



دانشگاه علامه طباطبائی

دانشکده آمار ریاضی وریانه

مجموعه چکیده مقالات

هشتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

تهیه و تدوین:

محمد جلوداری ممقانی، علی صفدری

(پاییز ۱۴۰۳)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## پیشگفتار

همایش ریاضیات و علوم انسانی با محوریت ریاضی مالی میعادگاه تبادل و به اشتراک گذاشتن تجربه و علم میان فعالان بازار سرمایه و پژوهشگران دانشگاهی در زمینه های مالی و پولی است. محل آشنایی دانش آموختگان دانشگاه و کارآفرینان بازار سرمایه است، مکانی است برای شناسایی استعدادهای جوان و جذب آنها در بازار کار، و سرانجام جایی است که استادان دانشگاه تجربه های فعالان بازار سرمایه را دریافت و در برنامه های درسی خود لحاظ می کنند.

هشتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی روزهای بیست و سوم الی بیست و چهارم آبان ۱۴۰۳ در دانشکده آمار، ریاضی و رایانه و دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی با پشتوانه برگزاری هفت همایش قبلی در طول دوازده سال گذشته، برگزار خواهد شد. هدف این است که شرکت کنندگان در این همایش تجربیات علمی، آموزشی، اداری و فنی خود و موسساتی را که به آن وابسته اند، به اشتراک بگذارند. بنابراین یک نتیجه فوری برگزاری این همایش شناخت نقاط قوت و ضعف این افراد و موسسات و لذا برقراری پیوند بین آنها جهت یاری رساندن به یکدیگر است. برقراری این پیوند وقتی اهمیت پیدا می کند که دانش آموختگان رشته های ریاضیات مالی، اقتصاد، مدیریت مالی، مهندسی مالی، بیمه و بیم سنجی در این همایش با همکاران بالقوه خود در موسسات مالی و پولی آشنا شده و در آینده ای نه چندان دور به یاری آن ها شتافته و شغل مورد نظر خود را پیدا می کنند. هدفی که بنیان گذاران رشته ریاضیات مالی از بدو تاسیس در صدد دستیابی به آن بوده و هستند.

گسترش تکنولوژیک ما را قادر ساخته است با دستاوردهای علمی جهانیان به ویژه هموطنان خود در داخل و خارج کشور به سرعت برق و باد آشنا و به آنها دسترسی داشته باشیم. با این حال در ریاضیات مالی آشنایی صرف بدون در اختیار داشتن آزمایشگاهی بزرگ، عرصه نوآوری را از دسترس پژوهشگر خارج می کند و او را به سوی تحقیقاتی رهنمون می شود که رابطه ای ارگانیک با بازارهای مالی ندارد و بنابراین دستاوردهای وی در عمل در بازار کاربرد چندانی پیدا نمی کند و در خوشبینانه ترین حالت ریاضیات مالی به ریاضیات فیزیک تبدیل می شود.

بنابراین یکی از اهداف این همایش پیوند دادن اندیشمندان داخلی ریاضیات مالی با همکاران خود در خارج از ایران است تا با استفاده از تجربیات آنها پژوهشگران ریاضیات مالی در دانشگاه های ایران از امکانات تحقیقاتی و انتشاراتی آنها بهره مند شوند. در این صورت تحقیقات ریاضیات مالی در کشور ما قدم در راهی می گذارد که به آزمایشگاه های ریاضیات مالی، بازارهای مالی جهان، منتهی می شود و ریاضیات مالی تولید شده در ایران به ریاضیات جهانی نزدیک و نزدیک تر می شود. البته

فراهم آوردن امکانات ورود ایرانیان به این بازارها یکی دیگر از ابزارهای این تقریب است که انشالله در آینده‌ای نه چندان دور محقق می‌شود.

ریاضیات مالی به مثابه ریاضیات بورس، بانک، و بیمه نقطه هم‌رس چندین رشته ریاضی از یک طرف و چندین رشته اقتصادی و مدیریتی از طرف دیگر است. بنابراین تحقیقات اصیل در آن نیز نیازمند همکاری متخصصین مختلف علمی و لذا نیازمند همکاری تیمی است. بنابراین یکی دیگر از هدف‌های برگزاری این همایش فراهم کردن بستر همکاری‌های چندجانبه علمی، آموزشی، و فنی بین شرکت‌کنندگان در همایش است.

اعضای کمیته علمی همایش از دانشگاه‌ها و موسساتی دعوت شده‌اند که به نحوی در گروه‌های خود با رشته ریاضیات مالی سروکار دارند و متناسب با افزایش محورهای همایش مطابق با تخصص‌های مورد نیاز برای محورهای جدید دعوت به همکاری می‌شوند. در مورد هفتمین همایش اعضای این کمیته از ۱۴ دانشگاه دعوت شده‌اند.

کمیته برگزاری هشتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی، این همایش را میعادگاه کنشگران بازار سرمایه، اساتید محترم دانشگاه، علاقمندان به مباحث بورس و بانک و بیمه، دانشجویان ریاضیات مالی، اقتصاد، مهندسی مالی، مدیریت مالی، اقتصاد مالی، بیمه، و بیم‌سنجی، می‌داند و همگان را دعوت می‌کند که در آن فعالانه شرکت نمایند.

در پایان از کلیه ارگان‌های دانشگاه علامه طباطبائی مرتبط با این همایش، مشخصاً معاونت پژوهشی، دفتر همکاری‌های بین‌المللی، مدیرکل پژوهشی، شبکه مجازی دانشگاه، رئیس دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، و اعضای گروه ریاضی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

با احترام

محمد جلوداری ممقانی

## اهداف برگزاری همایش:

فراهم آوردن زمینه های تبادل نظر بین فعالان بازار سرمایه و فعالان دانشگاهی در زمینه ی ریاضیات مالی و مهندسی مالی ، شناسایی زمینه های تحقیقاتی مورد نیاز بازار سرمایه از سوی فعالان دانشگاهی و لذا هدایت تحقیقات به سوی رفع نیاز های واقعی کشور ، شناسایی مسایل آموزشی مورد نیاز بازار سرمایه و ایجاد زمینه برای تغییرات متناسب در برنامه های آموزشی ، آشنا کردن بازار های پولی و مالی با رشته های تحصیلی ریاضیات مالی و مهندسی مالی. همچنین فراهم آوردن امکان هم اندیشی و تبادل نظر بین مدرسین و کاربران ریاضیات در شاخه های مختلف علوم انسانی.

## محورهای همایش:

- **ریاضیات مالی:** حسابان مالی و کاربردهای آن در نظریه مالی، مدل‌های مالی و قیمت گذاری مشتقات مالی، اعتبارات، ریسک اعتباری، نظریه نرخ‌های بهره و مشتقات نرخ بهره، سواب‌های نکول اعتباری، معادلات دیفرانسیل تصادفی، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی و کاربرد آن‌ها در علوم انسانی، نظریه بهینه سازی سبدهای سرمایه گذاری، ریاضیات سرمایه گذاری، نظریه سرمایه گذاری، هندسه‌های متناظر با مدل‌های مالی، فیزیک مالی. کنترل بهینه،
- **ریاضیات بیمه:** ریاضیات صندوق‌های سرمایه گذاری، بیمسنجی. ریاضیات بیمه‌های فاجعه آمیز
- **مهندسی مالی:** مدیریت ریسک مالی و مدیریت قیمت گذاری، تحلیل بنیادی
- **کاربرد ریاضیات در علوم انسانی:** ریاضیات در اقتصاد، ریاضیات در علوم اجتماعی، ریاضیات در زبانشناسی، ریاضیات در مدیریت
- **بازارهای سرمایه:** بنگاه‌های سرمایه‌گذاری، بورس‌ها، بیمه‌ها... ,
- **رمز ارزها:** ریاضیات رمزارزها، کاربردهای در بازارهای مالی و مهندسی مالی و ...

سخنرانان مدعو:

دکتر مهدیه طهماسبی

Hawkes processes in financial markets

دکتر ناصر خیابانی

روش‌های اندازه‌گیری ریسک در بازارهای مالی

دکتر امیر تیمور پاینده

چالش کمی‌سازی در علوم انسانی و پاسخ‌های ریاضیات به آن

## سازمان همایش:

دبیر همایش: محمد جلوداری ممقانی

دبیر اجرایی همایش: علی صفدری وایقانی

کمیته علمی: عبدالساده نیسی، حسین عبده تبریزی، بیژن ظهوری زنگنه، امیر تیمور پاینده  
نجف آبادی، هیربد آسا، رضا پورطاهری، محمد تقی جهانزاده، مهدیه طهماسبی، ناصر  
خیابانی، عرفان صلواتی، احمد پویانفر، کاظم نوری، داود احمدیان، سیدمحمد مهدی کاظمی،  
مسلم پیمانی، رضا طالبلو، علی دلاور خلفی، شیوا زمانی، پریسا نباتی، محمود عیسوی، محمد  
بحرانی، حسن رشیدی، ابوالفضل تازی، آذر غیاثی، محمدرضا صالحی راد

کمیته اجرایی: محمد جلوداری ممقانی، علی صفدری وایقانی، عبدالساده نیسی، شکوه شاه  
بیک، پروین رجبیان، جمال الدین هادیان، محسن چرمی، محسن یعقوبی.

## برنامه‌ی روز اول هفتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

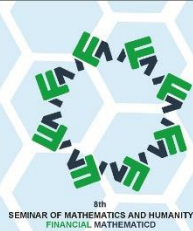
### برنامه سخنرانانی‌های هشتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی (ریاضی مالی)

		چهارشنبه ۲۳ آبان ۱۴۰۳			
روز	نام خانوادگی	عنوان سخنرانی	دانشگاه	سالن	ساعت
	اقتنابیه با سخنرانی: آقای دکتر قاسمی (رئیس محترم دانشکده اقتصاد)، آقای دکتر جلوداری معقانی (دبیر علمی همایش)	Hawkes processes in financial markets	دانشگاه تربیت مدرس	سالن یک	۸:۴۵-۹:۴۵
	خانم طهماسبی (سخنران مدعو)			سالن یک	۹:۵۰-۱۰:۳۰
	استراحت و پذیرایی				
	آقای خیابانی (سخنران مدعو)	Systemic Risk Transmission Among Top Energy Companies: A VAR for Var Schema	دانشگاه علامه طباطبائی	سالن یک	۱۱:۰۰-۱۱:۴۰
	آقای دادانی	Liquidity Stress Test of Banking Network: Systemic impact	دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان	سالن یک	۱۱:۴۰-۱۲:۱۰
	خانم فلاح لیچانی	Volatility and Jumps: A Comprehensive Study of the CEV Model with Jumps Applied to American Options	دانشگاه الزهرا	سالن دو	۱۱:۴۰-۱۲:۱۰
	خانم اعلانی	The effect of using the specific mortality tables on the premium of life insurance products	پژوهشکده بیمه	سالن یک	۱۲:۱۰-۱۲:۳۵
	آقای موسوی	Pricing Lookback Options under the Normal Inverse Gaussian Model	دانشگاه اراک	سالن دو	۱۲:۱۰-۱۲:۳۵
	نهار و نماز				
	خانم عطاملب	محاسبه حق بیمه درمان برای پوشش بیماری همه‌گیر	پژوهشکده بیمه	سالن یک	۱۲:۳۵-۱۳:۴۵
	خانم هاشمی نژاد	راه رویکرد جدید شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای مدل تعیین قیمت سهام	دانشگاه آزاد	سالن دو	۱۳:۴۵-۱۴:۱۰
	آقای قاسمی لو	بررسی کارایی برخی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پیش‌بینی روند در بازار فارکس	دانشگاه خوارزمی	سالن یک	۱۴:۱۰-۱۴:۳۵
	خانم رفیع بخش	پیش‌بینی قیمت صندوق سرمایه‌گذاری قابل معامله در بورس فیروزه توسط مدل‌های افزایش شدید گزاردان	دانشگاه امیرکبیر	سالن دو	۱۴:۱۰-۱۴:۳۵
	خانم محمدی	قیمت‌گذاری اختیار بیت کوین با رویکرد یادگیری ماشین	دانشگاه علامه طباطبائی	سالن یک	۱۴:۳۵-۱۵:۰۰
	خانم وبسی	On a Fast Algorithm for Simulation of the Rough Heston Model	دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان	سالن دو	۱۴:۳۵-۱۵:۰۰
	آقای فیروزی	Log-ergodicity: A New Concept for Modeling Financial Markets	دانشگاه علامه طباطبائی	سالن یک	۱۵:۰۰-۱۵:۲۵
	آقای غلامی	پیش‌بینی سهام بر پایه یادگیری عمیق و مدل زبانی FinBERT	دانشگاه تربیت مدرس	سالن دو	۱۵:۰۰-۱۵:۲۵
	آقای معقانی	روشنایی از کتاب لیخند تلاطم و کتاب تأثیر تصادفی در مالی همراه با شبیه‌سازی		سالن یک	۱۵:۲۵-۱۵:۳۵
	استراحت و پذیرایی				
	نشست علمی، هوش مصنوعی در ریاضیات مالی: چالش‌ها و رویکردها				
	اعضای نشست: آقای نیسی، آقای پاینده، آقای بحرانی، آقای پیمانی، آقای کاظمی				
				سالن یک	۱۶:۱۰-۱۸:۰۰

