การวิเคราะห์หุ้นโดยใช้ฟัซซี่ลอจิก[1]

ภราดร สุรีย์พงษ์[2]
ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์[3]
ไพรัช กาญจนการุณ[3]
สุรภร วิศิษฏ์สุวรรณ[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์หุ้นโดยใช้ฟัซซี่ลอจิก มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเอาศาสตร์ในสาขาของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และสาขาเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์เพื่อก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์หุ้นในเชิงเทคนิค รวมถึงการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบฟัซซี่ลอจิกที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ทางเทคนิคแยกแต่ละตัว โดยผลที่ได้จากการศึกษา ระบบจะสามารถบอกช่วงที่เหมาะสมในการซื้อและขายหลักทรัพย์ได้ หลักทรัพย์ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ ดัชนี SET, ดัชนี SET50, หุ้นในกลุ่ม SET50 ได้แก่ บริษัท ชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) [SHIN], บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) [PTT] และหุ้นในกลุ่ม REHABCO ได้แก่ บริษัท ทุ่งคาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน) [THL] และ บริษัท อุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด (มหาชน) [TPI] โดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายวันจำนวน 600 ข้อมูล ระหว่างวันที่ 11 เมษายน 2545 ถึงวันที่ 22 กันยายน 2547 เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลการศึกษาในช่วงระยะเวลาต่างๆ กัน

การศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้ Visual C# .NET เป็นเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ และใช้เทคนิคในการวิเคราะห์หุ้นจำนวนทั้งสิ้น 3 เทคนิค เพื่อป้อนเข้าสู่ระบบ ได้แก่ Rate of Change (ROC), Fast Stochastic และ Support and Resistant โดยมี Fuzzy Rule Base จำนวนทั้งสิ้น 22 กฎในการคำนวณทางฟัซซี่ลอจิก

ผลการศึกษาพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถแสดงสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์ได้ชัดเจนกว่าการใช้สัญญาณซื้อขายจากเทคนิคเพียงเทคนิคเดียว และสามารถก่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงกว่า ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ดัชนี SET โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวน 300 วัน ตั้งแต่วันที่ 12 มีนาคม 2546 ถึง 3 มิถุนายน 2547 ระบบที่วิเคราะห์ด้วยฟัซซี่ลอจิกสามารถให้ผลตอบแทน 79.25% จากการลงทุนจำนวน 8 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Fast Stochastic ให้ผลตอบแทนได้ -5.93% จากการลงทุนจำนวน 7 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Support and Resistant ให้ผลตอบแทน 18.90% จากการลงทุน 5 ครั้ง และระบบที่วิเคราะห์ด้วย Moving Average Convergence Divergence ให้ผลตอบแทน 10.30% จากการลงทุน

---

[1] เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าแบบอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[2] เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[3] อาจารย์ ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

14 ครั้ง และในช่วงตลาดขาลง การวิเคราะห์ดัชนี SET โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวน 60 วัน ตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2547 ถึง 3 มิถุนายน 2547ระบบที่วิเคราะห์ด้วยฟัซซี่ลอจิก สามารถให้ผลตอบแทน -1.16% จากการลงทุนจำนวน 1 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Fast Stochastic ให้ผลตอบแทนได้ -5.22% จากการลงทุนจำนวน 2 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Support and Resistant ให้ผลตอบแทน -4.27% จากการลงทุน 4 ครั้ง และระบบที่วิเคราะห์ด้วย Moving Average Convergence Divergence ให้ผลตอบแทน 6.71% จากการลงทุน 3 ครั้ง

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบที่ศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์หุ้นด้วยทฤษฎีฟัซซี่ลอจิกด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้น สามารถสร้างผลตอบแทนให้แก่ผู้ลงทุนได้มากกว่าการใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคเพียงเทคนิคเดียว และในช่วงตลาดขาลง ระบบสามารถก่อให้เกิดผลขาดทุนที่น้อยที่สุดอีกด้วย

ABSTRACT

The objective of this study was to apply knowledge in the field of Computer Engineering, Artificial Intelligence and Economics to create innovation in new technical analysis. Moreover, the study aimed to analyze efficiency of fuzzy logic system compared to each technical analysis tools. The result of this study is able to predict the stock prices of SET (Stock Exchange of Thailand) index, SET50 index, stock in SET50 (i.e. Shin Corporation Public [SHIN] and PTT Public Co., Ltd.) and stock in REHABCO (i.e. Tongkah Harbour Public [THL] and Thai Petrochemical Industry [TPI]. Historical closing prices from April 11st, 2002 to September 22nd, 2004 (600 days) have been applied in this study.

