signalLine)

        pricesData = pricesData[25:]
        macd = macd[25:]
        signalLine = signalLine[25:]
        modifiedSignalLineWithK = modifiedSignalLineWithK[25:]

        successRate, profitRate = modifiedSignalLineWithKtest(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

        getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
        getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

        resultList['profit rate'][symbol] = profitRate
        resultList['success rate'][symbol] = successRate

    if verbose:
        import webbrowser
        f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')
        f.write('Modifiedsignalline withK test with SEI-100')
        f.write(resultList.to_html())
        f.close()
        webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)

    resultList = resultList.dropna()
    avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
    avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
    return avgSuccessRate, avgProfitRate

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.13 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignalwithK_1

```

from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade,\
    TotalTrade, getTradingPeriods
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
from macdtester.modifiedsignalline import getModifiedSignalLineWithK
import numpy as np
import os
import pandas as pd
from macdtester.data import getPricesData

def isABuyPoint(macd,modifiedSignalLineWithK , t):
    i = macd.index.get_loc(t)
    if (i >=3 and
        macd.ix[i] > modifiedSignalLineWithK.ix[i] and
        macd.ix[i-1] > modifiedSignalLineWithK.ix[i-1] and
        macd.ix[i-2] > modifiedSignalLineWithK.ix[i-1] and
        isAnUpCrossingPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, macd.index[i-3])):
        return True
    else:
        return False

def isASellPoint(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, buyPoint, t):
    profitRate = (pricesData[t] - pricesData[buyPoint])/float(pricesData[buyPoint])
    if profitRate >= 0.03 or isADownCrossingPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:
        if buyPoint is None and isABuyPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
            buyPoint = t

        if buyPoint is not None and isASellPoint(pricesData, macd,modifiedSignalLineWithK, buyPoint, t):
            sellPoint = t

        if sellPoint is not None:
            tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
            buyPoint = None
            sellPoint = None

    if len(tradeList) > 0:
        return TotalTrade(tradeList)
    else:
        return None

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามหากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

def MACDK1Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
            else:
                successList.append(0)

    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)
    else:
        return None, None

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy' ,len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

def getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    allSellPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allSellPoints.append(trade.sellPoint)
    print 'total sell' ,len(allSellPoints)
    #print allSellPoints
    return allSellPoints

def MACDK1TestWithSET100(verbose=False):
    directory = './resources/stockdata/'
    ignoreList = ['BANPU', 'MAKRO', 'VGI', 'STPI']
    symbolList = [f.replace('.csv','') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]
    #print symbolList
    #print len(symbolList)
    resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for symbol in symbolList:
    if verbose: print 'testing ' + symbol + '...'
    pricesData = getPricesData(symbol=symbol)
    macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
    modifiedSignalLineWithK=getModifiedSignalLineWithK(macd,signalLine)

    pricesData = pricesData[25:]
    macd = macd[25:]
    signalLine = signalLine[25:]
    modifiedSignalLineWithK=modifiedSignalLineWithK[25:]

    successRate, profitRate = MACDK1Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

    getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
    getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

    resultList['profit rate'][symbol] = profitRate
    resultList['success rate'][symbol] = successRate

if verbose:
    import webbrowser
    f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')
    f.write('Modified_K1 test with SET-100')
    f.write(resultList.to_html())
    f.close()
    webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)

resultList = resultList.dropna()
avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
return avgSuccessRate, avgProfitRate

```

ตารางที่ ข.14 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ tradingtest_modifiedsignallinewithK_2

```

from macdtester.basic import isAnUpCrossingPoint, isADownCrossingPoint, Trade,\
    TotalTrade, getTradingPeriods
import numpy as np
import os
import pandas as pd
from macdtester.data import getPricesData
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
from macdtester.modifiedsignalline import getModifiedSignalLineWithK

def isABuyPoint(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, t):
    i = macd.index.get_loc(t)
    if (i >= 2) and
        macd.ix[i] > modifiedSignalLineWithK.ix[i] and
        macd.ix[i-1] > modifiedSignalLineWithK.ix[i-1] and

```

```

isAnUpCrossingPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, macd.index[i-2]) and
(macd.ix[i] - modifiedSignalLineWithK.ix[i])/float(pricesData.ix[i]) >= 0.005):
    return True
else:
    return False

def isASellPoint(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, buyPoint, t):
    profitRate = (pricesData[t] - pricesData[buyPoint])/float(pricesData[buyPoint])
    if profitRate >= 0.03 or isADownCrossingPoint(macd, modifiedSignalLineWithK, t):
        return True
    else:
        return False

def getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period):
    tradeList = []
    buyPoint = None
    sellPoint = None
    capital = 1
    for t in period:
        if buyPoint is None and isABuyPoint(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, t):
            buyPoint = t

        if buyPoint is not None and isASellPoint(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, buyPoint, t):
            sellPoint = t

        if sellPoint is not None:
            tradeList.append(Trade(buyPoint, sellPoint, capital))
            buyPoint = None
            sellPoint = None

    if len(tradeList) > 0:
        return TotalTrade(tradeList)
    else:
        return None

def MACDK2Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    profitRateList = []
    successList = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            profitRate = totalTrade.getProfitRate(pricesData)
            profitRateList.append(profitRate)
            if profitRate > 0:
                successList.append(1)
            else:
                successList.append(0)

    if len(profitRateList) > 0:
        return np.mean(successList), np.mean(profitRateList)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

else:
    return None, None

def getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    allBuyPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allBuyPoints.append(trade.buyPoint)
    print 'total buy' ,len(allBuyPoints)
    #print allBuyPoints
    return allBuyPoints

def getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK):
    periods = getTradingPeriods(macd, modifiedSignalLineWithK)
    allSellPoints = []
    for period in periods:
        totalTrade = getTotalTradesInAPeriod(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK, period)
        if totalTrade is not None:
            for trade in totalTrade.tradeList:
                allSellPoints.append(trade.sellPoint)
    print 'total sell' ,len(allSellPoints)
    #print allSellPoints
    return allSellPoints

def MACDK2TestWithSET100(verbose=False):
    directory = '/resources/stockdata/'
    ignoreList = ['BANPU', 'MAKRO', 'VGI', 'STPI']
    symbolList = [f.replace('.csv','') for f in os.listdir(directory) if f.endswith('.csv') and f.split('.')[0] not in ignoreList]

    resultList = pd.DataFrame({'success rate': None, 'profit rate': None}, index=symbolList)

    for symbol in symbolList:
        if verbose: print 'testing ' + symbol + '...'
        pricesData = getPricesData(symbol=symbol)
        macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
        modifiedSignalLineWithK=getModifiedSignalLineWithK(macd,signalLine)

        pricesData = pricesData[25:]
        macd = macd[25:]
        signalLine = signalLine[25:]
        modifiedSignalLineWithK=modifiedSignalLineWithK[25:]
        successRate, profitRate = MACDK2Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
        getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
        getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

    resultList['profit rate'][symbol] = profitRate

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด

```

resultList['success rate'][symbol] = successRate

if verbose:
    import webbrowser
    f = open(os.getcwd() + '/temp.html', 'w')
    f.write('Modified K2 test with SET-100')
    f.write(resultList.to_html())
    f.close()
    webbrowser.open(os.getcwd() + '/temp.html', new=2)

resultList = resultList.dropna()
avgSuccessRate = resultList['success rate'].mean()
avgProfitRate = resultList['profit rate'].mean()
return avgSuccessRate, avgProfitRate

```

ตารางที่ ข.15 แสดงรหัสต้นฉบับของไฟล์ main.py

```

from macdtester.data import getPricesData
from macdtester.tradingtest_originalmacd import originalMACDTest, getAllBuyPoints as org_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as org_getAllSellPoints, originalMACDTestWithSET100
from macdtester.macd import getMACDAndSignalLine
from macdtester.modifiedsignalline import getModifiedSignalLine, getModifiedSignalLineWithK
from macdtester.plot import standardPlot, addMarkers, addModifiedSignalLine, addModifiedSignalLineWithK
from macdtester.tradingtest_macdr1 import MACDR1Test, getAllBuyPoints as macdr1_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as macdr1_getAllSellPoints, MACDR1TestWithSET100
from macdtester.tradingtest_macdr2 import MACDR2Test, getAllBuyPoints as macdr2_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as macdr2_getAllSellPoints, MACDR2TestWithSET100
from macdtester.tradingtest_modifiedsignalline import modifiedSignalLineTest, getAllBuyPoints as
modsig_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as modsig_getAllSellPoints,\
    modifiedSignalLineTestWithSET100
from macdtester.basic import getTradingPeriods, getMaximumPointsInAPeriod,\
    getMinimumPointsInAPeriod
from macdtester.tradingtest_modsigtradingweight import modsigTradingWeightTest, getAllBuyPoints as
modsigw_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as modsigw_getAllSellPoints,\
    modsigTradingWeightTestWithSET100
from macdtester.tradingtest_originalmacd import originalMACDTest, getAllBuyPoints as org_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as org_getAllSellPoints, originalMACDTestWithSET100
from macdtester.tradingtest_modifiedsignalline_withK import modifiedSignalLineWithKtest, getAllBuyPoints as
org_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as org_getAllSellPoints, modifiedSignalLineWithKtestInSET100
from macdtester.tradingtest_modifiedsignalline_withK_1 import MACDK1Test, getAllBuyPoints as
macdr1_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as macdr1_getAllSellPoints, MACDK1TestWithSET100
from macdtester.tradingtest_modifiedsignalline_withK_2 import MACDK2Test, getAllBuyPoints as
macdr2_getAllBuyPoints,\
    getAllSellPoints as macdr2_getAllSellPoints, MACDK2TestWithSET100

```

```

## prepare data for a single data
print 'preparing data...'
symbol = 'AMATA'
pricesData = getPricesData(symbol)
macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
modifiedSignalLine = getModifiedSignalLine(macd, signalLine, 1)
modifiedSignalLineWithK = getModifiedSignalLineWithK(macd, signalLine)

pricesData = pricesData[25:]
macd = macd[25:]
signalLine = signalLine[25:]
modifiedSignalLine = modifiedSignalLine[25:]
modifiedSignalLineWithK = modifiedSignalLineWithK[25:]

##การทดสอบการซื้อขายหุ้น 1 ตัว
## modified signal line test with a single data
print 'modified signal line with K test for ' + symbol
successRate, profitRate = modifiedSignalLineWithKtest(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

allBuyPoints = org_getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
allSellPoints = org_getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addModifiedSignalLineWithK(fig, modifiedSignalLineWithK, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## Modified signal Line with K-1 test with a single data
print 'MACDK1 test for ' + symbol
successRate, profitRate = MACDK1Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

allBuyPoints = macd1_getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
allSellPoints = macd1_getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addModifiedSignalLineWithK(fig, modifiedSignalLineWithK, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## Modified signal Line with K-2 test with a single data
print 'MACDK2 test for ' + symbol

```

