



دانشگاه علامه طباطبائی

دانشکده آمار، ریاضی و رایانه

چکیده مقالات

ششمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

(اسفند ماه ۱۳۹۹)

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.

ششمین همایش ریاضیات و علوم انسانی روزهای چهارم الی ششم اسفند ۹۹ در دانشکده آمار، ریاضی و رایانه دانشگاه علامه طباطبائی با پشتوانه برگزاری پنج همایش قبلی در طول یازده 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 آن ها 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.

ششمین همایش ریاضیات و علوم انسانی در حالی در دانشگاه علامه طباطبائی آغاز به کار می کند که پاندمی کوید ۱۹ طومار آموزش و کنفرانس های سنتی را در نوردیده و رسم نوین آموزش و کنفرانس آنلاین را آنچنان بر جوامع بشری تحمیل کرده است که تصور باز گشت به روش های سنتی قبل از شیوع کوید ۱۹ را دور از ذهن می نماید. بنابراین نحوه اجرای این همایش با تمام همایش های پیشین متفاوت است. به دستگاه های مخابراتی قوی و متخصصین پشتیبان آن ها وابسته است. بسیار تکنولوژیک است و هیجان انگیز و هراس آور، زیرا اگر رشته از دستمان در رود و ارتباط به هر دلیلی قطع گردد، بار همایش به مقصد نمی رسد.

از سوی دیگر این تکنولوژی قدرت ارتباطی فعالان همایش را آنچنان ارتقا بخشیده که توانسته اند پای صحبت اندشمندانی بنشینند که پیش از این تصورش هم ممکن نبود. این گسترش جغرافیا خواه ناخواه به گسترش موضوعی سخنرانی ها نیز منجر شده است و لذا در این همایش با دامنه وسیعی از موضوعات مواجهیم که از یک سو با دامنه موضوعات ارایه شده در پنجمین همایش قابل قیاس نیست و از طرف دیگر موضوعات بسیاری را در بر می گیرد که در حال حاضر در ریاضیات مالی در سطح دنیا مورد تحقیق اند.

به عنوان نمونه در این همایش سخنرانی‌هایی با موضوع "یادگیری ماشین در نظریه مالی"، "یادگیری ماشین در بیمه"، "تکنولوژی مالی"، "شبیه‌سازی بازارهای مالی"، "نظریه قرارداد، که طراحان آن جایزه نوبل اقتصاد را در ۲۰۱۶ نصیب خود کردند"، و ... ارایه شده است.

این 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 می‌کند و او را به سوی تحقیقاتی رهنمون می‌شود که رابطه‌ای ارگانیک با بازارهای مالی ندارد و بنابراین دستاوردهای وی در عمل در بازار کاربرد چندانی پیدا نمی‌کند و در خوشبینانه ترین حالت ریاضیات مالی به ریاضیات فیزیک تبدیل می‌شود. 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 دانشگاه‌های ایران از امکانات تحقیقاتی و انتشاراتی آن‌ها بهره‌مند شوند. در این صورت تحقیقات ریاضیات مالی در کشور ما قدم در راهی می‌گذارد که به آزمایشگاه‌های ریاضیات مالی، بازارهای مالی جهان، منتهی می‌شود و ریاضیات مالی تولید شده در ایران به ریاضیات جهانی نزدیک و نزدیک تر می‌شود. 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 هدف های برگزاری این همایش فراهم کردن بستر همکاری های چند جانبه علمی، آموزشی، و فنی بین شرکت کنندگان در همایش است.

اعضای کمیته علمی همایش از دانشگاه ها و موسساتی دعوت شده اند که به نحوی در گروه های خود با رشته ریاضیات مالی سروکار دارند و متناسب با افزایش محورهای همایش مطابق با تخصص های مورد نیاز برای محورهای جدید دعوت به همکاری می شوند. در مورد ششمین همایش اعضای این کمیته از ۱۳ دانشگاه دعوت شده اند.

کمیته برگزاری ششمین 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 بیم سنجی، می داند و همگان را دعوت می کند 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.