## برنامه‌ی روز دوم هفتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

### برنامه سخنرانان‌های هشتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی (ریاضی مالی)

		پنجشنبه ۲۴ آبان ۱۴۰۳			
روز	نام خانوادگی	عنوان سخنرانی	نام خانوادگی	روز	نام خانوادگی
۹:۴۵-۹:۱۰	دانشگاه علامه طباطبائی	مدل ساختاری در ریسک اعتباری با مدل پرش انتشار	آقای خجسته		
۹:۱۰ - ۹:۳۵	دانشگاه علامه طباطبائی	قیمت‌گذاری اختیاراتی سبکی با مدل پرش-انتشار	خاتم زمانی		
۹:۳۵ - ۱۰:۰۰	دانشگاه پرد	A Reinforcement Learning Algorithm for Cryptocurrency Mining	خاتم سریزدی		
۹:۳۵ - ۱۰:۰۰	دانشگاه شهید بهشتی	طراحی محصول مستمری متغیر با در نظر گرفتن چرخه زندگی	زاده دره		
۱۰:۰۰ - ۱۱:۰۰	دانشگاه اراک	Comparison of Finite Difference Methods for Option Pricing in the Black-Scholes Model	خاتم شهسوار		
۱۰:۰۰ - ۱۱:۰۰	دانشگاه علامه طباطبائی	Analysis of the relationships between VIX options and underlying index options	خاتم مشایخی		
۱۱:۰۰ - ۱۱:۴۰		ارائه مقالات پوستر و پذیرایی	خاتم عبدالله زاده		
۱۱:۴۰ - ۱۲:۰۵	دانشگاه شهید بهشتی	Bayesian Predictive Model	دکتر پاینده (سخنران مدعو)		
۱۲:۰۵ - ۱۳:۳۰	دانشگاه تربیت مدرس	قیمت‌گذاری و پوشش ریسک اختیار اتریوم	آقای سلیمانی		
۱۲:۰۵ - ۱۳:۳۰	دانشگاه تبریز	A Closed-Form Analytical Solution for Pricing Forward Start Option Under a Variance Gamma Process	آقای بیگلری		
۱۲:۰۵ - ۱۳:۳۰		میزگرد: سری زمانی در ریاضی مالی			
۱۲:۰۵ - ۱۳:۳۰	دانشگاه آیت الله بروجردی	اعضای نشست: آقای صالحی راد، آقای خیابانی، آقای حبیبی و آقای صفدری			
۱۳:۳۰ - ۱۴:۰۰	دانشگاه شهید بهشتی	مقایسه کارایی مدل مارتینگال و گرام-چارلیه در تعیین قیمت اختیار اروپایی	آقای حدادی		
۱۳:۳۰ - ۱۴:۰۰	دانشگاه علامه طباطبائی	Survival Analysis Based on the AFT Approach with a Semi-Continuous Response under Zero-Inflation: Financial Applications	خاتم خجسته‌بخت		
۱۳:۳۰ - ۱۴:۳۰	دانشگاه علامه طباطبائی	پیش بینی بازده قیمت سهام با استفاده از روشهای یادگیری ماشین	خاتم حسینی		
۱۳:۳۰ - ۱۴:۳۰	دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان	طبقه‌بندی سبد وام‌دهی با استفاده از یک الگوریتم یادگیری ماشین نظارتی	خاتم تقی زاده		
۱۴:۳۰		اختتامیه			



# هشتمین همایش ریاضیات و علوم انسانی (ریاضیات مالی)

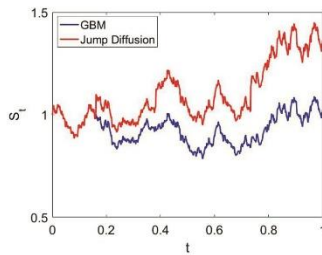
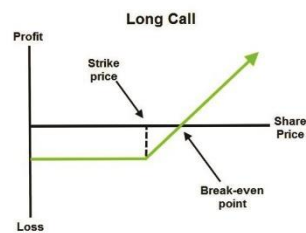


8th Seminar of Mathematics and Humanities  
(Financial Mathematic)

۲۳ و ۲۴ آبان ۱۴۰۳  
13-14 November 2024

شروع ارسال مقالات ۱۳/۰۵/۱۴۰۳

پایان ارسال مقالات ۳۰/۰۷/۱۴۰۳



## محورهای همایش:

ریاضیات مالی

مهندسی مالی

ریاضیات بیمه

رمز ارزها

بازاریول، سرمایه و بیمه

کاربرد ریاضیات در علوم انسانی

<https://femath8.atu.ac.ir>  
[femath8@atu.ac.ir](mailto:femath8@atu.ac.ir)



۰۲۱۴۸۳۹۴۳۵۲

آدرس: دانشکده آمار، ریاضی و رایانه و  
دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی



## HAWKES PROCESSES IN FINANCIAL MARKETS

MAHDIEH TAHMASEBI

Department of Applied Mathematics, Tarbiat Modares University,  
P.O. Box 14115-134, Tehran, Iran.

[tahmasebi@modares.ac.ir](mailto:tahmasebi@modares.ac.ir)

**Abstract.** In this paper, we first consider the delta computation of some options when the underlying asset is driven by a Hawkes process, using a powerful tool called Malliavin calculus. We will obtain an expression for the weight Malliavin derivative concerning the Poisson space in the desired duality formula. Second, the mean-variance hedging strategy is also generalized for this type of asset according to its derivatives with respect to both Wiener and Poisson spaces. Finally, using a Clarck-Ocone formula, we provide a martingale representation for the maximum of a Hawkes process to price a barrier option depending on the maximum of the asset.

*Keywords:* Hawkes process, Clarck-Ocone formula, Malliavin calculus.

*Classification:* 60H07, 60G55, 60J76.

## هوش مصنوعی در ریاضیات مالی چالش ها و رویکردها

عبدالساده نیسی

استاد گروه ریاضی، دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی

### چکیده

استفاده از هوش مصنوعی در ریاضیات مالی، تحولی عظیم در این حوزه ایجاد کرده است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین قادرند حجم عظیمی از داده‌ها را تحلیل کنند و الگوهایی را شناسایی کنند که برای انسان‌ها بسیار دشوار است. این توانایی، به مدل‌سازی دقیق‌تر بازارهای مالی، بهبود پیش‌بینی‌ها و تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه‌تر کمک می‌کند علاوه بر این استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی بازار، بهینه‌سازی استراتژی‌های مالی و مدیریت ریسک نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی در این حوزه با چالش‌های خاصی نیز همراه است که باید برای بهره‌برداری مؤثر از آن، به‌دقت مورد توجه قرار گیرند. در این میزگرد برخی از این چالش‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، یادگیری عمیق، مدل‌سازی بازارها، قیمت‌گذاری و ریاضیات مالی.

## رویکردهای نوین هوش مصنوعی مبتنی بر ترنسفورمرها در ریاضیات مالی

محمد بحرانی

دانشکده آمار، ریاضی و رایانه دانشگاه علامه طباطبائی

[bahrani@atu.ac.ir](mailto:bahrani@atu.ac.ir)

### چکیده

کاربرد هوش مصنوعی در ریاضیات مالی در دهه‌های اخیر به طور عمده شامل استفاده از مدل‌های مختلف شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق بوده است. مدل‌هایی مانند پرسپترون چندلایه (MLP)، شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN) و انواع گوناگون آن مانند LSTM و GRU و همچنین ترکیب این مدل‌ها با شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN) از مدل‌هایی هستند که در حل مسائل مختلف ریاضیات مالی به صورت‌های گوناگون به کار رفته‌اند. به عنوان مثال، کاربرد این مدل‌ها در حل معادلات دیفرانسیل، برآورد پارامترهای مدل‌های ریاضیات مالی، قیمت‌گذاری اختیارات و پیش‌بینی سری‌های زمانی مالی بوده است. با گسترش رویکردهای نوین در هوش مصنوعی در سال‌های اخیر و به خصوص با مطرح شدن ترنسفورمرها و معماری‌های مبتنی بر آن که عمدتاً از مکانیزم توجه (attention mechanism) استفاده می‌کنند، رویکردهای استفاده از هوش مصنوعی در ریاضیات مالی نیز به سمت و سوی استفاده از ترنسفورمرها و معماری‌های برگرفته از آن پیش رفته است. ترنسفورمر یک معماری برگرفته از یادگیری عمیق می‌باشد. ساختار و معماری ترنسفورمر پایه شامل دو واحد رمزگذار (encoder) و رمزگشا (decoder) است که هر کدام شامل چندین لایه به صورت پشت‌پشتی می‌باشند. رمزگذار وظیفه تبدیل داده‌های ورودی به یک نمایش ماتریسی از اعداد را برعهده دارد و رمزگشا سعی می‌کند با استفاده از این نمایش ماتریسی و دانشی که قبلاً یاد گرفته است، داده جدیدی را در خروجی تولید کند. کدام از دو واحد رمزگذار و رمزگشا برای پردازش داده‌های ورودی خود، از مکانیزم خاصی به نام مکانیزم توجه استفاده می‌کنند. در این مکانیزم سعی می‌شود برای تولید خروجی، به همه بخش‌های ورودی، به طور متناسب توجه شود. داده‌های ورودی به ترنسفورمر به صورت موازی (parallel) به واحد رمزگذار وارد می‌شوند که این موضوع با ذات داده‌های مالی که خیلی اوقات به صورت سری‌های زمانی هستند، متفاوت است. بنابراین برای حل این مشکل و همچنین رفع دیگر محدودیت‌های معماری ترنسفورمر، با ایده گرفتن از این معماری و مکانیزم توجه، معماری‌های مختلف دیگری پیشنهاد شده است که بتوانند داده‌های ترتیبی (sequential) را بهتر مدل‌سازی کنند. در این میزگرد به ترنسفورمرها و برخی معماری‌های برگرفته از آنها می‌پردازیم و به برخی از کاربردهای آنها در مبحث ریاضیات مالی مانند قیمت‌گذاری اختیارات و پیش‌بینی تلاطم در بازارهای سهام اشاره می‌کنیم.

## میزگرد هوش مصنوعی در ریاضیات مالی چالش‌ها و رویکردها

مسلم پیمانی

دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی

### چکیده

در ابتدا با تاکید بر نقش هوش مصنوعی در رشد اقتصادی جهان در آینده، اهمیت این حوزه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سپس بر روی کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه مالی تمرکز نموده و در خصوص هر یک از این کاربردها شامل معاملات الگوریتمی، پیشبینی متغیرهای مالی و اقتصادی، مدیریت پرتفوی، تشخیص عملیات متقلبانه و پولشویی، مشاوره رباتیک، مدیریت ریسک، ارزشگذاری داراییهای نقدی و مشتقه، تحلیل احساسات و ... به تفکیک توضیحات لازم ارائه خواهد شد. در ادامه به بررسی جایگاه مباحث هوش مصنوعی در نظام آموزشی و پژوهشی ایران پرداخته میشود. در خاتمه نیز با معرفی آزمایشگاه مالی دانشگاه علامه طباطبائی، امکانات این آزمایشگاه برای علاقمندان به حوزه های پژوهشی مرتبط با یادگیری ماشینی و مالی تشریح میگردد.

## **Fraud Detection in Financial Institutions: From classical approaches to AI/ML-based approaches**

Hassan Omid Firouzi<sup>1</sup>

Hassan.omidifirouzi@jpmchase.com

**Abstract.** Fraudsters have been challenging financial institutions (FIs) in various forms and through different channels. With the rise of new emerging technologies, they constantly changing their behaviors which makes it very complicated for FIs to warn, predict and detect these behaviors. For a fair amount of time FIs have leveraged binary rule-based approaches to detect and monitor suspicious behaviors; however, these techniques are not the optimal solution in the area of the emerging technologies and FIs need to hone their skills to combat fraudulent attempts.

In this talk, we'll shed some light on the advanced methodologies and technologies FIs are exploring to fight against fraudsters. The opportunities and challenges of these techniques will be discussed.

**Keywords:** Fraud Detection, Artificial Intelligence (AI), Banking, Class Imbalance, Risk Management

## INTERNET UPDOWN LOAD BALANCE QOS OPTION PRICING

KAMI AYATI1 1

Researcher at Daneshmabna.

ka.ayati@gmail.com 2 no. [no@atu.ac.ir](mailto:ka.ayati@atu.ac.ir)

**Abstract.** Recently, based on lose time and lose packet in connection in poor signaling and services by internet operators, internet users have suffered cost bearing in switch between qulaity of services and other damage tolerance. for example Strike Crowd company, became suffere other digital economy firms risks that were critical for investment ,for example p2p or p2m multi point switch off routers in one zone than other zone can lead to change the bandwidth dynamic reliability, that will become extend reducing end users zone quality of services. In this paper has been suggested an insurance premium based on american option pricng and upload download connection relibity quality dynamic and poisson lose connection distribiution for users that reslut in to improving QoS in competitive bandwidth service providing.

