

การซื้อขายฟอเร็กซ์แบบอัตโนมัติด้วยกลยุทธ์ผสมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และมาร์ติงเกลสองทิศทาง

Automated Forex Trading with Hybrid Strategy using Moving Average and Doubly Martingale

เสกสรรค์ แสงสวัสดิ์

Seksan Sangsawad

วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต

College of Information and Communication Technology, Rangsit University

E-mail: seksan.s@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

เอกสารฉบับนี้นำเสนอการพัฒนาระบบการซื้อขายฟอเร็กซ์แบบอัตโนมัติด้วยกลยุทธ์ผสมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และมาร์ติงเกลสองทิศทาง ซึ่งถูกพัฒนาด้วยโปรแกรม Meta Editor โดยทดสอบกับข้อมูลย้อนหลังปี พ.ศ. 2560 ของคู่เงิน EURUSD ที่กรอบเวลา 4 ชั่วโมง จำนวน 1993 รายการ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วยการทดสอบย้อนหลัง (Back test) ซึ่งจะเปรียบเทียบกับระบบที่ใช้เพียงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ติงเกล โดยพิจารณาจากผลตอบแทนที่ทำได้และจำนวนเงินขาดทุนสะสมสูงสุด (Maximal Drawdown) ของระบบนั้น ๆ ผลการทดสอบพบว่า ระบบที่ 1 ระบบที่ 2 และระบบที่นำเสนอมีผลตอบแทนของการดำเนินงาน (Profit) เท่ากับ -11.42%, 15.01% และ 97.79% ตามลำดับ ในขณะที่ผลขาดทุนสะสมสูงสุดของระบบมีค่า 27.92%, 10.34% และ 53.00% ตามลำดับ ระบบที่นำเสนอมีผลตอบแทนสูงเนื่องจากระบบทำงานทั้ง 2 ทิศทางพร้อมกัน อย่างไรก็ตามจากการทดลองพบว่า การเปิดสัญญาแบบมาร์ติงเกลอย่างต่อเนื่องเมื่อราคามีแนวโน้ม ส่งผลให้ระบบมีต้นทุนที่สูงในการดำเนินงาน เราไม่ควรกำหนดขนาดเริ่มต้นของสัญญาให้มีขนาดใหญ่เกินไป และไม่ควรรั้งระยะห่างเพื่อทำกำไรที่สั้นเกินไป เพราะเมื่อราคามีแนวโน้มระบบมาร์ติงเกลจะมีต้นทุนสะสมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

คำสำคัญ: มาร์ติงเกล ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ระบบซื้อขายอัตโนมัติ ฟอเร็กซ์

Abstract

This document presents the development of automated Forex trading system with hybrid strategy by using both moving average and doubly Martingale. It has been developed by Meta Editor which performs a testing with historical data in 2017 of EURUSD currency pair with 4-hour time frame and 1993 items in total. The system performance experiment is conducted with back testing by comparing between the system using only moving average and the one using both moving average and Martingale. The research focus on the system's profit and maximal drawdown. The experimental results showed that System 1, System 2, and the proposed system have -11.42%, 15.01%, and 97.79% of profits with 27.92%, 10.34% and 53.00% of maximal drawdowns respectively. The proposed

system had high return as it works two directions simultaneously. However, the experiment found that opening contract continuously using Martingale strategy when the price was in trend results in high operating costs. This suggests that the initial neither size of contract should not be set too large nor the length of take profit too short because if the price is in trend, Martingale system will create higher accumulated costs rapidly.