محمد جلوداری ممقانی

دبیر ششمین همایش ریاضیات

و علوم انسانی

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 مالیات 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، بیمه‌سنجی. 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 عرفان صلواتی

Utility Maximization Under Ambiguity

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دکتر محمدرضا اصغری اسکویی

مروری بر یادگیری ماشین و کاربرد آن در تحلیل داده های مالی

دانشگاه علامه طباطبائی

دکتر خسرو دهنداد

رمز ارزها و پیامدهای اقتصادی آنها

Colombia University

دکتر زیبا حبیبی لشکری

The Future of Fintech and its impact in Different Markets

Universidad Politécnica de Madrid

دکتر هیرید آسا

Market consistent and hedging consistent valuation

Kent Business School

دکتر احسان آزموده

On Stein method and applications in finance & insurance

University of Leeds

دکتر امیر تیمور پاینده

طراحی و ارزیابی بیمه های اتکایی

دانشگاه شهید بهشتی

دکتر مسلم پیمانی

معرفی ابزارها و روش های نوین معاملاتی بازار سرمایه ایران با تاکید بر تفاوت های آنها

با دیگر کشورها جهت بومی سازی مدل های ریاضی

دانشگاه علامه طباطبائی

دکتر لیلی نیاکان

ارزیابی و نظارت ریسک‌محور در شرکت‌های بیمه
پژوهشکده بیمه

دکتر مهدیه طهماسبی

STOCHASTIC VOLATILITY DRIVEN BY WEIGHTED FRACTIONAL
BROWNIAN MOTION WITH DELAY

دانشگاه تربیت مدرس

دکتر حمیدرضا آراین

The uncertain shape of grey swans
دانشگاه صنعتی شریف

دکتر آرش فهیم

نظریه قراردادهای در زمان پیوسته
Florida State University

سازمان همایش:

دبیر همایش: محمد جلوداری ممقانی

دبیر اجرایی همایش: علی صفدری وایقانی

کمیته علمی: عبدالساده نیسی، عباس شاکری، حسین عبده تبریزی، بیژن ظهوری زنگنه،
امیر تیمور پاینده نجف آبادی، رضا پورطاهری، محمد تقی جهاننیده، سیدمحمد حسینی،
ناصر خیابانی، عرفان صلواتی، احمد پویانفر، کاظم نوری، داود احمدیان، نویده مدرسی،
علی فروش باستانی، احمدرضا یزدانیان، علی دلاور خلفی.

کمیته اجرایی: شکوفه بنی‌هاشمی، محمد جلوداری ممقانی، علی صفدری وایقانی، آذر
غیاثی، نویده مدرسی، عبدالساده نیسی، شکوه شاه بیگ.

برنامه‌ی ششمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

دوشنبه ۴ اسفند ۱۳۹۹					
روز	نام و نام خانوادگی	عنوان سخنرانی	دانشگاه	محل برگزاری	ساعت
	دکتر عرفان صلواتی	افتتاحیه Utility Maximization Under Ambiguity	امیر کبیر	سالن یک	۱۳:۳۰-۱۴:۴۵
				سالن یک	۱۴:۴۵-۱۵:۳۰
				سالن یک	۱۵:۳۰-۱۶:۱۵
	دکتر محمدرضا اصغری اسکویی	مروری بر یادگیری ماشین و کاربرد آن در تحلیل داده های مالی	علامه طباطبائی	سالن یک	۱۵:۳۰-۱۶:۱۵
				سالن یک	۱۶:۳۰-۱۶:۳۰
				سالن یک	۱۶:۳۰-۱۷:۱۵
	دکتر خسرو دهناد	Cryptocurrencies and their economic implications	Colombia University	سالن یک	۱۶:۳۰-۱۷:۱۵
				سالن یک	۱۷:۱۵-۱۸:۰۰
				سالن یک	۱۸:۰۰-۱۸:۲۵
	دکتر زیبا حبیبی	The Future of Fintech and its impact in Different Markets	Universidad Politécnica de Madrid	سالن یک	۱۸:۰۰-۱۸:۲۵
				سالن یک	۱۸:۲۵-۱۸:۵۰
				سالن یک	۱۸:۵۰-۱۹:۰۰
	دکتر مهرآسا آیت الهی	Optimization of a dynamic duopoly system using optimal control strategy	دانشگاه پیام نور	سالن یک	۱۹:۰۰-۱۹:۲۵
				سالن یک	۱۹:۲۵-۱۹:۵۰
				سالن یک	۱۹:۵۰-۲۰:۰۰
	محمدحسین آقازرگ افجه	EVALUATION OF A VARIABLE ANNUITY PORTFOLIO WITH DEATH BENEFIT USING MACHINE LEARNING METHODS	علامه طباطبائی	سالن یک	۲۰:۰۰-۲۰:۲۵
				سالن یک	۲۰:۲۵-۲۰:۵۰
				سالن یک	۲۰:۵۰-۲۱:۰۰
	مهران نامجو	STABILITY AND CONVERGENCE ANALYSIS OF A NONSTANDARDFINITE DIFFERENCE SCHEME FOR STOCHASTIC PARTIALDIFFERENTIAL EQUATIONS	ولی عصر رفسنجان	سالن دو	۲۱:۰۰-۲۱:۲۵
				سالن دو	۲۱:۲۵-۲۱:۵۰
				سالن دو	۲۱:۵۰-۲۲:۰۰
	مینا محمدی احمد اباد	رویکردجدیدتصادفی برای شبیه سازی بازارهای مالی با نوسانات زیاد	ارومیه	سالن دو	۲۲:۰۰-۲۲:۲۵
				سالن دو	۲۲:۲۵-۲۲:۵۰
				سالن دو	۲۲:۵۰-۲۳:۰۰