**Keywords:** Option Pricing, Qos, Insurance, Stochastic process, Poisson process.

**Classification:** MSC2010 or JEL Classifications:  
91G20, 91B25, 91B70.

## INTERNET UPDOWN LOAD BALANCE QOS OPTION PRICING

KAMI AYATI1 1

Researcher at Daneshmabna.

ka.ayati@gmail.com 2 no. [no@atu.ac.ir](mailto:ka.ayati@atu.ac.ir)

**Abstract.** In Exterior Contract we have two Economic side and two utility and two interest rate for exchange rates, then we need to select best optimized strategy for accept and select conditioned claim,conditionaled claimed are conditioned on utility and in this paper conditioned on Exterior invesment rate and utily dynamic of both side for max profit.In this paper defined an optimized investment rates for both side of foreign contract for setup a white paper or commercial government long and short rates.Optimization on two sided investment can improve the level acceptance in corporate finance in one or two economic side as international rates such as brics or other rates

**Keywords:** Investment Rate,Contract,Corporate Finance

**Classification:** MSC2010 or JEL Classifications:  
91G20,91B25,91B70.

## بلاکچین و رمزارزها

مهرداد برون

محقق ۴۲ ساله دارای لیسانس فناوری اطلاعات از دانشگاه جامع لوله سازی اهواز

mehrdadburoon95@gmail.com

### چکیده

واژه بلاک چین (Blockchain) ترکیبی از دو کلمه Block (بلوک) و Chain (زنجیره) است. این فناوری در حقیقت زنجیره‌ای از بلوک‌هاست. در هر بلاک، هر اطلاعاتی می‌تواند ثبت شود؛ از جرم و جنایات‌های یک فرد تا جزئیات تراکنش‌های یک شبکه پولی مانند بیت کوین. اطلاعات در بلاک‌ها ثبت می‌شوند و بلاک‌ها با هم به صورت زنجیره‌ای مرتبط می‌شوند. این زنجیره، بلاک چین را تشکیل می‌دهد. فناوری بلاک چین مانند اینترنت است که دارای یک استحکام داخلی است. با ذخیره بلوک‌های اطلاعاتی‌ای که در سراسر شبکه آن یکسان هستند. ما برای انجام یک تراکنش مالی از یک واسطه نظیر بانک استفاده می‌کنیم. اما بلاک چین این امکان را به خریداران و فروشندگان (ارسال‌کنندگان و دریافت‌کنندگان پول مجازی) می‌دهد که به صورت مستقیم با هم در ارتباط باشند و نیاز به یک شخص ثالث به عنوان واسطه از بین برود. این شکل از تراکنش را «همتا به همتا» می‌نامند. بلاک چین از رمزنگاری به منظور ایجاد امنیت در تبادلات و حتی خرید و فروش ارز دیجیتال استفاده می‌کند. بر خلاف سیستم‌های بانکی که دارای یک موقعیت مشخص و در اصطلاح متمرکز عمل می‌کنند، مرکز داده‌ای که بلاک چین‌ها در آن قرار دارند کاملاً غیرمتمرکز بوده و در سراسر جهان پخش هستند. محل نگهداری بلاک چین‌ها را در اصطلاح «دفتر کل توزیع شده» می‌نامند. این دفتر کل برای همه اعضای شبکه و با جزئیات در دسترس است و حتی حساب، کتاب‌ها برای همه به صورت شفاف وجود دارد. این شبکه در واقع زنجیره‌ای از رایانه‌هایی است که درستی تراکنش‌های صورت گرفته بین شما و طرف مقابل‌تان را تایید می‌کنند و پس از تایید، آن را نیز به بلاک چین اضافه می‌کنند. مادر این مقاله به این موضوع می‌پردازیم

کلمات کلیدی: بلاک چین، رمزارزها، بیت کوین، توکن، بازارهای مالی، همتا به همتا

## پیش‌بینی جهش روزانه شاخص بازار سهام با استفاده از رویکرد تلفیقی شبکه بیزین و روش مونت کارلو

فاطمه صمدی<sup>۱</sup>

نرگس جای مند بوچ<sup>۲</sup>

### چکیده

همواره باید به این نکته توجه داشت که بازارهای مالی هر کشور به عنوان پایه‌های اقتصاد آن کشور بشمار می‌روند و بالتبع و شرایط آنان به شدت بخش‌های واقعی اقتصاد را تحت تاثیر خود قرار خواهد داد. با توجه به اهمیت میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری دارایی‌های جایگزین سهام در چارچوب نظریه پرتفولیو و متناسب با نوسانات عمده این دارایی‌ها در کشور، پیش‌بینی تغییرات احتمالی در قیمت این دارایی‌ها و تاثیر آن بر شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران بسیار مهم بوده و نیازمند بررسی از جنبه‌های گوناگون را دارد. بدین روی در مطالعه پیش روی با تمرکز بر این مهم با استفاده از رویکرد تلفیقی شبکه بیزین و روش مونت کارلو به پیش‌بینی نوسانات شاخص کل بورس اوراق بهادار پرداخته شده است. بر اساس مدل ارائه شده می‌توان چنین بیان داشت که پیش‌بینی شاخص کل بورس اوراق بهادار نسبت به مدل‌های خطی ارائه شده از قدرت تبیین‌کنندگی بیشتری برخوردار بوده و در نتیجه سرمایه‌گذاران را به منظور تخمین شرایط آتی در بازار بورس اوراق بهادار بهتر می‌تواند رهنمود سازد.

واژه‌های کلیدی: مونت کارلو، تئوری بیز، بورس اوراق بهادار.

<sup>۱</sup> - گروه مدیریت مالی؛ دانشکده علوم انسانی؛ واحد تهران شرق؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ تهران؛ ایران.

(نویسنده مسئول) m.samadi53@gmail.com

<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد مدیریت مالی؛ دانشکده علوم انسانی؛ واحد تهران شرق؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ تهران؛ ایران.

## ریاضیات و صندوق‌های سرمایه‌گذاری

بهرروز صادقی

گروه ریاضی، واحد مرنده، دانشگاه آزاد اسلامی، مرنده، ایران.

**چکیده:** صندوق‌های سرمایه‌گذاری ابزارهای مالی هستند که به سرمایه‌گذاران این امکان را می‌دهند تا با جمع‌آوری سرمایه‌های خود، در دارایی‌های مختلف سرمایه‌گذاری کنند. ریاضیات در این زمینه نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند و به تحلیل و مدیریت ریسک، بازده و عملکرد صندوق‌ها کمک می‌کند.

**کلمات کلیدی:** صندوق‌های سرمایه‌گذاری، عملکرد صندوق‌ها.

## رابطه میان ریسک و ریاضیات

بهر روز صادقی<sup>۱،۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرند

### چکیده:

ریسک یکی از جنبه‌های اساسی در تصمیم‌گیری در حوزه‌های مختلف مانند مالی، بیمه، سلامت و مهندسی است. ریاضیات نقش مهمی در کمی‌سازی، تحلیل و مدیریت ریسک ایفا می‌کند و ابزارها و متدولوژی‌های لازم را برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه فراهم می‌آورد. این مقاله به بررسی چگونگی کاربرد ریاضیات در درک و کاهش ریسک، چارچوب‌های ریاضی مرتبط و برخی کاربردهای واقعی می‌پردازد.

## ارائه رویکرد جدید شبکه عصبی عمیق بر تأثیرات متغیرهای محیطی بر رشد جمعیت با استفاده از معادلات دیفرانسیل تصادفی

نویسندگان:

لیلا هاشم نژاد، دانشجوی دکتری ریاضی کاربردی، گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور ایران

دکتر رمضان رضاییان، دانشیار گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور ایران

### چکیده:

این مقاله به بررسی تأثیر متغیرهای محیطی بر رشد جمعیت با استفاده از مدل‌های معادلات دیفرانسیل تصادفی می‌پردازد. در این تحقیق، مدل‌های موجود برای مطالعه رشد جمعیت با استفاده از معادلات دیفرانسیل تصادفی مورد بررسی قرار گرفته و مزایا و معایب هر مدل مورد ارزیابی قرار گرفته است. سپس، یک مدل جدید برای بررسی تأثیر متغیرهای محیطی بر رشد جمعیت ارائه شده است. این مدل از معادلات دیفرانسیل تصادفی برای توصیف رشد جمعیت و تأثیرات متغیرهای محیطی استفاده می‌کند. در ادامه، معادلات دیفرانسیل تصادفی مورد استفاده در این مدل معرفی شده و دلایل انتخاب این مدل برای مطالعه تأثیر متغیرهای محیطی توضیح داده شده است. سپس، روش‌های شبیه‌سازی برای بررسی رفتار جمعیت در مدل پیشنهادی شرح داده شده و تأثیر متغیرهای محیطی مختلف بر رشد جمعیت در شرایط مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. هدف این تحقیق استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق برای بررسی تأثیر متغیرهای محیطی بر رشد جمعیت با استفاده از معادلات دیفرانسیل تصادفی است. ما با استفاده از کد پیتون یک الگوریتم برداری را ساخته و اجرا کردیم، همچنین ما آزمایش‌های متعددی را انجام دادیم تا بهترین معماری عصبی را انتخاب کنیم. برای یادگیری شبکه عصبی ما از بروزترین روش در کمترین زمان ممکن استفاده کردیم. ما همچنین نشان دادیم شبکه عصبی می‌تواند دقت بیشتری برای ماتریس با اعداد کوچکتر فراهم کند. در نهایت، نتایج شبیه‌سازی و تحلیل آن‌ها به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گرفته و پیامدها و اهمیت‌زیستی تحقیق بررسی شده است. پیشنهادات برای تحقیقات آتی در این زمینه نیز ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** شبکه عصبی عمیق، الگوریتم برداری، معادلات دیفرانسیل تصادفی، متغیرهای محیطی، معماری عصبی

## ارائه رویکرد جدید شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای مدل تعیین قیمت سهام

### نویسندگان:

لیلا هاشم نژاد، دانشجوی دکتری ریاضی کاربردی، گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور ایران

دکتر رمضان رضاییان، دانشیار گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور ایران

### چکیده

توسعه یک مدل دقیق و صحیح برای قیمت سهام به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد آن برای مدیریت دارایی مهم و حساس است. در این مقاله، مدل شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای مدل سازی قیمت سهام مورد استفاده بوده، و در مقایسه با مدل آماری سنتی ARIMA قرار گرفته است. سه معیار اندازه گیری عملکرد مدل، تعیین ضریب ( $R^2$ )، خطا جذر میانگین مربعات (RMSE)، میانگین خطا مطلق (MAE) و معادلات دیفرانسیل تصادفی برای ارزیابی عملکرد مدل‌های مختلف توسعه یافته به کار گرفته شده اند. نتایج نشان می دهد که مدل شبکه عصبی مصنوعی از نظر معیارهای عملکردهای مختلف در طول آموزش و مراحل اعتبار سنجی بهتر از مدل ARIMA رفتار میکند.

کلمات کلیدی: قیمت سهام، پیش بینی رفتار، معادلات دیفرانسیل تصادفی، شبکه عصبی مصنوعی، شبکه های کانولوشن، ARIMA

## مقایسه کارایی مدل مرتون و گرام چارلیه در تعیین قیمت اختیار اروپایی

محمد رضا حدادی<sup>۱</sup>، حسین نصرالهی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه ریاضی مالی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آیت الله بروجردی، بروجرد، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی گروه ریاضی مالی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آیت الله بروجردی، بروجرد،  
ایران.

**چکیده:** مدل بلک شولز فرض می‌کند که بازده سهام از توزیع نرمال با نوسان ثابت پیروی می‌کند. در صورتی که شواهد تجربی در بازارهای مالی نشان می‌دهند که بازده سهام چولگی و کشیدگی غیر نرمال دارد وجود چولگی و کشیدگی غیر نرمال دارای پایه به‌طور قابل توجهی به پدیده لبخند تلاطم منجر می‌شود. به منظور انعکاس بهتر ویژگی‌های سری بازده دارایی‌ها، مدل‌های برای تعمیم مدل بلک شولز معرفی شده است. مدل پرش انتشار مرتون توسعه‌ای از مدل بلک شولز است که اثر چولگی و کشیدگی چگالی قیمت دارایی‌ها را با افزودن یک فرآیند پرش مرکب پواسون به تصویر می‌کشد. رویکرد دیگر برای در نظر گرفتن اثر چولگی و کشش در قیمت دارایی برای ارزش گذاری اوراق، بسط گرام چارلیه است که از چند جمله‌ای هرمیت برای به دست آوردن بسط توزیع احتمال استفاده می‌شود. در این پژوهش از داده‌های شستا و اختیار خرید آن با نماد ضستا در بازه زمانی ۱۴۰۰/۱۲/۱۱ تا ۱۴۰۳/۰۶/۰۷ استفاده شده است. برای این منظور، قیمت اختیار با مدل‌های بلک شولز، پرش انتشار مرتون و گرام چارلیه با داده‌های دارای چولگی و کشیدگی غیر نرمال محاسبه شده و با قیمت بازار مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد خطای مدل گرام چارلیه نسبت به مدل‌های پرش انتشار مرتون و بلک شولز با در نظر گرفتن چولگی و کشیدگی غیر نرمال کمتر است. لذا مدل گرام چارلیه انعطاف‌پذیری بیشتری و سازگارتر نسبت به مدل‌های پرش انتشار مرتون و بلک شولز است.

