

บทที่ 3

วิธีการออกแบบ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าของอินเทอร์เน็ต (Internet) ได้ส่งผลกระทบต่อการค้าทางชีวิตประจำวันของคนเราอย่างมาก เป็นผลทำให้คนเข้าถึงการลงทุนได้มากขึ้น เห็นได้จากการค้นหาคำว่า “Forx” (ตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราสากล) และ “Stock Market” (ตลาดหุ้น) ในกูเกิลเทรนด์ (Google Trend) ตั้งแต่ปี 2014 - 2018 จะเห็นว่ามีคนค้นหาคำว่า “ForEx” ที่มากขึ้นทุกปีจนใกล้เคียงกับคำว่า “Stock Market” ทำให้เห็นว่ามีคนเข้ามาลงทุนกันมากขึ้น ซึ่งสามารถหาความรู้ทั่วไปได้จากทางอินเทอร์เน็ต หรือ หนังสือตามร้านหนังสือทั่วไป แต่ปัญหาของนักลงทุนส่วนใหญ่ โดยเฉพาะมือใหม่คือ ไม่รู้จะเริ่มทำการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ (ForEx : Foreign Exchange) อย่างไร จะใช้ตัวช่วยอะไรในการตัดสินใจในการส่งคำสั่งซื้อขาย (Trading Order) เมื่อทำการซื้อขายแล้วเงินติดลบหรือขาดทุนไม่รู้จะแก้อย่างไร และเมื่อเงินเป็นบวกหรือได้กำไรก็ไม่รู้จะออกตรงไหน หรือว่าไม่มีเงื่อนไข (Logic) ในการทำการซื้อขาย รวมไปถึงอารมณ์ของนักลงทุนในขณะนั้น ทำให้นักลงทุนมือใหม่ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ตัวเองได้ และไม่สามารถทำตามแผนที่วางไว้ได้ รวมถึงการไม่มีการบริหารเงิน (Money Management) ที่มีอย่างจำกัดได้ จึงทำให้นักลงทุนมือใหม่เหล่านี้ตกเป็นเหยื่อของตลาดซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ

จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดไอเดียการพัฒนาการเทรดอย่างหนึ่งที่มีการประกันความเสี่ยงโดยทำการเทรดเป็น “คู่” เวลาเปิด order ก็จะมีการเปิดสถานะ long และ short พร้อมๆกัน บนคู่หุ้นที่ต้องการ” โดยใช้หลักการ Pair trading ถือเป็นเทคนิคการ hedging อย่างหนึ่งที่มีความนิยมกันอย่างแพร่หลายในกลุ่ม hedge funds ซึ่ง Pair trading ทำงานภายใต้พื้นฐานการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ในหาคู่ของหุ้นที่จะมาเทรดร่วมกันจะต้องผ่านการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ถึงความเหมาะสม และ เป็นไปได้ในการทำกำไรในอนาคตของคู่หุ้นที่เลือกมา โดยอาศัยค่า Cointegration เข้ามาช่วยเพื่อหาค่าเงินที่มี “Economic link” ต่อกัน โดยที่ ค่าเงิน 2 ตัวจะ Cointegrated กันก็ต่อเมื่อความแตกต่างของข้อมูล 2 ชุด มีลักษณะเป็น “Mean Reverting” ก็คือ ค่าวิ่งไปมาอยู่รอบๆ ค่า Mean ของตัวเอง

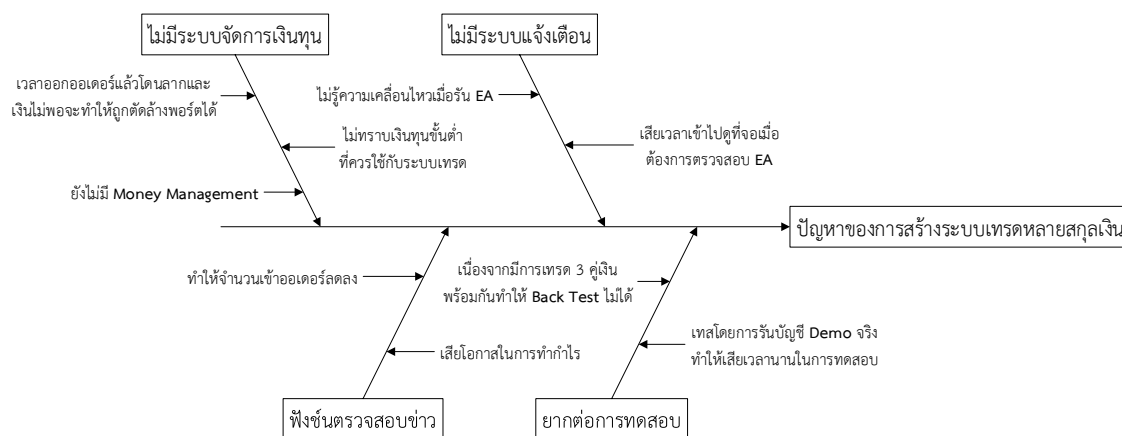
3.1 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

จากการศึกษาพบว่าการเทรดฟอเร็กซ์โดยใช้โปรแกรมช่วยเทรดส่วนใหญ่มีปัญหาในการดำเนินงาน ดังแสดงในรูปที่ 3.1

สาเหตุและปัญหาของการสร้างระบบเทรดหลายสกุลเงิน

จากรูปที่ 3.1 แผนผังสาเหตุและผลแสดงปัญหาเพื่อสร้างระบบเทรดหลายสกุลเงิน นั้นได้แสดงให้เห็นว่ามีปัญหาในเรื่องของการสร้างระบบเทรดหลายสกุลเงิน คือ เรื่องระบบจัดการด้าน

เงินทุน , เรื่องระบบแจ้งเตือน , เรื่องข่าวสารของค่าเงินที่กำลังเทรดอยู่ และ เรื่องการทดสอบคุณภาพของระบบเทรด



รูปที่ 3.1 แผนผังสาเหตุและผลแสดงปัญหาของการสร้างระบบเทรดหลายสกุลเงิน

วิธีการแก้ไขปัญหาของการสร้างระบบเทรดหลายสกุลเงิน

- ปัญหาไม่มีระบบจัดการเงินทุน

การบริหารจัดการเงินทุนของคุณสำหรับการเทรด ช่วยให้เรบริหารเงินหรือพอร์ตของเราได้อย่างมีระบบโดยจะเลือกใช้วิธีการ Risk/Reward Ratio คือ อัตราส่วนที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบผลตอบแทนการลงทุนด้วยการจำกัดความเสี่ยงและผลตอบแทนที่เรากำหนดไว้แล้ว โดยเกิดจากการทดลองและบันทึกผลการเทรดย้อนหลัง หรือทำการทดลองหาค่าที่เหมาะสมที่เข้ากับตัวเราเองได้

- ปัญหาไม่มีระบบแจ้งเตือน

ใช้ LINE Notify เข้ามาช่วยในส่งข้อความแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบความเคลื่อนไหวในระบบเทรดอัตโนมัติหลายสกุลเงินโดยรายละเอียดดังนี้ AccountNumber , Balance , Equity , Profit , สถานะ (Buy , Sell , Close)

- ปัญหาฟังก์ชั่นตรวจสอบข่าว

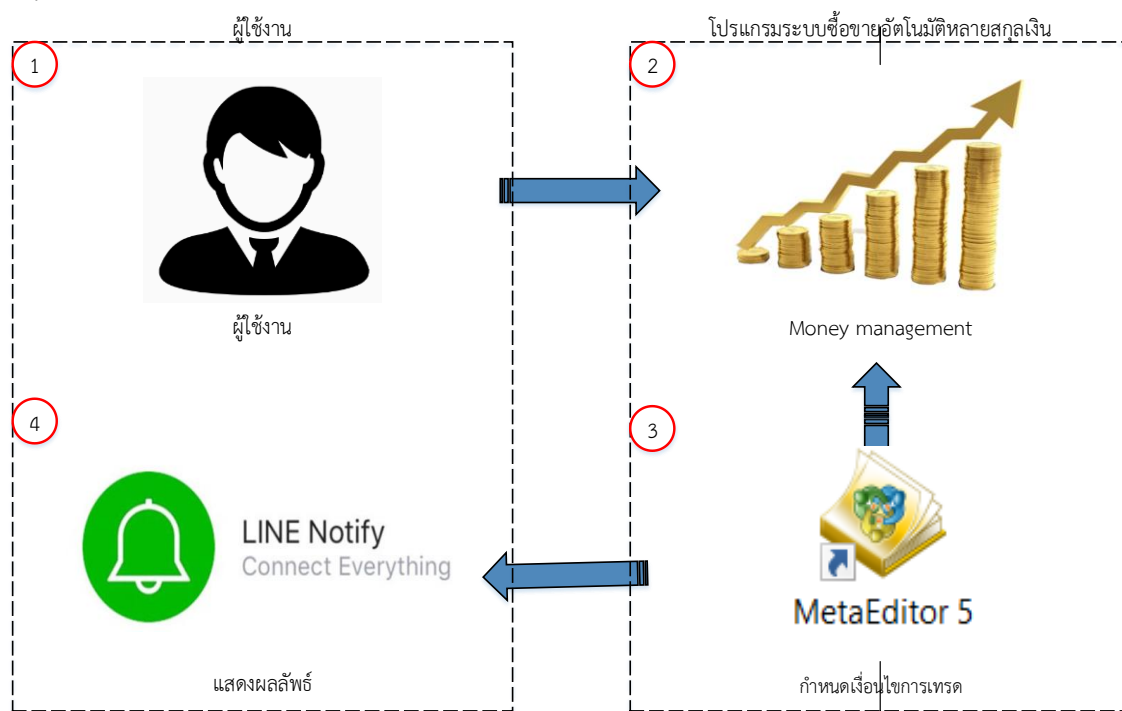
เปลี่ยนไปให้ระบบ TakeProfit และ StopLoss เพื่อให้สามารถทำกำไรในช่วงที่มีข่าวได้

- ปัญหาการทดสอบระบบ

เปลี่ยนไปใช้ Metaquotes language 5 เพราะสามารถ ทำการทดสอบย้อนหลัง พร้อมกันหลายคู่เงินได้

3.2 ขั้นตอนการออกแบบโครงงาน

จากปัญหาที่ดังกล่าวที่เกิดขึ้นทางผู้วิจัยมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาในการเขียนไฟล์โค้ดภาษา MQL 5 สำหรับช่วยการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศอัตโนมัติ (EA : Expert Advisors)



รูปที่ 3.2 กรอบความคิดการทำงานของโปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงินกับผู้ใช้

ซึ่งในการทำโครงงานเราจะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ และ 4 ส่วนย่อยจากรูปที่ 3.1 โดยมี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ผู้ใช้งาน (User) และ โปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงิน สำหรับการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศอัตโนมัติ (EA) ซึ่งแต่ละส่วนย่อยสามารถบรรยายการทำงานได้ดังนี้

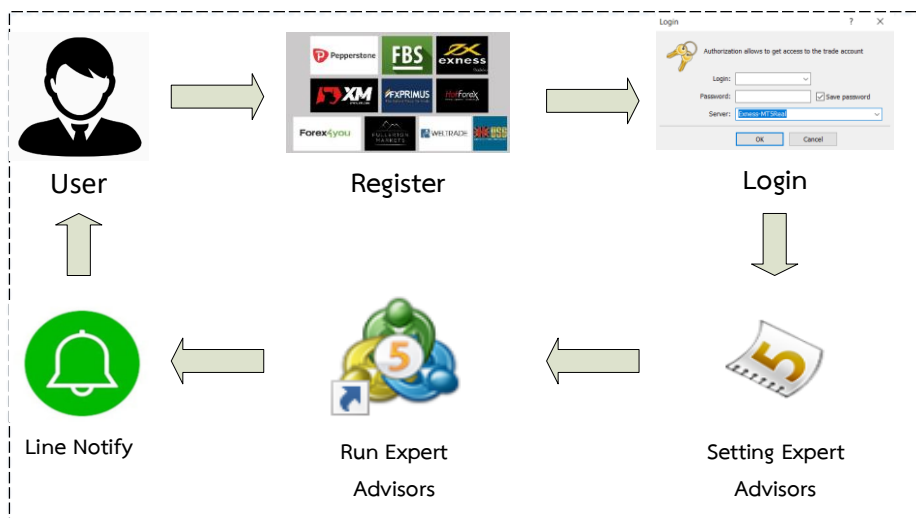
ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของผู้ใช้งาน (User)

ส่วนที่ 2 การบริหารเงิน (Money Management) มารวมกันเพื่อนำไปใช้งานสำหรับระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงินให้ทุนนำไปใช้งาน

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของการกำหนดเงื่อนไขการเทรดจากผู้จัดทำ

ส่วนที่ 4 เป็นส่วนแสดงผลของค่าการทำการกำไร (Take profit) และขาดทุน (Stop loss) ของไฟล์โค้ดภาษา MQL 5 สำหรับการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศอัตโนมัติ

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของผู้ใช้งาน (User) จะต้องดำเนินการตามรูปแบบดังรูปที่ 3.2 คือ



รูปที่ 3.3 ส่วนของผู้ใช้งาน

- ผู้ใช้จะต้องสมัครสมาชิกกับโบรกเกอร์ (Register)
- การลงชื่อเข้าสู่ระบบ (Login)
- การตั้งค่าโปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงิน (Setting Expert Advisors)
- การดูรายงานผลข้อมูล (Report) แสดงผลของการทำกำไร (Take profit) และขาดทุน (Stop loss) ผ่าน Line Notify

ส่วนที่ 2 การบริหารเงิน (Money Management)



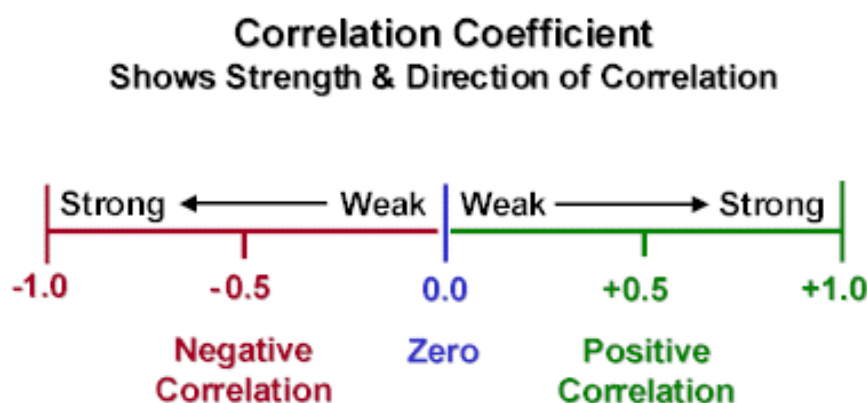
รูปที่ 3.4 หลักการบริหารเงิน (Money Management)

ในส่วนของ หลักการบริหารเงิน (Money Management) รูปที่ 3.3 คือหลักการบริหารเงิน ให้ฟลอคัดภาษา MQL 5 สำหรับช่วยระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงินของผู้จัดทำโครงการ โดยจะมีการกำหนดจุด Take Profit และจุด Stop Loss โดยที่มีแนวคิดมาจาก Risk/Reward Ratio คือ อัตราส่วนที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบผลตอบแทนการลงทุนด้วยการจำกัดความเสี่ยงและผลตอบแทนที่เรากำหนดไว้แล้ว โดยเกิดจากการทดลองและบันทึกผลการเทรดย้อนหลังเพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเพื่อที่จะได้นำไปใช้กำหนดเป็นค่าที่ใช้สำหรับตั้งค่าโปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงิน

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของการกำหนดเงื่อนไขการเทรดจากผู้จัดทำ

3.2.1 ออกแบบเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของคู่เงินโดยใช้หลักการ Correlation

Forex Correlation เป็นการอธิบายการเคลื่อนไหวระหว่าง 2 คู่สกุลเงินโดยถ้าเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียว ค่าความสัมพันธ์จะเป็นบวก และแต่ถ้าเคลื่อนไหวในทางตรงกันข้าม ค่าความสัมพันธ์จะเป็นลบ ดัง รูปที่ 3.6















รูปที่ 3.5 Correlation Coefficient




positive correlation ความสัมพันธ์กันสูงและข้อมูลเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน

negative correlation ความสัมพันธ์กันสูงและข้อมูลเคลื่อนไหวไปในทิศตรงกันข้ามกัน

Weak correlation มีความสัมพันธ์กันต่ำ หากความสัมพันธ์กันแทบจะไม่ได้ ค่า Correlation ก็จะมีค่าเข้าใกล้ 0

Year	EURUSD	GBPUSD	USDCHF
2008	1.00 	0.88 	-0.93 
	0.88 	1.00 	-0.73 
	-0.93 	-0.73 	1.00 
2009	1.00	0.90	-0.99
	0.90	1.00	-0.88
	-0.99	-0.88	1.00
2010	1.00	0.76	-0.46
	0.76	1.00	-0.71
	-0.46	-0.71	1.00

  
 EURUSD GBPUSD USDCHF

  
 EURUSD GBPUSD USDCHF

รูปที่ 3.6 ความสัมพันธ์กันของ EURUSD GBPUSD USDCHF

จากรูปที่ 3.7 คือ ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ของราคาคู่เงินโดยอ้างอิงจาก WorldClassTradingStars.com โดยสังเกตจาก EURUSD กับ GBPUSD ความสัมพันธ์ของข้อมูลเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน ต่างกับ USDCHF ที่มีข้อมูลเคลื่อนไหวไปในทิศตรงกันข้ามกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า

- EURUSD GBPUSD เป็น positive correlation
- EURUSD USDCHF เป็น negative correlation
- GBPUSD USDCHF เป็น negative correlation

3.2.2 เลือกคู่เงินที่มีความสัมพันธ์กัน

Forex Correlation คือค่าความสัมพันธ์ของคู่เงิน ตัวอย่างเช่น หากคู่เงิน EUR/USD สัมพันธ์กันกับคู่เงิน GBP/USD หมายความว่าหากคู่เงิน EUR/USD ปรับตัวลง มีโอกาสสูงที่คู่เงิน GBP/USD จะปรับตัวลงเหมือนกัน โดยเทรดเดอร์สามารถดูค่า Forex Correlation หรือค่าความสัมพันธ์ของคู่เงินนี้ได้จากเว็บไซต์ www.myfxbook.com

Market Correlation										More ▾
Currency	AUDCAD	AUDJPY	AUDNZD	EURAUD	EURJPY	EURUSD	GBPJPY	GBPUSD	USDCAD	USDJPY
AUDCAD	100.0%	34.8%	-53.1%	-56.6%	-21.3%	26.2%	2.2%	55.3%	-13.3%	-39.5%
AUDCHF	45.5%	79.3%	11.8%	-88.5%	-7.9%	41.7%	24.4%	72.6%	-86.2%	-33.3%
AUDJPY	34.8%	100.0%	32.2%	-49.0%	51.6%	63.5%	71.4%	50.2%	-64.0%	21.9%
AUDNZD	-53.1%	32.2%	100.0%	15.4%	47.3%	29.8%	33.0%	-12.4%	-31.7%	36.5%
AUDSGD	43.4%	77.3%	38.5%	-65.7%	12.3%	67.6%	29.4%	67.2%	-78.1%	-25.2%
AUDUSD	58.8%	68.8%	0.4%	-90.1%	-20.1%	56.5%	9.8%	86.5%	-88.0%	-55.8%
AUS200	-65.8%	-28.0%	51.7%	82.0%	53.0%	-9.0%	21.5%	-64.6%	50.0%	65.6%
CADCHF	-16.3%	65.0%	48.9%	-60.0%	6.1%	28.9%	26.5%	43.6%	-86.3%	-9.8%
CADJPY	-22.3%	83.6%	64.5%	-17.6%	66.2%	50.6%	73.0%	19.6%	-58.5%	46.1%
CHFJPY	-12.3%	42.0%	34.1%	53.5%	94.4%	39.5%	77.8%	-28.0%	25.9%	84.6%
CHFSGD	-37.3%	-63.8%	9.1%	85.1%	19.9%	-14.7%	-16.4%	-60.8%	73.0%	31.2%
CN50	58.7%	7.5%	-53.2%	-76.4%	-67.5%	-11.7%	-37.8%	53.1%	-37.1%	-70.2%
EURAUD	-56.6%	-49.0%	15.4%	100.0%	49.4%	-15.2%	15.9%	-70.8%	77.2%	65.2%
EURCAD	0.6%	-35.7%	-18.5%	82.1%	44.8%	-0.6%	20.4%	-47.6%	84.6%	51.5%
EURCHF	-29.1%	55.2%	56.1%	34.8%	89.4%	51.2%	83.2%	-4.7%	-9.0%	72.1%
EURCZK	-33.3%	-16.5%	27.4%	66.9%	49.0%	13.1%	23.8%	-39.1%	41.6%	48.3%
EURGBP	-43.7%	-0.2%	44.9%	74.0%	72.5%	19.6%	28.8%	-63.8%	39.4%	71.3%
EURHUF	-48.5%	-64.1%	5.5%	85.0%	19.5%	-40.3%	-13.9%	-77.4%	80.0%	45.7%
EURJPY	-21.3%	51.6%	47.3%	49.4%	100.0%	48.0%	86.8%	-19.8%	12.0%	86.0%
EURMXN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EURNOK	-0.1%	18.2%	31.1%	-38.4%	-19.3%	-6.0%	-26.2%	-3.0%	-36.2%	-18.6%
EURNZD	-71.7%	-21.7%	63.4%	86.1%	63.0%	3.3%	29.4%	-61.9%	44.1%	69.9%
EURPLN	-69.6%	-73.1%	30.1%	69.5%	-4.5%	-33.9%	-37.8%	-61.9%	48.5%	14.6%
EURSEK	-34.6%	-37.6%	35.0%	48.9%	10.5%	-27.2%	-18.1%	-57.4%	44.2%	27.7%
EURSGD	-48.1%	-19.1%	41.5%	90.6%	69.9%	18.5%	36.7%	-52.6%	54.3%	68.9%
EURTRY	-23.0%	17.6%	24.6%	47.3%	64.3%	-7.9%	60.5%	-38.1%	38.9%	77.8%
EURUSD	26.2%	63.5%	29.8%	-15.2%	48.0%	100.0%	52.6%	62.9%	-53.9%	-3.4%
EURZAR	-23.6%	-46.2%	-19.7%	83.3%	35.6%	-10.6%	10.5%	-52.3%	77.0%	46.8%
FRA40	36.7%	28.7%	-19.3%	-75.8%	-45.5%	-6.2%	-21.2%	42.8%	-52.6%	-48.4%
GBPAUD	-47.8%	-69.6%	-12.4%	86.4%	15.6%	-36.5%	0.6%	-52.9%	80.0%	39.0%