برنامه‌ی ششمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

سه‌شنبه ۵ اسفند ۱۳۹۹					زمان
ساعت	محل برگزاری	دانشگاه	عنوان سخنرانی	نام و نام خانوادگی	
۱۳:۳۰-۱۴:۱۵	سالن یک	صنعتی شریف	The uncertain shape of grey swans	دکتر حمیدرضا آیین	
۱۴:۱۵-۱۵:۰۰	سالن یک	شهید بهشتی	طراحی و ارزیابی بیمه‌های انکابی	دکتر امیر تیمور پاینده	
۱۵:۰۰-۱۵:۴۵	سالن یک	علامه طباطبائی	معرفی ابزارها و روش‌های نوین معاملاتی بازار سرمایه ایران با تأکید بر تفاوت‌های آنها با دیگر کشورها	دکتر مسلم پیمانی	
۱۵:۴۵-۱۶:۰۰			استراحت		
۱۶:۰۰-۱۶:۴۵	سالن یک	پژوهشکده بیمه	ارزیابی و نظارت ریسک‌محور در شرکت‌های بیمه	دکتر لیلی نیاکان	
۱۶:۴۵-۱۷:۱۰	سالن یک	شهید بهشتی	A MARKOV-MODULATED MODEL FOR CONTINUOUS-INSTALLMENT OPTION PROBLEMS UNDER REGIME-SWITCHING	دکتر ساغر حیدری	
۱۷:۱۰-۱۷:۳۵	سالن یک	شهید بهشتی	معرفی و ارزشگذاری محصول جدید بیمه درمان با خدمات بستری محدود و الحاقیه مزایای قابل برداشت تضمین شده	سارا سادات موسوی	
۱۷:۳۵-۱۷:۵۰			استراحت		
۱۷:۵۰-۱۸:۱۵	سالن یک	ولی عصر رفسنجان	ضرائب لاگرانژ و مدل مارکوفتدر بیمه سازی مدیریت پرتوی	دکتر سیدعلی محمد محسنی الحسینی	
۱۸:۱۵-۱۸:۴۰	سالن یک	تبریز	Numerical Solution of Fractional Stochastic Differential Equations and Stability Analysis	رامین آذری	
۱۸:۴۰-۱۹:۰۵	سالن یک	اراک	A Robust Numerical Method for Multi-Asset Option Pricing	دکتر سیما مشایخی	
۱۹:۰۵-۱۹:۳۰	سالن دو	علامه طباطبائی	بهبهینه سازی سبد سهام تحت دینامیک های تصادفی	زینب غلام پور نقندر	
۱۹:۳۰-۱۹:۴۵	سالن دو	آزاد شیراز	APPLICATION OF STEINE'S LEMMA IN MODERN FINANCE	دکتر آسیه ایطی	
۱۹:۴۵-۱۷:۱۰	سالن دو	بیرجند	PSEUDOSPECTRAL METHOD FOR THE TIME FRACTIONAL BLACK-SCHOLES EUROPEAN OPTION PRICING MODEL	دکتر محمد مهدی ایزدخواه	
۱۷:۵۰-۱۸:۱۵	سالن دو	وزارت کار	مدل بندی سری زمانی هزینه های خانوار شهری از سال ۱۳۴۹ تا ۱۳۹۷	کیانا ملک پور	
۱۸:۱۵-۱۸:۴۰	سالن دو	مراغه	NUMERICAL METHOD FOR OPTION PRICING MODEL	دکتر محمد مهدی زاده	
۱۸:۴۰-۱۹:۰۵	سالن دو	تبریز	A new finite difference/spectral method for numerical solution of the Black-Scholes	دکتر یونس طالعی	

