

DEVELOPING OF CROSS-EXCHANGE MARKET MAKING WITH DYNAMIC SPREAD CONTROL

Rattiya MEESA^{1*} and Somporn PUNPOCHA¹

¹ Faculty of Science, University of the Thai Chamber of Commerce; Thailand; Rattiya3328@gmail.com
(Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 9 June 2025

Revised: 23 June 2025

Published: 7 July 2025

ABSTRACT

This study has the objective to develop a cross-platform market-making strategy, which is placing buy orders and sell orders in a low-liquidity market (target market), by referencing prices from a high-liquidity market (reference market), along with dynamic control of the price spread between bid price and ask price (spread) according to the level of market volatility. This strategy uses key parameters, namely base spread, which is a fixed value of the initial price range, and range factor, which is a multiplier used to adjust the width of the spread according to the volatility in the target market. This strategy was tested with one-day historical data of the AVAX/USDT digital asset pair from the AscendEx platform (target market) and Binance (reference market) by implementing minute by minute market making strategy adjustments. And using total return and the rate of order matching as performance indicators. The analysis found that the base spread in the range of 0.15-0.20 and the range factor not exceeding 10 provide the best results, both in terms of total return and the rate of order matching. And when comparing the performance of the dynamic strategy with the fixed strategy, it was found that the dynamic strategy shows superior performance, both in terms of return value and flexibility in risk management.

Keywords: Market Making Strategy, Cross-Exchange Market Making, Dynamic Spread Control

CITATION INFORMATION: Meesa, R., & Punpocha, S. (2025). Developing of Cross-Exchange Market Making with Dynamic Spread Control. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(7), 5

การพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์มด้วยการควบคุมส่วนต่างราคาแบบไดนามิก

รัตติยา มีษา¹ และ สมพร ปันโกษา¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย; Rattiya3328@gmail.com (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์ม ซึ่งเป็นการตั้งคำสั่งซื้อและคำสั่งขายในตลาดที่มีสภาพคล่องต่ำ (ตลาดเป้าหมาย) โดยอิงราคาจากตลาดที่มีสภาพคล่องสูง (ตลาดอ้างอิง) พร้อมควบคุมส่วนต่างราคาระหว่างราคาเสนอซื้อและเสนอขายแบบไดนามิกตามระดับความผันผวนของตลาด กลยุทธ์นี้ใช้พารามิเตอร์หลัก ได้แก่ base spread ซึ่งเป็นค่าคงที่ของช่วงราคาขั้นต้น และ range factor ซึ่งเป็นตัวคูณที่ใช้ปรับความกว้างของ spread ตามความผันผวนในตลาดเป้าหมาย กลยุทธ์นี้ทดสอบด้วยข้อมูลย้อนหลังหนึ่งวันของสินทรัพย์ดิจิทัลคู่ AVAX/USDT จากแพลตฟอร์ม AscendEx (ตลาดเป้าหมาย) และ Binance (ตลาดอ้างอิง) โดยปรับกลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์ม ทุกๆ 1 นาที และใช้ผลตอบแทนรวมและอัตราการจับคู่คำสั่งซื้อขายเป็นดัชนีชี้วัด ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า base spread ที่อยู่ในช่วง 0.15-0.20 และค่า range factor ที่ไม่เกิน 10 ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ทั้งในด้านผลตอบแทนรวมและอัตราการจับคู่คำสั่งซื้อขาย ที่เหมาะสม และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกลยุทธ์แบบไดนามิกกับกลยุทธ์แบบคงที่ พบว่า กลยุทธ์แบบไดนามิกแสดงประสิทธิภาพที่เหนือกว่า ทั้งในเชิงมูลค่าผลตอบแทนและความยืดหยุ่นในการบริหารความเสี่ยง

คำสำคัญ: กลยุทธ์การทำตลาด, การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์ม, การควบคุมส่วนต่างราคาแบบไดนามิก

ข้อมูลการอ้างอิง: รัตติยา มีษา และ สมพร ปันโกษา. (2568). การพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์มด้วยการควบคุมส่วนต่างราคาแบบไดนามิก. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(7), 5

บทนำ

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา สินทรัพย์ดิจิทัลได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก ส่งผลให้มีการจัดตั้งแพลตฟอร์มซื้อขายใหม่เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละแพลตฟอร์มมีลักษณะโครงสร้างตลาดและระดับสภาพคล่องที่แตกต่างกัน ความไม่สมดุลของสภาพคล่องระหว่างแพลตฟอร์มเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของตลาดโดยรวม โดยเฉพาะในแง่ของความสามารถในการจับคู่คำสั่งซื้อขายและการกำหนดราคาที่เหมาะสมมูลค่าที่แท้จริง