รูปที่ 3.7 ตัวอย่างค่า Forex Correlation จากเว็บไซต์ www.myfxbook.com

วิธีการดูค่า Forex Correlation ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.9 ในกรอบสี่เหลี่ยมคือคู่เงินหลัก ส่วนในกรอบสีเขียวคือคู่เงินที่เราจะนำมาเปรียบเทียบ

Market Correlation										More ▾
Currency	AUDCAD	AUDJPY	AUDNZD	EURAUD	EURJPY	EURUSD	GBPJPY	GBPUSD	USDCAD	USDJPY
AUDCAD	100.0%	34.8%	-53.1%	-56.6%	-21.3%	26.2%	2.2%	55.3%	-13.3%	-39.5%
AUDCHF	45.5%	79.3%	11.8%	-88.5%	-7.9%	41.7%	24.4%	72.6%	-86.2%	-33.3%
AUDJPY	34.8%	100.0%	32.2%	-49.0%	51.6%	63.5%	71.4%	50.2%	-64.0%	21.9%
AUDNZD	-53.1%	32.2%	100.0%	15.4%	47.3%	29.8%	33.0%	-12.4%	-31.7%	36.5%
AUDSGD	43.4%	77.3%	38.5%	-65.7%	12.3%	67.6%	29.4%	67.2%	-78.1%	-25.2%
AUDUSD	58.8%	68.8%	0.4%	-90.1%	-20.1%	56.5%	9.8%	86.5%	-88.0%	-55.8%
AUS200	-65.8%	-28.0%	51.7%	82.0%	53.0%	-9.0%	21.5%	-64.6%	50.0%	65.6%
CADCHF	-16.3%	65.0%	48.9%	-60.0%	6.1%	28.9%	26.5%	43.6%	-86.3%	-9.8%
CADJPY	-22.3%	83.6%	64.5%	-17.6%	66.2%	50.6%	73.0%	19.6%	-58.5%	46.1%
CHFJPY	-12.3%	42.0%	34.1%	53.5%	94.4%	39.5%	77.8%	-28.0%	25.9%	84.6%
CHFSGD	-37.3%	-63.8%	9.1%	85.1%	19.9%	-14.7%	-16.4%	-60.8%	73.0%	31.2%
CN50	58.7%	7.5%	-53.2%	-76.4%	-67.5%	-11.7%	-37.8%	53.1%	-37.1%	-70.2%
EURAUD	-56.6%	-49.0%	15.4%	100.0%	49.4%	-15.2%	15.9%	-70.8%	77.2%	65.2%
EURCAD	0.6%	-35.7%	-18.5%	82.1%	44.8%	-0.6%	20.4%	-47.6%	84.6%	51.5%
EURCHF	-29.1%	55.2%	56.1%	34.8%	89.4%	51.2%	83.2%	-4.7%	-9.0%	72.1%
EURCZK	-33.3%	-16.5%	27.4%	66.9%	49.0%	13.1%	23.8%	-39.1%	41.6%	48.3%
EURGBP	-43.7%	-0.2%	44.9%	74.0%	72.5%	19.6%	28.8%	-63.8%	39.4%	71.3%
EURHUF	-48.5%	-64.1%	5.5%	85.0%	19.5%	-40.3%	-13.9%	-77.4%	80.0%	45.7%
EURJPY	-21.3%	51.6%	47.3%	49.4%	100.0%	48.0%	86.8%	-19.8%	12.0%	86.0%

รูปที่ 3.8 วิธีการดูค่า Forex Correlation จากเว็บไซต์ www.myfxbook.com

ถ้าหากว่าไม่พบคู่เงินที่ต้องการจะนำมาเปรียบเทียบสามารถเพิ่มคู่เงินได้ตามต้องการโดยการกด More อยู่บนบนขวามือ (กรอบสีแดง) หากต้องการเพิ่มคู่เงินให้อยู่บนแนวตั้ง(คู่เงินที่นำมาเปรียบเทียบ) ให้กดเพิ่มคู่เงินจากในกรอบสี่เหลี่ยมหรือ Row Symbols ถ้าหากต้องการเพิ่มคู่เงินให้อยู่บนแนวนอน (คู่เงินหลัก) ให้กดเพิ่มคู่เงินจากในกรอบสี่เหลี่ยมหรือ Column Symbols ดังรูปที่ 3.9

Column Symbols							
<input checked="" type="checkbox"/> AUD/CAD	<input type="checkbox"/> AUD/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/NZD	<input type="checkbox"/> AUD/SGD	<input type="checkbox"/> AUD/USD	<input type="checkbox"/> AUS/200	<input type="checkbox"/> CAD/CHF
<input type="checkbox"/> CAD/JPY	<input type="checkbox"/> CHF/JPY	<input type="checkbox"/> CHF/SGD	<input type="checkbox"/> CN50	<input type="checkbox"/> CN5/0.N	<input type="checkbox"/> COCOA	<input type="checkbox"/> COF/FEE	<input type="checkbox"/> COP/PER
<input type="checkbox"/> COT/TGN	<input type="checkbox"/> DASH	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/AUD	<input type="checkbox"/> EUR/CAD	<input type="checkbox"/> EUR/CHF	<input type="checkbox"/> EUR/CZK	<input type="checkbox"/> EUR/GBP	<input type="checkbox"/> EUR/HUF
<input checked="" type="checkbox"/> EUR/JPY	<input type="checkbox"/> EUR/MXN	<input type="checkbox"/> EUR/NOK	<input type="checkbox"/> EUR/NZD	<input type="checkbox"/> EUR/PLN	<input type="checkbox"/> EUR/SEK	<input type="checkbox"/> EUR/SGD	<input type="checkbox"/> EUR/TRY
<input checked="" type="checkbox"/> EUR/USD	<input type="checkbox"/> EUR/ZAR	<input type="checkbox"/> FRA40	<input type="checkbox"/> GBP/AUD	<input type="checkbox"/> GBP/CAD	<input type="checkbox"/> GBP/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/JPY	<input type="checkbox"/> GBP/MXN
<input type="checkbox"/> GBP/NOK	<input type="checkbox"/> GBP/NZD	<input type="checkbox"/> GBP/SEK	<input type="checkbox"/> GBP/SGD	<input type="checkbox"/> GBP/TRY	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/USD	<input type="checkbox"/> GER30	<input type="checkbox"/> HK50
<input type="checkbox"/> HK5/0.n	<input type="checkbox"/> IT40	<input type="checkbox"/> IT4/0.n	<input type="checkbox"/> JPN/225	<input type="checkbox"/> NAS/100	<input type="checkbox"/> NOK/JPY	<input type="checkbox"/> NOK/SEK	<input type="checkbox"/> NZD/CAD
<input type="checkbox"/> NZD/CHF	<input type="checkbox"/> NZD/JPY	<input type="checkbox"/> NZD/USD	<input type="checkbox"/> RIP/PLE	<input type="checkbox"/> SEK/JPY	<input type="checkbox"/> SGD/JPY	<input type="checkbox"/> SPA35	<input type="checkbox"/> SUGAR
<input type="checkbox"/> UK100	<input type="checkbox"/> US2/000	<input type="checkbox"/> US30	<input type="checkbox"/> US3/0.N	<input type="checkbox"/> US500	<input checked="" type="checkbox"/> USD/CAD	<input type="checkbox"/> USD/CHF	<input type="checkbox"/> USD/CNH
<input type="checkbox"/> USD/CZK	<input type="checkbox"/> USD/HKD	<input type="checkbox"/> USD/HUF	<input checked="" type="checkbox"/> USD/JPY	<input type="checkbox"/> USD/MXN	<input type="checkbox"/> USD/NOK	<input type="checkbox"/> USD/PLN	<input type="checkbox"/> USD/RUB
<input type="checkbox"/> USD/SEK	<input type="checkbox"/> USD/SGD	<input type="checkbox"/> USD/THB	<input type="checkbox"/> USD/TRY	<input type="checkbox"/> USDX	<input type="checkbox"/> USD/ZAR	<input type="checkbox"/> XAG/EUR	<input type="checkbox"/> XAG/USD
<input type="checkbox"/> XAU/AUD	<input type="checkbox"/> XAU/EUR	<input type="checkbox"/> XAU/USD	<input type="checkbox"/> XBR/USD	<input type="checkbox"/> XNG/USD	<input type="checkbox"/> XPD/USD	<input type="checkbox"/> XPT/USD	<input type="checkbox"/> XTI/USD
<input type="checkbox"/> ZAR/JPY							