```

successRate, profitRate = MACDK2Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

allBuyPoints = macdr2_getAllBuyPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)
allSellPoints = macdr2_getAllSellPoints(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addModifiedSignalLineWithK(fig, modifiedSignalLineWithK, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## original MACD test with a single data
print 'Original MACD test for ' + symbol
successRate, profitRate = originalMACDTest(pricesData, macd, signalLine)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

allBuyPoints = org_getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine)
allSellPoints = org_getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## MACDR1 test with a single data
print 'MACDR1 test for ' + symbol
successRate, profitRate = MACDR1Test(pricesData, macd, signalLine)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

allBuyPoints = macdr1_getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine)
allSellPoints = macdr1_getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## MACDR2 test with a single data
print 'MACDR2 test for ' + symbol
successRate, profitRate = MACDR2Test(pricesData, macd, signalLine)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม ยกเว้นแต่การพิมพ์เพื่อการศึกษา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

allBuyPoints = macdr2_getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine)
allSellPoints = macdr2_getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## Modified signal line test with a single data
print 'Modified signal line test for ' + symbol
successRate, profitRate = modifiedSignalLineTest(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

allBuyPoints = modsig_getAllBuyPoints(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)
allSellPoints = modsig_getAllSellPoints(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)

fig = standardPlot(pricesData, macd, signalLine, show=False)
addModifiedSignalLine(fig, modifiedSignalLine, show=False)
addMarkers(fig, macd, allBuyPoints, color='#00CC00', show=False)
addMarkers(fig, macd, allSellPoints, color='#FF0000', show=True)

## การทดสอบการซื้อขายหุ้นกับ SET-100
## Modified signal Line wit K test in SET 100
print 'Modified signal Line wit K test in SET 100'
successRate, profitRate = modifiedSignalLineWithKtestInSET100(verbose=True)
print 'Modified signal Line wit K test in SET 100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

## MACDK1 test in SET-100
print 'MACDK1 test in SET-100'
successRate, profitRate = MACDK1TestWithSET100(verbose=True)
print 'MACDK1 test in SET-100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

## MACDK2 test in SET-100
print 'MACDK2 test in SET-100'
successRate, profitRate = MACDK2TestWithSET100(verbose=True)
print 'MACDR2 test in SET-100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

## original MACD test in SET-100
print 'Original MACD test in SET-100'
successRate, profitRate = originalMACDTestWithSET100(verbose=True)

```

```

print 'Original MACD test in SET-100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

## MACDR1 test in SET-100
print 'MACDR1 test in SET-100'
successRate, profitRate = MACDR1TestWithSET100(verbose=True)
print 'MACDR1 test in SET-100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

## MACDR2 test in SET-100
print 'MACDR2 test in SET-100'
successRate, profitRate = MACDR2TestWithSET100(verbose=True)
print 'MACDR2 test in SET-100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

## Modified signal line test in SET-100
print 'Modified signal line test in SET-100'
successRate, profitRate = modifiedSignalLineTestWithSET100(k=0.1, verbose=True)
print 'Modified signal line test in SET-100'
print 'success rate: %f' % successRate
print 'profit rate: %f' % profitRate
raw_input("Press Enter to continue...")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

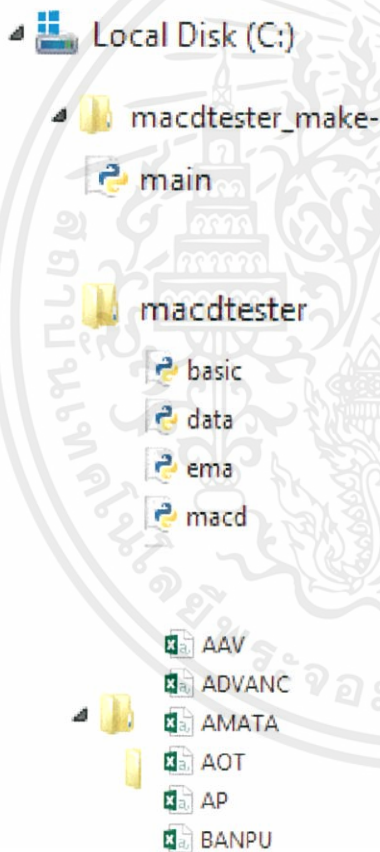
ภาคผนวก ค

วิธีการใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้น

ในภาคผนวก ข นี้ เราจะสมมติว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะทำการทดสอบนั้นได้ผ่านการติดตั้งซอฟต์แวร์ Pythonxy เวอร์ชัน 2.7.6.1 แล้วบนระบบปฏิบัติการ Windows XP Windows 7 หรือ Windows 8 โดยก่อนที่จะเปิดใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นนั้น จะต้องมีการจัดเรียงลำดับไฟล์ข้อมูลของโปรแกรมและวิธีการเรียกใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นดังนี้

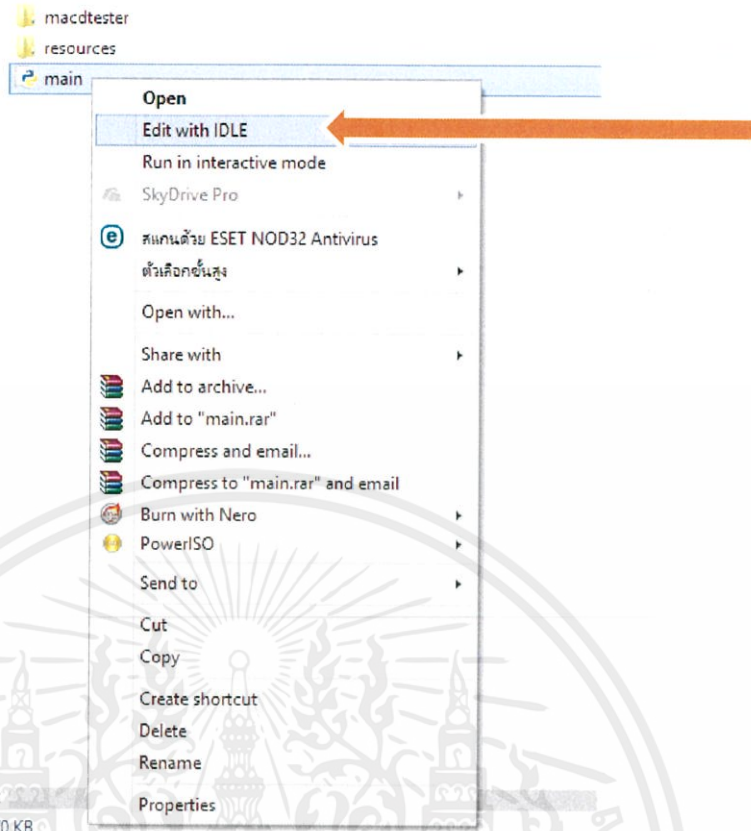
ค.1 ความรู้พื้นฐานในการใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้น

ก่อนการใช้งานโปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นนั้น จะต้องมีการจัดเรียงลำดับไฟล์ข้อมูลของโปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้น โดยมีโครงสร้างดังนี้



รูปที่ ค.1 รูปแสดงการจัดเรียงลำดับไฟล์ข้อมูลของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ในส่วนการเรียกใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นนั้นสามารถเรียกใช้ได้ที่ไฟล์ main.py
 ไม่ว่าจะเรียกใช้ด้วยวิธีใดก็ตามให้ดูที่คำสั่งและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 โดยมีวิธีการเรียกใช้ไฟล์ main.py ดังนี้



รูปที่ ค.2



รูปที่ ค.3

เอกสารนี้เป็นรูปที่ ค.2 และ ค.3 แสดงการเปิดใช้โปรแกรมทดสอบการซื้อขายหุ้นสำเร็จตามลำดับขั้นตอนด้านการค้า
ไม่ว่าการคำสั่งต่างๆของไฟล์ main.py นั้น จะสามารถอธิบายคำสั่งของแต่ละส่วนได้ในหัวข้อต่อไป

ค.2 การเตรียมข้อมูลใน main.py

คำสั่งชุดแรก เป็นการเตรียมดึงข้อมูลราคาจาก C:\macdtester_make-\resources\stockdata เพื่อมาใช้ในการคำนวณ

```
symbol = 'AMATA'
```

```
pricesData = getPricesData(symbol)
```

เราสามารถเปลี่ยนหุ้นที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ โดยการเปลี่ยนชื่อหุ้นใน symbol จาก C:\macdtester_make-\resources\stockdata แทนที่ AMATA ได้

```
macd, signalLine = getMACDAndSignalLine(pricesData, 12, 26, 9)
```

เป็นการกำหนดให้ MACD คำนวณจากผลต่างของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล 12 วันและ 26 วัน โดยที่เส้นสัญญาณจะคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เอ็กซ์โปเนนเชียล 9 วันของ MACD

```
modifiedSignalLine = getModifiedSignalLine(macd, signalLine, 1)
```

```
modifiedSignalLineWithK = getModifiedSignalLineWithK(macd, signalLine)
```

คำสั่งข้างต้นเป็นคำสั่งเพื่อการสร้างลำดับของเส้นสัญญาณตัดแปลง

```
pricesData = pricesData[25:]
```

```
macd = macd[25:]
```

```
signalLine = signalLine[25:]
```

```
modifiedSignalLine = modifiedSignalLine[25:]
```

```
modifiedSignalLineWithK = modifiedSignalLineWithK[25:]
```

เป็นคำสั่งตัดข้อมูล 26 วันแรกทิ้งไป เนื่องจากข้อมูลที่ใช้คำนวณยังมีจำนวนน้อย ทำให้กราฟ MACD ตัดถี่เกินไป

ค.3 การทดสอบการซื้อขายหุ้นรายตัว

การทดสอบการซื้อขายหุ้นรายตัวนี้ จะทำการคำนวณเพื่อหาอัตราความสำเร็จเฉลี่ย หรือ successRate และอัตรากำไรเฉลี่ย หรือ profitRate โดยวิธีการ MACDK MACDK1 MACDK2

เอกสาร MACD MACDR1 MACDR2 MACDP ตามลำดับ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือว่าห้ามมิให้นำไปเผยแพร่ลงสื่อออนไลน์หรืออ้างถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
successRate, profitRate = modifiedSignalLineWithKtest(pricesData, macd,
```