กลยุทธ์การทำตลาด (market making) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการเพิ่มสภาพคล่องของตลาด โดยการเสนอราคาซื้อและขายในลักษณะที่ต่อเนื่อง เพื่อลดส่วนต่างราคา (spread) และส่งเสริมเสถียรภาพของระบบราคายในตลาด อย่างไรก็ตาม กลยุทธ์แบบดั้งเดิมอาจไม่เหมาะสมเมื่อถูกนำไปใช้กับแพลตฟอร์มที่มีระดับสภาพคล่องแตกต่างกัน หรือมีโครงสร้างตลาดเฉพาะตัว

แนวทางที่ได้รับความสนใจมากขึ้นในระยะหลังคือ กลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์ม (cross-exchange market making) ซึ่งอาศัยการอ้างอิงราคาจากตลาดที่มีสภาพคล่องสูง เพื่อกำหนดราคาคำสั่งในตลาดที่มีสภาพคล่องต่ำ กลยุทธ์นี้คล้ายคลึงกับการเก็งกำไรระหว่างตลาด (arbitrage) แต่มีความซับซ้อนมากกว่า เนื่องจากต้องเผชิญกับความผันผวนของราคา ต้นทุนการทำธุรกรรม ความล่าช้าของระบบ และความเสี่ยงจากการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์ระหว่างแพลตฟอร์ม

แม้จะมีการพัฒนาแบบจำลองเชิงปริมาณเพื่อเสริมประสิทธิภาพของกลยุทธ์การทำตลาด แต่ยังคงมุ่งเน้นการทำตลาดในตลาดเดียว และไม่ได้อิงรับลักษณะเฉพาะของสินทรัพย์ดิจิทัลที่มีความเปลี่ยนแปลงสูง อีกทั้งยังขาดกลไกที่สามารถปรับกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับสภาพตลาดแบบเรียลไทม์ จากข้อจำกัดดังกล่าว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุม spread แบบไดนามิก (dynamic spread control) โดยอิงกับระดับความผันผวนของราคาและช่วงราคาสูงสุด-ต่ำสุดของสินทรัพย์ในตลาดเป้าหมาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านผลตอบแทนและการบริหารความเสี่ยงของผู้ดูแลสภาพคล่อง ตลอดจนส่งเสริมสภาพคล่องโดยรวมของตลาดสินทรัพย์ดิจิทัล โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดที่สามารถปรับ spread ได้แบบไดนามิกตามระดับความผันผวนและช่วงราคาของตลาดเป้าหมาย เพื่อประเมินผลตอบแทนรวม (total PnL) และอัตราการจับคู่คำสั่งซื้อขาย (fill rate) ของกลยุทธ์ที่พัฒนาขึ้น และเพื่อศึกษาผลกระทบของกลยุทธ์ต่อความเสี่ยงของการทำตลาด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพคล่องและเสถียรภาพของตลาด

การทบทวนวรรณกรรม

กลยุทธ์การทำตลาด (market making) ได้รับการศึกษาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะภายใต้โครงสร้างตลาดแบบสมุดคำสั่ง (limit order book: LOB) ซึ่งผู้ดูแลสภาพคล่องจำเป็นต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งราคาซื้อขายและการจัดการสถานะสินทรัพย์ภายใต้ความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แนวทางที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายคือแบบจำลองของ Avellaneda et al. (2008) ซึ่งเสนอการตั้งราคาซื้อขายผ่านแนวคิดการควบคุมเชิงเหมาะสม (optimal control) โดยปรับระดับของ spread ตามสถานะของพอร์ตโฟลิโอและระดับความเสี่ยงที่ผู้ดูแลสภาพคล่องยอมรับได้ อย่างไรก็ตาม แบบจำลองนี้ยังคงมีข้อจำกัด เช่น การสมมติให้การมาถึงของคำสั่งเป็นแบบ Poisson process และไม่พิจารณาความซับซ้อนของตลาดจริง เช่น ความล่าช้าของระบบ (latency) หรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างแพลตฟอร์มต่างๆ (Donier et al., 2015) ต่อมา Fodra et al. (2012) ได้นำเสนอการขยายแบบจำลองเดิมโดยปรับให้อัตราการมาถึงของคำสั่งซื้อขายขึ้นอยู่กับระดับราคาเสนอ ซึ่งช่วยให้การประเมินโอกาสในการจับคู่คำสั่งมีความแม่นยำมากขึ้น และเปิดทางสู่การตั้งราคาที่ตอบสนองต่อสถานะตลาดจริงได้ดียิ่งขึ้น ในขณะเดียวกัน Cartea et al. (2014) ได้เสนอแบบจำลองที่รวมต้นทุนการทำธุรกรรมและผลกระทบของคำสั่งซื้อขายต่อราคา (market impact) เข้ามาในกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งเหมาะสมกับตลาดที่มีความผันผวนสูง โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีสภาพคล่องต่ำ