Row Symbols (Hide all)							
<input checked="" type="checkbox"/> AUD/CAD	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/NZD	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/SGD	<input checked="" type="checkbox"/> AUD/USD	<input checked="" type="checkbox"/> AUS/200	<input checked="" type="checkbox"/> CAD/CHF
<input checked="" type="checkbox"/> CAD/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> CHF/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> CHF/SGD	<input checked="" type="checkbox"/> CN50	<input checked="" type="checkbox"/> CN5/0.N	<input checked="" type="checkbox"/> COCOA	<input checked="" type="checkbox"/> COF/FEE	<input checked="" type="checkbox"/> COP/PER
<input checked="" type="checkbox"/> COT/TGN	<input checked="" type="checkbox"/> DASH	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/AUD	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/CAD	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/CZK	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/GBP	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/HUF
<input checked="" type="checkbox"/> EUR/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/MXN	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/NOK	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/NZD	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/PLN	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/SEK	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/SGD	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/TRY
<input checked="" type="checkbox"/> EUR/USD	<input checked="" type="checkbox"/> EUR/ZAR	<input checked="" type="checkbox"/> FRA40	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/AUD	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/CAD	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/MXN
<input checked="" type="checkbox"/> GBP/NOK	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/NZD	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/SEK	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/SGD	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/TRY	<input checked="" type="checkbox"/> GBP/USD	<input checked="" type="checkbox"/> GER30	<input checked="" type="checkbox"/> HK50
<input checked="" type="checkbox"/> HK5/0.n	<input checked="" type="checkbox"/> IT40	<input checked="" type="checkbox"/> IT4/0.n	<input checked="" type="checkbox"/> JPN/225	<input checked="" type="checkbox"/> NAS/100	<input checked="" type="checkbox"/> NOK/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> NOK/SEK	<input checked="" type="checkbox"/> NZD/CAD
<input checked="" type="checkbox"/> NZD/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> NZD/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> NZD/USD	<input checked="" type="checkbox"/> RIP/PLE	<input checked="" type="checkbox"/> SEK/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> SGD/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> SPA35	<input checked="" type="checkbox"/> SUGAR
<input checked="" type="checkbox"/> UK100	<input checked="" type="checkbox"/> US2/000	<input checked="" type="checkbox"/> US30	<input checked="" type="checkbox"/> US3/0.N	<input checked="" type="checkbox"/> US500	<input checked="" type="checkbox"/> USD/CAD	<input checked="" type="checkbox"/> USD/CHF	<input checked="" type="checkbox"/> USD/CNH
<input checked="" type="checkbox"/> USD/CZK	<input checked="" type="checkbox"/> USD/HKD	<input checked="" type="checkbox"/> USD/HUF	<input checked="" type="checkbox"/> USD/JPY	<input checked="" type="checkbox"/> USD/MXN	<input checked="" type="checkbox"/> USD/NOK	<input checked="" type="checkbox"/> USD/PLN	<input checked="" type="checkbox"/> USD/RUB
<input checked="" type="checkbox"/> USD/SEK	<input checked="" type="checkbox"/> USD/SGD	<input checked="" type="checkbox"/> USD/THB	<input checked="" type="checkbox"/> USD/TRY	<input checked="" type="checkbox"/> USDX	<input checked="" type="checkbox"/> USD/ZAR	<input checked="" type="checkbox"/> XAG/EUR	<input checked="" type="checkbox"/> XAG/USD
<input checked="" type="checkbox"/> XAU/AUD	<input checked="" type="checkbox"/> XAU/EUR	<input checked="" type="checkbox"/> XAU/USD	<input checked="" type="checkbox"/> XBR/USD	<input checked="" type="checkbox"/> XNG/USD	<input checked="" type="checkbox"/> XPD/USD	<input checked="" type="checkbox"/> XPT/USD	<input checked="" type="checkbox"/> XTI/USD
<input checked="" type="checkbox"/> ZAR/JPY							

รูปที่ 3.9 วิธีการเพิ่มคู่เงิน Forex Correlation จากเว็บไซต์ www.myfxbook.com

ระดับค่าความสัมพันธ์

00 – 39 ค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

40 – 79 ค่าความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

80 – 100 ค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง

หากค่าความสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก + หมายความว่า คู่เงินนั้นจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน

หากค่าความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ - หมายความว่า คู่เงินนั้นจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางสวนทางกัน

ตัวอย่างค่าความสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก คู่เงิน EUR/USD มีค่าความสัมพันธ์กับคู่เงิน GBP/USD เป็น 97.4% ค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ในแบบไปในทิศทางเดียวกัน แสดงว่าหากคู่เงิน EUR/USD ปรับตัวขึ้น มีโอกาสที่คู่เงิน GBP/USD จะปรับตัวขึ้นเช่นเดียวกัน เพราะ 2 คู่เงินนี้จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน หาก EUR/USD มีการปรับตัวลง มีโอกาสที่คู่เงิน GBP/USD จะปรับตัวลงเช่นเดียวกัน

ตัวอย่างค่าความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ คู่เงิน CAD/CHF มีค่าความสัมพันธ์กับคู่เงิน AUD/CAD เป็น -90.1% ค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ในแบบสวนทางกัน แสดงว่า หากคู่เงิน CAD/CHF ปรับตัว

ขึ้น มีโอกาสที่คู่เงิน AUD/CAD จะปรับตัวลง เพราะ 2 คู่เงินนี้จะเคลื่อนที่ในทิศทางสวนทางกัน หาก CAD/CHF มีการปรับตัวลง มีโอกาสที่คู่เงิน AUD/CAD จะปรับตัวขึ้น

3.2.3 ออกแบบปริมาณการซื้อขายในตลาด

Lot คือขนาดหรือปริมาณของสัญญาการซื้อขาย (Contract Size) โดยเราสามารถเลือกขนาดของ lot ได้จากช่อง Volume ในโปรแกรม metatrader 4-5 ระบบ lot ในการซื้อขายของแต่ละโบรกเกอร์จะไม่เหมือนกัน เพราะขึ้นอยู่กับโบรกเกอร์ว่าจะกำหนดให้เป็นแบบไหนเมื่อยึดตามหลักสากลแล้วทุกๆโบรกเกอร์ชั้นนำโดยรวม จะมีระบบ lot อยู่ใน 3 บัญชีหลัก คือ Standard Account, Mini Account, Micro Account ซึ่งทางผู้จัดทำจะเลือกใช้แบบ Standard Account

Lot Size	Units	Volume	\$/pip
Standard Lot	100,000	1.00	\$10.00/pip
Mini Lot	10,000	0.10	\$1.00/pip
Micro Lot	1,000	0.01	\$0.10/pip
Nano Lot	100	0.001	\$0.01/pip

รูปที่ 3.10 ตัวอย่าง Lot Forex

Lot Size คือปริมาณหรือขนาดของการส่งคำสั่งซื้อขาย ในตลาด Forex โดยในการส่งคำสั่งซื้อทุกครั้งนั้น จะต้องระบุจำนวน Lot Size ว่า “ต้องการซื้อเป็นจำนวนเท่าไร” ซึ่งมาตรฐาน Lot Size ขนาด 1.00 นั้นจะมีค่าเท่ากับ 100,000 Units และ การคำนวณหา Pip Value มีสูตรการคำนวณคือ $(\text{Lot Size Unit} \times \text{One Pip}) \div \text{Exchange Rate}$ ตัวอย่างดังรูปที่ 3.12

Symbol	Bid
📈 EURUSD	1.09215
📉 GBPUSD	1.29475
📉 USDCHF	0.97538

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างเพื่อใช้คำนวณหา Pip Value

EURUSD

$$(100,000 \times 0.00001) \div 1.09215$$

$$\text{Pip Value} = 0.915$$

GBPUSD

$$(100,000 \times 0.00001) \div 1.29475$$

$$\text{Pip Value} = 0.7723$$

USDCHF

$$(100,000 \times 0.00001) \div 0.97538$$

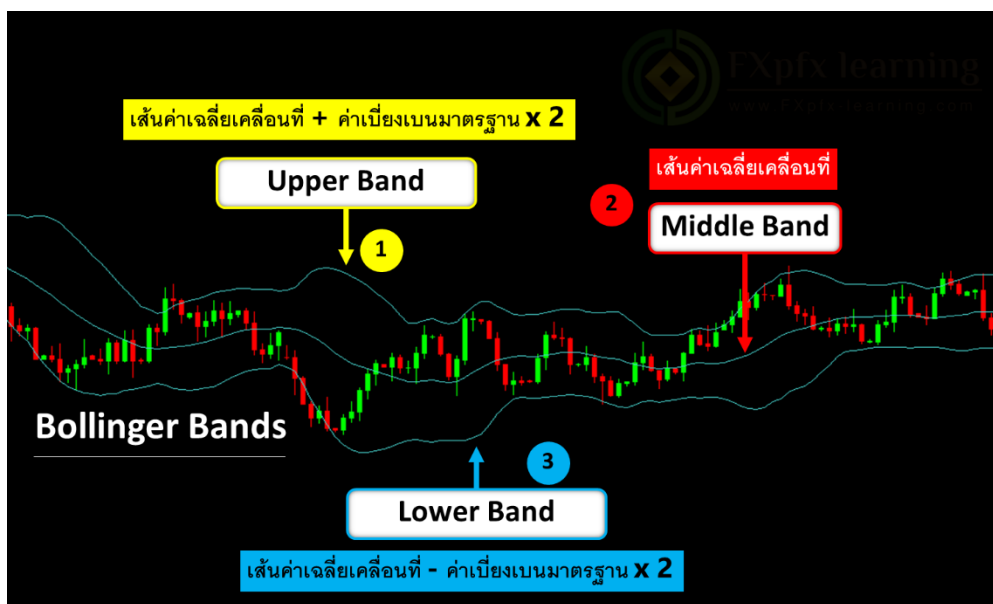
$$\text{Pip Value} = 1.0252$$

การคำนวณ Pip Value จะช่วยให้สามารถประเมินและกำหนดความเสี่ยงในการเทรดได้และจะสามารถทราบเป็นจำนวนเงินได้ทันทีว่า หาก Order นี้ชน Take Profit จะได้กำไรเท่าไร , หาก Order นี้ชน Stop Loss จะขาดทุนเท่าไร , Order นี้มีมูลค่าความเสี่ยงคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของพอร์ต และสามารถใช้ความรู้เรื่อง Pip Value ในการคำนวณหา Lot ที่เหมาะสมในการเทรดโดยเปิด Order โดยกำหนด Lot Size และ Stop Loss ให้มีมูลค่าความเสี่ยงที่ 1-2% ของเงินทุนเท่านั้น