```
modifiedSignalLineWithK)
```

successRate, profitRate = MACDK1Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

successRate, profitRate = MACDK2Test(pricesData, macd, modifiedSignalLineWithK)

successRate, profitRate = originalMACDTest(pricesData, macd, signalLine)

successRate, profitRate = MACDR1Test(pricesData, macd, signalLine)

successRate, profitRate = MACDR2Test(pricesData, macd, signalLine)

successRate, profitRate = modifiedSignalLineTest(pricesData, macd, signalLine, modifiedSignalLine)

ค.4 การทดสอบการซื้อขายหุ้นกับ SET100

การทดสอบการซื้อขายหุ้นกับ SET100 นี้ จะทำการคำนวณเพื่อหาอัตราความสำเร็จเฉลี่ย หรือ *successRate* และอัตรากำไรเฉลี่ย หรือ *profitRate* ของหุ้นทุกตัวใน SET100

successRate, profitRate = modifiedSignalLineWithKtestInSET100(verbose=True)

successRate, profitRate = MACDK1TestWithSET100(verbose=True)

successRate, profitRate = MACDK2TestWithSET100(verbose=True)

successRate, profitRate = originalMACDTestWithSET100(verbose=True)

successRate, profitRate = MACDR1TestWithSET100(verbose=True)

successRate, profitRate = MACDR2TestWithSET100(verbose=True)

successRate, profitRate = modifiedSignalLineTestWithSET100(K=0.1, verbose=True)

โดยคำสั่ง *verbose=True* เป็นคำสั่งเพื่อให้แต่ละขั้นตอนการคำนวณของโปรแกรมมีการแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบกับหุ้นแต่ละตัว

ง.1 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACD* แบบดั้งเดิม

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย *MACD* แบบดั้งเดิมกับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.1

ตารางที่ ง.1 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACD* แบบดั้งเดิม

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.01072676	0.2826087	46
ADVANC	0.002085087	0.3404255	47
AMATA	0.0330015	0.4871795	39
AOT	0.03244346	0.525	40
AP	0.001396603	0.3541667	48
BAY	0.01025827	0.4186047	43
BBL	0.001061988	0.3207547	53
BCH	0.008787863	0.4318182	44
BCP	0.0008725483	0.375	48
BEC	-0.001902511	0.3461538	52
BECL	0.00999935	0.3636364	44
BGH	0.00418622	0.372093	43
BH	0.007499977	0.3617021	47
BIGC	0.02185871	0.3829787	47
BJC	0.04266696	0.3555556	45
BJCHI	-0.02098693	0.3333333	6
BLA	0.01177848	0.3396226	53
BLAND	0.05144772	0.4	35

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
BMCL	0.02101341	0.3191489	47
BTS	0.1363805	0.3469388	49
CENDEL	0.03474511	0.4222222	45
CK	0.05442151	0.4594595	37
CPALL	-0.01360825	0.2884615	52
CPF	0.009207071	0.3846154	52
CPN	0.004558738	0.4318182	44
DCC	0.004634499	0.3541667	48
DELTA	0.01148787	0.4222222	45
DTAC	0.004333309	0.3191489	47
EARTH	0.002031411	0.28125	32
EGCO	0.01127194	0.4693878	49
ERW	0.03603931	0.5142857	35
ESSO	0.01072676	0.2826087	46
GFPT	6.260246e-05	0.4130435	46
GLOBAL	0.04786553	0.4722222	36
GLOW	-0.005764399	0.2678571	56
GUNKUL	0.04527573	0.4375	32
HEMRAJ	0.01083357	0.4468085	47
HMPRO	0.004277039	0.3958333	48
INTUCH	0.01335108	0.4583333	48
IRPC	0.006007573	0.3777778	45
ITD	0.06525177	0.5588235	34
IVL	0.01529107	0.375	40
JAS	0.07599477	0.372093	43
KBANK	0.01156456	0.4782609	46
KCE	0.02981122	0.4444444	45
KKP	0.0152628	0.4186047	43
KTB	0.02543127	0.4390244	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหุ้นในเบื้องต้นเท่านั้น ไม่ใช่อุปกรณ์ที่ใช้ในการซื้อขายหลักทรัพย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
KTC	0.06071708	0.5945946	37
LH	0.00295588	0.3617021	47
LOXLEY	0.009180157	0.372093	43
LPN	0.006547061	0.3958333	48
M	0.002721514	0.3333333	12
MAJOR	0.01230092	0.4166667	48
MC	0.004369531	0.25	12
MCOT	-0.002520953	0.32	50
MEGA	0.0139716	0.4285714	7
MINT	0.01489489	0.3777778	45
NOK	-6.664005e-05	0.3	10
NYT	-0.03793792	0	12
PS	0.02052706	0.4418605	43
PSL	0.00197602	0.2340426	47
PTT	0.0006639325	0.3404255	47
PTTEP	9.045466e-05	0.3404255	47
PTTGC	-0.001482282	0.2413793	29
QH	0.02067171	0.3571429	42
RATCH	-0.00052292	0.3529412	51
ROBINS	0.01631944	0.3695652	46
RS	0.04279583	0.45	40
SAMART	0.04252492	0.4390244	41
SCB	0.007716219	0.36	50
SCC	0.01267691	0.4318182	44
SCCC	0.01354193	0.3658537	41
SIRI	0.0163396	0.3488372	43
SPALI	0.01605466	0.3137255	51
SPCG	0.06857026	0.4864865	37
SRICHA	0.0235347	0.3333333	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้ลูกค้าใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
STA	0.008906118	0.3414634	41
STEC	0.03040894	0.3409091	44
SVI	0.009768829	0.3653846	52
TASCO	0.01082598	0.3191489	47
TCAP	0.02362855	0.4222222	45
THAI	0.01045267	0.3255814	43
THCOM	0.0157744	0.4318182	44
THRE	-0.01016122	0.2545455	55
THREL	0.0006045887	0.375	8
TICON	0.02354736	0.4651163	43
TISCO	0.0152518	0.4878049	41
TMB	0.01813249	0.4186047	43
TOP	0.005502337	0.3333333	48
TPIPL	-0.01031071	0.3478261	46
TRUE	0.05729042	0.4736842	38
TTA	0.00676456	0.3414634	41
TTCL	0.01431578	0.2884615	52
TTW	0.004495464	0.3617021	47
TUF	0.007386805	0.4	50
UV	0.05865719	0.4146341	41
WHA	0.006152111	0.4666667	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.2 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย MACDRI

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย MACDRI กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.2

ตารางที่ ง.2 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย MACDRI

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.002487016	0.475	40
ADVANC	0.003943079	0.5384615	39
AMATA	0.01859991	0.6285714	35
AOT	0.01184311	0.5641026	39
AP	0.003153602	0.6052632	38
BAY	0.006075157	0.5277778	36
BBL	0.00504206	0.4390244	41
BCH	0.009313688	0.5128205	39
BCP	0.01131877	0.6	40
BEC	-0.006558195	0.3913043	46
BECL	0.003193415	0.45	40
BGH	-0.01501625	0.5405405	37
BH	0.00799013	0.4883721	43
BIGC	0.007585378	0.5238095	42
BJC	0.01173313	0.5405405	37
BJCHI	-0.006761762	0.3333333	6
BLA	0.007830638	0.4565217	46
BLAND	0.001449885	0.4705882	34
BMCL	0.01286447	0.5	38
BTS	0.1422837	0.4736842	38
CENDEL	0.008195686	0.575	40
CK	0.0201776	0.6	35
CPALL	-0.0001818072	0.4347826	46

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPF	0.01082818	0.51111111	45
CPN	0.003587027	0.55	40
DCC	0.008162425	0.525	40
DELTA	0.01093814	0.575	40
DTAC	0.0009498295	0.5	40
EARTH	0.0002628978	0.44	25
EGCO	0.01070699	0.55	40
ERW	0.0214367	0.625	32
ESSO	0.002487016	0.475	40
GFPT	-0.01574259	0.5	40
GLOBAL	0.0137663	0.63333333	30
GLOW	0.001964269	0.44444444	45
GUNKUL	-0.0003887585	0.5	28
HEMRAJ	0.01596013	0.5952381	42
HMPRO	0.006410553	0.5	44
INTUCH	0.01145337	0.547619	42
IRPC	0.00283211	0.475	40
ITD	0.04103557	0.75	32
IVL	0.01177435	0.5882353	34
JAS	0.002693979	0.5121951	41
KBANK	0.001192555	0.4871795	39
KCE	0.009511173	0.525	40
KKP	0.003627249	0.5135135	37
KTB	-0.003463483	0.4848485	33
KTC	0.01671843	0.6363636	33
LH	0.01397249	0.675	40
LOXLEY	0.01462856	0.6	40
LPN	-0.003016532	0.4883721	43
M	0.005130053	0.4444444	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยไม่มีการรับประกันหรือการรับประกันใดๆทั้งสิ้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจลงทุนโดยไม่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญก่อนการนำข้อมูลนี้ไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MAJOR	0.00340256	0.4545455	44
MC	0.008372059	0.4444444	9
MCOT	0.005509031	0.4418605	43
MEGA	0.02080973	0.6666667	6
MINT	0.003012903	0.5	40
NOK	-0.005745591	0.375	8
NYT	-0.01556902	0.1111111	9
PS	-0.004317955	0.525	40
PSL	-0.007697548	0.3714286	35
PTT	-0.001468586	0.4418605	43
PTTEP	0.005479966	0.4390244	41
PTTGC	0.002516101	0.5	24
QH	0.01438349	0.6285714	35
RATCH	-0.00685609	0.2619048	42
ROBINS	-0.001767603	0.4545455	44
RS	0.007337792	0.5588235	34
SAMART	0.0215704	0.7428571	35
SCB	0.006495695	0.5348837	43
SCC	0.006902008	0.4594595	37
SCCC	0.007988787	0.5	34
SIRI	0.003011742	0.5365854	41
SPALI	-0.00137567	0.4285714	42
SPCG	0.003274169	0.53125	32
SRICHA	-0.003728275	0.4117647	17
STA	0.01869839	0.6	35
STEC	0.0128765	0.5789474	38
SVI	0.0112738	0.5454545	44
TASCO	3.161163e-05	0.4090909	44
TCAP	0.003608991	0.5135135	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับข้อมูลเท่านั้น ไม่ใช่ว่าจะแนะนำให้ไปใช้ หรือใช้ประกอบการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THAI	-0.006502412	0.5128205	39
THCOM	0.009180027	0.6190476	42
THRE	-0.00695452	0.3061224	49
THREL	0.008456231	0.7142857	7
TICON	0.001196237	0.4324324	37
TISCO	0.006243243	0.5789474	38
TMB	0.01459112	0.5277778	36
TOP	0.0001632659	0.3809524	42
TPIPL	0.01476794	0.5641026	39
TRUE	0.02408182	0.6486486	37
TTA	-0.006679624	0.4	35
TTCL	0.005783815	0.4666667	45
TTW	0.009503404	0.525	40
TUF	9.741788e-05	0.4761905	42
UV	0.0253113	0.5625	32
WHA	0.002593251	0.5	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.3 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDR2*

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย *MACDR2* กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.3