Keywords: Automated Trading System, Forex, Martingale, Moving Average

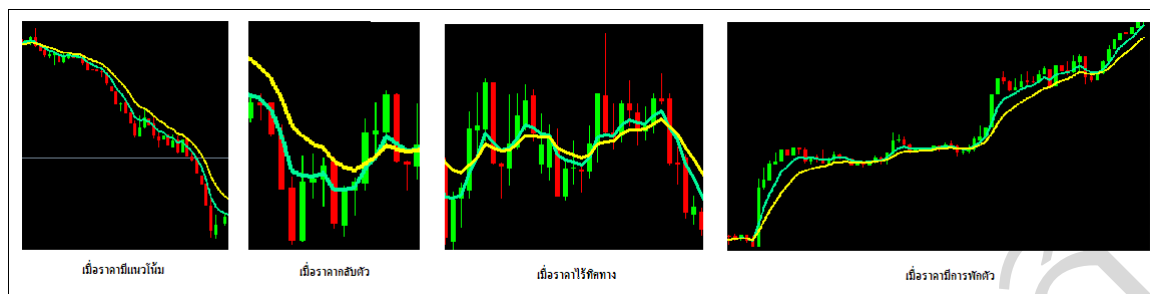
1. บทนำ

การลงทุนในหลักทรัพย์ นอกจากกลุ่มหุ้นแล้ว ยังมีกลุ่มสินค้าซื้อขายล่วงหน้า สินค้าประเภทนี้มีลักษณะเป็นการทำสัญญาซื้อขายระหว่างกันในอนาคต ซึ่งได้แก่ ทองคำ น้ำมัน ดัชนีหลักทรัพย์ และ Forex การลงทุนประเภทนี้นักลงทุนจะได้กำไรจากส่วนต่างของราคาที่ตกลงจะซื้อขายระหว่างกัน โดยการซื้อขายจะเสร็จสมบูรณ์เมื่อสัญญาที่เปิดได้ถูกปิดลง ดังตารางที่ 1 ซึ่งหมายความว่านักลงทุนสามารถทำกำไรทั้งในตลาดที่เป็นขาขึ้นและขาลง อย่างไรก็ตามการซื้อขายประเภทนี้มีต้นทุนสูง เนื่องจากนักลงทุนต้องการทำอะไรในระยะสั้น โดยทำการซื้อขายจำนวนหลายสัญญาและให้เสร็จสิ้นภายในระหว่างวัน (Intraday) ดังนั้นการวิเคราะห์สัญญาณการซื้อขายทางเทคนิคจึงนิยมนำมาใช้กับสินค้าประเภทนี้ อีกทั้งกรอบเวลา (Time Frame) ของกราฟที่นักลงทุนนำมาใช้ในการวิเคราะห์มักมีขนาดที่น้อยกว่า 1 วัน

ตารางที่ 1 การคำนวณส่วนต่างของราคาจากประเภทของสัญญา

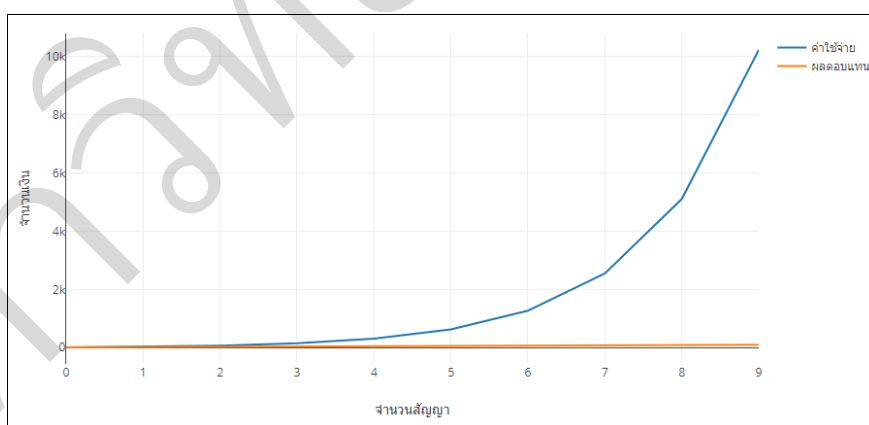
ประเภทของสัญญา	เปิดสัญญา	ปิดสัญญา	ส่วนต่างของราคา
ซื้อ	ตกลงซื้อ ณ ราคาที่เปิดสัญญา	ตกลงขาย ณ ราคาที่ปิดสัญญา	ขาย - ซื้อ
ขาย	ตกลงขาย ณ ราคาที่เปิดสัญญา	ตกลงซื้อ ณ ราคาที่ปิดสัญญา	