**کلمات کلیدی:** اختیار معامله، مدل پرش انتشار مرتون، مدل گرام چارلیه، چولگی، کشیدگی  
طبقه‌بندی موضوعی: AMS 65C05, 91G30

## پیش‌بینی قیمت صندوق سرمایه‌گذاری قابل‌معامله در بورس فیروزه توسط مدل‌های افزایش شدید گرادیان و سی‌ان‌ان - ال‌اس‌تی‌ام

علی‌محدث<sup>۱</sup>، راضیه رفیع‌بخش<sup>۲\*</sup>

۱ و ۲. ایران، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

<sup>۱</sup>mohades@aut.ac.ir

<sup>۲</sup>raz.rf@aut.ac.ir

**چکیده:** در دنیای مالی امروز، صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل‌معامله در بورس<sup>۵</sup> به‌عنوان ابزارهای نوین و محبوب سرمایه‌گذاری شناخته می‌شوند که امکان دسترسی آسان به مجموعه‌ای از دارایی‌ها را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کنند. این مطالعه باهدف پیش‌بینی قیمت بسته‌شدن تعدیل‌شده صندوق سرمایه‌گذاری قابل‌معامله در بورس فیروزه در بازار بورس تهران انجام شده است. داده‌های مالی شامل نرخ بهره بدون ریسک، نرخ ارز نیمایی و داده‌های تاریخی صندوق فیروزه از ۱۳ آبان ۱۳۹۴ تا ۱۸ فروردین ۱۴۰۳ گردآوری شده‌اند. سپس، ویژگی‌های تجربی برای بهبود عملکرد مدل‌ها انتخاب و پیش‌پردازش شدند. در ادامه، مدل افزایش شدید گرادیان<sup>۶</sup> به‌عنوان یک روش تقویتی در یادگیری ماشین و مدل ترکیبی سی‌ان‌ان - ال‌اس‌تی‌ام<sup>۷</sup> به‌عنوان روشی پیشرفته مبتنی بر شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی قیمت این صندوق به کار گرفته شدند. عملکرد مدل‌ها با استفاده از معیارهای ریشه میانگین مربعات خطا<sup>۸</sup> و میانگین قدرمطلق خطا<sup>۹</sup> ارزیابی شد. یافته‌ها نشان می‌دهند که مدل ترکیبی سی‌ان‌ان - ال‌اس‌تی‌ام، با صرف زمان بیشتر برای یادگیری، عملکردی پایین‌تری نیز در پیش‌بینی قیمت صندوق فیروزه دارد. این پژوهش با ارائه مدل‌های دقیق‌تر، نسبت به مدل‌های سنتی، می‌تواند

\*سخنران

<sup>۵</sup>Exchange-Traded Fund (ETF)

<sup>۶</sup>Adjust Close Price

<sup>۷</sup>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)

<sup>۸</sup>Convolutional Neural Network-Long Short-Term Memory (CNN-LSTM)

<sup>۹</sup>Root Mean Square Error (RMSE)

<sup>۱</sup>Mean Absolute Error (MAE)

به سرمایه‌گذاران و مدیران صندوق‌ها کمک کند تا استراتژی‌های سرمایه‌گذاری خود را با درک بهتری از پویایی‌های بازار تنظیم کنند.

**کلمات کلیدی:** صندوق سرمایه‌گذاری قابل معامله در بورس، پیش‌بینی قیمت، افزایش شدید گرادیان، سی ان ان - ال اس تی ام

طبقه‌بندی JEL: C45 ، C53 ، G17

## ارائه یک رویکرد ترکیبی مدل سازی آریما-گارچ برای پیش بینی قیمت شاخص سهام شانگهای

علی محدث<sup>۱</sup>، راضیه رفیع بخش<sup>۲\*</sup>

۱ و ۲. ایران، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، دانشکده ریاضی و علوم

کامپیوتر

[mohades@aut.ac.ir](mailto:mohades@aut.ac.ir)<sup>۱</sup>

[raz.rf@aut.ac.ir](mailto:raz.rf@aut.ac.ir)<sup>۲</sup>

**چکیده:** پیش بینی قیمت شاخص های سهام به دلیل نوسانات و ویژگی های غیرخطی بازارهای مالی همواره یکی از چالش های اساسی در حوزه مالی بوده است. در این پژوهش، یک مدل ترکیبی مبتنی بر آریما و گارچ برای پیش بینی قیمت شاخص سهام شانگهای ارائه شده است. داده های مربوط به شاخص سهام شانگهای از تاریخ ۴ ژانویه ۲۰۱۰ تا ۲۳ ژانویه ۲۰۲۰ از سرویس یاهو فایننس آدریافت شده است. در این مدل، میانگین قیمت ها پس از شناسایی تأثیرات فصلی و هفتگی با استفاده از مدل آریما، مدل سازی شده و نوسانات با مدل گارچ بررسی شده اند. برای بهینه سازی پارامترهای مدل ها و تعیین ترکیب وزنی بهینه برای پیش بینی ها، از روش های بهینه سازی بیزی و جستجوی تصادفی استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که مدل ترکیبی آریما - گارچ، قادر به ارائه پیش بینی های قابل قبول بوده و نسبت به مدل های مرجع عملکرد بهتری داشته و به عنوان یک ابزار قدرتمند برای تحلیل های مالی و پیش بینی بازار سهام پیشنهاد می شود. کلمات کلیدی: پیش بینی قیمت، مدل ترکیبی آریما - گارچ، شاخص سهام شانگهای  
طبقه بندی موضوعی JEL: C22, G17

---

<sup>۱</sup>ARIMA-GARCH

<sup>۲</sup>Yahoo Finance

## بررسی کارایی برخی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پیش‌بینی روند در بازار فارکس

سینا قاسمی<sup>۱</sup>، محمد علی جعفری<sup>۲</sup>، سید محمد مهدی کاظمی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد در رشته ریاضیات مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

[ghasemilosina1376@gmail.com](mailto:ghasemilosina1376@gmail.com)

<sup>۲</sup> استادیار، گروه ریاضیات مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران [m.a.jafari.math@gmail.com](mailto:m.a.jafari.math@gmail.com)

<sup>۳</sup> استادیار، گروه ریاضیات مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران [Mekazemi2000@gmail.com](mailto:Mekazemi2000@gmail.com)

**چکیده:** پیش‌بینی یکی از چالش‌هایی است که همیشه در بازارهای مالی وجود دارد. با افزایش حجم داده‌ها لزوم استفاده از ابزارهای مدرن‌تر به جای استفاده از ابزارهای کلاسیک آمار و سری‌های زمانی احساس شده است که از آن جمله می‌توان به یادگیری ماشین اشاره کرد. در این پژوهش از الگوریتم‌هایی مانند: بردار پشتیبان و ماشین سبک تقویت گرادیان، جنگل تصادفی و Nu-Svc برای پیش‌بینی روند جفت ارز یورو/دلار در بازار فارکس استفاده شده است. استراتژی معاملاتی برای موقعیت‌های مختلف در نظر گرفته شده است، که در این پژوهش کارایی و توانمندی هر یک از الگوریتم‌ها را برای پیش‌بینی این کلاس‌ها و همچنین میزان تاثیرگذاری ویژگی‌ها در پیش‌بینی روند مورد بررسی قرار گرفته است. براساس مطالعه انجام شده، نتایج عددی نشان می‌دهد که الگوریتم سبک تقویت گرادیان و جنگل تصادفی نتایج نزدیک بهم داشته‌اند و الگوریتم سبک تقویت گرادیان بهترین عملکرد را در میان الگوریتم‌های بررسی شده نشان داده است.

**کلمات کلیدی:** یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، بازار فارکس

طبقه بندی موضوعی: C45, C53, G17, C61

## تحلیل روند مرگومیر در همه‌گیری کووید-۱۹ بر اساس شاخص‌های مالی-رفتاری و تأثیر آن بر سیاست‌های مدیریت ریسک شرکت‌های بیمه

پرستو فیض‌آبادی<sup>۱\*</sup>، سید محمد مهدی کاظمی<sup>۲</sup>، محمدعلی جعفری<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد ریاضی مالی، دانشگاه خوارزمی (parastoofeiz@khu.ac.ir)  
<sup>۲</sup> استادیار گروه ریاضی مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی  
(smm.kazemi@khu.ac.ir)  
<sup>۳</sup> استادیار گروه ریاضی مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی  
(m.a.jafari@khu.ac.ir).

**چکیده:** همه‌گیری کووید-۱۹ چالش‌های بی‌سابقه‌ای را در سراسر جهان به همراه داشته است که نه تنها سیستم‌های بهداشتی و اقتصادی را مختل کرده، بلکه به صنعت بیمه‌های زندگی و صندوق‌های بازنشستگی نیز ضربات سنگینی وارد نموده است. نظریه موج الیوت، که بیشتر به‌عنوان یک ابزار مهم تحلیل رفتاری در بازارهای مالی کاربرد دارد، می‌تواند در مسائلی که رفتار دسته‌جمعی افراد بر خروجی سیستم تأثیرگذار است نیز کاربرد داشته باشد. این مقاله، کاربرد همین نظریه را در پیش‌بینی روند مرگومیر از طریق موج‌شماری همه‌گیری ناشی از بحران‌هایی مانند کووید-۱۹ (کرونا) بررسی نموده و درنهایت به تأثیر آن بر بهبود سیاست‌های مدیریت ریسک، در کنترل ضررهای ناشی از مرگومیر افراد بر سبد بیمه‌های زندگی شرکت‌های بیمه می‌پردازد.

**کلمات کلیدی:** اصل موج الیوت، کووید-۱۹، بیمه‌ی زندگی، نرخ مرگومیر  
طبقه‌بندی موضوعی: G22

## مدل پرش-انتشار تصادفی برای قیمت گذاری اختیار VIX

محسن رضائی<sup>۱</sup>، علی صفدری وایقانی<sup>۲</sup>

<sup>۱,۲</sup> گروه ریاضی مالی، دانشکده ریاضی، آمار و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی

[mohsen\\_rezaei40@atu.ac.ir](mailto:mohsen_rezaei40@atu.ac.ir)

[asafdari@atu.ac.ir](mailto:asafdari@atu.ac.ir)

**چکیده:** در این مقاله به مطالعه روشی تحلیلی برای قیمت‌گذاری اختیارهای VIX تحت مدل تلاطم تصادفی با پرش‌های همزمان در فرآیندهای قیمت‌دارایی و تلاطم پرداخته‌ایم. این مدل به کمک تابع مشخصه دینامیک قیمت‌دارایی، امکان محاسبه دقیق مقادیر عددی اختیارهای VIX را فراهم می‌کند. در این راستا، شاخص VIX و اختیار متناظر با آن معرفی و روابط آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. علاوه بر این، با بهره‌گیری از مدل پرش انتشار تصادفی با تلاطم تصادفی، فرمول جدیدی برای قیمت‌گذاری قراردادهای آتی VIX ارائه می‌شود که قابلیت کاربرد در شرایط مختلف بازار را داراست. این نتایج می‌توانند ابزارهای مفیدی برای تحلیل و پیش‌بینی قیمت‌های بازار باشند.

**کلمات کلیدی:** اختیار VIX، پرش‌های تصادفی، تلاطم تصادفی، مدل هستون.

طبقه بندی موضوعی: 65M70, 91G80

## معرفی آزمون جدید برای متقارن بودن یک توزیع در حضور داده‌های سانسور شده

معصومه اکبری<sup>۱\*</sup> و زهره زمانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه آمار، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

<sup>۲</sup> گروه آمار، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

**چکیده:** طرح سانسور به طور تصادفی از راست، یکی از طرح‌های مهم سانسور است که در آزمایش‌های طول عمر، قابلیت اعتماد و دنیای واقعی به صورت فراوانی رخ می‌دهد. در این مقاله یک آزمون جدید برای بررسی تقارن یک توزیع پیوسته وقتی که داده‌ها کامل نیستند و از راست به صورت تصادفی سانسور شده‌اند، معرفی می‌گردد. سپس با استفاده از شبیه‌سازی و بکارگیری روش مونت کارلو و روش‌های عددی، ناحیه بحرانی و توان آزمون پیشنهادی مورد محاسبه قرار می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد که آزمون پیشنهادی دارای عملکرد خوبی است.