ในแง่ของการบริหารสินทรัพย์และความเสี่ยง Gueant (2017) ได้เสนอแนวคิดเรื่อง smart pricing algorithm ที่ผสมผสานการประเมินความน่าจะเป็นของการจับคู่คำสั่งซื้อขายกับระดับความเสี่ยงและความสมดุลของสินทรัพย์ภายในพอร์ตโฟลิโอ โดยแบบจำลองสามารถปรับตัวได้ตามปริมาณคำสั่งและสภาพคล่องในตลาด นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยเชิงประจักษ์ เช่น Abergel et al. (2020) และ Kanazawa et al. (2018) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมของคำสั่งซื้อขายจริงในตลาดสินทรัพย์ดิจิทัล พบว่าการวางคำสั่งอย่างมีโครงสร้าง (structured quoting) สามารถเพิ่มโอกาสในการจับคู่ได้ในช่วงที่ตลาดมีความผันผวนต่ำ และช่วยลดความเสี่ยงในช่วงที่ตลาดผันผวนสูง

นอกจากการวิเคราะห์แนวคิดเชิงทฤษฎี ยังมีงานวิจัยเชิงประยุกต์ เช่น Gould et al. (2013) และ Biais et al. (1995) ที่ศึกษาพฤติกรรมของคำสั่งในระดับจุลภาคในตลาด LOB และเสนอแนวทางวิเคราะห์ข้อมูลระดับ tick-by-tick เพื่อเสริมประสิทธิภาพในการออกแบบกลยุทธ์การตั้งราคา ขณะที่ Cartea et al. (2015) ได้ขยายแนวคิดจากแบบจำลองพื้นฐานโดยเสนอแนวทาง dynamic programming เพื่อบริหารกลยุทธ์ในสภาวะตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ล่าสุด Xu et al. (2021) ได้วิเคราะห์การประยุกต์ใช้กลยุทธ์การทำตลาดในตลาดสินทรัพย์ดิจิทัล โดยเน้นความสามารถในการปรับระดับ spread อย่างยืดหยุ่นตามความผันผวนในขณะนั้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการควบคุม spread แบบไดนามิกในงานวิจัยฉบับนี้

สมมติฐานการวิจัย

- 1) กลยุทธ์การทำตลาดแบบไดนามิกสามารถสร้างผลตอบแทนได้สูงกว่ากลยุทธ์แบบคงที่
- 2) การควบคุม spread แบบไดนามิกมีส่วนช่วยลดความเสี่ยงของกลยุทธ์และเพิ่มเสถียรในการถือครองสินทรัพย์
- 3) กลยุทธ์ที่มีการปรับ spread แบบไดนามิกสามารถเพิ่มโอกาสในการส่งเสริมสภาพคล่องของตลาดโดยรวม

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) การพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์มแบบไดนามิก และ 2) การทดสอบประสิทธิภาพเชิงปริมาณผ่านการทดสอบย้อนหลัง

การพัฒนากลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์ม กลยุทธ์ที่พัฒนาขึ้นมีกระบวนการในกรอบการทำงานดังนี้

- 1) กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ ตลาดอ้างอิงที่ใช้เป็นฐานอ้างอิงด้านราคา ตลาดเป้าหมายที่ใช้สำหรับการวางคำสั่งซื้อ-ขาย ขนาดของคำสั่งในแต่ละรอบ และสูตรที่ใช้ในการปรับค่า spread โดยกำหนดพารามิเตอร์เริ่มต้นในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นของระบบ