การวิเคราะห์ทางเทคนิค นักลงทุนนิยมใช้เครื่องมือชี้วัด (Indicator) ให้สัญญาณทิศทางของราคาเพื่อช่วยในการตัดสินใจออกคำสั่งซื้อหรือขาย เครื่องมือชี้วัดที่นิยมมากที่สุดคือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) จำนวนโดยนำราคาปิดย้อนหลังตามจำนวนที่กำหนดมาหาค่าเฉลี่ย (Zargham & Sayeh, 1999) การให้สัญญาณจะเป็นการนำค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 จำนวน ที่คำนวณด้วยจำนวนวันที่แตกต่างกันมาเปรียบเทียบกับกัน หากเส้นที่ใช้จำนวนวันเฉลี่ยน้อยกว่าตัดเส้นที่ใช้จำนวนเฉลี่ยมากกว่าเป็นสัญญาณซื้อ และเส้นที่ใช้จำนวนวันเฉลี่ยมากกว่าตัดเส้นที่ใช้จำนวนเฉลี่ยน้อยกว่าเป็นสัญญาณขาย ซึ่งค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นี้เหมาะกับช่วงเวลาที่ราคามีแนวโน้ม (Trends) ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งที่น่าแน่นอน อย่างไรก็ตามข้อด้อยของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่คือการให้สัญญาณที่ช้ากว่าราคาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยส่งผลให้ นักลงทุนได้ส่วนต่างกำไรลดลงเมื่อราคามีการเปลี่ยนทิศทาง ขาดทุนเมื่อราคาไร้ทิศทาง (Sideway) หรือเสียโอกาสทำกำไรเมื่อราคามีการพักตัวเพื่อไปต่อในทิศทางเดิมแต่ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ให้สัญญาณในทิศทางตรงกันข้ามแล้ว รูปที่ 1 แสดงลักษณะเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เปรียบเทียบกับราคาในรูปแบบต่าง ๆ



รูปที่ 1 เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เปรียบเทียบกับราคา

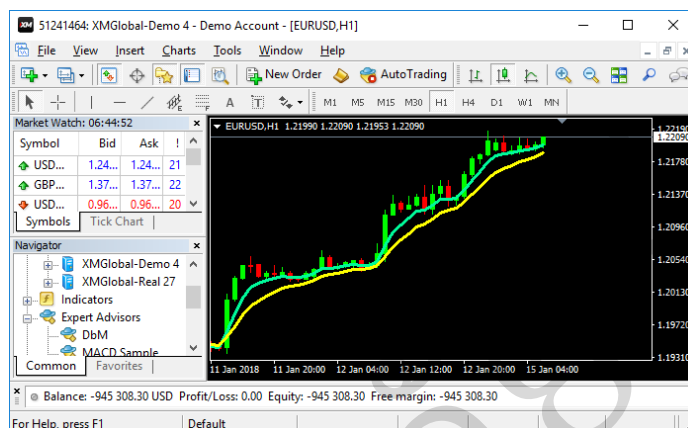
เมื่อราคาไร้ทิศทางหรือมีการพักรั่ว มีผลให้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ส่งสัญญาณหลอก (Failed Signal) กลยุทธ์มาร์ติงเกล (Martingale) มักถูกนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหา (Delbaen & Haezendonck, 1989; Gerber & Shiu, 1994; Li, 1980; Ross, 1989) หลักการทำงานของมาร์ติงเกลคือ เมื่อการทำนายเกิดผิดพลาด ให้ทำนายในทิศทางเดิมแต่ให้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการเปิดสัญญาเป็น 2 เท่าของค่าใช้จ่ายครั้งก่อนจนกว่าการทำนายจะถูกต้องซึ่งค่าใช้จ่ายนี้เกิดจากขนาดของสัญญาที่ต้องการเปิด ผลตอบแทนที่ได้จะครอบคลุมค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เสียไป ค่าใช้จ่ายสะสมจะเติบโตในลักษณะเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential) ในขณะที่ผลตอบแทนจะเติบโตในลักษณะเส้นตรง (Linear) ดังแสดงในรูปที่ 2 ข้อดีของการใช้กลยุทธ์มาร์ติงเกลในระบบการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้าคือ อาจต้องใช้ค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการทำงานของระบบ เมื่อราคามีการพักรั่วจนเกิดสัญญาณหลอก แล้วกลับตัวไปยังทิศทางเดิมแบบมีแนวโน้มระบบมาร์ติงเกลจะทำงานจนกว่าจะปิดสัญญาทั้งหมดของสัญญาณหลอกได้ และทำให้เสียโอกาสในการทำกำไรในอีกทิศทางหนึ่ง นอกจากนี้ในจังหวะที่ราคามีความผันผวนสูงมนุษย์ไม่สามารถส่งคำสั่งซื้อขายได้ทันราคาที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 2 กราฟเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกับผลตอบแทนของระบบมาร์ติงเกล