**کلمات کلیدی:** آزمون تقارن، توزیع نمایی، خانواده توزیع‌های لامبدای تعمیم یافته، داده‌های سانسور شده، روش مونت کارلو.

طبقه بندی موضوعی: 62E10, 62G10

## بررسی عملکرد الگوریتم معاملاتی Q-شبکه عمیق بر روی رمزارز بیت کوین

مهسا توسلی<sup>۱\*</sup>، سید محمد مهدی کاظمی<sup>۲</sup>، محمد علی جعفری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد ریاضی مالی، دانشگاه خوارزمی  
(mahsatavassoli14000@gmail.com)

<sup>۲</sup> استادیار گروه ریاضی مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی  
(smm.kazemi@khu.ac.ir)

<sup>۳</sup> استادیار گروه ریاضی مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی  
([m.a.jafari@khu.ac.ir](mailto:m.a.jafari@khu.ac.ir))

**چکیده:** این مقاله به بررسی عملکرد یک روش نوآورانه برای حل مساله معاملات الگوریتمی بر روی رمزارز بیت کوین، با استفاده از یادگیری تقویتی عمیق می پردازد. در این روش از الگوریتم معاملاتی Q-شبکه عمیق برای پیش بینی موقعیت معاملاتی بهینه بر روی یک نماد معاملاتی در اواخر روز معاملاتی استفاده شده است. برای آموزش این الگوریتم از مجموعه داده های تاریخی بیت کوین، همراه با تولید مسیرهای مصنوعی برای آن بهره گرفته شده است که در نهایت، الگوریتم توانسته نتایج امیدوارکننده ای را نسبت به استراتژی های فعال کلاسیک (مانند دنبال کننده روند)، و استراتژی های غیرفعال (مانند فروش و نگهداری) گزارش نماید. کد این الگوریتم نیز در گیتاب گردآورنده به آدرس <https://github.com/Mahsa12345678910/An-Application-of-TDQN.git> موجود می باشد.

**کلمات کلیدی:** یادگیری تقویتی عمیق، معاملات الگوریتمی، بیت کوین، الگوریتم معاملاتی Q-شبکه عمیق.

طبقه بندی موضوعی: G15,G17,C45,C55.

## طراحی محصول مستمری متغیر با در نظر گرفتن چرخه زندگی

نگار شهسوار<sup>۱</sup>، امیر تیمور پاینده نجف‌آبادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری، گروه علوم بیم‌سنجی، دانشکده علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی.

Neshahsavar@yahoo.com

<sup>۲</sup> استاد تمام، گروه علوم بیم‌سنجی، دانشکده علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی.

Amirtpayandeh@sbu.ac.ir

**چکیده:** نگرش مالی و رفتاری انسان‌ها در مراحل مختلف زندگی تغییر می‌کند که این تغییرات منجر به تصمیم‌گیری‌های متفاوتی می‌شوند. یکی از انواع محصولات بیمه‌ای، محصولات متغیر هستند که با توجه به ماهیت محصول، تغییر نگرش مالی یا رفتاری بیمه‌گذاران، نوسانات بازار و غیره عملکرد متفاوتی دارند و ممکن است طی قرارداد از نوعی به نوع دیگر تغییر کنند. از آنجایی که تغییرات نگرش مالی و رفتاری بیمه‌گذاران ممکن است سال‌ها طول بکشند، می‌توان این تغییرات را در طراحی محصولات بیمه‌ای بلندمدت مانند بازنشستگی، مستمری و بیمه‌ی زندگی در نظر گرفت. در این مقاله چگونگی طراحی محصول مستمری متغیر بر اساس تغییرات نگرش مالی و رفتاری بیمه‌گذاران بررسی شده است.

**کلمات کلیدی:** محصولات بیمه‌ای متغیر، چرخه زندگی، مستمری متغیر.

طبقه بندی موضوعی: 91G80، 62P20، 62P05، 91B30.

## قیمت گذاری اختیار بیت کوین با رویکرد یادگیری ماشین

اکرم محمدی<sup>۱</sup>، عبدالساده نیسی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری ریاضی مالی، دانشکده آمار ریاضی و علوم رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.

**mohammadiakram.1709@gmail.com**

<sup>۲</sup> پروفسور، دانشکده آمار، ریاضی و علوم رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.

**abdolsadehneisy@gmail.com**

**چکیده:** در این مقاله به بررسی مدلسازی قیمت اختیار بیت کوین با استفاده از مدل تلاطم تصادفی با پرش پرداخته شده است. ابتدا با بهره گیری از این مدل، معادله دیفرانسیل جزئی مربوط به قیمت گذاری اختیار استخراج می شود. سپس برای حل این معادله، از شبکه عصبی مصنوعی به عنوان یک ابزار محاسباتی قدرتمند استفاده می شود. این روش ترکیبی از یادگیری عمیق و مدل های مالی به منظور حل مسائل پیچیده و غیر خطی، به ویژه در حوزه دارایی های دیجیتال، به کار گرفته شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده دقت بالای روش پیشنهادی در پیش بینی قیمت اختیار بیت کوین و ارائه راه حلی نوین برای مدل سازی و حل مسائل مالی پیچیده است.

**کلمات کلیدی:** مدل تلاطم تصادفی با پرش، معادله دیفرانسیل جزئی، اختیار معامله بیت کوین،

شبکه عصبی

طبقه بندی موضوعی: 91G60، 91G20، 35Q91، G12، G13، G15

## کاربرد یادگیری عمیق در دینامیک سنجش ریسک مشروط و آربیتراژ آماری

زهرا نعمتی<sup>۱</sup>، عرفان صلواتی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

**چکیده:** در این مقاله، راهکاری نوین برای چالش‌های مدیریت ریسک در یادگیری تقویتی معرفی می‌شود. هدف عامل در این رویکرد، بهینه‌سازی دینامیک اندازه ریسک طیفی پیوسته در طول زمان است. این روش با استفاده از مفهوم استخراج‌پذیری مشروط، توابع امتیازدهی را ایجاد کرده که به طور موثری انحراف معیار را در فرآیند تخمین، جریمه می‌کنند. این پایان‌نامه را می‌توان در سه محور اصلی خلاصه کرد: نخست، یک راهکار کارآمد برای تخمین دسته‌ای از دینامیک سنج ریسک طیفی با بهره‌گیری از شبکه‌های عصبی عمیق پیشنهاد می‌شود. دوم، نشان داده می‌شود که این سنج‌ها را می‌توان با دقت دلخواه با استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق تقریب زد. در نهایت، الگوریتمی برای عامل مخالف حساس به ریسک طراحی می‌شود که نیاز به انتقال‌های تودرتوی اضافی را برطرف می‌سازد. برای ارزیابی عملکرد این الگوریتم یادگیری تقویتی، کارایی آن با استفاده از رویکرد شبیه‌سازی تودرتو در سناریوی آربیتراژ آماری نشان داده می‌شود.

**کلمات کلیدی:** یادگیری تقویتی، توابع امتیازدهی ثابت، مدل سنج ریسک، الگوریتم عامل مخالف.

طبقه بندی موضوعی: G15, G17, C45, C55.

## تعیین قیمت و استراتژی بهینه ابرپوششی نیمه ایستا برای اختیار آسیایی

ندا زمردی<sup>۱</sup>، دکتر عرفان صلواتی<sup>۱۸۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

neda.zomorodi@aut.ac.ir

<sup>۲</sup> استادیار، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

[erfan.salavati@aut.ac.ir](mailto:erfan.salavati@aut.ac.ir)

**چکیده:** صادرکنندگان موقعیت‌های مالی در صدد دستیابی به روش‌هایی هستند که بتوانند بدون پرداخت هیچ‌گونه ضرری، معامله کنند. یکی از مرسوم‌ترین روش‌ها جهت جلوگیری از زیان در هنگام معامله، استفاده از استراتژی ابرپوششی است. استراتژی ابرپوششی به استراتژی‌هایی اشاره دارد که هدف آن‌ها محافظت از دارایی‌ها در برابر نوسان‌های غیرمطلوب قیمت‌ها است. این نوع استراتژی پوشش ریسک را می‌توان به صورت‌های مختلفی انجام داد. در این پژوهش، هدف ما ابرپوشش ریسک یک اختیار آسیایی با پرداخت کمترین هزینه ممکن می‌باشد و برای این منظور از اختیارهای اروپایی و دارایی پایه به صورت همزمان استفاده شده است. فرض بر این است که دارایی پایه و اختیارهای اروپایی جهت معامله در دسترس باشند. جهت پیاده‌سازی مدل از شبکه عصبی پیشخور و بهینه‌ساز آدام استفاده می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده، استراتژی بهینه و کمترین هزینه ابرپوششی را در اختیار ما قرار می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** ابرپوشش، اختیار آسیایی، شبکه عصبی پیشخور، دوگان، بهینه‌ساز آدام

**طبقه بندی موضوعی:** 91G20

## پیش بینی سهام بر پایه یادگیری عمیق و مدل زبانی FinBERT

\*محمد غلامی<sup>۱</sup>، دکتر مهدیه طهماسبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

**چکیده:** هدف از این پژوهش، ارائه روشی نوین برای بهبود دقت پیش‌بینی سهام با بهره‌گیری از داده‌های متنی شامل اخبار اقتصادی و رویدادهای مهم بازار است. به این منظور، از مدل‌های BERT و FinBERT برای پیش‌بینی جهت بازار و تحلیل نوسانات بازار استفاده شده است. مدل BERT با استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی، قابلیت درک متون را بهبود می‌بخشد و FinBERT، که مخصوص تحلیل‌های مالی طراحی شده است، دقت بیشتری در تحلیل احساسات و نگرش‌ها نسبت به بازار دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که این مدل‌ها می‌توانند پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه دهند و تشخیص مناسبی در پیش‌بینی جهت بازار داشته باشند و عملکرد بهتری در تشخیص احساسات و تحلیل نگرش‌های مالی دارند. به خصوص زمانی که اخبار مرتبط با تغییرات بازار به‌درستی تفسیر می‌شدند. در مدل FinBERT سه حالت (تبدیل داده‌های متنی به سه حالت مثبت، منفی و بدون تاثیر) داده‌های متنی را بر اساس تاثیر گذاری بر روی بازار به سه حالت تقسیم کرده ایم و در این مدل نیز به نتایج قابل توجهی دست یافتیم که با بهبود کیفیت داده‌های متنی می‌توان نتایج به مراتب بهتری را کسب کرد.

**کلمات کلیدی:** پیش‌بینی سهام، مدل FinBERT، پردازش زبان طبیعی، BERT، تحلیل احساسات، تحلیل نوسانات بازار  
طبقه بندی موضوعی: C45, C53

<sup>1</sup> Bidirectional Encoder Representations from Transformers

## استفاده از اختیار مارگراب در مدیریت دارایی-بدهی بیمه‌های

### عمر

سپیده صحرایی<sup>۱</sup>؛ عبدالساده نیسی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

Sepideh\_sahraei@atu.ac.ir

<sup>۲</sup> گروه ریاضی، دانشکده آمار، ریاضی و علوم رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

a\_neisy@atu.ac.ir

**چکیده:** در این مقاله به بررسی استفاده از اختیار مارگراب به عنوان ابزاری نوین در مدیریت دارایی-بدهی در شرکت‌های بیمه عمر پرداخته می‌شود. هدف اصلی، کاهش ریسک‌های ناشی از نوسانات نرخ بهره و تغییرات قیمت دارایی‌ها است. این مقاله نحوه استفاده از اختیار مارگراب را در بهینه‌سازی سبد دارایی‌ها و تطابق بهتر با بدهی‌های بیمه‌ای بررسی می‌کند. استفاده از این اختیار به‌ویژه در مواقعی که نوسانات نرخ بهره یا قیمت دارایی‌ها زیاد است، می‌تواند ریسک را کاهش دهد. نتایج نشان می‌دهند که این ابزار می‌تواند به شرکت‌های بیمه کمک کند تا پایداری مالی خود را در شرایط ناپایدار اقتصادی بهبود بخشند.

**کلمات کلیدی:** مدیریت دارایی-بدهی، اختیار مارگراب، تخصیص دارایی.

. AMS طبقه بندی موضوعی:

## مقایسه اصول کلاسیک و نوین محاسبه حق بیمه با استفاده از توزیع‌های خسارت

امیرمحمد نوروزی\*<sup>۱</sup>، مجتبی رنجبر<sup>۱</sup>، سامان وهابی<sup>۲</sup>، میترا قنبرزاده<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> گروه ریاضی مالی - دانشکده علوم مالی - دانشگاه خوارزمی تهران.  
mranjbar@khu.ac.ir, amir.norози1377@gmail.com  
<sup>۲</sup> شرکت بیمه سامان.

Saman.vahabi70@gmail.com

<sup>۳</sup> پژوهشکده بیمه.

ghanbarzadeh@irc.ac.ir

**چکیده:** در این مقاله به مقایسه اصول کلاسیک و نوین محاسبه حق بیمه در بیمه‌های غیر عمر پرداخته شده است. اصول مختلفی همچون اصل حق بیمه خالص، اصل ارزش مورد انتظار، اصل واریانس و اصل انحراف معیار مورد بررسی قرار گرفته‌اند. علاوه بر این، اصل نوین حق بیمه وانگ که توزیع ریسک را با استفاده از توابع انحراف تنظیم می‌کند، معرفی شده است. این اصل با بهره‌گیری از پارامترهای ریسک و توزیع‌های خسارت مختلف، امکان محاسبه دقیق‌تری از حق بیمه را فراهم می‌آورد. در نهایت، توزیع‌های خسارت پارتو و نمایی به عنوان نمونه‌های کاربردی بررسی و تحلیل شده‌اند و خطاهای محاسباتی هر روش در قالب جداول مقایسه شده‌اند. این مقاله به درک بهتر از نحوه تنظیم حق بیمه و مدیریت ریسک در صنعت بیمه کمک می‌کند.