ตารางที่ ง.3 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย *MACDR2*

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.009584505	0.6	15
ADVANC	0.01439203	0.6923077	13
AMATA	0.02828094	0.8	15
AOT	-0.0150289	0.6923077	13
AP	0.01102577	0.8181818	11
BAY	-0.01161243	0.4545455	11
BBL	0.03117306	0.875	8
BCH	0.01758787	0.625	8
BCP	0.01471035	0.7777778	9
BEC	-0.01412637	0.4375	16
BECL	0.002781337	0.6	5
BGH	0.008360888	0.5384615	13
BH	0.006260637	0.5714286	7
BIGC	0.01802784	0.7857143	14
BJC	0.02407301	0.6666667	12
BJCHI	None	None	0
BLA	0.005204026	0.5	16
BLAND	0.01548612	0.7	10
BMCL	0.04022959	0.7777778	9
BTS	-0.008873993	0.4	10
CENDEL	-0.005807328	0.6153846	13
CK	0.04310315	0.8888889	18
CPALL	0.008986381	0.6	10

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPF	0.02934242	0.7647059	17
CPN	-0.02322223	0.5833333	12
DCC	0.005747661	0.5454545	11
DELTA	0.03105948	0.8181818	11
DTAC	-0.002956086	0.5714286	14
EARTH	-0.001481411	0.5714286	7
EGCO	0.02569526	0.8333333	6
ERW	0.04211518	0.875	8
ESSO	0.009584505	0.6	15
GFPT	-0.03444604	0.6111111	18
GLOBAL	0.01041764	0.6470588	17
GLOW	0.01097655	0.5	10
GUNKUL	0.004336241	0.5454545	11
HEMRAJ	0.01951263	0.6666667	15
HMPRO	0.03291988	0.75	12
INTUCH	0.02797598	0.7692308	13
IRPC	0.01412295	0.6666667	15
ITD	0.04525949	0.8	15
IVL	0.01922928	0.6666667	21
JAS	0.005085896	0.6315789	19
KBANK	0.007049603	0.5454545	11
KCE	0.02143082	0.6875	16
KKP	0.02028886	0.8333333	6
KTB	-0.008731879	0.5833333	12
KTC	0.03684997	0.8125	16
LH	0.02462513	0.8	15
LOXLEY	0.01865121	0.6666667	21
LPN	-0.01324364	0.5	14
M	-0.01923077	0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ใช่อุปกรณ์ที่ใช้ในการซื้อขายหลักทรัพย์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งที่มิได้คัดลอกหรือทำซ้ำ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของสถาบันที่ทำการนำ ไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MAJOR	0.01103126	0.6363636	11
MC	-0.002589967	0.5	2
MCOT	0.01200832	0.5555556	9
MEGA	None	None	0
MINT	0.004229527	0.625	16
NOK	0.008471237	0.5	2
NYT	-0.01117318	0	1
PS	0.0006728644	0.65	20
PSL	-0.009780296	0.625	8
PTT	-0.01518701	0.2857143	7
PTTEP	0.008517712	0.5714286	7
PTTGC	-0.00455521	0.5	2
QH	0.008696254	0.6428571	14
RATCH	-0.05546747	0	2
ROBINS	-0.01027603	0.4	15
RS	0.003988578	0.5294118	17
SAMART	0.01543708	0.75	12
SCB	0.01486888	0.7	10
SCC	0.006161272	0.5555556	9
SCCC	0.06289765	1	6
SIRI	0.01810515	0.7368421	19
SPALI	0.0147589	0.6363636	11
SPCG	0.01510641	0.6666667	15
SRICHA	-0.01593254	0.5	6
STA	0.03655357	0.75	16
STEC	0.01258924	0.6875	16
SVI	0.009943981	0.6	10
TASCO	0.01144545	0.6666667	15
TCAP	0.002778982	0.5714286	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ออกทั้งหมดโดยคิดเป็นเงินค่าและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THAI	-0.01705659	0.5625	16
THCOM	0.01956438	0.75	16
THRE	-0.007731265	0.5555556	9
THREL	-0.02253466	0.5	2
TICON	-0.01322955	0.4	10
TISCO	0.006385724	0.6923077	13
TMB	0.02161242	0.6923077	13
TOP	0.01092732	0.6363636	11
TPIPL	0.01974663	0.6923077	13
TRUE	0.03004245	0.7	20
TTA	-0.01027325	0.4615385	13
TTCL	0.01697561	0.5882353	17
TTW	0.008228141	0.5	4
TUF	0.01246199	0.6666667	12
UV	0.02554619	0.5454545	11
WHA	0.01745999	0.625	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.4 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDP*

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย *MACDP* กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.4

ตารางที่ ง.4 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDP*

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.006733968	0.4347826	80
ADVANC	0.005416524	0.4468085	74
AMATA	0.01908721	0.5641026	66
AOT	0.02234388	0.55	68
AP	-0.006593351	0.3333333	76
BAY	0.01687936	0.5348837	82
BBL	0.004241798	0.4339623	83
BCH	0.005918345	0.4772727	62
BCP	0.005582518	0.3958333	71
BEC	0.0009097588	0.3846154	84
BECL	0.006527682	0.4772727	73
BGH	0.01344208	0.5348837	68
BH	0.01183769	0.4255319	73
BIGC	0.01643952	0.4255319	72
BJC	0.03759305	0.4444444	67
BJCHI	-0.01551927	0.3333333	9
BLA	0.02183848	0.5283019	73
BLAND	0.01500554	0.3714286	52
BMCL	0.0005649178	0.2978723	78
BTS	0.1243467	0.4489796	76
CENDEL	0.02180729	0.5777778	65
CK	0.02844843	0.5675676	60
CPALL	0.001180624	0.4423077	80

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPF	0.01761319	0.5	79
CPN	0.009797611	0.5	74
DCC	0.007068151	0.4166667	78
DELTA	-0.00134404	0.4444444	78
DTAC	0.01858331	0.5744681	66
EARTH	-0.007842908	0.375	55
EGCO	0.007048624	0.4693878	83
ERW	0.00677813	0.4571429	67
ESSO	0.006733968	0.4347826	80
GFPT	0.007459621	0.5652174	66
GLOBAL	0.04778781	0.5277778	59
GLOW	-0.002365959	0.375	85
GUNKUL	0.01782281	0.5	47
HEMRAJ	0.01480149	0.5106383	77
HMPRO	0.005446606	0.4375	69
INTUCH	0.01732359	0.5	72
IRPC	0.007446915	0.5333333	74
ITD	0.02359327	0.6470588	62
IVL	0.001400513	0.425	70
JAS	0.01889525	0.4651163	73
KBANK	-0.0005210701	0.5652174	78
KCE	0.02947436	0.5555556	71
KKP	0.003064993	0.4883721	65
KTB	0.01204244	0.4390244	71
KTC	0.0410439	0.5675676	57
LH	0.005044504	0.4468085	72
LOXLEY	0.02060149	0.5581395	73
LPN	-0.0003174827	0.4166667	80
M	0.01089116	0.5	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยทางบริษัทหลักทรัพย์ฯ โดยไม่มีเจตนาที่จะให้คำแนะนำหรือการนำออกไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MAJOR	0.00981843	0.5416667	70
MC	0.008040078	0.4166667	17
MCOT	0.005351967	0.44	76
MEGA	-0.007183778	0.2857143	12
MINT	0.009261698	0.4666667	78
NOK	-0.006231934	0.3	22
NYT	-0.02483125	0.08333333	18
PS	0.02425562	0.5348837	69
PSL	0.002165514	0.2553191	78
PTT	0.001673807	0.5106383	81
PTTEP	-0.002092762	0.3617021	77
PTTGC	-0.008950478	0.2413793	44
QH	0.0103808	0.4285714	66
RATCH	-0.003779448	0.372549	93
ROBINS	0.017096	0.6521739	76
RS	0.03888094	0.525	65
SAMART	0.01136935	0.5609756	63
SCB	0.00828406	0.56	73
SCC	0.0009018676	0.5454545	73
SCCC	0.009821971	0.3658537	69
SIRI	0.009857733	0.4418605	63
SPALI	0.006732634	0.4705882	81
SPCG	0.04318314	0.5405405	60
SRICHA	0.004595326	0.4444444	37
STA	0.02954807	0.5365854	57
STEC	0.02319667	0.5454545	71
SVI	0.01815257	0.5	71
TASCO	0.01069462	0.3829787	65
TCAP	-0.001527199	0.4888889	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THAI	0.01039402	0.4186047	71
THCOM	0.02674123	0.6136364	76
THRE	-0.01103697	0.2727273	71
THREL	0.01821508	0.625	12
TICON	0.02014989	0.5581395	66
TISCO	0.01363173	0.6585366	72
TMB	0.005918477	0.3953488	66
TOP	-0.01077979	0.3125	73
TPIPL	-0.01133231	0.3695652	82
TRUE	0.03862574	0.5263158	58
TTA	-0.001525984	0.3658537	70
TTCL	0.01995138	0.5576923	70
TTW	0.009854659	0.5531915	72
TUF	0.01462566	0.58	73
UV	0.0471894	0.4390244	73
WHA	0.02294841	0.6	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.5 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK*

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย *MACDK* กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.5

ตารางที่ ง.5 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK*

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	-0.002476037	0.3043478	23
ADVANC	0.02894133	0.4482759	29
AMATA	0.05090835	0.4583333	24
AOT	0.08263671	0.4615385	26
AP	0.02095312	0.3809524	21
BAY	0.03910961	0.5	22
BBL	0.02747967	0.5	24
BCH	0.02753577	0.4285714	21
BCP	0.04800614	0.5	26
BEC	0.008598354	0.3939394	33
BECL	0.01989578	0.4333333	30
BGH	0.01840624	0.4516129	31
BH	0.05484956	0.56	25
BIGC	0.05734597	0.5357143	28
BJC	0.1257262	0.5217391	23
BJCHI	-0.04366756	0	2
BLA	0.06391392	0.6086957	23
BLAND	0.1192948	0.4210526	19
BMCL	0.06128629	0.3076923	26
BTS	0.6830035	0.5625	16
CENDEL	0.1121889	0.48	25
CK	0.1148474	0.4230769	26
CPALL	0.02229905	0.4583333	24

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPF	0.02246049	0.3714286	35
CPN	0.04457727	0.4814815	27
DCC	0.04194239	0.4761905	21
DELTA	0.06461744	0.5	22
DTAC	0.0531169	0.4814815	27
EARTH	0.007494301	0.3043478	23
EGCO	0.02466142	0.4666667	30
ERW	0.04327632	0.4782609	23
ESSO	-0.002476037	0.3043478	23
GFPT	0.07269359	0.6153846	13
GLOBAL	0.1708292	0.6	20
GLOW	0.02072519	0.48	25
GUNKUL	0.1392358	0.5833333	12
HEMRAJ	0.03470024	0.5	32
HMPRO	0.08446678	0.3333333	18
INTUCH	0.05655227	0.5238095	21
IRPC	-0.0003639838	0.3913043	23
ITD	0.0401164	0.4137931	29
IVL	0.05397457	0.4117647	17
JAS	0.1296534	0.4285714	28
KBANK	0.02254465	0.5	32
KCE	0.08069679	0.5	26
KKP	0.03073167	0.4615385	26
KTB	0.04779767	0.375	24
KTC	0.1517018	0.4090909	22
LH	0.02302586	0.4074074	27
LOXLEY	0.02395979	0.5384615	26
LPN	0.05537	0.5384615	26
M	0.04607963	0.6	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยไม่หวังผลตอบแทน และไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MAJOR	0.04399306	0.4615385	26
MC	0.1321689	0.5	4
MCOT	0.009473969	0.4230769	26
MEGA	-0.03266908	0	3
MINT	0.02824849	0.40625	32