โปรแกรม Meta Trader4 (MT4) เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ หรือ Forex นอกจากนี้ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย อนุญาตให้ใช้โปรแกรมในการซื้อขายทีเฟลค (TFEX) อีกด้วย นักลงทุนสามารถใช้ MT4 ในการวิเคราะห์กราฟ ออกคำสั่งเปิด ปรับเปลี่ยนค่า และปิดสัญญา สำหรับสินค้าแต่ละประเภท นอกเหนือจากนั้น โปรแกรม MT4 ยังอนุญาตให้นักลงทุนสามารถพัฒนาระบบ

ซื้อขายอัตโนมัติ (Automated Trading System) ผ่านเครื่องมือ Meta Editor ซึ่งมีพื้นฐานมาจากภาษา C++ (“Language Basics - MQL4 Reference,” n.d.)



รูปที่ 3 ตัวอย่างโปรแกรม Meta Trader4

ในตลาด Forex มีคู่สกุลเงินมากมายให้นักลงทุนเข้ามาซื้อ-ขาย ทำกำไร แต่คู่สกุลเงินที่มีความนิยมมากที่สุดคือคู่สกุลเงิน EUR / USD โดยปรากฏตัวขึ้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน ปี 1989 ปัจจุบันคู่สกุลเงิน EUR/USD มีการเทรดกันมากที่สุดและเป็นที่นิยมซื้อขายในตลาด Forex และเป็นหนึ่งในคู่สกุลเงินที่ใช้งานมากที่สุดในตลาดแต่กลับมีความผันผวนเล็กน้อย คู่สกุลเงิน EUR/USD เคลื่อนไหวอย่างราบเรียบ แต่ในระหว่างวันที่มีการเคลื่อนไหวสูงจึงเหมาะกับการซื้อ-ขายในช่วงสั้นๆ

เอกสารฉบับนี้นำเสนอการพัฒนาการระบบการซื้อขายฟอเร็กซ์แบบอัตโนมัติด้วยกลยุทธ์ผสมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และมาร์ดิงเกลสองทิศทาง ซึ่งถูกพัฒนาด้วยโปรแกรม Meta Editor โดยทดสอบกับข้อมูลย้อนหลังปี พ.ศ. 2560 ของคู่เงิน EURUSD ที่กรอบเวลา 4 ชั่วโมง จำนวน 1993 รายการ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วยการทดสอบย้อนหลัง (Back test) ซึ่งจะเปรียบเทียบกับระบบที่ใช้เพียงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกล โดยพิจารณาจากผลตอบแทนที่ทำได้และจำนวนเงินขาดทุนสะสมสูงสุด (Maximal Drawdown) ของระบบนั้น ๆ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อนำเสนอการพัฒนาการระบบการซื้อขายฟอเร็กซ์แบบอัตโนมัติด้วยกลยุทธ์ผสมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และมาร์ดิงเกลสองทิศทาง โดยเปรียบเทียบกับระบบที่ใช้เพียงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกล

3. อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการทดลองมีดังต่อไปนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลราคา เปิด สูงสุด ต่ำสุด และปิด ย้อนหลังตั้งแต่ต้นปีถึงปลายปี พ.ศ. 2560 ของคู่เงิน EURUSD ที่กรอบเวลา 4 ชั่วโมง จากโบรกเกอร์ XM

3.2 พัฒนาระบบที่นำเสนอด้วย Meta Editor โดยมีขั้นตอนของระบบดัง code ที่ยกมาต่อไปนี้

start

double buyLotSize, buyOpenPrice, buyTakeProfit, buyNextTargetOpenPrice

double sellLotSize, sellOpenPrice, sellTakeProfit, sellNextTargetOpenPrice

loop

integer buyOrders = countBuyOrder()

integer sellOrder = countSellOrder()

if (buyOrders == 0)

boolean buySignal = isBuySignalFromMovingAverage()

if (buySignal)

buyLotSize = lot size from initial parameter

buyOpenPrice = ASK price

buyTakeProfit = buyOpenPrice + take profit from initial parameter

buyNextTargetOpenPrice = buyOpenPrice - take profit from initial parameter

openBuyOrder(buyLotSize, buyOpenPrice , buyTakeProfit)

end if

else

if (buyNextTargetOpenPrice == ASK price)

buyLotSize = buyLotSize * 2

buyOpenPrice = ASK price

buyTakeProfit = buyOpenPrice + take profit from initial parameter

buyNextTargetOpenPrice = buyOpenPrice - take profit from initial parameter

openBuyOrder(buyLotSize, buyOpenPrice , buyTakeProfit)

end if

for each order **in** all buy orders

modifyTakeProfit(order, buyTakeProfit)

end for

```

end if
if (sellOrders == 0)
    boolean sellSignal = isSellSignalFromMovingAverage ()
    if (sellSignal)
        sellLotSize = lot size from initial parameter
        sellOpenPrice = BID price
        sellTakeProfit = sellOpenPrice - take profit from initial parameter
        sellNextTargetOpenPrice = sellOpenPrice + take profit from initial parameter
        openSellOrder( sellLotSize, sellOpenPrice, sellTakeProfit)
    end if
else
    if (sellNextTargetOpenPrice == BID price)
        sellLotSize = sellLotSize * 2
        sellOpenPrice = BID price
        sellTakeProfit = sellOpenPrice + take profit from initial parameter
        sellNextTargetOpenPrice = sellOpenPrice - take profit from initial parameter
        openSellOrder(sellLotSize, sellOpenPrice, sellTakeProfit)
    end if
    for each order in all sell orders
        modifyTakeProfit(order, sellTakeProfit)
    end for
end if
end loop
end

```

3.3 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธีทำสอบย้อนหลัง (Back test) โดยวัดจากผลตอบแทนที่ทำได้และจำนวนเงินขาดทุนสะสมสูงสุด (Maximal Drawdown) ของระบบ

3.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่ใช้ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เพียงอย่างเดียว ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ผสมมาร์คิงเกล และระบบที่นำเสนอ

4. ผลการวิจัย

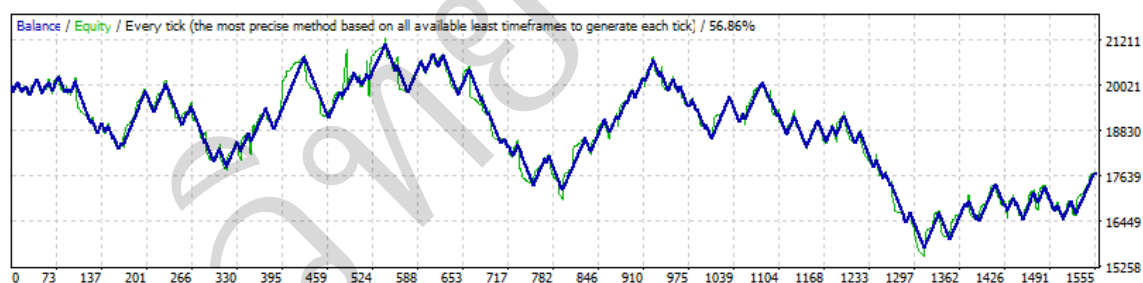
จากการทดลองด้วยการทดสอบย้อนหลังของทั้ง 3 ระบบเพื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ทุกระบบจะถูกกำหนดให้มีค่าเริ่มต้นเท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเริ่มต้นสำหรับการทดสอบย้อนหลัง