Visual C# .Net was used as a programming tool to develop fuzzy logic system. There are 22 rules in Fuzzy Rule Base with 3 technical analysis tools have been used for fuzzy logic inputs i.e. Rate of Change (ROC), Fast Stochastic and Support & Resistant.

The result of this study is able to identify buy or sell period better than single technical analysis tools and the investment returns were excellent. For example, SET index analysis with 300 historical closing prices from March 12rd, 2003 to June 3rd, 2004, fuzzy logic system has shown returns of 79.25% from 8 investments. Fast stochastic analysis has shown returns of 5.93% from 7 times of investment. Support and resistant analysis has shown 18.90% from 5 times of investment. MACD has shown returns of 10.30% from 14 times of investment.

In summary, stock evaluation by fuzzy logic has shown better performance than single technical analysis tools. On the other hand, this system can give the less capital loss to investor in bearish market.

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ตลาดหลักทรัพย์ เป็นสถาบันหนึ่งในตลาดรองที่ถูกจัดตั้งขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ในการส่งเสริมการระดมเงินออมและจัดสรรเงินทุนในตลาดทุน อันเป็นประโยชน์ต่อการเสริมสร้างการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว การลงทุนซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ถือว่าเป็นการลงทุนอย่างหนึ่งที่มีความเสี่ยงในอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุน ดังนั้นจึงมีผู้ที่พยายามคิดค้นหาวิธีวิเคราะห์อย่างหลากหลาย เพื่อหามูลค่าที่แท้จริงของราคาหลักทรัพย์ เช่น การคาดคะเนแนวโน้มความ

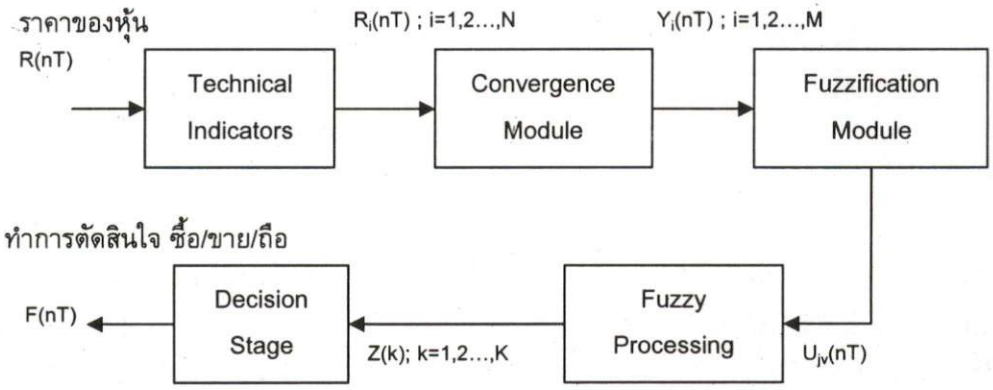
เคลื่อนไหวด้วยวิธีวิเคราะห์ทางเทคนิค หรือการวัดความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดเป็นต้น