NOK	-0.04122802	0.3333333	3
NYT	0.01645476	0.5	4
PS	0.04148378	0.3461538	26
PSL	0.01067539	0.4	25
PTT	0.009137598	0.4	25
PTTEP	0.0005433497	0.44	25
PTTGC	0.02276464	0.3846154	13
QH	0.05889419	0.5	22
RATCH	0.01349596	0.4	25
ROBINS	0.05876309	0.5555556	27
RS	0.05350609	0.483871	31
SAMART	0.05816575	0.4285714	28
SCB	0.007697386	0.4848485	33
SCC	0.01659865	0.4193548	31
SCCC	0.02871417	0.5384615	26
SIRI	0.03569086	0.35	20
SPALI	0.04935222	0.3928571	28
SPCG	0.08869422	0.5217391	23
SRICHA	-0.004302054	0.3076923	13
STA	0.04580221	0.4375	16
STEC	0.1073621	0.5238095	21
SVI	0.01308283	0.3939394	33
TASCO	0.06479184	0.4761905	21
TCAP	0.0333377	0.4	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ใช่ว่าจะแนะนำให้ไปใช้ หรือแนะนำการดำเนินการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THAI	0.03623669	0.3809524	21
THCOM	0.067781	0.5	28
THRE	-0.0008207613	0.3214286	28
THREL	0.1344288	1	2
TICON	0.03391763	0.4193548	31
TISCO	0.02181261	0.4814815	27
TMB	0.06494238	0.4761905	21
TOP	0.004729939	0.3333333	30
TPIPL	0.005978848	0.4193548	31
TRUE	0.1132212	0.5789474	19
TTA	0.01078438	0.3571429	28
TTCL	0.09215561	0.4	25
TTW	0.05272111	0.55	20
TUF	0.01313328	0.3793103	29
UV	0.09950063	0.3913043	24
WHA	0.006884294	0.3333333	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.6 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK1*

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย *MACDK1* กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.6

ตารางที่ ง.6 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย *MACDK1*

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.01013365	0.7272727	22
ADVANC	0.008427258	0.6956522	23
AMATA	0.009182599	0.6086957	23
AOT	0.007569276	0.625	24
AP	-0.009780604	0.6842105	19
BAY	0.008674014	0.7	20
BBL	0.002961966	0.5909091	22
BCH	0.003494486	0.7368421	19
BCP	0.01716456	0.7083333	24
BEC	0.0006114355	0.6785714	28
BECL	0.008531103	0.6153846	26
BGH	0.02314267	0.7857143	28
BH	0.01712681	0.7083333	24
BIGC	0.02744597	0.7916667	24
BJC	0.02448511	0.6818182	22
BJCHI	-0.01662967	0.5	2
BLA	0.02546544	0.7826087	23
BLAND	0.0002959244	0.6842105	19
BMCL	0.01086839	0.6818182	22
BTS	0.004928273	0.6666667	15
CENDEL	0.0191467	0.75	24
CK	-0.02134608	0.5416667	24
CPALL	0.02334303	0.826087	23

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPF	0.01605159	0.6666667	33
CPN	0.01494995	0.68	25
DCC	0.003909195	0.65	20
DELTA	0.01878998	0.75	20
DTAC	0.02159779	0.7083333	24
EARTH	-0.01062647	0.5	20
EGCO	0.01569001	0.6538462	26
ERW	-0.004329858	0.6956522	23
ESSO	0.01013365	0.7272727	22
GFPT	0.02295228	0.8461538	13
GLOBAL	0.004969406	0.7368421	19
GLOW	0.009467814	0.7083333	24
GUNKUL	-0.003456765	0.8333333	12
HEMRAJ	0.02602457	0.8275862	29
HMPRO	0.001718927	0.7333333	15
INTUCH	0.01014738	0.6190476	21
IRPC	-0.02188561	0.4347826	23
ITD	0.001512228	0.68	25
IVL	0.02490448	0.8	15
JAS	0.004134405	0.6785714	28
KBANK	0.004841667	0.6923077	26
KCE	-0.002179063	0.6538462	26
KKP	-0.005879853	0.625	24
KTB	-0.007553423	0.5714286	21
KTC	0.01309995	0.7894737	19
LH	0.02127625	0.8	25
LOXLEY	0.02190184	0.72	25
LPN	0.00331618	0.6	25
M	0.02742981	0.75	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์หรือการนำออกไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MAJOR	0.03405317	0.8181818	22
MC	-0.01830799	0.75	4
MCOT	0.01386855	0.6818182	22
MEGA	0.01003981	0.6666667	3
MINT	0.02658129	0.7692308	26
NOK	-0.05554099	0.3333333	3
NYT	-0.002119223	0.5	4
PS	-0.01717315	0.6363636	22
PSL	0.0187205	0.6666667	24
PTT	0.007186414	0.625	24
PTTEP	0.01544463	0.7391304	23
PTTGC	0.009146532	0.6363636	11
QH	0.02281151	0.8	20
RATCH	-0.001408937	0.5217391	23
ROBINS	-0.006045831	0.6	25
RS	-0.02316588	0.5357143	28
SAMART	0.0106273	0.76	25
SCB	-0.005230165	0.6129032	31
SCC	0.01135457	0.6296296	27
SCCC	0.008883917	0.5833333	24
SIRI	0.01557293	0.7777778	18
SPALI	-0.004274982	0.6	25
SPCG	0.009109378	0.7619048	21
SRICHA	0.02408833	0.7272727	11
STA	-0.001032168	0.8125	16
STEC	0.01152465	0.75	20
SVI	0.0009458993	0.6129032	31
TASCO	-0.005433541	0.65	20
TCAP	0.0108801	0.6521739	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยทางบริษัทหลักทรัพย์ฯ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หลักทรัพย์เท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์โดยไม่ปรึกษาผู้ให้คำแนะนำก่อน

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THAI	-0.0166114	0.5789474	19
THCOM	-0.006302064	0.6428571	28
THRE	0.001270701	0.5	26
THREL	0.05396825	1	2
TICON	0.007721269	0.6538462	26
TISCO	0.01796216	0.7692308	26
TMB	-0.01398699	0.5714286	21
TOP	-0.01204088	0.5	30
TPIPL	-0.01183411	0.7419355	31
TRUE	0.01448733	0.7368421	19
TTA	0.005261541	0.75	24
TTCL	8.860389e-05	0.5833333	24
TTW	0.02442772	0.7647059	17
TUF	0.00149125	0.6153846	26
UV	0.001281757	0.6818182	22
WHA	0.05350233	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.7 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีการซื้อขาย *MACDK2*

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย *MACDK2* กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.7

ตารางที่ ง.7 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย *MACDK2*

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.009234742	0.7333333	15
ADVANC	0.0094699	0.7142857	14
AMATA	0.009777086	0.5625	16
AOT	0.01017265	0.6666667	18
AP	0.02172423	0.8	15
BAY	0.01117537	0.7692308	13
BBL	0.001094216	0.5833333	12
BCH	-0.01129055	0.6923077	13
BCP	0.009776182	0.6666667	18
BEC	0.0002501875	0.7	20
BECL	0.004215749	0.6666667	15
BGH	0.009819365	0.75	16
BH	0.03250229	0.9	10
BIGC	0.02827025	0.8235294	17
BJC	0.0209022	0.6	15
BJCHI	0.03144654	1	1
BLA	0.03093986	0.8333333	18
BLAND	0.0006493951	0.7333333	15
BMCL	0.01126301	0.7333333	15
BTS	0.004928273	0.6666667	15
CENDEL	0.02088617	0.7333333	15
CK	-0.01939854	0.5909091	22
CPALL	0.03727559	0.9285714	14

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPF	0.02103353	0.7142857	21
CPN	0.01895117	0.7647059	17
DCC	-0.01223848	0.6	10
DELTA	0.0165063	0.8181818	11
DTAC	0.03093201	0.9285714	14
EARTH	0.00084642	0.6666667	12
EGCO	0.008465502	0.6	15
ERW	-0.003862188	0.75	16
ESSO	0.009234742	0.7333333	15
GFPT	0.021941	0.8333333	12
GLOBAL	0.003863711	0.7647059	17
GLOW	0.02132388	0.8	15
GUNKUL	-0.0315014	0.75	8
HEMRAJ	0.04801321	0.8666667	15
HMPRO	0.01514763	0.8181818	11
INTUCH	0.03776037	0.8888889	9
IRPC	-0.03861326	0.4	15
ITD	-0.004138099	0.7058824	17
IVL	0.03815737	0.9090909	11
JAS	-0.001222492	0.6666667	21
KBANK	0.0104366	0.75	16
KCE	-0.01449733	0.6666667	15
KKP	-0.001815327	0.6190476	21
KTB	-0.006590626	0.625	16
KTC	0.01378715	0.8	15
LH	0.04146152	0.9090909	11
LOXLEY	0.02927529	0.8571429	14
LPN	0.01322448	0.6875	16
M	0.03867403	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MAJOR	0.04406131	0.9333333	15
MC	-0.01830799	0.75	4
MCOT	0.01968876	0.8333333	12
MEGA	0.01003981	0.6666667	3
MINT	0.03366565	0.8823529	17
NOK	0.01002184	0.5	2
NYT	0.009585716	0.6666667	3
PS	-0.01666636	0.6	15
PSL	0.02129018	0.7142857	14
PTT	0.009615101	0.6875	16
PTTEP	0.02630683	0.8666667	15
PTTGC	0.02269097	0.8	5
QH	0.01552514	0.7857143	14
RATCH	-0.01165727	0.5384615	13
ROBINS	-0.01198579	0.6428571	14
RS	-0.03002812	0.5454545	22
SAMART	0.008026726	0.8	15
SCB	-0.004140845	0.6	20
SCC	0.01186166	0.7058824	17
SCCC	0.01116593	0.7142857	14
SIRI	0.005930241	0.8	10
SPALI	-0.007133359	0.75	12
SPCG	0.001505799	0.7058824	17
SRICHA	0.03495086	0.8571429	7
STA	-0.01696212	0.7692308	13
STEC	0.01092448	0.8181818	11
SVI	0.01150651	0.7333333	15
TASCO	0.0004174359	0.7857143	14
TCAP	0.01938605	0.7857143	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับให้ท่านพิจารณาเท่านั้น ไม่ใช่อุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THAI	-0.03422097	0.5833333	12
THCOM	-0.02061791	0.6	20
THRE	-0.0071573	0.6	10
THREL	0.04444444	1	1
TICON	0.01621892	0.7647059	17
TISCO	0.007632244	0.7058824	17
TMB	-0.02119793	0.5625	16
TOP	-0.02459443	0.5625	16
TPIPL	0.01014139	0.7894737	19
TRUE	0.0131284	0.75	16
TTA	0.001285141	0.7368421	19
TTCL	0.008439357	0.6428571	14
TTW	0.0149232	0.7	10
TUF	-0.01613129	0.5833333	12
UV	-0.002068602	0.6842105	19
WHA	0.04523289	1	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.8 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.01}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.01}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.8

ตารางที่ ง.8 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.01}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.01375708	0.8636364	22
ADVANC	0.001479969	0.7826087	23
AMATA	-0.005671077	0.7391304	23
AOT	0.01136681	0.9166667	24
AP	-0.02292877	0.7368421	19
BAY	0.00025028	0.8	20
BBL	-0.006619178	0.7272727	22
BCH	0.009749822	0.8947368	19
BCP	0.01003822	0.8333333	24
BEC	-0.005610949	0.75	28