**کلمات کلیدی:** اصل حق بیمه وانگ، تابع انحراف، توزیع خسارت، پارامتر ریسک، حق بیمه

طبقه بندی موضوعی: G22, J65, G52

## تشخیص تقلب در بیمه به کمک روش های نظارت شده، غیر نظارتی و تخمین شدت به کمک فرآیند تصادفی پواسون

سید حامد حبیبی<sup>۱</sup>، دکتر مهدیه طهماسبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد تربیت مدرس

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی تربیت مدرس

**چکیده:** در سال های اخیر، به طور گسترده ای در مقالات و پژوهش ها از روش های نظارت شده برای تشخیص تقلب در بیمه های اتومبیل و تراکنش های مالی استفاده شده است، اما در این پژوهش از روش های غیر نظارتی مثل خودرمننگارها برای تشخیص تقلب کمک گرفته شده است. مزیت های استفاده از این روش ها در مقایسه با روش های نظارت شده در این است که اولاً برای آموزش نیازی به برچسب خروجی ندارند، ثانياً با تعیین دقیق مقدار آستانه میتوان میزان تشخیص موارد تقلبی در مدل را تا حد قابل توجهی افزایش داد، چراکه عدم شناسایی این موارد، هزینه های گزافی برای شرکت های بیمه به دنبال خواهد داشت. همچنین ویژگی هایی که بیشترین تاثیر را در آموزش مدل داشته اند مشخص کرده و با حذف ویژگی ها با کمترین تاثیر، سعی در بهبود نتایج داشتیم. در ادامه با مقایسه نتایج حاصل از استفاده مدل های غیر نظارتی با نظارت شده، میزان کارایی هر یک در تشخیص تقلب گزارش شده است. در مدل های نظارتی با وزن دهی به کلاس تقلب و تولید داده های مصنوعی برای این کلاس، نتایج مطلوبی کسب شد. ضمناً به عنوان رویکردی متفاوت، سعی کردیم موارد تقلبی و غیر تقلبی را به کمک یک مدل ریاضی تفکیک کنیم. در اینجا با استفاده از تخمین شدت با کمک فرآیند تصادفی پواسون، ابتدا ضرایب بهینه را محاسبه کرده و با محاسبه احتمال وقوع تقلب برای هر واکنش و تعیین یک آستانه، تراکنش های تقلبی را از غیر تقلبی شناسایی کردیم. در نهایت به کمک روش پنجره لغزان و به روز کردن شدت، توانستیم موارد تقلبی را از غیر تقلبی تفکیک کنیم.

**کلمات کلیدی:** نظارتی، غیر نظارتی، خودرمننگار، فرآیند پواسون

طبقه بندی موضوعی: G22 , C45

## محاسبه حق بیمه درمان برای پوشش بیماری همه گیر

فاطمه عطا طلب<sup>۱</sup>، امیر تیمور پاینده نجف آبادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دکترای بیمه سنجی و رئیس اداره امور پژوهشی و آموزشی، پژوهشکده

بیمه، [f\\_atalab@yahoo.co.uk](mailto:f_atalab@yahoo.co.uk)

<sup>۲</sup> استاد گروه بیمه سنجی دانشگاه شهید بهشتی، [Amirtpayandeh@sbu.ac.ir](mailto:Amirtpayandeh@sbu.ac.ir)

**چکیده:** شیوع بیماری همه گیر باعث تلاش جامعه علمی برای ساخت مدل هایی شد که می تواند تکامل همه گیری ها را به روشی قابل اعتماد نظارت و پیش بینی کند. پرداخت هزینه های درمان مهم ترین مزایای ارائه شده توسط بیمه نامه بیماری های همه گیر است. در این مقاله یک قرارداد بیمه درمان یک ساله طراحی شد که در آن از بیمه گذار در برابر خطر بیماری همه گیر در مدت بیمه نامه و عوارض جانبی آن حداکثر تا پنج سال بعد برای کسانی که در طول دوره بیمه دچار بیماری شده اند، حمایت می کند. برای انجام محاسبات بیمه سنجی، مدل اپیدمی SIDS در نظر گرفته شده است که در آن نرخ سرایت به زمان بستگی دارد. تحت چنین مدل اپیدمی و چهار طرح بیمه درمان، حق بیمه منصفانه ارزیابی شده است.

**کلمات کلیدی:** مدل های اپیدمی، بیمه درمان، حق بیمه.

**طبقه بندی موضوعی:** G22

## تحول دیجیتال در حسابرسی: کاربرد پلتفرم‌های تحلیلی و ابزارهای دفتر کل

زینب اعظمی<sup>۱\*</sup>، بهنام کرمشاهی<sup>۲</sup>، تابنده صالحی<sup>۳</sup>

\*<sup>۱</sup> مربی، گروه حسابداری، مجتمع آموزش عالی بافت، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

[z.aazami@uk.ac.ir](mailto:z.aazami@uk.ac.ir)

<sup>۲</sup>، استادیار گروه حسابداری، مجتمع آموزش عالی بافت، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

[behnamkaramshahi@uk.ac.ir](mailto:behnamkaramshahi@uk.ac.ir)

<sup>۳</sup> - استادیار گروه حسابداری، مجتمع آموزش عالی بافت، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

[ta.salehi@uk.ac.ir](mailto:ta.salehi@uk.ac.ir)

### چکیده

در عصر تحول دیجیتال، حرفه حسابرسی شاهد دگرگونی عمیقی است که آن را به سوی پارادایم‌های مبتنی بر داده هدایت می‌کند. این پژوهش با رویکردی جامع، به واکاوی نقش محوری پلتفرم‌های تحلیلی حسابرسی (AAP) و به‌ویژه ابزارهای تحلیل دفتر کل (GLAT) در شکل‌دهی به آینده این حرفه می‌پردازد. این پلتفرم‌ها با بهره‌گیری از قابلیت‌های پیشرفته در استخراج و تحلیل حجم عظیمی از داده‌های دیجیتالی از سیستم‌های حسابداری مشتریان، افق‌های نوینی را در اجرای حسابرسی‌های فراگیر و دقیق‌تر می‌گشایند. این مطالعه با تمرکز ویژه بر GLAT ها، به تشریح چگونگی کاربرد الگوریتم‌های پیشرفته در ارزیابی ریسک تراکنش‌ها می‌پردازد. همچنین روش‌های تحلیلی مورد استفاده در GLAT ها، عوامل پیشران در گسترش این فناوری و چالش‌های بالقوه پیش روی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به اهمیت فزاینده داده‌کاوی در حوزه حسابرسی، این مطالعه چشم‌اندازی جامع و نوآورانه از نقش فناوری‌های پیشرفته در ارتقای کارایی و اثربخشی فرآیندهای حسابرسی ترسیم می‌کند و به این ترتیب، مسیر آینده این حرفه را در عصر دیجیتال روشن می‌سازد.

**کلمات کلیدی:** پلتفرم تحلیلی حسابرسی، ابزار تحلیلی دفتر کل (GLAT)، امتیازدهی ریسک

تراکنش‌ها، حسابرسی مبتنی بر داده

طبقه بندی موضوعی: M4

## پیش بینی بازده قیمت سهام با استفاده از روشهای یادگیری ماشین

مأنده حسینی<sup>۲۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری ریاضی مالی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران

**چکیده:** ژوهش حاضر گزارشی است از بررسی روش های یادگیری ماشین مبتنی بر رگرسیون برای پیش بینی بازده قیمت سهام در یک روز آینده.. در این مطالعه داده های سهام ایران خودرو از ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۳ مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که روش جنگل تصادفی دقت بالاتری نسبت به سایر روشهای رگرسیونی دارد. ملاحظه شد که استفاده از نرمال سازی داده ها و شاخص های تحلیل فنی به عنوان متغیر ورودی، تاثیر بسزایی در افزایش دقت این روشها دارد.

**کلمات کلیدی:** پیش بینی قیمت سهام، یادگیری ماشین، رگرسیون، شاخص های تحلیل فنی  
طبقه بندی موضوعی: AMS

## LOG-ERGODICITY: A NEW CONCEPT FOR MODELING FINANCIAL MARKETS

KIARASH FIROUZI<sup>1\*</sup>, MOHAMMAD JELODARI MAMAGHANI<sup>2</sup>

1

Department of Mathematics, Allameh Tabataba'i University.

[k\\_firouzi@atu.ac.ir](mailto:k_firouzi@atu.ac.ir)

Department of Mathematics, Allameh Tabataba'i University.

[j\\_mamaghani@atu.ac.ir](mailto:j_mamaghani@atu.ac.ir)

**Abstract.** Although financial models violate ergodicity in general, observing the ergodic behavior in the markets is not rare. Policymakers and market participants control the market behavior in critical and emergency states, which leads to some degree of ergodicity as their actions are intentional. In this paper, we define a parametric operator that acts on the space of positive stochastic processes, transforming a class of positive stochastic processes into mean-ergodic processes. With this mechanism, we extract the data regarding the ergodic behavior hidden in the financial model, apply it to mathematical finance, and establish a novel method for pricing contingent claims. We provide some examples to demonstrate the efficacy of this new approach.

*Keywords:* Ergodic maker operator, Log-ergodic process, Mean-ergodic, Partially ergodic, Time-average.

*Classification:* 37A30, 37H05, 60G10.

## پیش بینی سهام بر پایه یادگیری عمیق و مدل زبانی FinBERT

\*محمد غلامی<sup>۱</sup>، دکتر مهدیه طهماسبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

**چکیده:** هدف از این پژوهش، ارائه روشی نوین برای بهبود دقت پیش‌بینی سهام با بهره‌گیری از داده‌های متنی شامل اخبار اقتصادی و رویدادهای مهم بازار است. به این منظور، از مدل‌های BERT و FinBERT برای پیش‌بینی جهت بازار و تحلیل نوسانات بازار استفاده شده است. مدل BERT با استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی، قابلیت درک متون را بهبود می‌بخشد و FinBERT، که مخصوص تحلیل‌های مالی طراحی شده است، دقت بیشتری در تحلیل احساسات و نگرش‌ها نسبت به بازار دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که این مدل‌ها می‌توانند پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه دهند و تشخیص مناسبی در پیش‌بینی جهت بازار داشته باشند و عملکرد بهتری در تشخیص احساسات و تحلیل نگرش‌های مالی دارند. به خصوص زمانی که اخبار مرتبط با تغییرات بازار به‌درستی تفسیر می‌شدند. در مدل FinBERT سه حالت (تبدیل داده‌های متنی به سه حالت مثبت، منفی و بدون تاثیر) داده‌های متنی را بر اساس تاثیر گذاری بر روی بازار به سه حالت تقسیم کرده ایم و در این مدل نیز به نتایج قابل توجهی دست یافتیم که با بهبود کیفیت داده‌های متنی می‌توان نتایج به مراتب بهتری را کسب کرد.

**کلمات کلیدی:** پیش‌بینی سهام، مدل FinBERT، پردازش زبان طبیعی، BERT، تحلیل احساسات، تحلیل نوسانات بازار  
طبقه بندی موضوعی: C45, C53

<sup>2</sup> Bidirectional Encoder Representations from Transformers

## تبادل ریسک و رقابت در بازار بیمه با استفاده از نظریه بازی‌ها

شیرین شعاعی<sup>۱</sup>

نیایش خوش کیش<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استادیار دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم ریاضی، گروه علوم بیم‌سنجی

Email: sh\_shoae@sbu.ac.ir

<sup>۲</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم بیم‌سنجی دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم ریاضی، گروه

علوم بیم‌سنجی

Email: nia.khoshkish@gmail.com

**چکیده:** بازار بیمه به‌عنوان یکی از عناصر حیاتی اقتصاد، با چالش‌های مختلفی در زمینه رقابت و مدیریت ریسک روبه‌رو است. این مقاله به تحلیل تبادل ریسک و رقابت در بازار بیمه با استفاده از نظریه بازی‌ها می‌پردازد. در ابتدا، مبانی نظری نظریه بازی‌ها و تأثیر آن بر تصمیم‌گیری شرکت‌های بیمه بررسی می‌شود. سپس، مدل‌های مختلف بازی و استراتژی‌های رقابتی که شرکت‌ها می‌توانند اتخاذ کنند، تحلیل می‌گردد.

مدل‌های بازی، به‌ویژه بازی‌های تکراری، به شرکت‌های بیمه این امکان را می‌دهد که با به‌کارگیری استراتژی‌های بلندمدت، ریسک‌های موجود را به‌طور مؤثرتری مدیریت کنند و در عین حال به افزایش رقابت و بهبود خدمات کمک کنند. این مقاله همچنین به بررسی مفاهیم تبادل نش و تبادل پاراتو می‌پردازد که در آن هیچ یک از بازیگران نمی‌توانند بدون تغییر استراتژی دیگران بهبود یابند. این تبادل‌ها در تعیین قیمت‌گذاری بهینه و توزیع منابع در بازار بیمه اهمیت دارند. با استفاده از نظریه بازی‌ها، شرکت‌های بیمه قادر خواهند بود تصمیمات بهتری اتخاذ کرده و در نتیجه به بهبود رقابت و کارایی بازار کمک کنند. این تحلیل به‌عنوان یک ابزار ارزشمند برای سیاست‌گذاران و مدیران صنعت بیمه به شمار می‌آید و می‌تواند در طراحی سیاست‌ها و مقررات مؤثر در این بازار به‌کار گرفته شود.