برنامه‌ی ششمین همایش ریاضیات و علوم انسانی

چهارشنبه ۶ اسفند ۱۳۹۹					زمان
نام و نام خانوادگی	عنوان سخنرانی	دانشگاه	محل برگزاری	ساعت	
دکتر احسان آرموده	On Stein method and applications in finance & insurance	University of Leeds	سالن یک	۱۴:۰۰-۱۴:۴۵	
دکتر مهدیه طهماسبی	STOCHASTIC VOLATILITY DRIVEN BY BROWNIAN MOTION WEIGHTED FRACTIONAL WITH DELAY	تربیت مدرّس	سالن یک	۱۴:۴۵-۱۵:۳۰	
استراحت					
دکتر آرش فهیم	نظریه قراردادهای در زمان پیوسته	Florida State University	سالن یک	۱۶:۰۰-۱۶:۴۵	
دکتر هیرد آسا	Market consistent and hedging consistent valuation	Kent Business School	سالن یک	۱۶:۴۵-۱۷:۳۰	
دکتر مصطفی پورعلیزاده	Advances in Financial Machine Learning	علامه طباطبائی	سالن یک	۱۷:۳۰-۱۷:۵۵	
دکتر کاظم نوری	STOCHASTIC RUNGE-KUTTA ROSENBROCK STRONG GLOBAL ORDER TYPE SCHEME WITH ONE FOR STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS	سمنان	سالن یک	۱۷:۵۵-۱۸:۲۰	
مریم عبدا... زاده	قیمت گذاری سازگار اختیاراتی شاخص و مشتقات تلاطم	علامه طباطبائی	سالن یک	۱۸:۲۰-۱۸:۴۵	
سید سجاد حسینی	مطالعه رمز ارزها با استفاده از نظریه بازی‌ها	یزد	سالن دو	۱۷:۳۰-۱۷:۵۵	
فاطمه عطاطلب	مدلسازی تأخیر در گزارش دهی خسارت در ذخیره خسارت بیمه‌های غیرزندگی	شهید بهشتی	سالن دو	۱۷:۵۵-۱۸:۲۰	
عاطفه کنعانی	طراحی بیمه درمان بلند مدت قابل به روزرسانی	شهید بهشتی	سالن دو	۱۸:۲۰-۱۸:۴۵	

سالن یک: <https://et-adobe.atu.ac.ir/mcs-scmh>

سالن دو: <https://et-adobe.atu.ac.ir/mcs-scmh>

Cryptocurrencies and their economic implications

Khosrow Dehnad

Columbia University & Director of Analytics and Chief Data Scientist
CONCORD ADVICE.

Abstract. There is a great deal of controversy in the financial community about Bitcoin and cryptocurrencies. Optimists believe that Bitcoin and the blockchain technology behind it have the potential to transform the Financial Industry and the way transactions are done in the Economy. On the other hand, pessimists believe that Bitcoin is a fad and a bubble similar to Tulip Mania and will implode and cause a great deal of financial pain.

This talk examines the mathematical and computer science foundation of cryptocurrencies. It also discuss the challenges to regulators and central banks and the question of trading and risk managing such assets.

Utility Maximization Under Ambiguity

Erfan Salavati
Amirkabir University

Abstract: In classical utility theory, the basic assumption is that each individual is trying to maximize the expected utility of his outcome. This expectation is assumed to be taken under some known probability distribution $\mathbb{P}$.

After the financial crisis of a decade ago, the assumptions of classical utility theory have been called into question. One of these assumptions has been the specificity of the probability distribution. The proposed alternative is a situation in which even the distribution is not known a priori, but rather it comes from a family of distributions. This family is called the ambiguity set. Instead of ordinary expected utility, the individual is trying to maximize a robust utility functional,

$$X \mapsto \min_{Q \in \mathcal{Q}} [U(X)]$$

Where $\mathcal{Q}$ is the ambiguity set.

In recent years a lot of research has been done in Robust Utility Maximization, each one concerned with a different assumption on ambiguity set. Among these works, the G-expectation theory of Peng (2007) seems to have been the most successful.

In this talk, we generalize the G-expectation to the heavy-tailed distributions. We also propose a new risk measure which is suitable for such non-linear expectation. Then, we find the explicit solution for the optimal portfolio under this new risk measure.

کاربرد یادگیری ماشین در تحلیل داده‌های مالی

محمدرضا اصغری اسکویی

گروه رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی

چکیده: پیشرفت هوش مصنوعی سبب شده که ماشین قادر به انجام کارهای باشد که تا قبل از آن در انحصار انسان متخصص بود. در حوزه مالی شاهد رشد فناوری و پدیده‌های جدیدی همچون معاملات پرتواتر و ماشینی، رمزارز، زنجیره بلوکی، قراردادهای هوشمند و تامین مالی جمعی هستیم. یادگیری ماشین یکی از مباحث هوش مصنوعی است که امکان ساخت اتوماتیک برنامه‌های محاسباتی براساس داده و مشاهدات با هدف ارتقاء کارآمدی و مدل‌سازی پدیده‌های پیچیده و پویا را فراهم می‌نماید. از خصوصیات مهم یادگیری ماشین، مدل‌سازی با قدرت تطبیق‌پذیری بالا، امکان تحلیل انواع داده از جمله متن و تصویر در کنار اعداد و ارقام، شناسایی الگوی‌های پیچیده و امکان کنترل فرابرازش در تخمین و مدل‌سازی است.