BECL	0.006234313	0.8076923	26
BGH	0.0145381	0.8928571	28
BH	0.00671103	0.75	24
BIGC	0.01115555	0.7916667	24
BJC	0.01042854	0.7272727	22
BJCHI	0.01846097	1	2
BLA	0.01902127	0.8695652	23
BLAND	0.004660526	0.8421053	19
BMCL	0.001164843	0.7727273	22
BTS	0.005976048	0.8666667	15
CENTEL	0.01205481	0.875	24
CK	-0.02419472	0.625	24

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPALL	0.02435042	0.9565217	23
CPF	0.003446562	0.7272727	33
CPN	0.008929533	0.8	25
DCC	-0.005308618	0.8	20
DELTA	0.01429459	0.85	20
DTAC	0.01482765	0.7916667	24
EARTH	-0.0164597	0.6	20
EGCO	0.005733998	0.7692308	26
ERW	-0.01545925	0.6956522	23
ESSO	0.01375708	0.8636364	22
GFPT	0.02226011	0.9230769	13
GLOBAL	0.004152661	0.7894737	19
GLOW	-0.0007492628	0.75	24
GUNKUL	-0.01263597	0.8333333	12
HEMRAJ	0.02584168	0.9310345	29
HMPRO	-0.01075325	0.7333333	15
INTUCH	0.0119203	0.8095238	21
IRPC	-0.01758856	0.6956522	23
ITD	-0.008707063	0.68	25
IVL	0.03497333	1	15
JAS	-0.005376922	0.7142857	28
KBANK	0.004125933	0.8076923	26
KCE	0.004727212	0.8076923	26
KKP	-0.007427393	0.75	24
KTB	-0.004851758	0.7142857	21
KTC	0.004597106	0.8421053	19
LH	0.01262712	0.84	25
LOXLEY	0.0145927	0.84	25
LPN	0.007421778	0.68	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
M	0.01186036	0.75	4
MAJOR	0.02033891	0.9090909	22
MC	0.03060505	1	4
MCOT	0.008252262	0.7727273	22
MEGA	0.01867138	1	3
MINT	0.02022875	0.8846154	26
NOK	-0.03528317	0.6666667	3
NYT	0.01672005	1	4
PS	-0.01874134	0.7727273	22
PSL	0.01494621	0.875	24
PTT	0.00763169	0.7916667	24
PTTEP	0.01164282	0.8695652	23
PTTGC	0.004761663	0.7272727	11
QH	0.007282943	0.8	20
RATCH	0.001083441	0.6956522	23
ROBINS	-0.008031997	0.76	25
RS	0.0002769337	0.7857143	28
SAMART	-0.002214856	0.8	25
SCB	-0.005580649	0.7419355	31
SCC	0.0003376432	0.7407407	27
SCCC	0.007597959	0.6666667	24
SIRI	0.02140359	0.8888889	18
SPALI	0.002176478	0.72	25
SPCG	-0.002861008	0.8571429	21
SRICHA	0.01217917	0.8181818	11
STA	-0.008779844	0.875	16
STEC	-0.0007803902	0.8	20
SVI	0.0110742	0.7741935	31
TASCO	-0.009180874	0.7	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจลงทุนโดยไม่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
TCAP	0.006406584	0.7391304	23
THAI	-0.0137298	0.6842105	19
THCOM	0.002342903	0.7857143	28
THRE	-0.001248418	0.6923077	26
THREL	0.01931217	1	2
TICON	-0.004245596	0.6923077	26
TISCO	0.00692698	0.8076923	26
TMB	-0.01226954	0.7142857	21
TOP	-0.004061946	0.6666667	30
TPIPL	-0.02011396	0.8064516	31
TRUE	0.01587669	0.8421053	19
TTA	0.01216188	0.875	24
TTCL	-0.007602426	0.6666667	24
TTW	0.008477211	0.7647059	17
TUF	-0.002900848	0.7307692	26
UV	0.01238778	0.9090909	22
WHA	0.04764867	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.9 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.02}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.02}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.9

ตารางที่ ง.9 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.02}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.0162046	0.8181818	22
ADVANC	0.01140364	0.7826087	23
AMATA	-0.003801906	0.6956522	23
AOT	0.004708639	0.75	24
AP	-0.01741337	0.6842105	19
BAY	0.0108444	0.8	20
BBL	-0.00292796	0.6363636	22
BCH	0.001966677	0.7894737	19
BCP	0.01566076	0.7916667	24
BEC	-0.006070082	0.6785714	28
BECL	0.005555811	0.6923077	26
BGH	0.01042965	0.7857143	28
BH	0.01381221	0.7083333	24
BIGC	0.018841	0.7916667	24
BJC	0.01916183	0.7272727	22
BJCHI	0.02434332	1	2
BLA	0.02205225	0.826087	23
BLAND	0.004721327	0.7894737	19
BMCL	0.009480224	0.7272727	22
BTS	0.001985006	0.7333333	15
CENDEL	0.01832276	0.8333333	24
CK	-0.02530596	0.5416667	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะบุคคลที่ขอรับบริการเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPALL	0.02235119	0.9130435	23
CPF	0.006175548	0.6666667	33
CPN	0.01456763	0.76	25
DCC	-0.0006268326	0.75	20
DELTA	0.01700773	0.8	20
DTAC	0.01703075	0.75	24
EARTH	-0.01177056	0.55	20
EGCO	0.01101545	0.6538462	26
ERW	-0.01192234	0.6956522	23
ESSO	0.0162046	0.8181818	22
GFPT	0.03685656	0.9230769	13
GLOBAL	0.005242011	0.7894737	19
GLOW	0.006102681	0.75	24
GUNKUL	-0.005220434	0.8333333	12
HEMRAJ	0.01677304	0.8275862	29
HMPRO	-0.004767317	0.7333333	15
INTUCH	0.001042855	0.6190476	21
IRPC	-0.02007377	0.5652174	23
ITD	0.0001543688	0.68	25
IVL	0.02629788	0.8666667	15
JAS	-0.007732244	0.6785714	28
KBANK	0.01133771	0.8076923	26
KCE	0.007100632	0.7307692	26
KKP	-0.01185767	0.6666667	24
KTB	-0.01171995	0.6190476	21
KTC	0.001882177	0.7894737	19
LH	0.01478494	0.8	25
LOXLEY	0.02732909	0.84	25
LPN	-0.004812795	0.6	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาให้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
M	0.02466738	0.75	4
MAJOR	0.0263335	0.8636364	22
MC	-0.02102538	0.75	4
MCOT	0.01465098	0.7272727	22
MEGA	0.005473598	0.6666667	3
MINT	0.02588418	0.8076923	26
NOK	-0.02975831	0.6666667	3
NYT	-0.006530988	0.5	4
PS	-0.01641559	0.6818182	22
PSL	0.01854892	0.7916667	24
PTT	0.007922272	0.7083333	24
PTTEP	0.01420092	0.826087	23
PTTGC	0.006665146	0.6363636	11
QH	0.0134569	0.8	20
RATCH	-0.00407446	0.5652174	23
ROBINS	-0.007405727	0.68	25
RS	-0.008922672	0.6785714	28
SAMART	0.005714778	0.76	25
SCB	-0.008324327	0.6451613	31
SCC	0.004027399	0.6666667	27
SCCC	0.01325607	0.6666667	24
SIRI	0.0272624	0.8888889	18
SPALI	0.005636947	0.68	25
SPCG	0.006839997	0.8095238	21
SRICHA	0.02390008	0.8181818	11
STA	-0.01228684	0.8125	16
STEC	0.003056621	0.75	20
SVI	0.001194852	0.6774194	31
TASCO	-0.01025548	0.65	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยไม่หวังผลตอบแทน และไม่ผูกพันกับการซื้อขายหลักทรัพย์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
TCAP	0.008918848	0.6956522	23
THAI	-0.01486162	0.6315789	19
THCOM	0.004583521	0.75	28
THRE	-0.001732197	0.5384615	26
THREL	0.03412698	1	2
TICON	-0.00103617	0.6538462	26
TISCO	0.01083505	0.7692308	26
TMB	-0.0182003	0.6190476	21
TOP	-0.01305458	0.5666667	30
TPIPL	-0.01778667	0.7741935	31
TRUE	0.01298036	0.7894737	19
TTA	0.006743783	0.7916667	24
TTCL	-0.008292198	0.5833333	24
TTW	0.0139552	0.7647059	17
TUF	0.003546662	0.7307692	26
UV	0.005781456	0.8181818	22
WHA	0.0505755	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.10 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.03}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.03}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.10

ตารางที่ ง.10 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.03}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.01013365	0.7272727	22
ADVANC	0.008427258	0.6956522	23
AMATA	0.009182599	0.6086957	23
AOT	0.007569276	0.625	24
AP	-0.009780604	0.6842105	19
BAY	0.008674014	0.7	20
BBL	0.002961966	0.5909091	22
BCH	0.003494486	0.7368421	19
BCP	0.01716456	0.7083333	24
BEC	0.0006114355	0.6785714	28
BECL	0.008531103	0.6153846	26
BGH	0.02314267	0.7857143	28
BH	0.01712681	0.7083333	24
BIGC	0.02744597	0.7916667	24
BJC	0.02448511	0.6818182	22
BJCHI	-0.01662967	0.5	2
BLA	0.02546544	0.7826087	23
BLAND	0.0002959244	0.6842105	19
BMCL	0.01086839	0.6818182	22
BTS	0.004928273	0.6666667	15
CENDEL	0.0191467	0.75	24
CK	-0.02134608	0.5416667	24

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPALL	0.02334303	0.826087	23
CPF	0.01605159	0.6666667	33
CPN	0.01494995	0.68	25
DCC	0.003909195	0.65	20
DELTA	0.01878998	0.75	20
DTAC	0.02159779	0.7083333	24
EARTH	-0.01062647	0.5	20
EGCO	0.01569001	0.6538462	26
ERW	-0.004329858	0.6956522	23
ESSO	0.01013365	0.7272727	22
GFPT	0.02295228	0.8461538	13
GLOBAL	0.004969406	0.7368421	19
GLOW	0.009467814	0.7083333	24
GUNKUL	-0.003456765	0.8333333	12
HEMRAJ	0.02602457	0.8275862	29
HMPRO	0.001718927	0.7333333	15
INTUCH	0.01014738	0.6190476	21
IRPC	-0.02188561	0.4347826	23
ITD	0.001512228	0.68	25
IVL	0.02490448	0.8	15
JAS	0.004134405	0.6785714	28
KBANK	0.004841667	0.6923077	26
KCE	-0.002179063	0.6538462	26
KKP	-0.005879853	0.625	24
KTB	-0.007553423	0.5714286	21
KTC	0.01309995	0.7894737	19
LH	0.02127625	0.8	25
LOXLEY	0.02190184	0.72	25
LPN	0.00331618	0.6	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ของสำนักงาน ก.ล.ต. ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
M	0.02742981	0.75	4
MAJOR	0.03405317	0.8181818	22
MC	-0.01830799	0.75	4
MCOT	0.01386855	0.6818182	22
MEGA	0.01003981	0.6666667	3
MINT	0.02658129	0.7692308	26
NOK	-0.05554099	0.3333333	3
NYT	-0.002119223	0.5	4
PS	-0.01717315	0.6363636	22
PSL	0.0187205	0.6666667	24
PTT	0.007186414	0.625	24
PTTEP	0.01544463	0.7391304	23
PTTGC	0.009146532	0.6363636	11
QH	0.02281151	0.8	20
RATCH	-0.001408937	0.5217391	23
ROBINS	-0.006045831	0.6	25
RS	-0.02316588	0.5357143	28
SAMART	0.0106273	0.76	25
SCB	-0.005230165	0.6129032	31
SCC	0.01135457	0.6296296	27
SCCC	0.008883917	0.5833333	24
SIRI	0.01557293	0.7777778	18