การวิเคราะห์ทางเทคนิคนั้นขึ้นอยู่กับแผนผังหรือกราฟ และตัวแปรบางตัวที่น่าจะมีผลต่อการทำนายราคา นักวิเคราะห์จะสนใจในส่วนจิตวิทยาของนักลงทุน พฤติกรรมการลงทุน และการเคลื่อนไหวของราคาเพื่อพยากรณ์ราคา โดยสนใจราคาที่นักลงทุนต้องการซื้อหรือต้องการขาย ซึ่งขึ้นอยู่กับความคาดหวังของนักลงทุน ถ้านักลงทุนคาดหวังว่าราคาของหุ้นจะขึ้น ก็จะทำการซื้อหุ้น และในทางกลับกันถ้านักลงทุนคาดหวังว่าราคาของหุ้นจะลดลง เขาก็จะทำการขายหุ้นนั้น ด้วยเหตุผลนี้เป็นเหตุผลหลักในการเปลี่ยนแปลงของราคาของหุ้น เนื่องจากการคาดหวังและพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่มีส่วนร่วมในตลาดที่จะเข้าใจการเปลี่ยนของตลาดในอนาคต และทำการตัดสินใจ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะทำการทำนายการเคลื่อนไหวของราคาในตลาด โดยทำการเชื่อมดัชนีชี้วัด โดยใช้ Fuzzy Model System

มีดัชนีชี้วัดทางเทคนิคและทฤษฎีมากมายในการวิเคราะห์ทางเทคนิค แต่สิ่งที่ยากที่สุดในการออกแบบการวิเคราะห์ทางเทคนิคคือ ควรจะใช้ดัชนีชี้วัดตัวใดในการวิเคราะห์ เนื่องจากว่าการวิเคราะห์ทางเทคนิคนั้นขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น(Probability) ดังนั้นการใช้ดัชนีชี้วัดหลาย ๆ ตัวเข้าประกอบกันจะทำให้ผลการวิเคราะห์นั้นถูกต้องยิ่งขึ้น โดยส่วนใหญ่ผลลัพธ์ของดัชนีชี้วัดแต่ละตัวนั้นไม่สามารถบอกได้ว่า "ใช่" หรือ "ไม่" ดังนั้นการในการทำนายราคาของหุ้นโดยใช้ Advance Mathematics and Science เช่น Fuzzy Logic, Neural Network, Artificial Intelligence และอื่นๆ สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้เป็นอย่างดี ในการใช้วิธี Fuzzy Logic จะช่วยให้เราสามารถวิธีการคำนวณที่ดีที่สุดในการหาการเคลื่อนไหวของราคาของหุ้น โดยการนำเอา Technical Analysis Chart Indicator หลาย ๆ ตัวมาป้อนให้กับ Fuzzy system โดยที่ข้อมูลที่ป้อนเข้าแต่คำตอบที่ได้แต่จะไม่เป็นคำตอบ Yes / No ดังนั้นการใช้วิธีวิเคราะห์ในเชิง Logic (Yes/No) นั้นไม่เหมาะสมกับวิธีนี้ ดังนั้น Fuzzy Logic จึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับระบบลักษณะเช่นนี้

2. วิธีการวิจัย

2.1 การใช้ Fuzzy Logic ในการวิเคราะห์ทางเทคนิค



รูปที่ 1 แสดงวิธีการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยใช้ Fuzzy Logic

2.2 การออกแบบระบบฟัซซี่ลอจิก

ดัชนีชี้วัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเทคนิคแต่ละตัวนั้นมีข้อจำกัด ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนั้นจะเกิดจากการนำเอาดัชนีชี้วัดต่าง ๆ กันในเวลาเดียวกันมาประเมินหาผลลัพธ์ ดังนั้นวิธีการนำเอาผลลัพธ์เหล่านี้มารวมกัน โดยใช้ Fuzzy Logic ดังรูปที่ 3.7 โดยที่ nT คือ วันที่พิจารณา

2.3 Convergence Module

Module นี้ใช้ในการเปลี่ยนดัชนีชี้วัดทางเทคนิคไปยังผลลัพธ์ใหม่ ซึ่งจะเป็น Input ที่จะป้อนไปยัง Fuzzy System