พารามิเตอร์	รายละเอียด
EXCHANGE_A	ตลาดอ้างอิงที่มีระดับสภาพคล่องสูง ใช้ในการอ้างอิงราคาซื้อขายแบบทันที
EXCHANGE_B	ตลาดเป้าหมายที่มีสภาพคล่องต่ำกว่า ใช้ในการวางคำสั่งทำตลาดแบบจำกัดราคา
BASE_SPREAD	ค่าพื้นฐานที่ใช้เป็นจุดตั้งต้นในการกำหนด X_PERCENT
RANGE_FACTOR	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้คูณกับระดับความผันผวนของตลาดเป้าหมาย
LOOKBACK_Y_MINUTES	ช่วงเวลาย้อนหลังที่ใช้คำนวณช่วงราคาสูงสุดและต่ำสุดของตลาดเป้าหมาย
ORDER_SIZE	ขนาดของคำสั่งซื้อและขายที่ส่งเข้าสู่ตลาดเป้าหมาย ในแต่ละรอบของกลยุทธ์
X_PERCENT	ส่วนต่างราคาจากตลาดอ้างอิงกับราคาที่ส่งไปยังตลาดเป้าหมาย
HEDGE_AMOUN	ปริมาณสุทธิของคำสั่งที่ถูกจับคู่ในตลาดเป้าหมาย

- 2) การประเมินระดับความผันผวนของตลาดเป้าหมาย ระบบจะทำการดึงข้อมูลราคาจากตลาดเป้าหมาย ในช่วงเวลาตามตัวแปร LOOKBACK_Y_MINUTES เพื่อนำมาคำนวณความผันผวนของราคาในตลาดเป้าหมาย โดยใช้สูตร

$$\text{PRICE_RANGE_B} = \frac{P_MAX - P_MIN}{P_MIN} \quad (1)$$

โดยที่ P_MAX และ P_MIN คือราคาสูงสุดและต่ำสุดของสินทรัพย์ที่ได้จากการดึงข้อมูลราคาภายในช่วงเวลา LOOKBACK_Y_MINUTES ล่าสุด จากนั้นปรับค่า spread ของราคาที่ตั้งซื้อ-ขายในตลาดเป้าหมาย ตามสูตร

$$X_PERCENT = \text{BASE_SPREAD} \times (1 + \text{RANGE_FACTOR} \times \text{PRICE_RANGE_B}) \quad (2)$$

3) การกำหนดราคาตั้งคำสั่งจากข้อมูลตลาดอ้างอิง ระบบจะดึงข้อมูลราคาสูงสุดของฝั่งซื้อ (BEST_BID_A) และราคาต่ำสุดของฝั่งขาย (BEST_ASK_A) จากตลาดอ้างอิง ณ ช่วงเวลาปัจจุบัน มาคำนวณราคาที่จะใช้ในการวางคำสั่งในตลาดเป้าหมาย ตามสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{BID_PRICE_B} = \text{BEST_BID_A} - \left(\text{BEST_BID_A} \times \frac{X_PERCENT}{100} \right) \quad (3)$$

$$\text{ASK_PRICE_B} = \text{BEST_ASK_A} + \left(\text{BEST_ASK_A} \times \frac{X_PERCENT}{100} \right) \quad (4)$$

ซึ่งหมายความว่า หากตลาดเป้าหมาย มีความผันผวนสูงค่า X_PERCENT จะเพิ่มขึ้น ทำให้ส่วนต่างของราคากว้างขึ้น ลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของราคา

4) การจัดการคำสั่งที่ถูกจับคู่ และป้องกันความเสี่ยง ระบบจะทำการตรวจสอบคำสั่งซื้อ-ขายในตลาดเป้าหมาย หากตรวจพบว่ามีคำสั่งที่ถูกจับคู่ ระบบจะบันทึกข้อมูลทิศทางของคำสั่ง (ORDER_SIDE) และขนาดของคำสั่ง (ORDER_AMOUNT) พร้อมทั้งคำนวณสถานะสุทธิ (HEDGE_AMOUNT) ดังนี้

- หาก ORDER_SIDE เป็น "BUY" จะเพิ่มค่า HEDGE_AMOUNT ตามขนาดคำสั่งที่จับคู่

- หาก ORDER_SIDE เป็น "SELL" จะลดค่า HEDGE_AMOUNT ตามขนาดคำสั่งที่จับคู่

เมื่อเกิดสถานะสุทธิขึ้น ระบบจะดำเนินการทำป้องกันความเสี่ยง ด้วยการส่งคำสั่งแบบตลาด (Market order) ในตลาดอ้างอิงเพื่อป้องกันความเสี่ยง โดยมีหลักการดังนี้