3.2.4 ออกแบบจุดเปิดการซื้อขายของระบบโดยใช้ bollinger bands

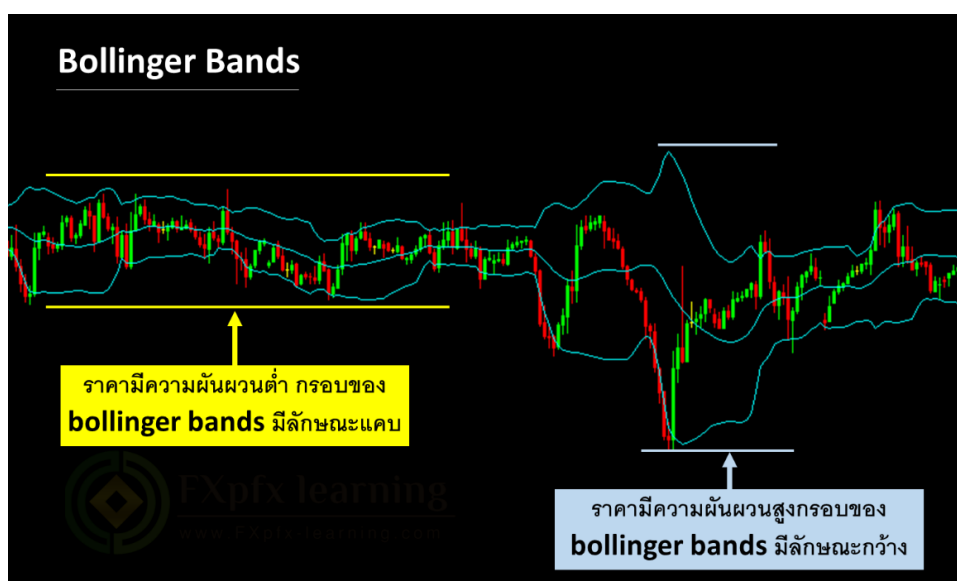
bollinger bands ถูกคิดค้นโดย John Bollinger โดยสร้างมาจากหลักการของการหาเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) และใช้หลักการทางสถิติในการหา ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation หรือ SD) มาใช้ร่วมกัน bollinger bands จะมีการแสดงสัญญาณ 3 เส้น คือ

- Upper Band คือ เส้นขอบบน มาจากการนำเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (SMA) + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviations) x 2
- Middle Band คือ เส้นกลาง มาจากการนำเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (SMA) มาใช้งานโดยตรง
- Lower Band คือ เส้นขอบล่าง มาจากการนำเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (SMA) - ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviations) x 2



รูปที่ 3.12 การแสดงกราฟและส่วนประกอบของ bollinger bands

จากการคำนวณของ bollinger bands มีการนำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviations) เข้ามาในการคำนวณซึ่งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviations) นั้นจะมีวัดค่าการกระจายตัวของราคาที่เคลื่อนไหวเทียบกับค่าเฉลี่ยของราคานั้น หากกราฟราคามีความผันผวนสูง จะทำให้กรอบของ Indicator bollinger bands กว้างขึ้น หากกราฟราคาที่มีความผันผวนต่ำ จะทำให้กรอบของ Indicator bollinger bands แคบลง ดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.13 การแสดงกราฟอธิบายความผันผวนจาก Indicator bollinger bands

bollinger bands ในการหาจุดเปิดการซื้อขายของระบบหาคาามีการเคลื่อนที่แบบไม่มีทิศทาง (Sideway) ให้เทรดในกรอบของ Bollinger Bands ได้ดัง รูปที่ 3.15

- เปิด Sell Order หากราคาขึ้นไปสัมผัสเส้น Upper Band บ่งบอกถึงสถานะที่มีการซื้อมากเกินไป Overbought
- เปิด Buy Order หากราคาลงไปสัมผัสเส้น Lower Band บ่งบอกถึงสถานะที่มีการขายมากเกินไป Oversold



รูปที่ 3.14 การแสดงกราฟในการหาจุดเปิดการซื้อขายของระบบ

3.2.5 การออกแบบของระบบการป้อนข้อมูลและตัวแปร

ระบบป้อนข้อมูลจะใช้ในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการกำหนดข้อมูลตัวแปรส่งให้ตัวโปรแกรมทำการประมวลผลตามตัวแปรที่ได้ระบุค่า ในลักษณะดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อธิบายตัวแปรส่งให้ตัวโปรแกรมทำการประมวลผลตามตัวแปรที่ได้รับ

ตัวแปร	รายละเอียด
Symbol P1	คู่เงินที่ 1
Symbol P2	คู่เงินที่ 2
Symbol P3	คู่เงินที่ 3
Lot P1	ล็อตของคู่เงินที่ 1
Lot P2	ล็อตของคู่เงินที่ 2
Lot P2	ล็อตของคู่เงินที่ 3
BB Period	กำหนดค่า Bollinger bands
BB STD	กำหนดค่า Bollinger bands Standard Deviation
TP_Target(USD)	จำนวนเงินที่ต้องการปิดกำไร
Use Line Notify	เปิด / ปิด การใช้งานการแจ้งเตือนผ่านไลน์
Token	โทเคนของไลน์ที่ได้จากการ Generate
URL API	ลิ้งค์API ของ line notify

3.2.6 เขียนโปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงิน

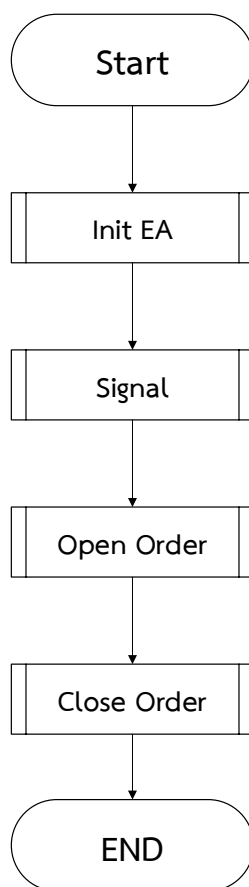
การออกแบบการเขียนโปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงินจะทำการแบ่งงานออกเป็น 4 ฟังก์ชัน ดังรูปที่ 3.15 ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

ฟังก์ชันที่1 Init EA คือการออกแบบฟังก์ชัน Init EA เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการประกาศตัวแปร

ฟังก์ชันที่2 Signal คือการออกแบบฟังก์ชัน Signal เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการหาจุดเปิดการซื้อขายของระบบ

ฟังก์ชันที่3 Open Order คือการออกแบบฟังก์ชัน Open Order เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการเปิดการซื้อขายของระบบ

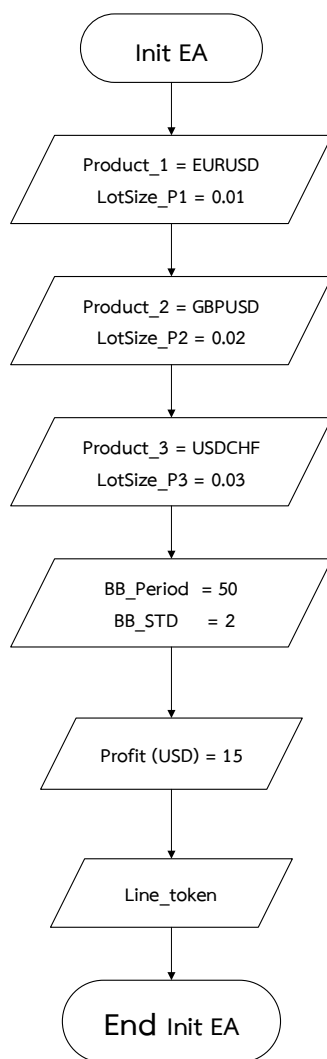
ฟังก์ชันที่4 Close Order คือการออกแบบฟังก์ชัน Close Order เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการปิดการซื้อขายของระบบ



รูปที่ 3.15 ผังงานการเขียนโปรแกรมระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงิน

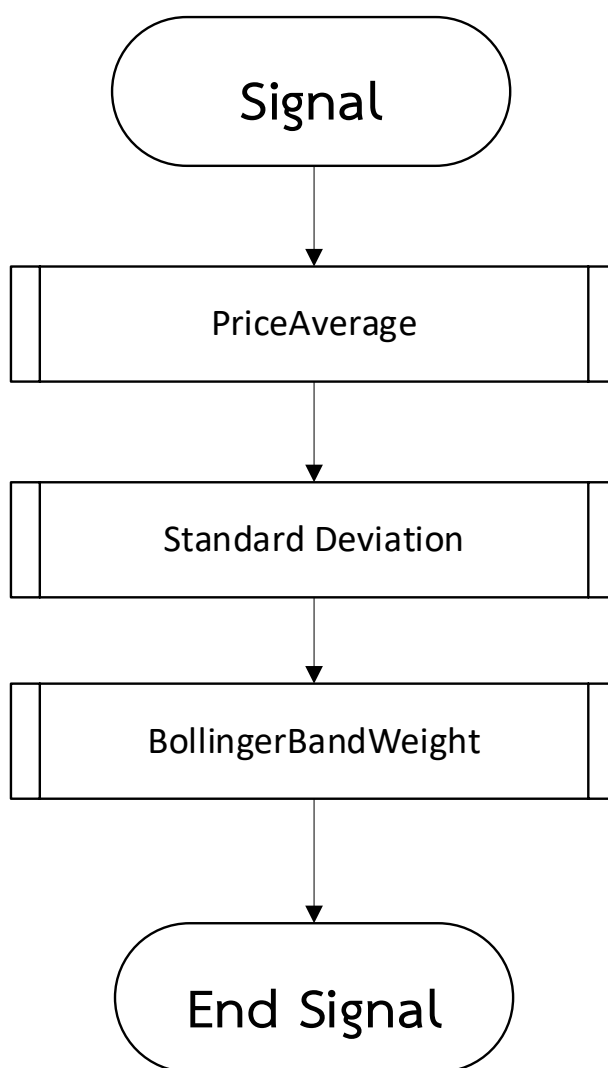
ฟังก์ชันที่1 การออกแบบฟังก์ชัน Init EA เป็นฟังก์ชันของการประกาศตัวแปรต่างๆเพื่อง่ายต่อการดึงนำไปใช้งานในส่วนอื่นๆต่อไปซึ่งประกอบด้วย

- ค่าเงิน EURUSD,GBPUSD,USDCHF โดยจะมีการกำหนด Lot Size ของแต่ละค่าเงินนั้นๆไปด้วยจากการหา Lot Size ที่เหมาะสม
- ค่า bollinger bands กำหนดค่าเป็นระยะเวลา (Period) = 20
- ค่า Standard Deviation คูณด้วยค่าคงที่ค่าหนึ่ง ซึ่งมาตรฐานกำหนดไว้ที่ 2.00
- ค่า Profit กำหนดไว้ที่ 15
- ค่า Line token กำหนดขึ้นมาเพื่อรอรับ Token จากผู้ใช้งาน