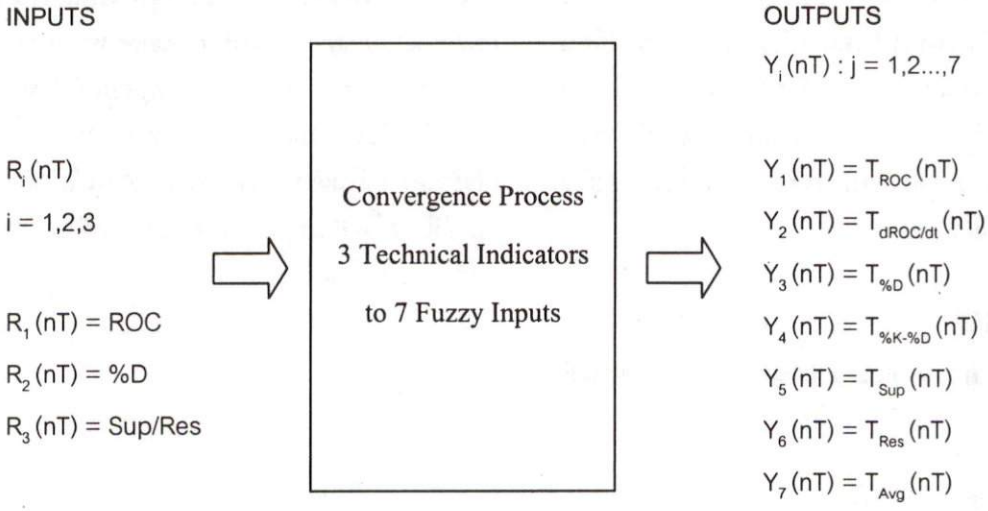
$$R_i(t) \longrightarrow Y_i(T)$$

โดยที่ $i = 1,2...,N$; $j = 1,2...,M$; $M \geq N$

Input ของ Convergence Module (Technical Indicators) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ดัชนีชี้วัดทางเทคนิคจำนวน 3 ตัว ได้แก่

1. Rate Of Change Momentum Indicator
2. Stochastic Momentum Indicator
3. Support/Resistance Indicator

ข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่ Convergence Module จำนวน N Inputs สามารถยกตัวอย่างผลลัพธ์ Convergence Module จำนวน 7 สัญญาณ หรือ $M = 7$ ได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดง Convergence Module

2.4 Fuzzification Module

ในการออกแบบระบบส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ความรู้ของแต่ละบุคคลซึ่งจะแตกต่างกัน โดยการวิเคราะห์ผลลัพธ์แต่ละ Output จาก Convergence Module, ทำการศึกษา Function และประเมินผลกระทบเทียบกับสัญญาณอื่น ๆ สามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

If Y_1 (nT) is large, or if the Rate Of Change indicator is large then the price is likely to move higher

จากข้อความด้านบนแสดงให้เห็นถึงความคลุมเครือ และขาดความมั่นใจในการตัดสินใจ ดังนั้น Fuzzy Logic ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการระบุค่าของความคลุมเครือได้เป็นอย่างดี สามารถกระทำได้โดยกำหนด Membership Grade Function ซึ่งสามารถเชื่อมต่อไปยัง Fuzzy Input ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ซึ่งความสัมพันธ์นี้สามารถแสดงได้โดย Degree of Membership ซึ่งแตกต่างกันไปตามการใช้งาน ในการวิเคราะห์ทางเทคนิคนี้ เราจะใช้ Small, Medium, Big และ Large เพื่อที่จะแสดงระดับของแต่ละ Input โดยที่สัญญาณต่าง ๆ จำนวน M สัญญาณถูกเปลี่ยนให้อยู่ใน Fuzzy Space [0,1]โดยลักษณะของ Bell Shaped Membership Function นั้นคือ มีความเรียบ และไม่มีค่าเป็นศูนย์ที่จุดใด ๆ

Membership Function ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากสมการดังต่อไปนี้

$$\mu_{jv}(nT) = \exp\left(\frac{-(Y_{jv}(nT) - \omega_{jv})^2}{2\sigma_{jv}^2}\right), 0 \le \mu_{jv} \le 1$$