**کلمات کلیدی:** نظریه بازی‌ها، بازار بیمه، تبادل ریسک، تبادل نش، تبادل پاراتو.

**طبقه بندی موضوعی:** 91G70

## کاربرد تحلیل تکنیکال در بازار طلا

امیرمحمد دهشیری<sup>۱</sup>، علی دلاور خلفی<sup>۲</sup>، زهرا نیکویی نژاد یزدی

<sup>۱</sup> 40106264@stu.yazd.ac.ir

<sup>۲</sup> delavarkh@yazd.ac.ir

<sup>۳</sup> z.nikooinejad@yazd.ac.ir

**چکیده:** این پژوهش به بررسی بهبود دقت پیش‌بینی جهت حرکت قیمت‌ها در بازارهای مالی از طریق ترکیب تحلیل کندلی با دیگر ابزارهای تحلیل تکنیکال مانند الگوهای تکرارشونده در بازار و تحلیل رفتار معامله‌گران می‌پردازد. در حالی که الگوهای کندلی به‌طور گسترده برای تحلیل و پیش‌بینی روندها استفاده می‌شوند، اغلب پژوهش‌ها به بررسی مجزای این ابزارها محدود شده‌اند و تلفیق آن‌ها با سایر روش‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این مطالعه، داده‌های تاریخی بازار در بازه‌های زمانی یک‌ماهه برای تحلیل استفاده شده و انتظارات از ادامه حرکت قیمت با بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهند که این رویکرد ترکیبی به‌طور قابل توجهی دقت پیش‌بینی‌ها را نسبت به استفاده‌ی صرف از الگوهای کندلی افزایش می‌دهد. همچنین مشخص شد که تحلیل رفتار معامله‌گران و الگوهای قیمتی می‌تواند در شناسایی نقاط حساس بازار و تأیید روندهای پیش‌بینی‌شده نقش مؤثری داشته باشد. بر اساس یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود که تحلیل‌گران و معامله‌گران از روش‌های چندگانه برای بهبود دقت پیش‌بینی‌ها و کاهش ریسک‌های معاملاتی استفاده کنند.

**کلمات کلیدی:** پیش‌بینی قیمت، تحلیل تکنیکال، تحلیل کندل به کندل.

طبقه بندی موضوعی: JEL Classification: C53

## طبقه‌بندی سبد وام‌دهی با استفاده از یک الگوریتم یادگیری ماشین نظارتی

مهدیس تقی‌زاده

دانشکده ریاضی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه، زنجان، ایران

m.taghizadeh@iasbs.ac.ir

چکیده: این مقاله به بررسی استفاده از یک الگوریتم یادگیری ماشین نظارتی در طبقه‌بندی و مدیریت ریسک سبد وام‌دهی در بانک‌ها و مؤسسات مالی می‌پردازد. هدف اصلی این پژوهش، بهبود فرایند شناسایی و دسته‌بندی وام‌ها بر اساس ریسک اعتباری و ویژگی‌های مرتبط، از جمله نرخ سررسید، گستره اعتباری و اعتبار باقی‌مانده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که الگوریتم  $K$ -نزدیک‌ترین همسایه ( $KNN$ ) با مقدار  $K=1$  به دقت و کارایی بالایی در طبقه‌بندی و بهینه‌سازی مدیریت ریسک اعتباری دست یافته و می‌تواند به بانک‌ها در بهبود تصمیم‌گیری و تخصیص وام‌ها بر اساس سطح ریسک کمک کند. افزون بر این، مدل ارائه‌شده امکان ارزیابی سریع‌تر و دقیق‌تر ریسک اعتباری را فراهم می‌آورد که به‌ویژه برای مجموعه داده‌های بزرگ مالی کارآمد است.

کلمات کلیدی: سبد وام‌دهی، یادگیری ماشین، طبقه‌بندی،  $K$ -نزدیک‌ترین همسایه، مدیریت

ریسک

طبقه‌بندی موضوعی: 91G60, 91G99

## تأثیر مدیریت ریسک فناوری اطلاعات بر ثبات عملیاتی سازمان‌های مالی

حسین صرفی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

**چکیده:** با گسترش وابستگی سازمان‌های مالی به فناوری اطلاعات، مدیریت ریسک‌های فناوری به عامل حیاتی در حفظ ثبات عملیاتی تبدیل شده است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر مدیریت ریسک فناوری اطلاعات بر ثبات عملیاتی سازمان‌های مالی، با استفاده از چارچوب کوبیت انجام شده است. روش پژوهش کیفی با رویکرد تحلیل محتوای جهت‌دار بوده و داده‌های پژوهش از طریق بررسی اسناد و گزارش‌های پنج سازمان مالی بزرگ طی دوره پنج ساله گردآوری شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پیاده‌سازی فرآیندهای مدیریت ریسک فناوری اطلاعات منجر به کاهش ۳۵ درصدی رخدادهای مخل ثبات عملیاتی شده است. همچنین، بلوغ فرآیندهای مدیریت ریسک فناوری اطلاعات با افزایش قابلیت پیش‌بینی و کنترل مخاطرات عملیاتی ارتباط مستقیم دارد. سازمان‌های با سطح بلوغ بالاتر در مدیریت ریسک فناوری اطلاعات، توانایی بیشتری در حفظ ثبات عملیاتی در شرایط بحرانی از خود نشان داده‌اند. این پژوهش چارچوبی عملی برای ارتقای ثبات عملیاتی از طریق بهبود مدیریت ریسک فناوری اطلاعات ارائه می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت ریسک فناوری اطلاعات، ثبات عملیاتی، چارچوب کوبیت، سازمان‌های

مالی

طبقه بندی موضوعی: JEL: G32, M15, G21, O33

## قیمت گذاری و پوشش ریسک اختیار اتریوم

امیرحسین سلیمانی<sup>۱\*</sup>، دکتر عبدالساده نیسی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده آمار، ریاضی و علوم رایانه

(soleymani.a@modares.ac.ir)

<sup>۲</sup> استاد تمام دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده آمار، ریاضی و علوم رایانه

(a\_neisy@atu.ac.ir)

**چکیده:** با نگاه به آشفته‌گی و تلاطم زیاد در بازار نوظهور رمزارزها، نیاز به قیمت‌گذاری و پوشش ریسک اختیار رمزارزها دیده می‌شود. این آشفته‌گی‌ها فرصتی ویژه را برای مطالعه‌ی استراتژی‌ها پوشش ریسک در این بازارها فراهم ساخته‌اند.

در این پژوهش در نظر داریم پوشش ریسک اختیار تعریف‌شده روی اتریوم را بررسی کنیم؛ استراتژی‌های پوشش ریسک بر اساس یونانی‌ها هستند، پس نیاز است اختیارها را قیمت‌گذاری کنیم. در این مسیر مدل تلاطم تصادفی به‌همراه پرش‌های همبسته در دینامیک دارایی و تلاطم معرفی شده و روش حل آن (شبیه‌سازی مونت کارلو) ارائه می‌شود. سپس روش محاسبه‌ی دلتا و گاما با استفاده از روش تفاضلات متناهی معرفی می‌شوند؛ شیوه‌ی تشکیل سبد و مفهوم پوشش ریسک در سبد تبیین می‌شوند. در پایان، پیشنهادهایی بر اساس کارایی این استراتژی‌ها ارائه خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** پوشش ریسک، قیمت‌گذاری، مونت کارلو، تفاضلات متناهی، SVCJ

**طبقه بندی موضوعی:** C01, C02, C50, C53, C58, G11, G12

## قیمت گذاری اختیارات سبدي با مدل پرش-انتشار

ناهید زمانی<sup>۱</sup>، علی صفدری وایقانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری ریاضی مالی دانشگاه علامه طباطبایی

**n.zamani9874@gmail.com**

<sup>۲</sup> دانشیار دانشکده علوم ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

**asafdari@atu.ac.ir**

**چکیده:** در بازارهای مالی، نوع خاصی از اختیارات از دسته اختیارات نامتعارف که به اختیارات سبدي معروف هستند از جذابیت های خاص و ویژگی های بسیاری برخوردار می باشند. سود و زیان این نوع قراردادها برخلاف اختیارات متعارف به مجموع ارزش دارایی پایه بستگی دارد. این نوع اختیارات، به صورت متداول در بازارهای مالی مورد استفاده قرار می گیرند. یکی از مهم ترین و بارزترین ویژگی های اختیار سبدي که موجب جذب سرمایه گذاران به این نوع بازارها شده است، قیمت پائین آن نسبت به مجموع قیمت اختیارات وانیلی روی تک به تک دارایی های سبدي می باشد. این مزیت به علت وجود همبستگی میان دارایی های سبدي است. قیمت گذاری اختیار تحت مدل پرش-انتشار، منجر به معادله دیفرانسیل انتگرال جزئی پیشرو می شود. که تعمیمی از مدل بلک-شولز با یک عبارت انتگرالی است. ایده اصلی روش تحلیلی مورد مطالعه ایجاد یک معادله دیفرانسیل-انتگرالی یک متغیره برای تقریب جواب اختیار سبدي اروپایی با تابع تلاطم موضعی است.

**کلمات کلیدی:** قیمت گذاری اختیار سبدي، تلاطم موضعی، معادلات دیفرانسیل انتگرال جزئی

پیشرو، مدل

پرش انتشار

طبقه بندی موضوعی: AMS.

## بهینه سازی سبد استوار با میانگین CVaR در بدترین حالت

آذر غیائی<sup>۱</sup>، شیما حاتمی دوباجی<sup>۲</sup> ۲۸۲

<sup>۱</sup> استادیار، دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

**چکیده:** جهانی شدن سرمایه به ویژه سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDI) به صورت چشمگیری در دو دهه گذشته افزایش یافته است. در کشورهای در حال توسعه سرمایه گذاری مستقیم خارجی به پایدارترین و بزرگترین بخش از جریان سرمایه تبدیل شده است، در نتیجه سرمایه گذاری مستقیم خارجی جایگزین مهمی در فرایند توسعه مالی است. امروزه با رشد و تغییرات روز افزون بازارهای مالی، سرمایه گذاران علاقمندند پول خود را در بازارهای مالی کشورهای مختلف با استفاده از ارزهای متفاوت قرار دهند. تأثیر ریسک نرخ ارز، می تواند باعث تفاوت بین سرمایه گذاری خارجی و سرمایه گذاری داخلی شود. بطور کلی، سرمایه گذاران با اطلاعات عدم تقارن در فرایند سرمایه گذاری خارجی رو به رو هستند و معمولاً نمی توانند توزیع بازده دارایی ها و نرخ ارز در کشورهای خارجی را به طور دقیق برآورد کنند و در اینصورت باعث ایجاد یک ابهام (عدم قطعیت) می گردد. هدف از انجام این پژوهش، معرفی مدل های مبتنی بر بهینه سازی سبد استوار همراه با یک مجموعه پشتیبانی جدید با بازه انحراف از شرایط بدون آربیتراژ در بازارهای ارز تشکیل می گردد و سپس، با استفاده از مجموعه پشتیبانی جدید و با در نظر گرفتن ابهام (عدم قطعیت) گشتاورهای مرتبه اول و دوم، مدل بهینه سازی سبد استوار با میانگین بدترین حالت و CVaR فرموله می شود.

کلمات کلیدی: اندازه بازه تعدیل شده ریسک، بازه انحراف از شرایط بدون آربیتراژ، میانگین ارزش در معرض ریسک شرطی در بدترین حالت، بهینه سازی استوار، بهینه سازی سبد، مدیریت ریسک

## رویکرد بهینه سازی استوار برای انتخاب پورتفوی

آذر غیاثی

استادیار، دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

azarghyasi@atu.ac.ir

**چکیده:** در دنیای پویا و پیچیده ی بازارهای مالی، انتخاب سهام بهینه یکی از چالش های اصلی سرمایه گذاران است. عدم قطعیت ذاتی در بازارهای مالی، تصمیم گیری را پیچیده تر کرده و نیاز به روشهای قدرتمند و دقیق برای ارزیابی و اولویت بندی سهام را افزایش داده است. در این پژوهش، با هدف ارائه روشی نوین و جامع برای اولویت بندی سهام در شرایط عدم قطعیت یک روش دو مرحله ای پیشنهاد شده است.

در مرحله اول، از روش تحلیل پوششی داده ها (DEA) برای ارزیابی کارایی نسبی شرکت ها استفاده می شود. DEA به عنوان یک ابزار قدرتمند در تحلیل کارایی قادر است با استفاده از داده های چندگانه کارایی نسبی هر یک از واحدهای تصمیم گیری (DMU) را نسبت به سایرین محاسبه کند. پس از محاسبه کارایی هر شرکت، با بکارگیری شاخص های ریسک در شرایط عدم قطعیت در مرحله دوم، دو نسخه استوار مختلف برای ارزش در معرض ریسک شرطی و نسبت اومگا در نظر گرفته می شوند. لازم به ذکر است که یک آستانه کارایی مشخص می شود و سهامی که کارایی آنها بالاتر از این آستانه باشد، به عنوان سهام کارا انتخاب می شوند. این آستانه می تواند به صورت دلخواه یا بر اساس استانداردهای موجود تعیین شود.