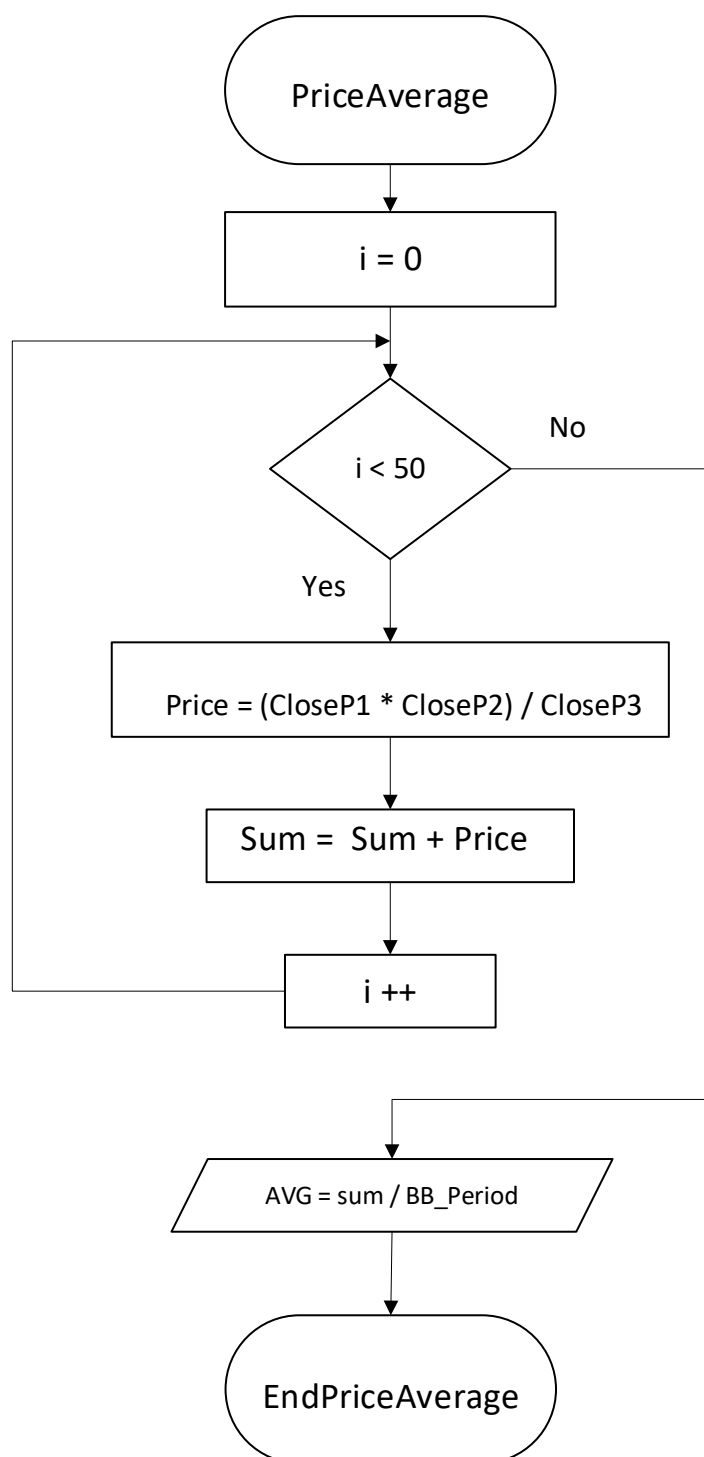
รูปที่ 3.16 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน Init EA

ฟังก์ชันที่2 การออกแบบฟังก์ชัน Signal เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการหาจุดเปิดการซื้อขายของระบบ โดยฟังก์ชัน Signal จะแบ่งย่อยออกเป็น 3 ฟังก์ชันย่อยๆ คือ PriceAverage , StandardDeviation , BollingerBandWeight การทำงานเมื่อตรงตามเงื่อนไขครบทั้ง 3 ฟังก์ชันนี้ ระบบจะทำการเปิดการซื้อขายทันที ดังรูปที่ 3.17



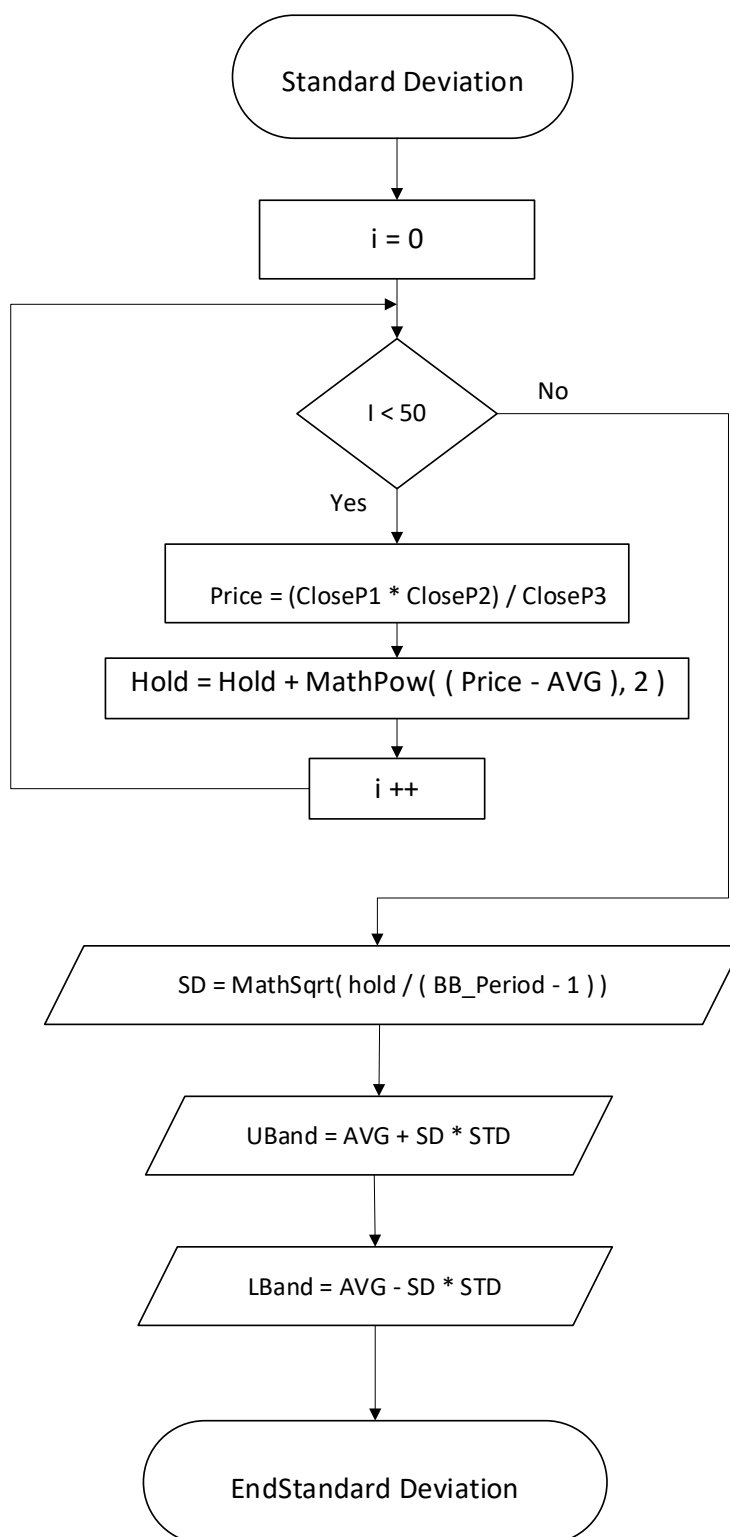
รูปที่ 3.17 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน Signal

ฟังก์ชันย่อยที่ 2.1 การออกแบบฟังก์ชัน PriceAverage เป็นส่วนที่ใช้สำหรับหาค่าเฉลี่ยของราคาหุ้นทั้งสามคู่ ดังรูปที่ 3.17

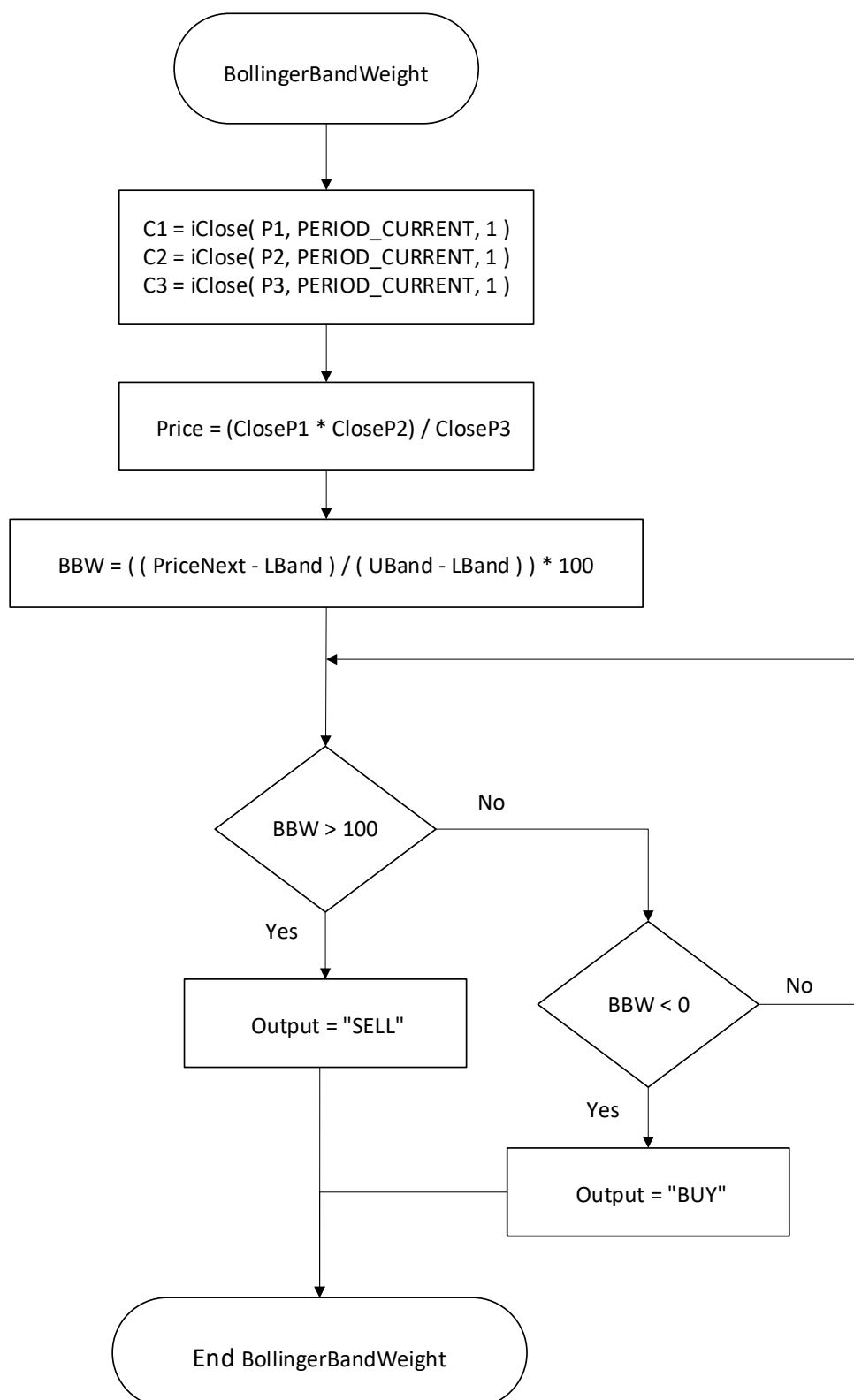


รูปที่ 3.18 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน PriceAverage

ฟังก์ชันที่ 2.2 การออกแบบฟังก์ชัน Standard Devition เป็นส่วนที่ใช้สำหรับหาค่าเฉลี่ยของราคา คู่เงินทั้งสามคู่ ดังรูปที่ 3.17