โดยที่ μ_{vg} และ σ_{jv} ระบุถึง Mean Location และความกว้างของ Bell Shaped Function ตามลำดับ

$$\sigma_{jv} = \frac{\Delta_j}{q}$$

$$\omega_{jv} = v\Delta_j + Inf(Y_j), v = 0,\ldots,l-1$$

โดยที่

$$\Delta_j = \frac{Sup(Y_j) - Inf(Y_j)}{l-1}$$

สำหรับในสมการนี้ l > 2 โดยที่ l เป็นจำนวนของ Fuzzy Bell Shaped หรือ Quantization Levels Inf(Y_j), Sup(Y_j) นั้นเป็นขอบเขตบนและขอบเขตล่างของ Y_j ตามลำดับ และ Inf(Y_i) และ Sup(Y_i) นั้นได้มาจากการคำนวณโดยสมการ

q = Proportionality Constant

สำหรับ v = 0

$$\mu_{i0} = Inf(Y_i)$$

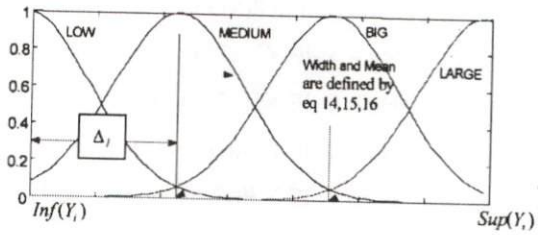
สำหรับ v = $L - 1$

$$\omega_j(l-1) = (l-1)\Delta_j + Inf(Y_j) = (l-1)\frac{Sup(Y_i) - Inf(Y_i)}{l-1} + Inf(Y_i) = Sup(Y_i)$$

Δ_j คือ ขนาดของแต่ละส่วนที่ Fuzzy Input Y_j นั้นถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เท่า ๆ กัน

σ_{jv} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแต่ละ Bell Shaped Function

Δ_j เป็น Proportionality Constant หรือ q ซึ่งใช้ในการกำหนดการกระจายของ Bell Shaped ในตัวอย่างได้กำหนด q เท่ากับ 2.35 ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 3 แสดง Fuzzy Membership Function

2.5 การสร้าง Fuzzification Module

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ l = 4 และใช้สมการข้างต้นเพื่อคำนวณค่า Mean และความกว้างของ Bell shaped membership functions สำหรับ Y_1(nT) ดังนี้

$$\omega_{10} = Inf(Y_1)$$

$$\omega_{11} = \left(\frac{Sup(Y1) - Inf(Y1)}{3}\right) + Inf(Y1)$$

$$\omega_{12} = 2\left(\frac{Sup(Y1) - Inf(Y1)}{3}\right) + Inf(Y1)$$

$$\omega_{13} = Sup(Y_1)$$

$$\sigma_{10} = \sigma_{11} = \sigma_{12}\sigma_{13} = \left(\frac{Sup(Y1) - Inf(Y1)}{3(2.35)}\right)$$

โดยที่

$Inf(Y_1)$ = Lower bound of $Y_1 = Y_{ROC}(nT)$,

$Sup(Y_1)$ = Upper bound of $Y1 = Y_{ROC}(nT)$,

$Inf(Y_i)$, $Sup(Y_i)$ นั้นอ้างอิงมาจากการทดลอง และ μ_{jv} นั้นแสดงถึงค่าของ Fuzzy Input $Y_j(nT)$ สำหรับ class v ของ Fuzzy input $Y_j(nT)$ โดยที่ v = Low, Medium, Big หรือ Large

ในการศึกษานี้จะใช้ Mamdani's Fuzzy Implication Method โดยที่ค่าของ i-th Fuzzy Rule สามารถคำนวณได้จากการคำนวณค่าของ Pre-Conditions α_i (Degree of Truth) เทียบกับ Output Membership ใกล้เคียง ผลลัพธ์ของ Membership Function นั้นสามารถตัดออกจากความสูงของ Rule Premise's โดยใช้ Degree of Truth ใกล้เคียงที่คำนวณได้ ดังสมการ

$$\mu_{C\text{-}i}(w) = \alpha_i \wedge \mu_{C\text{-}i}(w)$$

จากการรวบรวมกฎต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ในรูปแบบของ Linguistic Form ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความคิดของมนุษย์

Rule 0: IF {Y1(nT) is big and Y2(nT) is big} THEN C is large.