- หาก HEDGE_AMOUNT > 0 แสดงถึงสถานะซื้อสุทธิ

- หาก HEDGE_AMOUNT < 0 แสดงถึงสถานะขายสุทธิ

โดยระบบจะส่งคำสั่งตามสถานะซื้อสุทธิหรือขายสุทธิในขนาดเท่ากับ | HEDGE_AMOUNT | เมื่อจัดการป้องกันความเสี่ยงเรียบร้อยแล้ว ระบบจะดำเนินการปรับ HEDGE_AMOUNT = 0 เพื่อรอสถานะคำสั่งที่จับคู่ในรอบถัดไป

5) การเตรียมความพร้อมสำหรับรอบการดำเนินงานถัดไป ระบบจะดำเนินการตรวจสอบยอดคงเหลือของสินทรัพย์ในบัญชี ซึ่งรวมถึงทั้งสินทรัพย์ดิจิทัลและสกุลเงินอ้างอิงในแต่ละแพลตฟอร์ม เพื่อประเมินความสมดุล

การทดสอบและประเมินผล

การทดสอบกลยุทธ์แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1) การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยคำสั่งซื้อขาย และธุรกรรมที่เกิดขึ้นจริงจากสองแพลตฟอร์ม ได้แก่ Binance ซึ่งมีสภาพคล่องสูง และ AscendEx ซึ่งมีสภาพคล่องต่ำกว่า โดยเลือกใช้คู่เงิน AVAX/USDT ซึ่งมีความแตกต่างชัดเจนระหว่างสองตลาดในด้านปริมาณซื้อขายและปริมาณคำสั่งซื้อและคำสั่งขาย โดยการเก็บข้อมูล วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ.2568 ผ่าน API ของทั้งสองแพลตฟอร์ม

2) การทดสอบย้อนหลัง (backtesting) ใช้ข้อมูลจากทั้งสองตลาดเพื่อจำลองการทำงานของกลยุทธ์และประเมินผลในบริบทของตลาดจริง โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การจัดเตรียมข้อมูล 2) การจำลองกลยุทธ์ 3) การตรวจสอบคำสั่งและป้องกันความเสี่ยง โดยวัตถุประสงค์ของการทดสอบย้อนหลัง เพื่อการวิเคราะห์ผลลัพธ์ผ่านตัวชี้วัดหลัก ได้แก่

- fill rate: ร้อยละของคำสั่งที่สามารถจับคู่ได้สำเร็จในตลาดเป้าหมาย เมื่อเทียบกับคำสั่งทั้งหมดที่วางไป

- total PnL: ผลตอบแทนสุทธิที่เกิดขึ้นจากการจำลองทั้งกระบวนการทำตลาดและการป้องกันความเสี่ยง

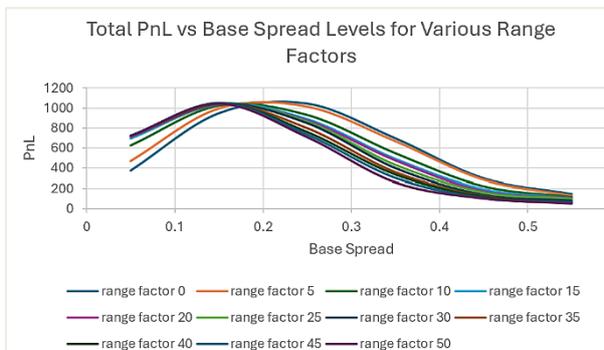
- normalized PnL: ผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วยอัตราการจับคู่คำสั่งซื้อขาย โดยคำนวณจาก

$$\text{normalized PnL} = \frac{\text{total PnL}}{\text{fill rate} \times 100} \quad (5)$$

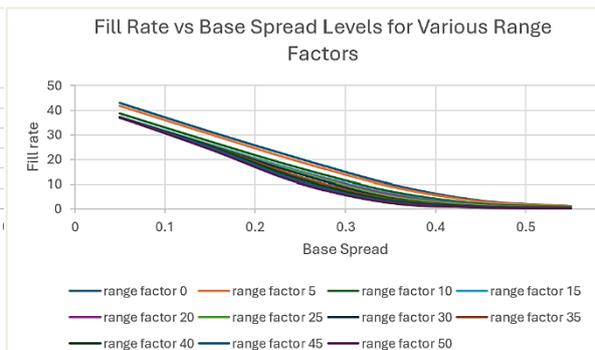
normalized PnL ใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของกลยุทธ์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงลึกระหว่างกลยุทธ์ที่มีลักษณะการตั้งคำสั่งและการจับคู่ที่ต่างกัน แม้ในกรณีที่มี fill rate ต่ำ หากสร้างกำไรได้สูงต่อการจับคู่หนึ่งหน่วย ค่า normalized PnL จะยังคงอยู่ในระดับที่ดี และสามารถนำมาใช้ตัดสินกลยุทธ์ที่มีความคุ้มค่ามากกว่าได้