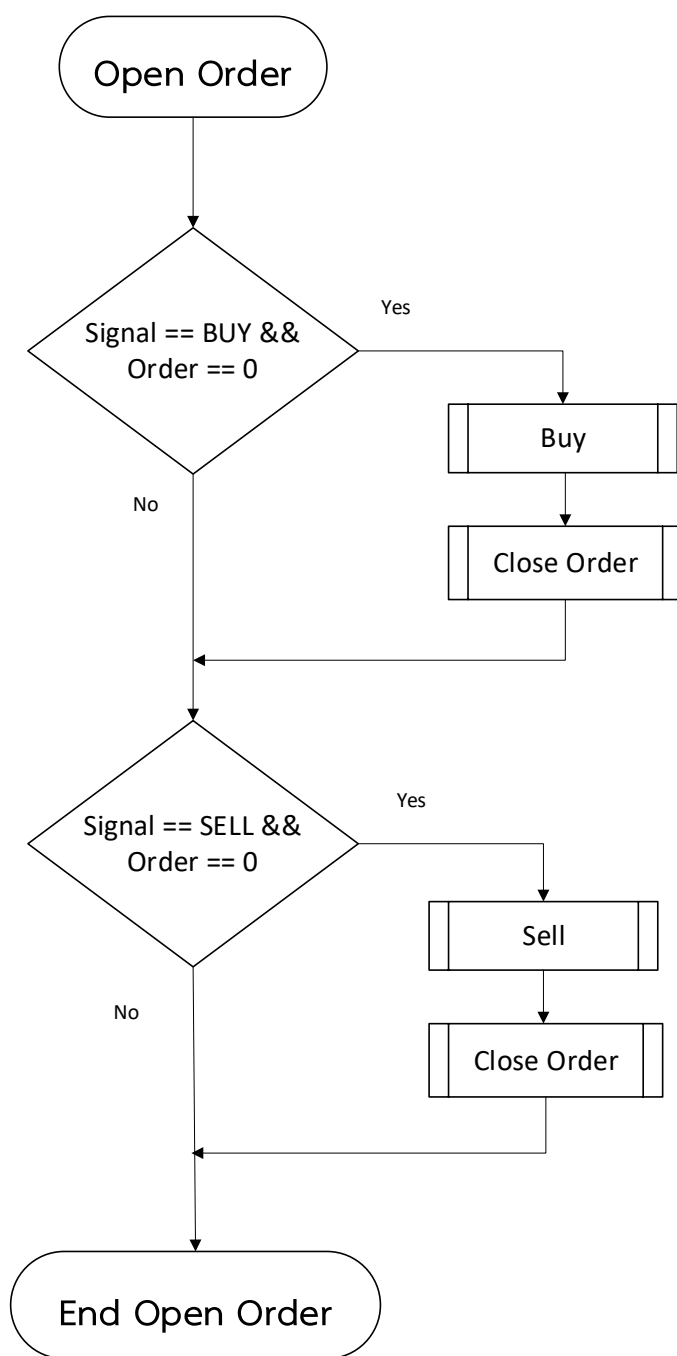


รูปที่ 3.19 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน StandardDeviation

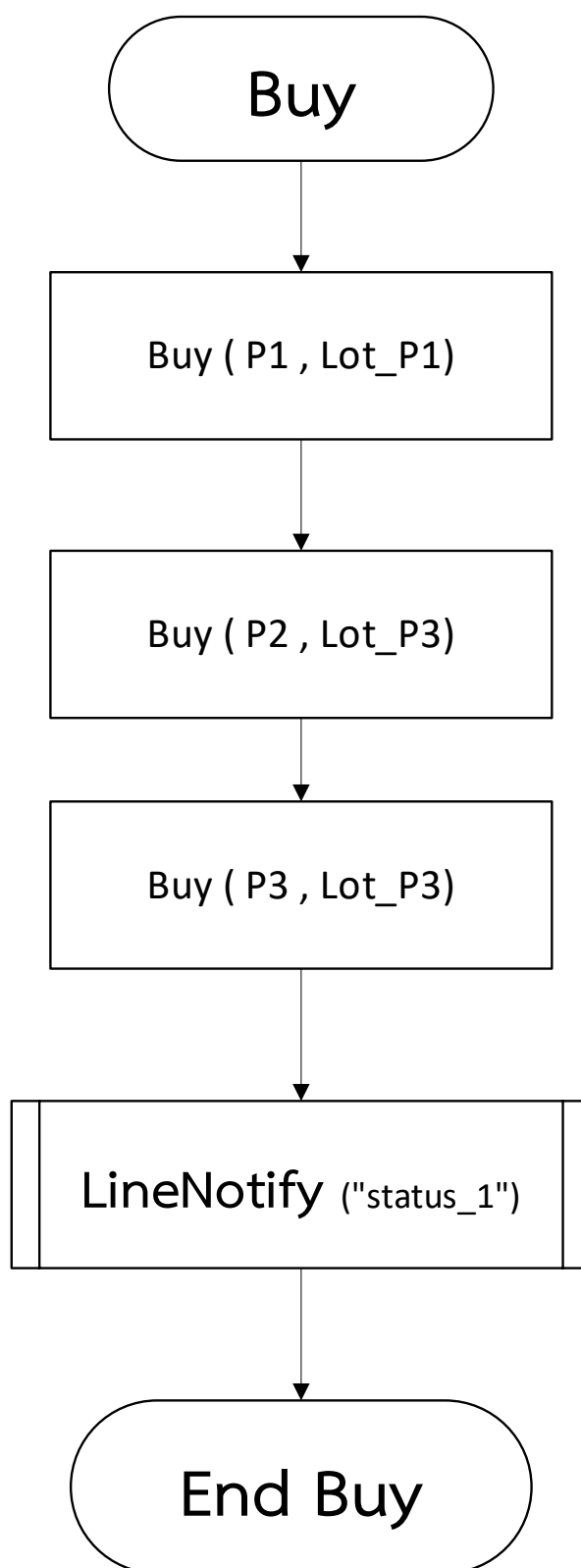


รูปที่ 3.20 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน BollingerBandWeight

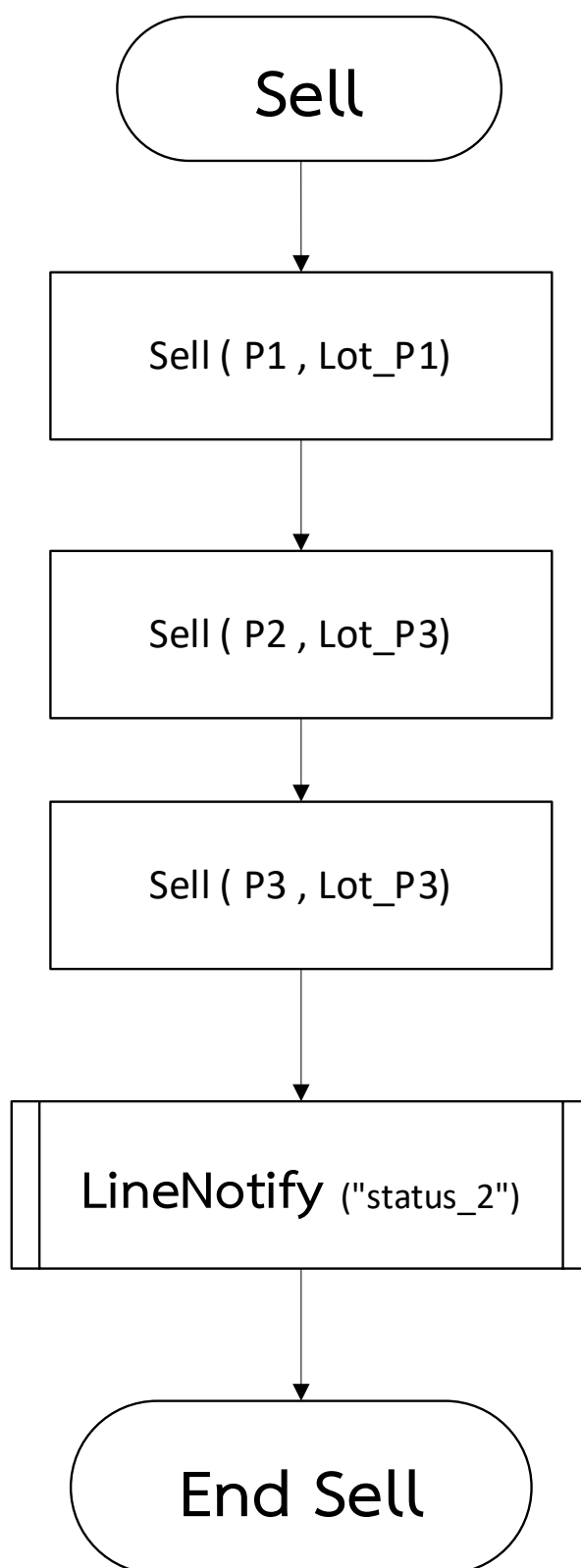
ฟังก์ชันที่3 การออกแบบฟังก์ชัน Open Order เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการเปิดการซื้อขายเมื่อได้รับสัญญาณการซื้อขายจากฟังก์ชัน Signal แล้วนำมาเข้าเงื่อนไขเช็คค่า ฟังก์ชัน Signal = Buy หรือ Signal = Sell เมื่อตรงตามเงื่อนไขก็จะออกออเดอร์ในทันที โดยฟังก์ชัน Open Order จะแบ่งย่อยออกเป็น 2 ฟังก์ชันย่อยๆ คือ Buy , Sell