Rule 1: IF {Y1(nT) is low and Y2(nT) is medium} THEN C is low.

Rule 2: IF Y2(nT) is large THEN C is big.

Rule 3: IF Y2(nT) is low THEN C is medium.

Rule 4: IF Y7(nT) is large THEN C is large.

Rule 5: IF Y5(nT) is low THEN C is big.

Rule 6: IF {Y6(nT) is low and Y7(nT) is low} THEN C is low.

Rule 7: IF Y3(nT) is large THEN C is big.

Rule 8: IF {Y2(nT) is large and Y3(nT) is large} THEN C is large.

Rule 9: IF {Y4(nT) is big and Y7(nT) is medium} THEN C is medium.

Rule 10: IF Y6(nT) is large THEN C is big.

ดังที่ได้กล่าวไว้ในขั้นต้นว่าจำนวนของ Fuzzy Input คือ 9 (M = 9) และจำนวนของ Class ของ Output range ที่ระบุไว้คือ 4 ได้แก่ Low, Medium, Big และ Large

2.7 การแปลความหมาย Fuzzy (Defuzzification)

Defuzzification เป็นการเชื่อมระหว่าง Fuzzy Space ที่กำหนดใน Output Universe of Discourse ไปยัง Non Fuzzy (Crisp) โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธี Center Of Area (COA)

$$F(nT) = \frac{\sum_i^L \mu_c(Z_i)(Z_i)}{\sum_i^L \mu_c(Z_i)}$$

โดยที่ L แทนด้วย จำนวนของระดับของผลลัพธ์ C, Z_i เป็นจำนวนของ Control Output ที่ระดับ i และ $\mu_c(Z_i)$ แสดงถึงค่าความเป็นสมาชิกใน Output Level Set

ในการคำนวณบอกเป็นนัยว่า ค่า R(nT) แต่ละค่าจะทำให้เกิด F(nT) ที่ต่างกัน โดยที่เมื่อ F(nT) มีค่าเข้าใกล้ 100 (High End) หมายความว่า ควรจะขายหุ้นนั้น และในทางกลับกันเมื่อ F(nT) มีค่าเข้าใกล้ 0 (Low End) หมายความว่าควรจะซื้อหุ้นนั้น

2.8 ผลลัพธ์จากระบบ Fuzzy Module

ในการศึกษาครั้งนี้เราแทนปัจจัยความเสี่ยงด้วย Trigger Level ซื้อ และ ขายโดยใช้ Fuzzy indicator การสร้าง Trigger levels ระบบจะใช้ข้อมูลย้อนหลังเพื่อที่จะตรวจสอบความไม่แน่นอน และให้ผลลัพธ์ที่แน่นอนออกมาดังสมการต่อไปนี้

- ถ้า F(nT) >= UTL และ M2 ไม่เท่ากับ 0 ดังนั้นให้ทำการซื้อหุ้น โดยจะมีกระบวนการดังนี้

