

روش‌های هسته گرما در مدل‌های مالی

محمد جلوداری ممقانی * (imamaghan@yahoo.com)

احمد حسینی † (a.hoseini59@yahoo.com)

* دانشگاه علامه طباطبائی تهران - دانشکده ریاضی

† دانشگاه تحصیلات تکمیلی پیام نور تهران - دانشکده ریاضی

چکیده

در این مقاله بین مفاهیم هندسه ریمانی و مفاهیم نظریه حسابان مالی ارتباط برقرار می‌کنیم. این ارتباط را در مورد یکی از مدل‌های تلاطم تصادفی (مدل صبر) پیاده سازی کرده و با استفاده از آن، جواب تقریبی نسبتاً دقیقی برای این مدل، با به کار بردن روش بسط هسته گرما بدست می‌آوریم.

واژه‌های کلیدی: مدل‌های تلاطم تصادفی، مدل صبر، قیمت گذاری اختیارات، بسط هسته گرما، نیمصفحه هذلولوی پوانکاره، خمینه ریمانی، التصاق لوی - چویتا.

۱ مقدمه

یکی از مهمترین مسائلی که در ریاضیات مالی مورد بحث قرار می‌گیرد مساله قیمت گذاری اختیارات می‌باشد. روش‌های مختلفی برای این مساله وجود دارد که یکی از روش‌های جدید و قوی، روشی است که از مفاهیم هندسه ریمانی کمک می‌گیرد. لذا برای استفاده بهتر این روش، آشنایی با مفاهیم پیشرفته هندسه ریمانی و ارتباط آن با مفاهیم مالی ضروری است.

در این مقاله بین مفاهیم نظریه حسابان مالی و مفاهیم هندسه ریمانی ارتباط برقرار می‌کنیم. سپس با استفاده از آن جواب تقریبی دقیقتری برای مدل صبر^۱ که حالت خاصی از مدل‌های تلاطم تصادفی است، بدست می‌آوریم.

در بخش اول، ارتباط بین مدل‌های تلاطم تصادفی و خمینه‌های ریمانی را مشخص می‌کنیم. در بخش دوم به معرفی هندسه نیمصفحه هذلولوی پوانکاره که خمینه زمینه‌ای مدل صبر است، می‌پردازیم. سپس در بخش سوم، مساله قیمت گذاری اختیار اروپایی مدل صبر را به روش بسط هسته گرما بیان می‌کنیم. روش بسط هسته گرما جوابی به صورت سری توانی ارائه می‌دهد که ضرایب بوسیله اطلاعات هندسی خمینه مربوط به مدل محاسبه می‌شود. در پایان برخی از مفاهیم مهم هندسی بکار رفته در مقاله در پیوست آورده می‌شود.

^۱ SABR