ผลการวิจัย

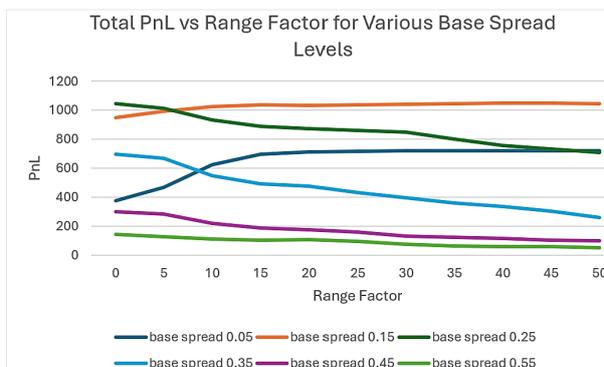
การทดสอบกลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์มที่มีการควบคุม spread แบบไดนามิก โดยอ้างอิงจากข้อมูลจริงของคู่สกุลเงินดิจิทัล AVAX/USDT ในวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ.2568 ให้ผลลัพธ์เชิงประจักษ์ที่ชัดเจนในหลายมิติ ทั้งด้าน total PnL fill rate และ normalized PnL ภายใต้พารามิเตอร์ base spread และ range factor ที่แตกต่างกัน



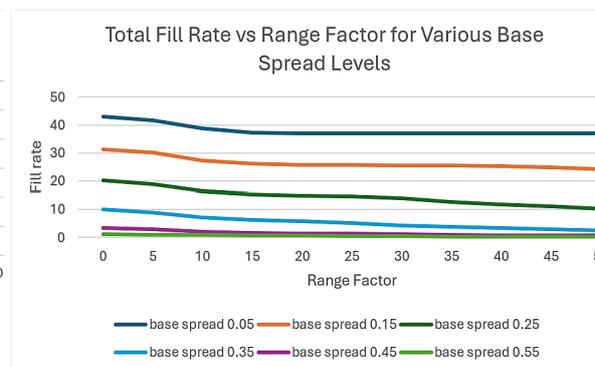
ภาพที่ 1 total PnL เมื่อปรับค่าของ base spread ภายใต้ range factor ค่าคงที่



ภาพที่ 2 fill rate เมื่อปรับค่าของ base spread ภายใต้ range factor ค่าคงที่



ภาพที่ 3 total PnL เมื่อปรับค่าของ range factor ภายใต้ base spread ค่าคงที่



ภาพที่ 4 fill rate เมื่อปรับค่าของ range factor ภายใต้ base spread ค่าคงที่

จากรูปที่ 1-4 สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1) ความสัมพันธ์ระหว่าง base spread กับ total PnL และ fill rate กลยุทธ์สามารถสร้างผลตอบแทนรวมได้ดีที่สุดเมื่อใช้ค่า base spread อยู่ที่ระดับปานกลาง โดยเฉพาะในช่วง 0.15-0.25 ซึ่งมีความสมดุลระหว่างความกว้างของ spread ที่เพียงพอในการสร้างกำไร และยังไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการจับคู่มากนัก ในทางตรงกันข้าม เมื่อค่า base spread เพิ่มขึ้นเกิน 0.30 กลยุทธ์เริ่มสูญเสียความสามารถในการจับคู่คำสั่งอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ fill rate ลดลงอย่างรวดเร็วในลักษณะ exponential และนำไปสู่การลดลงของ total PnL

2) ผลกระทบของ range factor ต่อกลยุทธ์ในระดับ range factor ที่ต่ำถึงปานกลาง (0-10) กลยุทธ์สามารถรักษา fill rate ได้ในระดับสูง และยังสร้าง total PnL ได้ดี โดยเฉพาะเมื่อจับคู่กับค่า base spread ที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม เมื่อ

range factor เพิ่มขึ้น (มากกว่า 25) แม้จะช่วยขยาย spread ให้เหมาะสมกับความผันผวนในบางช่วง แต่กลับทำให้ fill rate ลดต่ำลงต่อเนื่อง ส่งผลต่อความสามารถในการดำเนินกลยุทธ์จริงในตลาด