พารามิเตอร์	ค่า
จำนวนเงินเริ่มต้น	20,000 ดอลลาร์
ขนาดของสัญญา	0.1
จำนวนวันของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ระยะสั้น	1
จำนวนวันของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ระยะยาว	60
ระยะห่างเพื่อทำการ	450
ระยะห่างเพื่อปิดขาดทุน (ใช้แค่ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่)	450
จำนวนข้อมูลที่ใช้ทดสอบ	1993 รายการ

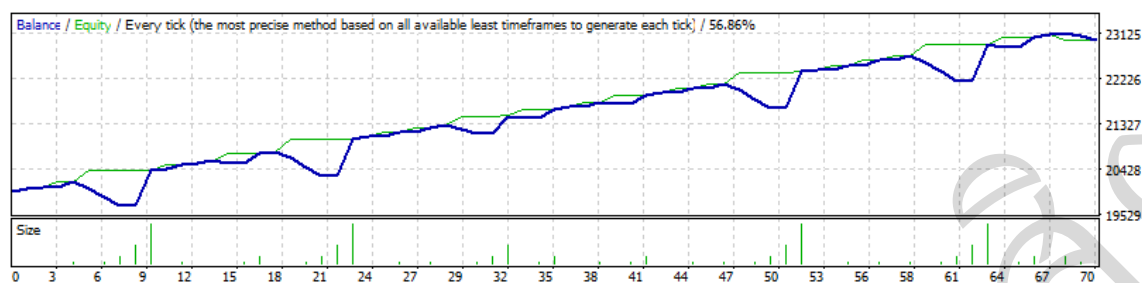
แต่ละระบบมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

ระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เพียงอย่างเดียว ทำการซื้อขายทั้งหมด 1,553 ครั้ง ผลดำเนินการขาดทุน -2283.71 ดอลลาร์ หรือ -11.42% ในขณะที่ระบบมีการขาดทุนสะสมสูงสุดอยู่ที่ 27.92% เนื่องจากราคามีการปรับตัวบ่อยครั้งจึงมีสัญญาณหลอกอยู่มาก ทำให้ระบบเปิดสัญญาผิดพลาดทางจำนวนมาก ประกอบกับระบบมีการปิดสัญญาเมื่อราคาไปถึงจุดขาดทุนที่กำหนด ส่งผลให้โดยภาพรวมของระบบจึงขาดทุน



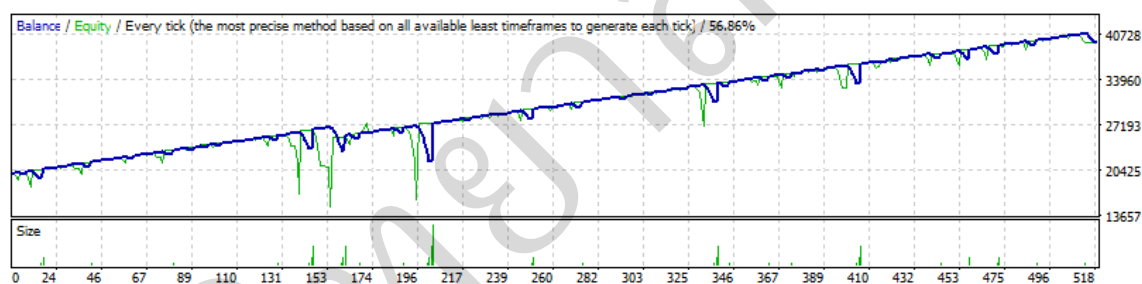
รูปที่ 4 กราฟผลทดลองของระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เพียงอย่างเดียว

ระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกลด ทำการซื้อขายทั้งหมด 70 ครั้ง ผลดำเนินการมีกำไร 3,001.11 ดอลลาร์ หรือ 15.01% ในขณะที่ระบบมีการขาดทุนสะสมสูงสุดอยู่ที่ 10.34% เนื่องจากมาร์ดิงเกลดต้องการปิดสัญญาทั้งหมดที่เปิดค้างไว้ให้ครบก่อนจึงจะคำนวณหาทิศทางเพื่อเปิดสัญญาฉบับใหม่ และการกำหนดค่าความห่างระยะเพื่อทำการที่ค่อนข้างมาก ส่งผลให้ระบบเปิดสัญญาแบบมาร์ดิงเกลดจำนวนน้อยครั้ง ระบบจึงผลดำเนินการที่ไม่ค่อยสูงมากนัก



รูปที่ 5 กราฟผลทดลองของระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกล

ระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกลแบบสองทิศทาง ทำการซื้อขายทั้งหมด 517 ครั้ง ผลดำเนินการมีกำไร 19,558.33 ดอลลาร์ หรือ 97.79% ในขณะที่ระบบมีการขาดทุนสะสมสูงสุดอยู่ที่ 53.00% เนื่องจากเมื่อราคามีแนวโน้มสัญญาณที่เบ็ดเสร็จทิศทางจะเข้าสู่ระบบมาร์ดิงเกล ในขณะที่อีกด้านจะเปิดสัญญาตามแนวโน้มเพื่อทยอยทำกำไรสะสมเข้าระบบ ผลขาดทุนสะสมที่ค่อนข้างสูงเกิดจากราคามีแนวโน้มที่ค่อนข้างต่อเนื่อง เมื่อระบบมาร์ดิงเกลสามารถปิดสัญญาทำกำไรได้ จะปิดสัญญาฉบับที่เหลือทั้งหมด ซึ่งรูปที่ 6 แสดงให้เห็นว่ากราฟผลดำเนินงานจะย่อตัวลงและกลับมาที่ตำแหน่งเดิม



รูปที่ 6 กราฟผลทดลองของระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกลแบบสองทิศทาง

จากการเปรียบเทียบผลดำเนินงานทั้ง 3 ระบบพบว่า ระบบที่ใช้เพียงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีโอกาสขาดทุนเนื่องจากสัญญาณหลอกที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ในขณะที่ระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ดิงเกลแบบสองทิศทางจะได้ผลตอบแทนจากการลงทุนที่สูงกว่า เนื่องจากระบบทำงานทั้ง 2 ทิศทางพร้อมกัน อย่างไรก็ตามการเปิดสัญญาแบบมาร์ดิงเกลอย่างต่อเนื่องเมื่อราคามีแนวโน้ม ส่งผลให้ระบบต้องมีต้นทุนที่สูงในการดำเนินงาน

5. การอภิปรายผล

จากการทดสอบตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยพบว่า

- 5.1 การกำหนดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่เหมาะสม ส่งผลให้การเปิดสัญญามีความถูกต้องแม่นยำ เพื่อลดการทำงานแบบมาร์ดิงเกล
- 5.2 ระบบมาร์ดิงเกลมีต้นทุนการทำงานที่ค่อนข้างสูงจึงจำเป็นต้องมีเงินในระบบมากพอสมควร
- 5.3 ขนาดเริ่มต้นของสัญญาไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป เพราะเมื่อเข้าระบบมาร์ดิงเกลขนาดของสัญญาจะเติบโตแบบ exponential ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนของระบบ

5.4 ไม่ควรตั้งระยะห่างเพื่อทำกำไรที่สั้นจนเกินไป เพราะเมื่อราคามีแนวโน้มระบบมาร์ติงเกลจะมีต้นทุนสะสมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Cvitanic & Karatzas, 1996)