**کلمات کلیدی:** انتخاب پورتفوی، روش پوششی داده ها، بهینه سازی استوار، ریسک امگا، ارزش در معرض ریسک شرطی

## پیش بینی بازدهی شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از

### یادگیری ماشین

محمدامین رضازاده\*<sup>۱</sup>، علی محدث<sup>۲</sup>

amin.rezazadeh21@aut.ac.ir

mohades@aut.ac.ir

۱ و ۲. ایران، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، دانشکده ریاضی و علوم

#### کامپیوتر

**چکیده:** بازارهای مالی به دلیل سیکل‌های رکود و رونق در اقتصاد تحت تأثیر تلاطم‌ها و ریسک‌های گوناگونی هستند. به عنوان نمونه بورس اوراق بهادار تهران تحت تأثیر عوامل کلان اقتصادی از جمله نرخ بهره بدون ریسک و نرخ ارز قرار دارد. مطابق مدل رشد گوردن ارزش ذاتی سهام آذر واقع از تنزیل سودهای تقسیمی<sup>۳</sup> آینده آن به وسیله نرخ بهره بدون ریسک به دست می‌آید. یکی از اصلی ترین مولفه های به وجود آورد سود در شرکت های بورسی نرخ ارز می باشد. می دانیم عمده ی سود تقسیمی شرکت های بازار سرمایه از صنایعی مانند فلزات اساسی و شیمیایی به دست می آید که یا صادرات محور هستند و یا نرخ های فروش داخلی آن ها وابسته به نرخ ارز می باشد. در این تحقیق با استفاده از داده های کلان اقتصادی مانند نرخ بهره بدون ریسک، نرخ ارز، نرخ تورم و رشد اقتصادی سالانه، به وسیله ابزار یادگیری ماشین و مدل رشد گوردن، چارچوبی برای پیش بینی بازدهی سالانه بازار سرمایه بر اساس سناریو های مختلف ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** بورس اوراق بهادار تهران، مدل رشد گوردن، نرخ بهره بدون ریسک، نرخ ارز، یادگیری ماشین

طبقه بندی JEL: E44، C53، G10

### ANALYSIS OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN VIX OPTIONS AND UNDERLYING INDEX OPTIONS

---

<sup>۱</sup>سخنران

<sup>۲</sup>Risk Free Rate

<sup>۳</sup>Gordon Growth Model

<sup>۴</sup>Intrinsic value

<sup>۵</sup>Discount

<sup>۶</sup>Dividend

**ALI SAFDARI<sup>1</sup> , MARYAM ABDOLLAHZADEH<sup>2\*</sup>**

1 Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.  
[asafdari@atu.ac.ir](mailto:asafdari@atu.ac.ir)

2 Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.  
[m\\_abdollahzadeh@atu.ac.ir](mailto:m_abdollahzadeh@atu.ac.ir)

**Abstract.** This paper studies the relationship between VIX options and their corresponding underlying index options to determine the necessary conditions for eliminating arbitrage opportunities within the framework of financial mathematics. Employing the Heston model and Taylor series analysis, uncovered analytical relationships among various parameters governing market instruments. One key finding is that, by assuming a specific model for the density function, the price of the underlying asset can be predicted based on the available VIX option strike prices in the market. This research contributes to the theoretical foundations of option pricing models and provides practical insights for risk management and derivative pricing strategies in financial markets.

**Keywords:** VIX, VIX option, Index option

**Classification:** AMS 1. I

**VOLATILITY AND JUMPS: A COMPREHENSIVE STUDY OF  
THE CEV MODEL WITH JUMPS APPLIED TO AMERICAN  
OPTIONS**

**SOMAYEH FALLAH\***

Department of Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Alzahra  
University, Tehran, Iran.

[S.Fallah@alzahra.ac.ir](mailto:S.Fallah@alzahra.ac.ir)

**Abstract.** This study explores American option pricing using the Least-Squares Monte Carlo (LSM) algorithm under the Constant Elasticity of Variance (CEV) model with double exponential jumps. The CEV model captures market volatility and sudden price changes, enhancing the realism of asset price simulations. We apply the LSM algorithm to estimate optimal exercise strategies and option prices, considering varying strike prices and times to maturity. Our findings highlight the sensitivity of American put options to these parameters and demonstrate the impact of different jump intensities on asset price dynamics. This research provides valuable insights for effective option pricing and risk management in volatile markets.

**Keywords:** CEV model, Jump diffusion process, Option pricing, LSM algorithm.

**Classification:** 91G20, 91G30, 91G60.

## A CLOSED-FORM ANALYTICAL SOLUTION FOR PRICING FORWARD START OPTION UNDER A VARIANCE GAMMA PROCESS

M. BIGLARI<sup>1\*</sup>, D. AHMADIAN<sup>2</sup>

1,2 Faculty of Mathematics, Statistics and Computer Sciences,  
University of Tabriz, Iran.

1 [m.biglari58@tabrizu.ac.ir](mailto:m.biglari58@tabrizu.ac.ir)

2 [d.ahmadian@tabrizu.ac.ir](mailto:d.ahmadian@tabrizu.ac.ir)

**Abstract.** In this paper, we are interested in valuation of forward start option under variance gamma (VG) process, a mathematical model that extends traditional Brownian Motion (BM) by introducing three parameters. This enhancement allows for more flexibility in capturing asset price dynamics, which can exhibit jumps and volatility clustering absent in standard models. We analyze the conditions under which the VG process behaves as a martingale, providing insights into its application in financial derivatives pricing. We conduct extensive computational experiments to assess the accuracy of the VG process in pricing forward start options. The results demonstrate the efficacy of the VG process in capturing the characteristics of market behavior, thereby offering more reliable pricing mechanisms for forward start options. We validate the theoretical finding with the Monte Carlo (M.C.) simulation.

*Keywords:* Forward Start Options; Variance Gamma Process; Monte Carlo simulation

*Classification:* C15; C52; C63.

## THE EFFECT OF USING THE SPECIFIC MORTALITY TABLES FOR THE INSURED ON THE PREMIUM OF LIFE INSURANCE PRODUCTS

MAHBOUBEH AALAEI<sup>1\*</sup>, KHADIJEH EBRAHIMNEZHAD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Modern Insurance Technologies Department,  
Insurance Research Center, Tehran, Iran

[aalaei@irc.ac.ir](mailto:aalaei@irc.ac.ir)

<sup>2</sup> MSc, Department of Economic, Faculty of Social and Economics,  
Alzahra University, Tehran, Iran

[ebrahimii.sara77@gmail.com](mailto:ebrahimii.sara77@gmail.com)

**Abstract.** This paper investigates the impact of utilizing specific mortality tables on the premium calculations for life insurance products. Mortality tables are essential tools that allow insurers to assess the longevity and risk associated with insureds. Traditional mortality tables, based on general population data, often fail to accurately reflect the unique characteristics of insured individuals, potentially leading to mispriced premiums. This study emphasizes the importance of developing tailored mortality tables that account for factors such as health status, lifestyle choices, and demographic characteristics. By incorporating specific mortality data, insurers can achieve more precise risk assessments, resulting in fairer premium rates for policyholders and enhanced competitiveness in the insurance market. The findings indicate that the application of specific mortality tables not only benefits insurers by improving their financial stability but also ensures that policyholders are charged premiums that accurately reflect their individual risk profiles. For this purpose, the life insurance premium obtained using specially designed mortality table has been compared with the premium obtained from the standard mortality table.

*Keywords:* Longevity risk, Life table, Adjustment multipliers, Mortality probabilities. *Classification:* JEL

*Classifications:* C02, G12, G22.

## COMPARISON OF FINITE DIFFERENCE METHODS FOR OPTION PRICING IN THE BLACK-SCHOLES MODEL

SIMA MASHAYEKHI \*

\* Department of Mathematics, Faculty of Science, Arak University,  
Arak 384817758, Iran.

[s-mashayekhi@araku.ac.ir](mailto:s-mashayekhi@araku.ac.ir)

**Abstract.** This study compares an explicit finite difference method without far-field boundary conditions with an implicit operator splitting method for the Black-Scholes (BS) model in European option pricing in accuracy and computation time. In the explicit method, through progressive domain reduction during time iteration, coupled with a Saul'yev-type temporal discretization, the method achieves stability, enabling the application of larger time steps. Its advantages lie in speed, simplicity, and efficiency, particularly beneficial for nonlinear boundary profiles like power options. The results demonstrate that the explicit scheme without the need for far-field boundary conditions, offers significant CPU time savings when applied to power options. Furthermore, the accuracy of both approaches is found to be comparable across both option types.

*Keywords:* Option pricing, Explicit scheme, Black-Scholes model, Finite difference method.

*Classification:* MSC2010 or JEL Classifications: 91G60, 91G20, 91G50.

## **Liquidity Stress Test of Banking Network: Systemic impact**

Hassan Dadashi

Department of Mathematics, Institute for Advanced Studies in Basic Sciences (IASBS), Zanjan, P.O. Box 45195-1159, Iran.

[h.dadashi@gmail.com](mailto:h.dadashi@gmail.com)

**Abstract:** In measuring the liquidity risk of a group of banks, we apply the liquidity stress test in the banking network. We take into account two channels of systemic risk, asset commonality and financial interconnectedness. The dynamics of financial distress within the banking network is used and the liquidity coverage ratio is considered as an indicator to deleverage the portfolio. We apply this stress test framework to the Iran's banking system and identify systemic vulnerability of individual banks as well as the resilience of the system as a whole to an economic shock. The framework helps us identify and monitor systemic interdependencies between banks. Moreover, we compare the realized losses obtained from two channels of systemic risk for different magnitude of shocks.

*Keywords:* Liquidity coverage ratio, Distress rank, Common asset portfolio, Economic shock

## FRACTIONAL RICCATI EQUATION SOLUTIONS VIA CONVOLUTION QUADRATURE IN THE ROUGH HESTON MODEL

FARNOUSH RAYGANI 1 ,  
KHADIJEH NEDAIASL 2 ,  
ALI FOROUSH BASTANI 3

1 Institute for Advanced Studies in Basic Sciences.

[Farnooshr@iasbs.ac.ir](mailto:Farnooshr@iasbs.ac.ir)

[2 nedaiasl@iasbs.ac.ir](mailto:nedaiasl@iasbs.ac.ir)

[3 bastani@iasbs.ac.ir](mailto:bastani@iasbs.ac.ir)

**Abstract.** To implement the rough Heston model, as mentioned in [2], it is necessary to solve a fractional Riccati differential equation. The explicit solution to this problem is not known. While various numerical techniques have been applied to solve this equation, they often require significant processing time to yield an approximate solution. In this study, we use the convolution quadrature method to approximate the solution to the rough Heston-Riccati problem. Our proposed solution, for any given number of time steps, outperforms the Adams method in terms of accuracy and computational efficiency. This approximate solution to the Riccati equation can be used to accurately approximate the model's characteristic function, which is essential for pricing and calibration problems.

*Keywords:* Rough Heston model, Convolution quadrature; Adams method; Option pricing.

*Classification:* 91G60; 45D05; 65R06.

## ON A FAST ALGORITHM FOR SIMULATION OF THE ROUGH HESTON MODEL

ELHAM VEISI 1 , ALI FOROUSH BASTANI 2

1 Institute for Advanced Studies in Basic Sciences.

[elhamveisi@iasbs.ac.ir](mailto:elhamveisi@iasbs.ac.ir)

2 Institute for Advanced Studies in Basic Sciences.

[bastani@iasbs.ac.ir](mailto:bastani@iasbs.ac.ir)

**Abstract.** In this paper, we consider the rough Heston model for the asset price dynamics in which the variance process satisfies a stochastic Volterra integral equation with a fractional kernel. Due to this kernel, the variance process does not possess the Markov and semi-Martingale properties. So, simulating these types of processes has a high computational cost. In this paper, we simulate the variance process in the rough Heston model using a fast algorithm due to Ma and Wu [6] and compare it with some existing methods. We also show the application of our results to some option pricing problems from the literature.

**Keywords:** Rough Heston model, Fractional Brownian motion, Monte Carlo simulation, Option pricing.

## A REINFORCEMENT LEARNING ALGORITHM FOR CRYPTOCURRENCY MINING

M. SARYAZDIZADE1\* , A. DELAVARKHALAFI2 , Z. NIKOOEINEJAD3 1

1 address of first author. [saryazdi@stu.yazd.ac.ir](mailto:saryazdi@stu.yazd.ac.ir)

2 address of second author. [delavarkh@yazd.ac.ir](mailto:delavarkh@yazd.ac.ir)

3 address of second author. [z.nikooeinejad@yazd.ac.ir](mailto:z.nikooeinejad@yazd.ac.ir)

**Abstract.** In this article, we introduce a stochastic differential equation for cryptocurrency mining and The rewards each miner can receive is modelled by winer process. Then we solve stochastic differential equation in continuous and discrete form, which is introduced the control(action) as hash rate (Computing power)and the wealth as state of the system.Our goal is to find the Policy that maximizes the Expected Return. Using reinforcement learning and neural networks, we approximate the weights of the state-action value function. The obtained numerical results show that the weights of the state-action value function in analytical and approximate mode have a small error.

**Keywords:** Reinforcement Learning, Stochastic differential games, Bitcoin mining, neural networks .

**Classification:** MSC2010 or JEL Classifications: At least 3 items.