  Q = M2 / SP

  Gain = Q * vSP – M1

- ถ้า F(nT) <= UTL และ M2 เท่ากับ 0 ดังนั้นให้ขายหุ้น โดยจะมีกระบวนการดังนี้

  M2 = Q * SP

  Gain = M2 – M1

โดยที่

UTL คือ Upper Trigger Level

LTL คือ Lower Trigger Level

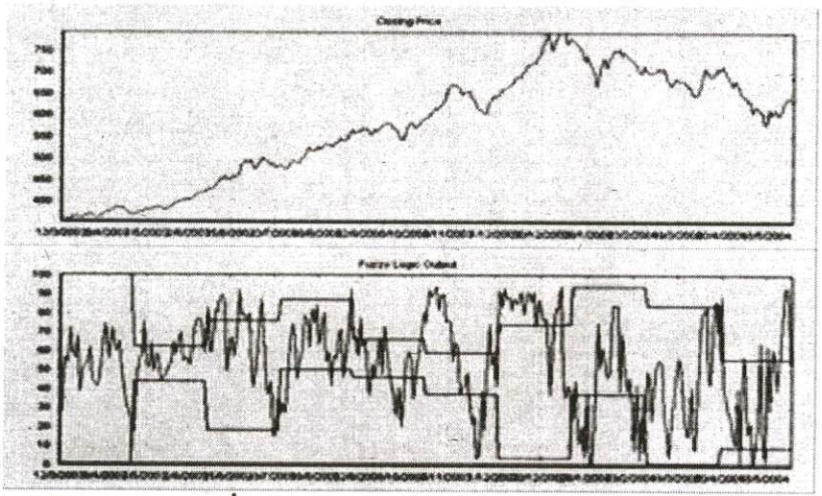
M1 คือ จำนวนเงินที่ลงทุนในตอนเริ่มต้นช่วงเวลา

M2 คือ จำนวนเงินสะสมในช่วงท้ายของช่วงเวลา

Q คือ จำนวนหุ้นที่ถือไว้

SP คือ ราคาของหุ้น

$51 \leq UTL \leq 100$ และ $0 \leq LTL \leq 49$



รูปที่ 3 แสดง SET Fuzzy Logic Indicator

ในการสร้าง Trigger Level นั้นจะพิจารณาจากทุกๆ X วันที่ทำการซื้อขายหลักทรัพย์ และจะทำการคำนวณ Trigger Level ใหม่ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของระบบ โดย Trigger Level ที่สร้างขึ้นใหม่นั้นจะถูกใช้ไปอีก X วัน โดยที่ X เป็นตัวเลขที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น

1. ความเสี่ยงของนักลงทุน
2. แนวโน้มของราคาหลักทรัพย์ในระยะยาว
3. การแกว่งตัวของราคาหุ้น

โดยการคำนวณหาค่า Trigger Level ใหม่นั้นขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ทั้งหมดของ Trigger Level ที่นำมาใช้กับข้อมูลก่อนหน้าแล้วทำให้ได้ *Gain* สูงสุด และจะถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์การซื้อและขายหลักทรัพย์ในช่วงเวลาต่อไป

3. ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิเคราะห์ทางเทคนิคที่สร้างขึ้น เทียบกับเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้กันโดยทั่วไป โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้เขียนได้สร้างซอฟต์แวร์ Stock Fuzzy ขึ้นมาด้วยโปรแกรมภาษา Visual C# dot Net

จากการศึกษาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์หุ้นด้วยฟัซซี่ลอจิกเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ ได้แก่ Fast Stochastic, Support and Resistant และ Moving Average Convergence Divergence โดยหลักทรัพย์ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ ดรรชนี SET, ดรรชนี SET50, หุ้นในกลุ่ม SET50 ได้แก่ บริษัท ชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) [SHIN], บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) [PTT] และหุ้นในกลุ่ม REHABCO ได้แก่ บริษัท ทุ่งคาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน) [THL] และบริษัท อุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด (มหาชน) [TPI] โดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายวันย้อนหลังมากที่สุด 300 วันจากวันที่ 22 กันยายน 2547 สามารถสรุปได้ดังนี้

ครั้งที่	ดัชนี/หลักทรัพย์	จำนวนข้อมูล (วัน)	ผลตอบแทน (ร้อยละ)			
			Fuzzy Logic	Fast Stochastic	Sup. & Res.	MACD
1	SET	30	0	-10.57292	2.089998	-10.57292
2	SET	60	8.1533	-5.2204	1.8321	-6.7145
3	SET	150	23.22119	-14.9388	9.005881	-12.457
4	SET	300	79.2524	-5.93135	18.89127	10.29348
5	SET50	150	10.99	-0.94	2.54	1.81
6	SET50	300	65.01	22.84	19.65	1.66
7	SHIN	300	80.94	35.16	36.56	37.80
8	PTT	300	83.55	55.90	44.27	-10.86
9	THL	300	116.43	-20.21	52.92	-57.73
10	TPI	300	87.69	19.58	-28.14	-46.04

4. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถแสดงสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์ได้ชัดเจนกว่าการใช้สัญญาณซื้อขายจากเทคนิคเพียงเทคนิคเดียว และสามารถก่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงกว่า ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ดัชนี SET โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวน 300 วัน ตั้งแต่วันที่ 12 มีนาคม 2546 ถึง 3 มิถุนายน 2547 ระบบที่วิเคราะห์ด้วยฟัซซี่ลอจิก สามารถให้ผลตอบแทน 79.25% จากการลงทุนจำนวน 8 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Fast Stochastic ให้ผลตอบแทนได้ -5.93% จากการลงทุนจำนวน 7 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Support and Resistant ให้ผลตอบแทน 18.90% จากการลงทุน 5 ครั้ง และระบบที่วิเคราะห์ด้วย Moving Average Convergence Divergence ให้ผลตอบแทน 10.30% จากการลงทุน 14 ครั้ง และในช่วงตลาดขาลง การวิเคราะห์ดัชนี SET โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวน 60 วัน ตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2547 ถึง 3 มิถุนายน 2547ระบบที่วิเคราะห์ด้วยฟัซซี่ลอจิกสามารถให้ผลตอบแทน -1.16% จากการลงทุนจำนวน 1 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Fast Stochastic ให้ผลตอบแทนได้ -5.22% จากการลงทุนจำนวน 2 ครั้ง ระบบที่วิเคราะห์ด้วย Support and Resistant ให้ผลตอบแทน -4.27% จากการลงทุน 4 ครั้ง และระบบที่วิเคราะห์ด้วย Moving Average Convergence Divergence ให้ผลตอบแทน 6.71% จากการลงทุน 3 ครั้ง

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบที่ศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์หุ้นด้วยทฤษฎีฟัซซี่ลอจิกด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้น สามารถสร้างผลตอบแทนให้แก่ผู้ลงทุนได้มากกว่าการใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคเพียงเทคนิคเดียว และในช่วงตลาดขาลง ระบบสามารถก่อให้เกิดผลขาดทุนที่น้อยที่สุดอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กวิน มากธนะรุ่ง. 2546. **การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิเคราะห์ทางเทคนิคสำหรับการคาดคะเนราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.** การค้นคว้าแบบอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จิรัตน์ สังข์แก้ว. 2540. **การลงทุน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เจน ประสิทธิ์ล้ำคำ. 2526. **พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุธีรา ตั้งตระกูล. 2540. **ความสามารถในการพยากรณ์ของการวิเคราะห์ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์กลุ่มธนาคารและเงินทุนหลักทรัพย์**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Achelis, Steven B. 1993. **Technical Analysis from A to Z**. New York: McGraw-Hill.

Berenji, H. R. 1992. "Fuzzy Logic Controllers: An Introduction to Fuzzy Application in Intelligent Systems." In **Fuzzy Logic Application**. Edited by Ronald R. Yager and Lotfi Zadeh. Boston: Kluwer Academic pp. 69-89

Braae, M. and Rutherford, D. A. 1979. "Theoretical and Linguistic Aspects of the Fuzzy Logic Controller." **Automatica** 15,5: 553-577.

Kaufmann, A. and Gupta, M. 1995. **Introduction To Fuzzy Arithmetic**. New York: Van Nostrand Reinhold.

Lin, C.T. and Lee, G. 1996. **Neural Fuzzy Systems**. Upper Saddlle River, NJ: Prentice Hall.

Mamdani, E. H. and Assilian, S. 1975. "An Experiment in Linguistic Synthesis with a Fuzzy Logic Controller." **International Journal of Machine Studies** 7, 1: 1-13.

Pring, Martin J. 1991. **Technical Analysis Explained: The Successful Investor's Guide to Spotting Investment Trends and Turning Points**. New York: McGraw-Hill.

Yates, J. F. 1990. **Judgment and Decision Making**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Wong, Michael Chak-Sham. 1997. **Technical Analysis and Market inefficiency: A Study of the Hong Kong Stock Market (China)**. Doctoral dissertation. Chinese University of Hong Kong. [CD-ROM] Abstract from: Sliver Platter. File: Dissertation Abstracts.