3) จุดสมดุลของประสิทธิภาพกลยุทธ์ ช่วงค่าพารามิเตอร์ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดทั้งในด้านผลตอบแทนและอัตราการจับคู่คำสั่ง คือช่วง base spread = 0.15-0.20 และ range factor = 0-10 ซึ่งสะท้อนถึงสภาวะที่กลยุทธ์สามารถตั้งราคาที่เหมาะสมกับสภาพคล่องในตลาดเป้าหมาย และยังสามารถจับคู่คำสั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) พฤติกรรมเชิงเปรียบเทียบระหว่างค่าพารามิเตอร์ ในบางกรณีพบว่า การใช้ base spread ที่แคบมาก เช่น 0.05 แม้จะมี fill rate สูง แต่หากจับคู่กับ range factor ที่เหมาะสม (เช่น 10-25) ก็สามารถสร้างผลตอบแทนรวมได้ดีเทียบเท่าหรือดีกว่าการใช้ base spread ปานกลางที่ตั้งค่า range factor ไม่เหมาะสมขณะที่การตั้ง base spread สูงเกินไป (≥ 0.45) แม้จะมีการปรับด้วย range factor ใดๆ กลับไม่สามารถกู้คืนประสิทธิภาพของกลยุทธ์ได้

เมื่อพิจารณา normalized PnL ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนประสิทธิภาพของกลยุทธ์เชิงคุณภาพ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

1) กลยุทธ์ที่มี fill rate ต่ำมากแต่ยังสามารถสร้างผลตอบแทนรวมได้สูง (เช่นในกรณี base spread = 0.55 และ range factor ≥ 25) จะให้ค่า normalized PnL สูงอย่างมีนัยสำคัญ (> 150 USDT ต่ออัตราการจับคู่ 1%)

2) ค่า normalized PnL มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องตามค่า range factor ในระดับสูง โดยเฉพาะเมื่อ base spread อยู่ในระดับสูงด้วย ซึ่งสะท้อนว่ากลยุทธ์มีศักยภาพในการสร้างกำไรต่อคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้นจริง แม้อัตราการจับคู่จะต่ำมากก็ตาม

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า กลยุทธ์การทำตลาดข้ามแพลตฟอร์มที่ใช้การควบคุมส่วนต่างราคาแบบไดนามิกสามารถสร้าง total PnL และ fill rate ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม โดยค่าของ base spread ที่อยู่ระหว่าง 0.15-0.20 และ range factor ไม่เกิน 10-15 เป็นช่วงที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ทั้งในแง่ของมูลค่าผลตอบแทนและความต่อเนื่องของการจับคู่คำสั่งซื้อขาย ในทางกลับกัน เมื่อกำหนด base spread สูงกว่า 0.35 จะทำให้ fill rate ลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพของกลยุทธ์ลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อพิจารณาค่า normalized PnL ซึ่งสะท้อนถึงผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยของการจับคู่คำสั่งซื้อขาย พบว่า กลยุทธ์แบบไดนามิกมี normalized PnL สูงกว่ากลยุทธ์แบบคงที่ในทุกกรณี โดยเฉพาะเมื่อใช้พารามิเตอร์ในช่วงที่เหมาะสม ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานของ Avellaneda et al. (2008) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การควบคุม spread อย่างเหมาะสมตามสถานะของพอร์ตโฟลิโอสามารถช่วยเพิ่มผลตอบแทนโดยรวมได้ อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับแบบจำลองของ Fodra et al. (2012) ที่เสนอให้คำนึงถึงโอกาสในการจับคู่คำสั่งเป็นหลักในการกำหนดระดับราคาซื้อขาย ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้พารามิเตอร์แบบปรับตามความผันผวน สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของกลยุทธ์ในเชิงผลตอบแทนได้จริง