รูปที่ 3.21 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน Open Order

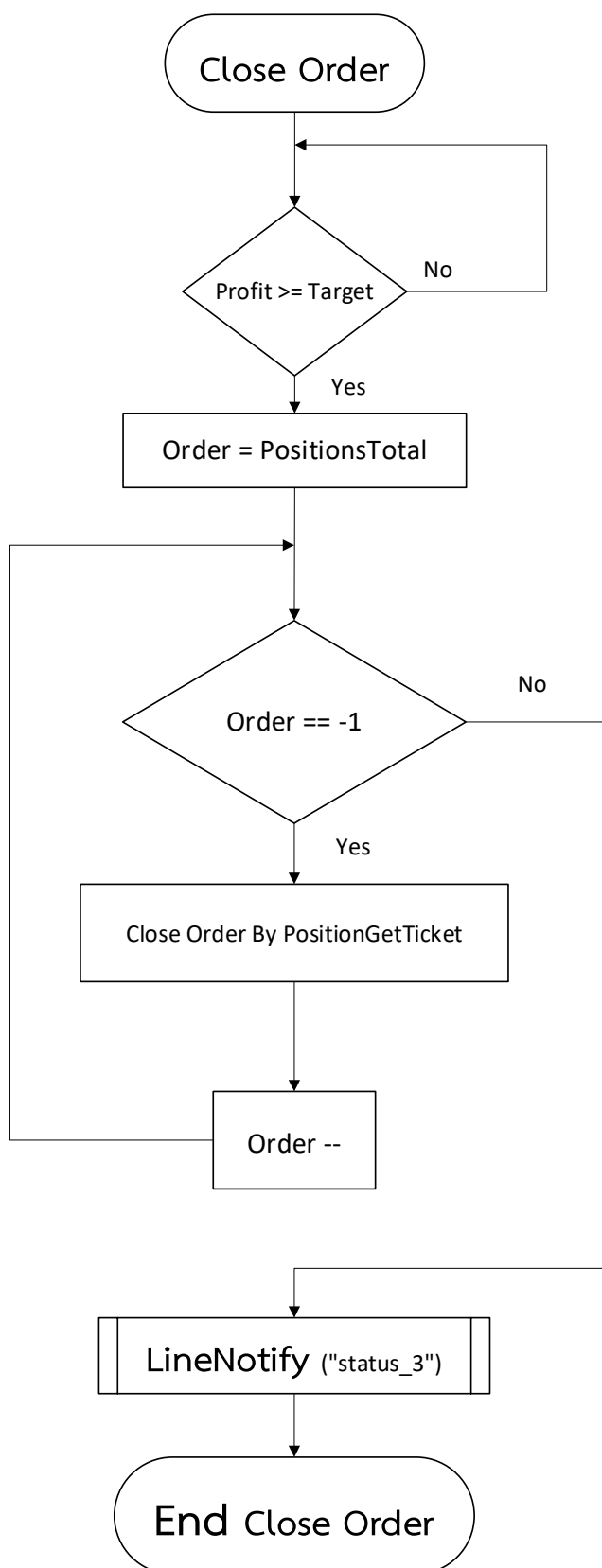


รูปที่ 3.22 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน Buy



รูปที่ 3.23 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน Sell

ฟังก์ชันที่4 การออกแบบฟังก์ชัน Close Order เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการปิดการซื้อขายเมื่อตรงตามเงื่อนไข TP_Target(USD) ดังตารางที่ 3.1 ที่ระบบได้กำหนดไว้ จากนั้นจะส่งค่าไปแสดงผลในส่วนของแสดงผลของค่าการทำการต่อไปในฟังก์ชัน Notify ต่อไป

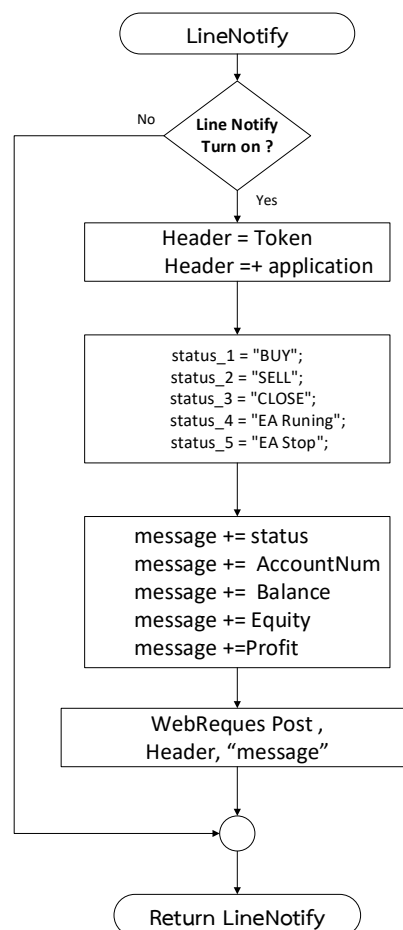


รูปที่ 3.24 ผังงานการออกแบบฟังก์ชัน Close Order

ส่วนที่ 4 เป็นส่วนแสดงผลของค่าการทำกำไร (Take profit) และขาดทุน (Stop loss)

จากรูปที่ 3.25 ผังงานการทำงานของฟังก์ชัน LineNotify แสดงให้เห็นฟังก์ชันการแจ้งเตือนจะรับค่า Token จากผู้ใช้งานเข้ามา เมื่อได้รับอนุญาตการเข้าถึงแล้วก็พร้อมที่จะนำไปใช้ในการแจ้งเตือน โดยจะมีการแจ้งเตือนอยู่ทั้งหมด 5 สถานะ คือ BUY , SELL , CLOSE , EA Running , EA Stop ดังนั้นจะมีข้อความการแจ้งเตือนดังต่อไปนี้

- status : สถานะ ซื้อ ขาย ปิด ออเดอร์
- AccountNumber : หมายเลขบัญชีเทรด
- Balance : จำนวนเงินที่ยังไม่ได้ Update บวก-ลบ กำไรหรือขาดทุนจากออเดอร์ที่เปิดอยู่
- Equity : ยอดรวมที่ Update จากการบวก-ลบ กำไรหรือขาดทุน ของออเดอร์ที่กำลังเปิดอยู่
- Profit : ผลรวมกำไร และ ผลรวมขาดทุน (ของการเทรดทั้งหมด)



รูปที่ 3.25 ผังงานการทำงานของฟังก์ชัน LineNotify

3.3 ขั้นตอนการออกแบบผลลัพธ์ระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงิน

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบการทดลองเพื่อหาผลลัพธ์ระบบซื้อขายอัตโนมัติหลายสกุลเงินโดยใช้โปรแกรม MetaTrader 5 Optimization Results เพื่อหาค่า Profit Factor และ เปอร์เซ็นต์การ Drawdown ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไปโดยกำหนดค่าที่ใช้ในการทดสอบดังนี้

Date : 01/05/2020 – 01/11/2020 เป็นจำนวน 6 เดือน

Time frame : H4

Deposit : 1000 USD

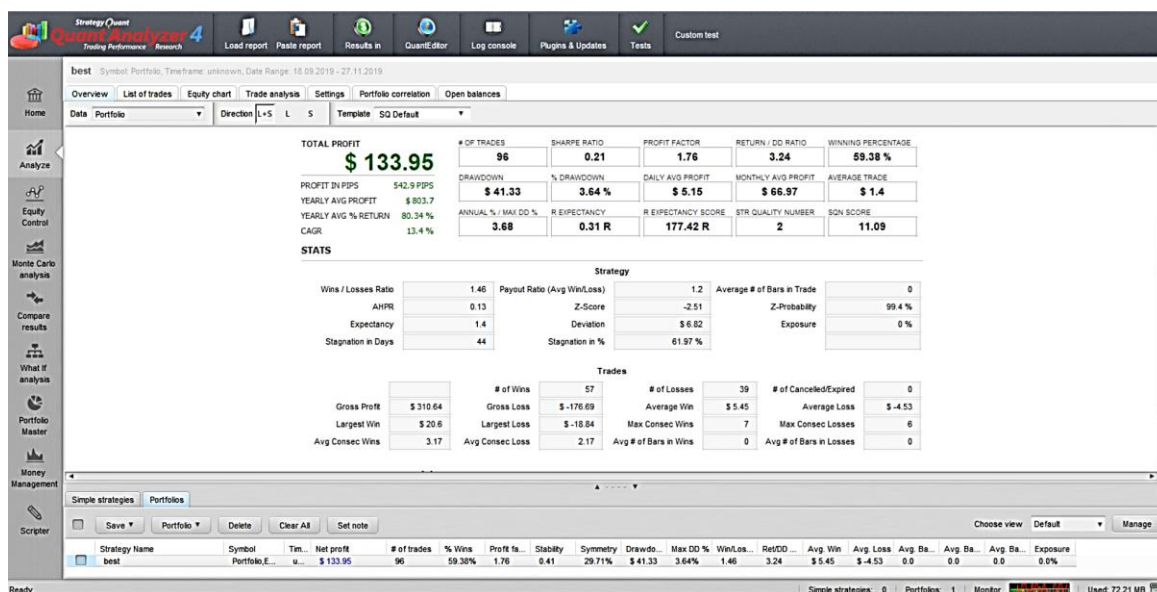
Leverage : 1:2000

Optimization : Fast genetic based algorithm / Profit Factor max

ตารางที่ 3.2 ตารางออกแบบผลลัพธ์เพื่อหาค่า Profit และ เปอร์เซ็นต์การ Drawdown ที่เหมาะสม

Variable	Value	Start	Step	Stop
Symbol P1	EURUSD	-	-	-
Symbol P2	GBPUSD	-	-	-
Symbol P3	USDCHF	-	-	-
Lot P1	0.01	-	-	-
Lot P2	0.02	-	-	-
Lot P3	0.03	-	-	-
BB STD	2	-	-	-
BB Period	-	10	10	100
TP_Target(USD)	-	5	5	50

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากทดสอบเพื่อหาค่า Profit และ เปอร์เซ็นต์การ Drawdown ที่เหมาะสมในขั้นตอนที่1 ให้นำค่าที่เหมาะสมมาทดสอบโดยละเอียดโดยใช้โปรแกรม Quant Analyzer 4 มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.26 ตัวอย่างโปรแกรม Quant Analyzer 4