ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบความแม่นยำในการประเมินมูลค่าออปชันโดยใช้แบบจำลองพาธอินทิกรัลกับแบบจำลองแบล็คโชลส์

ผู้เขียน นายวรพจน์ คุณาประสิทธิ์

ปริญญา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวี ลงกานี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ธรรมพงษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำใน การประเมินมูลค่าออปชันระหว่างแบบจำลองพาธอินทิกรัลและแบบจำลองแบล็คโชลส์ โดยใช้เปรียบเทียบกับราคาปิดของออปชันที่มีการซื้อขายในตลาด Chicago Board of Options Exchange ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา การวัดความแม่นยำ จะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย, ร้อยละความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย และร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเพื่อวัดความแม่นยำระหว่างวิธีการทั้งสองเพื่อเปรียบเทียบกัน

แบบจำลองพาธอินทิกรัล เป็นแบบจำลองที่มีความยืดหยุ่น มากกว่าแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดทางนั้นด้านควอนตัม ฟิสิกส์ ซึ่งการคำนวณราคาออปชันสามารถใช้วิธีมอนติ คาร์โล เพื่อประเมินมูลค่าออปชันได้ โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ ได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ ตามกระบวนการ Ornstein-Uhlenbeck

งานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลทั้งหมดจำนวน 4 อนุกรมราคา สิ้นสุดอายุสัญญาในเดือนมีนาคม, มิถุนายน, กันยายน และธันวาคม ของปี ค.ศ. 2009

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองพาธอินทิกรัล มีตัวแปรที่ปรับค่าได้หลายตัว ซึ่งทำให้แบบจำลองมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น สำหรับการแยกออปชันรายตัว แบบจำลอง พาธอินทิกรัล สามารถประเมินมูลค่าออปชันได้ใกล้เคียงกับราคาจริงมากกว่าแบบจำลองแบล็คโชลส์ เป็นส่วนใหญ่โดยแบบจำลองทั้งสองประเมินได้ต่ำกว่าราคาจริง จากนั้นแบ่งกลุ่มออปชัน ตามกลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุตสาหกรรมของหลักทรัพย์อ้างอิงแล้วเปรียบเทียบผล พบว่าทุกอุตสาหกรรมแบบจำลองพาธอินทิกรัลประเมินมูลค่าออปชันได้ใกล้เคียงกับราคาจริงมากกว่าแบบจำลองแบล็คโชลส์ เมื่อแบ่งตามออปชันที่ได้ผลกำไร(In the Money) และออปชันที่ประสบผลขาดทุน (Out of the Money) พบว่าออปชันที่ได้ผลกำไร มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย และร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มออปชันที่ประสบผลขาดทุน เนื่องจากออปชันที่ไม่ได้ผลกำไร มีมูลค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ได้ผลกำไร ทำให้ค่าร้อยละมีค่าสูงกว่า ในขณะที่ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย มีค่าใกล้เคียงกัน

นอกจากนั้นยังพบอีกว่า แบบจำลองพาธอินทิกรัล ที่อ้างอิงกระบวนการเคลื่อนไหวราคาแบบ Ornstein Uhlenbeck นั้นสามารถกำหนดความโน้มเอียงในราคาออปชันได้ตามความรู้สึกตลาด ด้วยการปรับค่า ρ, q_1 และ q_2 โดยที่หาก q_1 มากกว่า q_2 จะเป็นการให้น้ำหนักกับหุ้นขาลงมากกว่าขาขึ้น และหาก q_2 น้อยกว่า q_2 จะเป็นการให้น้ำหนักกับหุ้นขาขึ้น มากกว่าขาลง และค่า ρ เป็นการปรับขนาดของการโน้มเอียงว่ามากน้อยเพียงใด โดยหากค่า ρ สูงมาก จะทำให้ความเที่ยงตรงลดลง

ผลการวิจัยสามารถกล่าวได้ว่าแบบจำลองพาธอินทิกรัลมีความยืดหยุ่นสูง และมีความแม่นยำมากกว่าแบบจำลองแบล็คโชลส์ อย่างไรก็ตาม ในช่วงของการพัฒนาเพื่อใช้งานนั้น แบบจำลองนี้ค่อนข้างยากต่อการนำไปใช้ เนื่องจากต้องใช้คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน และยังไม่มีรูปแบบปิด (Closed form) จึงทำให้การใช้งานในตลาดหรืออุตสาหกรรมทางการเงินนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลาย

Thesis Title Comparison of Options Valuation Between Path Integral Model and Black-Scholes Model

Author Mr. Woraphot Khunaprasit

Degree Master of Business Administration

Thesis Advisory Committee

Assistant Professor Dr. Ravi Lonkani Advisor

Professor Dr. Sompong Dhompongsa Co-Advisor

ABSTRACT

The objective of this thesis is to empirically measure and compare the accuracy of two alternative option pricing models, namely the Black-Scholes model and the Path Integral model, using the daily closing prices of options traded in the Chicago Board of Options Exchange (CBOE) as a reference data set. Four series of options with expiration dates in March, June, September, and December 2009 are employed. Within the data-analysis process, the Monte Carlo algorithm is chosen as a method to generate stochasticity in option prices while the Ornstein-Uhlenbeck process is utilized to model the underlying-asset price behavior. For empirical testing purposes, such statistical measures as the mean square error (MSE), mean percentage error (MPE), and mean absolute percentage error (MAPE) are used as indicators for the model's pricing accuracy.

The results of this research show that the Path Integral model is more flexible than the Black-Scholes model as it contains many manipulable variables. For instance, option prices derived from the Path Integral model are found to be closer to their actual prices than those computed from the Black-Scholes model although both are below the actual price level. When options are classified by sectors to which the firms issuing underlying equity shares belong, it is found that Path Integral option prices are closer to the actual prices than those of Black-Scholes in every sector. And finally, in-the-money options render the lower values of MPE and MAPE than

do out-of-the-money options whereas the MSE values of both pricing models are found to be insignificantly different.

Interestingly enough, the Path Integral model based on the Ornstein-Uhlenbeck process allows biasness to be introduced in option pricing based upon market sentiments through an adjustment of q1, q2, or ρ value in the model. If the underlying asset prices are expected to fall, q1 is simply set to be greater than q2. If, on the other hand, the underlying asset prices are expected to rise, q1 is then adjusted to be less than q2. The changing value of ρ captures the magnitude of the pricing trend. The higher the ρ value, the less precise the Path Integral model will be.

This thesis concludes that the Path Integral model is more flexible yet more accurate in pricing options than the Black-Scholes model. Despite its superior merits, the Path Integral model is quite difficult to use by practitioners due to its complicated mathematical procedures and lack of closed-form functions thereby making it less popular in the finance industry or a general marketplace.