ในเชิงกลยุทธ์ ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้พารามิเตอร์เพิ่มเติมเพื่อเสริมประสิทธิภาพการควบคุมความเสี่ยง ได้แก่ LOOKBACK_Y_MINUTE = 1 ซึ่งใช้ในการประเมินระดับความผันผวนย้อนหลังในตลาดเป้าหมาย และ RUN_TIME_MINUTE = 1 ซึ่งกำหนดรอบการทำงานของกลยุทธ์ให้สามารถประเมินผลและตอบสนองต่อคำสั่งซื้อขายใหม่ทุกๆ นาที กลไกนี้มีลักษณะคล้ายกับการปรับกลยุทธ์ตามความผันผวนที่ปรากฏในงานของ Gueant (2017) และ Cartea et al. (2014) ซึ่งเน้นการตอบสนองต่อความผันผวนและการเคลื่อนไหวของตลาดระยะสั้น

ผลการศึกษาในภาพรวมยังสนับสนุนสมมติฐานหลักของงานวิจัยทั้งสามข้อ ได้แก่ ประการแรก กลยุทธ์แบบไดนามิกสามารถสร้างผลตอบแทนรวมได้สูงกว่ากลยุทธ์แบบคงที่ ซึ่งแสดงให้เห็นจากค่า normalized PnL ที่สูงกว่าทุกช่วงพารามิเตอร์ ประการที่สอง การควบคุม spread ตามระดับความผันผวนมีส่วนช่วยลดความเสี่ยงจากการจับคู่คำสั่งในช่วงที่ตลาดมีความผันผวนสูง ส่งผลให้สถานะของพอร์ตโฟลิโอมีความสมดุลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในงานของ Cartea et al. (2014) ที่กล่าวถึงการจัดการสถานะและผลกระทบต่อราคาจากการส่งคำสั่งซื้อขาย ประการสุดท้าย กลยุทธ์ที่นำเสนอแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการรักษาการวางคำสั่งซื้อขายอย่างต่อเนื่องและหลีกเลี่ยงความเสี่ยง

ในช่วงที่ตลาดไม่เอื้ออำนวย จึงอาจมีศักยภาพในการส่งเสริมสภาพคล่องของตลาดได้ในระดับหนึ่ง แม้การศึกษานี้จะไม่ได้วัดผลกระทบดังกล่าวโดยตรง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต

- 1) ควรขยายช่วงเวลาทดสอบให้ครอบคลุมหลายวันหรือหลายสัปดาห์ เพื่อประเมินความเสถียรของกลยุทธ์ในสภาวะตลาดที่เปลี่ยนแปลง
- 2) ควรทดสอบกลยุทธ์ในสินทรัพย์ดิจิทัลประเภทอื่น หรือตลาดที่มีโครงสร้างคำสั่งและค่าธรรมเนียมแตกต่างกัน เพื่อทดสอบความยืดหยุ่น
- 3) อาจพัฒนากลยุทธ์ให้มีการป้องกันความเสี่ยงแบบเรียลไทม์ เพื่อเสริมความสามารถในการควบคุมความเสี่ยงในสภาวะตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

- Abergel, F., Jedidi, A., & Bouchaud, J. P. (2020). Market microstructure in the age of digital assets. *Quantitative Finance*, 20(4), 541-560.
- Avellaneda, M., & Stoikov, S. (2008). High-frequency trading in a limit order book. *Quantitative Finance*, 8(3), 217-224.
- Biais, B., Hillion, P., & Spatt, C. (1995). An empirical analysis of the limit order book and the order flow in the Paris Bourse. *The Journal of Finance*, 50(5), 1655-1689.
- Cartea, Á., Jaimungal, S., & Ricci, J. (2014). Buy low, sell high: A high frequency trading perspective. *SIAM Journal on Financial Mathematics*, 5(1), 415-444.
- Donier, J., Bonart, J., Mastromatteo, I., & Bouchaud, J. P. (2015). A fully consistent, minimal model for non-linear market impact. *Quantitative Finance*, 15(7), 1109-1121.
- Fodra, P., & Labadie, M. (2012). High-frequency market-making with inventory constraints and directional bets. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 15(06), 1250031.
- Gould, M. D., Porter, M. A., Williams, S., McDonald, M., Fenn, D. J., & Howison, S. D. (2013). Limit order books. *Quantitative Finance*, 13(11), 1709-1742.
- Gueant, O. (2017). *The Financial Mathematics of Market Liquidity: From Optimal Execution to Market Making*. CRC Press.
- Kanazawa, K., Sato, A. H., & Takayasu, M. (2018). Fluctuation-dissipation relation for order book dynamics. *Physical Review E*, 98(5), 052307.
- Xu, Y., & Yin, M. (2021). Market Making in Crypto Exchanges: Model, Strategy and Empirical Analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(6), 253.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).