SPALI	-0.004274982	0.6	25
SPCG	0.009109378	0.7619048	21
SRICHA	0.02408833	0.7272727	11
STA	-0.001032168	0.8125	16
STEC	0.01152465	0.75	20
SVI	0.0009458993	0.6129032	31
TASCO	-0.005433541	0.65	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์โดยไม่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
TCAP	0.0108801	0.6521739	23
THAI	-0.0166114	0.5789474	19
THCOM	-0.006302064	0.6428571	28
THRE	0.001270701	0.5	26
THREL	0.05396825	1	2
TICON	0.007721269	0.6538462	26
TISCO	0.01796216	0.7692308	26
TMB	-0.01398699	0.5714286	21
TOP	-0.01204088	0.5	30
TPIPL	-0.01183411	0.7419355	31
TRUE	0.01448733	0.7368421	19
TTA	0.005261541	0.75	24
TTCL	8.860389e-05	0.5833333	24
TTW	0.02442772	0.7647059	17
TUF	0.00149125	0.6153846	26
UV	0.001281757	0.6818182	22
WHA	0.05350233	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.04}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.04}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.11

ตารางที่ ง.11 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.04}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	-0.001510634	0.6363636	22
ADVANC	0.0147024	0.6521739	23
AMATA	0.01151297	0.6086957	23
AOT	0.008299867	0.5833333	24
AP	-0.008202642	0.6842105	19
BAY	0.0174951	0.7	20
BBL	0.009200825	0.5909091	22
BCH	0.005516624	0.6315789	19
BCP	0.01525143	0.625	24
BEC	0.008970206	0.6428571	28
BECL	0.009691488	0.5384615	26
BGH	0.0258315	0.6785714	28
BH	0.02370669	0.7083333	24
BIGC	0.0273547	0.7083333	24
BJC	0.03281015	0.5909091	22
BJCHI	-0.04493156	0	2
BLA	0.03458373	0.7826087	23
BLAND	0.01359215	0.6842105	19
BMCL	0.007054825	0.5454545	22
BTS	0.01298276	0.6666667	15
CENTEL	0.02142993	0.7083333	24
CK	-0.00778235	0.5416667	24

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPALL	0.02930361	0.7826087	23
CPF	0.01677876	0.6363636	33
CPN	0.01923709	0.64	25
DCC	0.005312833	0.6	20
DELTA	0.01746503	0.7	20
DTAC	0.0273058	0.6666667	24
EARTH	-0.01037486	0.45	20
EGCO	0.01997247	0.6153846	26
ERW	-0.0009704455	0.6521739	23
ESSO	-0.001510634	0.6363636	22
GFPT	0.03650724	0.8461538	13
GLOBAL	0.004093015	0.6842105	19
GLOW	-0.0004609416	0.5833333	24
GUNKUL	0.001178573	0.8333333	12
HEMRAJ	0.03680727	0.8275862	29
HMPRO	0.001203413	0.6666667	15
INTUCH	0.01855473	0.6190476	21
IRPC	-0.02169529	0.3913043	23
ITD	0.002209993	0.6	25
IVL	0.03309669	0.8	15
JAS	0.01040423	0.6785714	28
KBANK	0.0100774	0.6538462	26
KCE	0.01106668	0.6538462	26
KKP	-0.004261631	0.5416667	24
KTB	0.0003551964	0.5714286	21
KTC	0.01782194	0.7368421	19
LH	0.01685633	0.72	25
LOXLEY	0.01647301	0.64	25
LPN	0.006718824	0.6	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาให้ดูเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
M	0.03473769	0.75	4
MAJOR	0.0328022	0.7272727	22
MC	-0.04312342	0.5	4
MCOT	0.01175898	0.6363636	22
MEGA	0.02526051	0.6666667	3
MINT	0.01907005	0.6538462	26
NOK	-0.05554099	0.3333333	3
NYT	-0.002119223	0.5	4
PS	-0.01551046	0.5909091	22
PSL	0.01453565	0.5833333	24
PTT	0.001944442	0.5416667	24
PTTEP	0.009924766	0.6086957	23
PTTGC	0.004784754	0.5454545	11
QH	0.01603662	0.75	20
RATCH	-0.002411063	0.4347826	23
ROBINS	-0.003586146	0.6	25
RS	-0.02166502	0.5	28
SAMART	0.01566157	0.68	25
SCB	0.0001372845	0.6129032	31
SCC	0.01293843	0.5925926	27
SCCC	0.01767688	0.5833333	24
SIRI	0.02209108	0.7777778	18
SPALI	-0.000947382	0.56	25
SPCG	0.009755272	0.7142857	21
SRICHA	0.02862672	0.7272727	11
STA	0.0109067	0.8125	16
STEC	0.02348765	0.75	20
SVI	0.008543325	0.6129032	31
TASCO	-0.01218965	0.6	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
TCAP	0.00873422	0.6086957	23
THAI	-0.0126641	0.5789474	19
THCOM	0.001465701	0.6428571	28
THRE	0.002260526	0.4615385	26
THREL	0.05396825	1	2
TICON	0.0120948	0.6153846	26
TISCO	0.0201307	0.7307692	26
TMB	-0.02237079	0.5238095	21
TOP	-0.009971105	0.4666667	30
TPIPL	-0.01332025	0.6774194	31
TRUE	0.02531687	0.7368421	19
TTA	0.003721684	0.6666667	24
TTCL	-0.002009735	0.5416667	24
TTW	0.02905909	0.7647059	17
TUF	-0.001579516	0.5769231	26
UV	-0.01650822	0.5454545	22
WHA	0.05716087	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.12 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.05}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.05}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.12

ตารางที่ ง.12 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.05}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	-0.004181569	0.5909091	22
ADVANC	0.01544798	0.6086957	23
AMATA	0.01489962	0.6086957	23
AOT	0.01112817	0.5833333	24
AP	-0.002247656	0.6842105	19
BAY	0.02342112	0.7	20
BBL	0.01314544	0.5909091	22
BCH	0.01574812	0.6315789	19
BCP	0.01629695	0.5833333	24
BEC	0.001125731	0.5	28
BECL	0.01229185	0.5384615	26
BGH	0.02856041	0.6428571	28
BH	0.02746491	0.7083333	24
BIGC	0.03301752	0.7083333	24
BJC	0.03450379	0.5909091	22
BJCHI	-0.04493156	0	2
BLA	0.03391966	0.7391304	23
BLAND	0.01014335	0.6315789	19
BMCL	0.009783823	0.5	22
BTS	0.009117892	0.6	15
CENDEL	0.01070485	0.5833333	24
CK	-0.003277345	0.5	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPALL	0.01389586	0.6086957	23
CPF	0.01495422	0.6060606	33
CPN	0.02338462	0.64	25
DCC	0.01233672	0.6	20
DELTA	0.02172883	0.7	20
DTAC	0.03074036	0.625	24
EARTH	-0.01564203	0.35	20
EGCO	0.01950589	0.6153846	26
ERW	0.005656991	0.6521739	23
ESSO	-0.004181569	0.5909091	22
GFPT	0.03721695	0.7692308	13
GLOBAL	0.007956286	0.6842105	19
GLOW	0.003429239	0.5416667	24
GUNKUL	0.01073081	0.8333333	12
HEMRAJ	0.04281768	0.7931034	29
HMPRO	0.00412739	0.6666667	15
INTUCH	0.02337787	0.6190476	21
IRPC	-0.01846355	0.3913043	23
ITD	0.002510873	0.56	25
IVL	0.04070095	0.8	15
JAS	0.002390463	0.5357143	28
KBANK	0.01223719	0.6153846	26
KCE	0.01086337	0.6153846	26
KKP	-0.001747242	0.5416667	24
KTB	0.008798536	0.5714286	21
KTC	0.02053747	0.7368421	19
LH	0.02732004	0.72	25
LOXLEY	0.02350392	0.64	25
LPN	0.01331967	0.6	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมาให้ดูเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
M	0.03888134	0.75	4
MAJOR	0.01996535	0.5909091	22
MC	-0.02661398	0.5	4
MCOT	0.009735267	0.5909091	22
MEGA	0.01137162	0.3333333	3
MINT	0.01353713	0.5769231	26
NOK	-0.05554099	0.3333333	3
NYT	0.0008219532	0.5	4
PS	-0.008829302	0.5909091	22
PSL	0.002680189	0.4583333	24
PTT	0.006926956	0.5	24
PTTEP	0.01141265	0.5652174	23
PTTGC	0.008652714	0.5454545	11
QH	-1.649681e-05	0.65	20
RATCH	-0.002312388	0.3913043	23
ROBINS	0.006024604	0.6	25
RS	-0.01498247	0.5	28
SAMART	0.02478414	0.68	25
SCB	0.0003672448	0.5483871	31
SCC	0.01205227	0.5555556	27
SCCC	0.01847917	0.5833333	24
SIRI	0.02309362	0.6666667	18
SPALI	-0.001598571	0.52	25
SPCG	0.01503205	0.7142857	21
SRICHA	0.03201428	0.6363636	11
STA	0.008826617	0.6875	16
STEC	0.02790026	0.75	20
SVI	0.00372926	0.516129	31
TASCO	-0.02434658	0.45	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการซื้อขายหลักทรัพย์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
TCAP	0.01552742	0.6086957	23
THAI	-0.01189731	0.5263158	19
THCOM	0.0003557511	0.5714286	28
THRE	0.002975599	0.4230769	26
THREL	0.05767196	1	2
TICON	0.01013285	0.5769231	26
TISCO	0.02056156	0.6923077	26
TMB	-0.0178052	0.5238095	21
TOP	-0.01150334	0.4333333	30
TPIPL	-0.01482322	0.5806452	31
TRUE	0.03366581	0.7368421	19
TTA	0.00501784	0.5833333	24
TTCL	0.003689385	0.5416667	24
TTW	0.02072835	0.6470588	17
TUF	-0.002145697	0.5	26
UV	-0.005259326	0.5	22
WHA	0.07042174	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.13 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.06}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1_{0.06}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.13

ตารางที่ ง.13 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1_{0.06}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	-0.01898796	0.5	22
ADVANC	0.02153818	0.6086957	23
AMATA	0.009411338	0.5652174	23
AOT	0.01731722	0.5833333	24
AP	-0.009573016	0.5789474	19
BAY	0.02701019	0.7	20
BBL	0.01825605	0.5909091	22
BCH	0.02059479	0.6315789	19
BCP	0.01882869	0.5416667	24
BEC	0.00772367	0.5	28
BECL	0.01086255	0.5	26
BGH	0.03670501	0.6071429	28
BH	0.03595088	0.6666667	24
BIGC	0.02826966	0.6666667	24
BJC	0.0390655	0.5909091	22
BJCHI	-0.04493156	0	2
BLA	0.04077557	0.6956522	23
BLAND	0.009667082	0.5789474	19
BMCL	0.01065795	0.5	22
BTS	0.01295997	0.6	15
CENTEL	0.01202668	0.5833333	24
CK	-0.002924237	0.5	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPALL	0.005882611	0.4782609	23
CPF	0.00638662	0.4545455	33
CPN	0.02609896	0.64	25
DCC	0.01954953	0.6	20
DELTA	0.02484813	0.7	20
DTAC	0.0333138	0.5833333	24
EARTH	-0.0207096	0.3	20
EGCO	0.01680646	0.5384615	26
ERW	0.001807389	0.6086957	23
ESSO	-0.01898796	0.5	22
GFPT	0.03996492	0.7692308	13
GLOBAL	0.01897995	0.6842105	19
GLOW	0.007198015	0.5416667	24