6. บทสรุป

เอกสารฉบับนี้นำเสนอการพัฒนาการระบบการซื้อขายฟอเร็กซ์แบบอัตโนมัติด้วยกลยุทธ์ผสมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และมาร์ติงเกลสองทิศทาง ซึ่งถูกพัฒนาด้วยโปรแกรม Meta Editor โดยทดสอบกับข้อมูลย้อนหลังปี พ.ศ. 2560 ของคู่เงิน EURUSD ที่กรอบเวลา 4 ชั่วโมง จำนวน 1993 รายการ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วยการทดสอบย้อนหลัง (Back test) ซึ่งจะเปรียบเทียบกับระบบที่ใช้เพียงค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และระบบที่ใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมกับมาร์ติงเกล โดยพิจารณาจากผลตอบแทนที่ทำได้และจำนวนเงินขาดทุนสะสมสูงสุด (Maximal Drawdown) ของระบบนั้น ๆ ผลการทดสอบพบว่า ระบบที่ 1 ระบบที่ 2 และระบบที่นำเสนอมีผลตอบแทนของการดำเนินงาน (Profit) เท่ากับ -11.42%, 15.01% และ 97.79% ตามลำดับ ในขณะที่ผลขาดทุนสะสมสูงสุดของระบบมีค่า 27.92%, 10.34% และ 53.00% ตามลำดับ ระบบที่นำเสนอมีผลตอบแทนสูงเนื่องจากระบบทำงานทั้ง 2 ทิศทางพร้อมกัน อย่างไรก็ตามการเปิดสัญญาแบบมาร์ติงเกลอย่างต่อเนื่องเมื่อราคามีแนวโน้ม ส่งผลให้ระบบมีต้นทุนที่สูงในการดำเนินงาน เราไม่ควรกำหนดขนาดเริ่มต้นของสัญญาไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป และไม่ควรถังระยะห่างเพื่อทำกำไรที่สั้นจนเกินไป เพราะเมื่อราคามีแนวโน้มระบบมาร์ติงเกลจะมีต้นทุนสะสมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ระบบที่นำเสนอนี้สามารถไปใช้กับคู่สกุลเงินอื่นได้ ทั้งจำเป็นต้องปรับแต่งค่าเริ่มต้นให้เหมาะสมกับคู่สกุลเงินที่จะนำระบบไปใช้ด้วยการทดสอบย้อนหลัง (back test) หรืออาจเปลี่ยนเครื่องมือชี้วัด (indicators) ที่ใช้คู่กับมาร์ติงเกลให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต ที่สนับสนุนในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- Cvitanic, J., & Karatzas, I. (1996). Hedging and Portfolio Optimization Under Transaction Costs: A Martingale Approach. *Mathematical Finance*, 6(2), 133–165. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9965.1996.tb00075.x>
- Delbaen, F., & Haezendonck, J. (1989). A martingale approach to premium calculation principles in an arbitrage free market. *Insurance: Mathematics and Economics*, 8(4), 269–277. [https://doi.org/10.1016/0167-6687\(89\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0167-6687(89)90002-4)
- Gerber, H. U., & Shiu, E. S. W. (1994). Martingale Approach to Pricing Perpetual American Options. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 24(2), 195–220. <https://doi.org/10.2143/AST.24.2.2005065>
- Language Basics - MQL4 Reference. (n.d.). Retrieved April 4, 2018, from <https://docs.mql4.com/basis>

- Li, S.-Y. R. (1980). A Martingale Approach to the Study of Occurrence of Sequence Patterns in Repeated Experiments. *The Annals of Probability*, 8(6), 1171–1176.
- Ross, S. A. (1989). Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution Irrelevancy. *The Journal of Finance*, 44(1), 1–17. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1989.tb02401.x>
- Zargham, M. R., & Sayeh, M. R. (1999). A Web-based information system for stock selection and evaluation. In *Proceedings of International Workshop on Advance Issues of E-Commerce and Web-Based Information Systems*. (Cat. No.PR00334) (pp. 81–83). <https://doi.org/10.1109/WECWIS.1999.788191>