GUNKUL	0.01690365	0.8333333	12
HEMRAJ	0.05453511	0.7931034	29
HMPRO	0.01204791	0.6666667	15
INTUCH	0.02489994	0.5714286	21
IRPC	-0.01987582	0.3478261	23
ITD	0.003562433	0.56	25
IVL	0.0324087	0.7333333	15
JAS	0.005645197	0.5357143	28
KBANK	0.01889553	0.6153846	26
KCE	0.01537938	0.5769231	26
KKP	0.004856676	0.5416667	24
KTB	0.01233423	0.5714286	21
KTC	0.01951726	0.6842105	19
LH	0.0212902	0.68	25
LOXLEY	0.02801596	0.64	25
LPN	0.01169654	0.56	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
M	0.04961491	0.75	4
MAJOR	0.01670186	0.5454545	22
MC	-0.02449534	0.5	4
MCOT	0.005889344	0.5454545	22
MEGA	0.01137162	0.3333333	3
MINT	0.0171839	0.5769231	26
NOK	-0.05554099	0.3333333	3
NYT	-0.01358047	0.25	4
PS	-0.01944877	0.5	22
PSL	0.0006266052	0.375	24
PTT	0.004510367	0.4166667	24
PTTEP	0.0100846	0.5217391	23
PTTGC	0.01071172	0.5454545	11
QH	0.009621373	0.65	20
RATCH	-0.004856288	0.3478261	23
ROBINS	0.0111295	0.6	25
RS	-0.01103771	0.5	28
SAMART	0.02459345	0.64	25
SCB	-7.647715e-05	0.483871	31
SCC	0.01541733	0.5555556	27
SCCC	0.01925411	0.5833333	24
SIRI	0.02049756	0.6111111	18
SPALI	0.005162876	0.52	25
SPCG	0.0280765	0.7142857	21
SRICHA	0.0287897	0.5454545	11
STA	0.006911994	0.625	16
STEC	0.04025871	0.75	20
SVI	-0.00190812	0.4516129	31
TASCO	-0.01983531	0.45	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
TCAP	0.01532936	0.5652174	23
THAI	-0.02670126	0.4736842	19
THCOM	-0.003734749	0.5357143	28
THRE	0.007909107	0.3846154	26
THREL	0.0984127	1	2
TICON	0.01462851	0.5769231	26
TISCO	0.02723973	0.6923077	26
TMB	-0.01697614	0.5238095	21
TOP	-0.01161195	0.4	30
TPIPL	-0.02012036	0.516129	31
TRUE	0.01216795	0.6842105	19
TTA	0.01550956	0.5416667	24
TTCL	0.003531326	0.5	24
TTW	0.02466364	0.6470588	17
TUF	-0.004813989	0.4230769	26
UV	-0.003070774	0.5	22
WHA	0.09120647	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.14 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1^{(-)}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1^{(-)}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.14

ตารางที่ ง.14 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1^{(-)}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.009234742	0.7333333	23
ADVANC	0.0094699	0.7142857	25
AMATA	0.009777086	0.5625	24
AOT	0.01017265	0.6666667	25
AP	0.02172423	0.8	19
BAY	0.01117537	0.7692308	21
BBL	0.001094216	0.5833333	23
BCH	-0.01129055	0.6923077	20
BCP	0.009776182	0.6666667	24
BEC	0.000250188	0.7	29
BECL	0.004215749	0.6666667	28
BGH	0.009819365	0.75	29
BH	0.03250229	0.9	24
BIGC	0.02827025	0.8235294	26
BJC	0.0209022	0.6	22
BJCHI	0.03144654	1	2
BLA	0.03093986	0.8333333	23
BLAND	0.000649395	0.7333333	19
BMCL	0.01126301	0.7333333	25
BTS	0.004928273	0.6666667	15
CENTEL	0.02088617	0.7333333	24
CK	-0.01939854	0.5909091	24
CPALL	0.03727559	0.9285714	23
CPF	0.02103353	0.7142857	33

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPN	0.01895117	0.7647059	25
DCC	-0.01223848	0.6	20
DELTA	0.0165063	0.8181818	21
DTAC	0.03093201	0.9285714	25
EARTH	0.00084642	0.6666667	20
EGCO	0.008465502	0.6	27
ERW	-0.003862188	0.75	23
ESSO	0.009234742	0.7333333	23
GFPT	0.021941	0.8333333	13
GLOBAL	0.003863711	0.7647059	19
GLOW	0.02132388	0.8	24
GUNKUL	-0.0315014	0.75	12
HEMRAJ	0.04801321	0.8666667	30
HMPRO	0.01514763	0.8181818	16
INTUCH	0.03776037	0.8888889	21
IRPC	-0.03861326	0.4	23
ITD	-0.004138099	0.7058824	28
IVL	0.03815737	0.9090909	15
JAS	-0.001222492	0.6666667	28
KBANK	0.0104366	0.75	30
KCE	-0.01449733	0.6666667	26
KKP	-0.001815327	0.6190476	25
KTB	-0.006590626	0.625	21
KTC	0.01378715	0.8	21
LH	0.04146152	0.9090909	25
LOXLEY	0.02927529	0.8571429	25
LPN	0.01322448	0.6875	25
M	0.03867403	1	5
MAJOR	0.04406131	0.9333333	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MC	-0.01830799	0.75	4
MCOT	0.01968876	0.8333333	24
MEGA	0.01003981	0.6666667	3
MINT	0.03366565	0.8823529	27
NOK	0.01002184	0.5	3
NYT	0.009585716	0.6666667	4
PS	-0.01666636	0.6	24
PSL	0.02129018	0.7142857	24
PTT	0.009615101	0.6875	24
PTTEP	0.02630683	0.8666667	23
PTTGC	0.02269097	0.8	11
QH	0.01552514	0.7857143	20
RATCH	-0.01165727	0.5384615	24
ROBINS	-0.01198579	0.6428571	26
RS	-0.03002812	0.5454545	30
SAMART	0.008026726	0.8	25
SCB	-0.004140845	0.6	32
SCC	0.01186166	0.7058824	29
SCCC	0.01116593	0.7142857	25
SIRI	0.005930241	0.8	18
SPALI	-0.007133359	0.75	27
SPCG	0.001505799	0.7058824	23
SRICHA	0.03495086	0.8571429	11
STA	-0.01696212	0.7692308	16
STEC	0.01092448	0.8181818	21
SVI	0.01150651	0.7333333	32
TASCO	0.000417436	0.7857143	20
TCAP	0.01938605	0.7857143	25
THAI	-0.03422097	0.5833333	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีข้อผิดพลาดและต้องได้รับการตรวจสอบจากเอกสารฉบับจริงที่มีการนำไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THCOM	-0.02061791	0.6	28
THRE	-0.0071573	0.6	26
THREL	0.04444444	1	2
TICON	0.01621892	0.7647059	29
TISCO	0.007632244	0.7058824	26
TMB	-0.02119793	0.5625	21
TOP	-0.02459443	0.5625	30
TPIPL	0.01014139	0.7894737	31
TRUE	0.0131284	0.75	19
TTA	0.001285141	0.7368421	27
TTCL	0.008439357	0.6428571	25
TTW	0.0149232	0.7	19
TUF	-0.01613129	0.5833333	28
UV	-0.002068602	0.6842105	22
WHA	0.04523289	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.15 การทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1^{(+)}$

เมื่อทดสอบวิธีการซื้อขาย $MACDK1^{(+)}$ กับข้อมูลราคาปิดของหุ้นแต่ละตัวในกลุ่ม SET100 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ ง.15

ตารางที่ ง.15 ผลจากการทดสอบหุ้นแต่ละตัวด้วยวิธีซื้อขาย $MACDK1^{(+)}$

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
AAV	0.009234742	0.7333333	23
ADVANC	0.0094699	0.7142857	25
AMATA	0.009777086	0.5625	24
AOT	0.01017265	0.6666667	25
AP	0.02172423	0.8	19
BAY	0.01117537	0.7692308	21
BBL	0.001094216	0.5833333	23
BCH	-0.01129055	0.6923077	20
BCP	0.009776182	0.6666667	24
BEC	0.000250188	0.7	29
BECL	0.004215749	0.6666667	28
BGH	0.009819365	0.75	29
BH	0.03250229	0.9	24
BIGC	0.02827025	0.8235294	26
BJC	0.0209022	0.6	22
BJCHI	0.03144654	1	2
BLA	0.03093986	0.8333333	23
BLAND	0.000649395	0.7333333	19
BMCL	0.01126301	0.7333333	25
BTS	0.004928273	0.6666667	15
CENDEL	0.02088617	0.7333333	24
CK	-0.01939854	0.5909091	24
CPALL	0.03727559	0.9285714	23
CPF	0.02103353	0.7142857	33

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
CPN	0.01895117	0.7647059	25
DCC	-0.01223848	0.6	20
DELTA	0.0165063	0.8181818	21
DTAC	0.03093201	0.9285714	25
EARTH	0.00084642	0.6666667	20
EGCO	0.008465502	0.6	27
ERW	-0.003862188	0.75	23
ESSO	0.009234742	0.7333333	23
GFPT	-0.021941	0.8333333	13
GLOBAL	0.003863711	0.7647059	19
GLOW	0.02132388	0.8	24
GUNKUL	-0.0315014	0.75	12
HEMRAJ	0.04801321	0.8666667	30
HMPRO	0.01514763	0.8181818	16
INTUCH	0.03776037	0.8888889	21
IRPC	-0.03861326	0.4	23
ITD	-0.004138099	0.7058824	28
IVL	0.03815737	0.9090909	15
JAS	-0.001222492	0.6666667	28
KBANK	0.0104366	0.75	30
KCE	-0.01449733	0.6666667	26
KKP	-0.001815327	0.6190476	25
KTB	-0.006590626	0.625	21
KTC	0.01378715	0.8	21
LH	0.04146152	0.9090909	25
LOXLEY	0.02927529	0.8571429	25
LPN	0.01322448	0.6875	25
M	0.03867403	1	5
MAJOR	0.04406131	0.9333333	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สําคัญสำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกข้อมูลและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
MC	-0.01830799	0.75	4
MCOT	0.01968876	0.8333333	24
MEGA	0.01003981	0.6666667	3
MINT	0.03366565	0.8823529	27
NOK	0.01002184	0.5	3
NYT	0.009585716	0.6666667	4
PS	-0.01666636	0.6	24
PSL	0.02129018	0.7142857	24
PTT	0.009615101	0.6875	24
PTTEP	0.02630683	0.8666667	23
PTTGC	0.02269097	0.8	11
QH	0.01552514	0.7857143	20
RATCH	-0.01165727	0.5384615	24
ROBINS	-0.01198579	0.6428571	26
RS	-0.03002812	0.5454545	30
SAMART	0.008026726	0.8	25
SCB	-0.004140845	0.6	32
SCC	0.01186166	0.7058824	29
SCCC	0.01116593	0.7142857	25
SIRI	0.005930241	0.8	18
SPALI	-0.007133359	0.75	27
SPCG	0.001505799	0.7058824	23
SRICHA	0.03495086	0.8571429	11
STA	-0.01696212	0.7692308	16
STEC	0.01092448	0.8181818	21
SVI	0.01150651	0.7333333	32
TASCO	0.000417436	0.7857143	20
TCAP	0.01938605	0.7857143	25
THAI	-0.03422097	0.5833333	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่คำแนะนำในการซื้อขายหลักทรัพย์ใดๆ ทั้งสิ้น และไม่มีการรับประกันใดๆ เกี่ยวกับความถูกต้องของข้อมูลหรือการนำข้อมูลไปใช้

ชื่อหุ้น	อัตรากำไรเฉลี่ย	อัตราความสำเร็จ	จำนวนครั้ง การซื้อขาย
THCOM	-0.02061791	0.6	28
THRE	-0.0071573	0.6	26
THREL	0.04444444	1	2
TICON	0.01621892	0.7647059	29
TISCO	0.007632244	0.7058824	26
TMB	-0.02119793	0.5625	21
TOP	-0.02459443	0.5625	30
TPIPL	0.01014139	0.7894737	31
TRUE	-0.0131284	0.75	19
TTA	0.001285141	0.7368421	27
TTCL	0.008439357	0.6428571	25
TTW	0.0149232	0.7	19
TUF	-0.01613129	0.5833333	28
UV	-0.002068602	0.6842105	22
WHA	0.04523289	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้