امروزه کاربردهای مختلفی از یادگیری ماشین در حوزه مالی مطرح و عملیاتی شده است که از جمله مدل‌سازی و پیش‌بینی تغییرات متغیرهای مالی با کمک شبکه‌های عمیق، تشکیل سبد دارایی بهینه، تحلیل محتوی شبکه‌های اجتماعی، اخبار و گزارشات درکنار مدل‌های مالی و شناسایی الگوی ترکیبی و ساختاری تحولات مالی، معاملات آلفوریتمی شامل تصمیم خرید، نگهداری و فروش دارایی و تخمین حجم بهینه خرید و فروش، تحلیل ریسک و اثر شوک، ارزیابی استراتژی‌های خرید و فروش، کشف الگوی تقلب و نیز اعتبار سنجی را می‌توان نام برد. در این سخنرانی به تشریح برخی از این کاربردها پرداخته و چالش‌های مرتبط معرفی می‌شود.

آینده تکنولوژی های نوین مالی و تاثیر آن بر بازارهای متفاوت

زیبا حبیبی لشکری

دانشگاه پلی تکنیک مادرید

چکیده: پیشرفت های اخیر عرصه ی مالی در جهان، سهم به سزایی در گشایش افق های نوین بر رفتار مصرف کنندگان داشته و منجر به چالشی عظیم میان بانک ها و فناوری های مالی گردیده است. از این رو، بانک ها را به ویژه آن هایی که نگرشی همسو با تغییرات نوین ندارند به منظور تضمین سودآوری مجبور به تغییر روش های سنتی-تجاری خویش از جمله مقابله با کاهش مداوم نرخ بهره، رشد اعتبار پایین و رقابت رو به رشد خرده فروشی کرده و روی به فناوری مالی (فین تک) آورده اند. از سوی دیگر، الگوریتم های جدید، کلان داده ها، بلاک چین و قراردادهای هوشمند نیز بانک ها را محکوم به رقابت با انواع جدید واسطه ها کرده است.

مغفول نماند که فناوری های مالی علی رغم تمامی این پیشرفت ها در این عرصه، از نداشتن دسترسی کافی به بازارهای سرمایه، اعتبار و پایگاه مشتریان و به طور کلی فقدان شناخت مطلوب در مورد آنها رنج می برند.

حال که همه گیری ویروس کرونا ما را در عمیق ترین رکود جهانی تاکنون قرار داده، بانک ها نیز از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به تجارب گذشته ی خویش، آنها نیز برای عبور از این رکود مجبور به پذیرفتن گزینه های دیجیتالی جدید به دلیل برخورداری بیشتر از سرعت عمل، انعطاف پذیری و امنیت شده اند. مزید بر این دلایل، فناوری های جدید با قابلیت انعطاف پذیری بالا در مقابل مشکلات روزافزون حال حاضر جهان مانند مقررات دولتها و حتی مشکلات مقطعی مانند فاصله ی اجتماعی در دوران کرونا مورد توجه قرار گرفته اند.

در آخر شاید پر بیراه نباشد با عنایت به تغییرات سریع و بلاانقطاع جهانی، ما اندیشمندانه تر و شکیباتر نسبت به اتفاقات پیش روی عرصه ی مالی و نتایج این تغییرات در بازار گفتگو و تعامل کنیم.

The uncertain shape of grey swans

Hamidreza Arian
Sharif University

Abstract. Extreme Value Theory (EVT) is one of the most commonly used approaches in finance for measuring the downside risk of investment portfolios, especially during financial crises. In this paper, we propose a novel approach based on EVT called Uncertain EVT to improve its forecast accuracy and capture the statistical characteristics of risk beyond the EVT threshold. In our framework, the extreme risk threshold, which is commonly assumed a constant, is a dynamic random variable. More precisely, we model and calibrate the EVT threshold by a state-dependent hidden variable, called Break-Even Risk Threshold (BRT), as a function of both risk and ambiguity. We will show that when EVT approach is combined with the unobservable BRT process, the Uncertain EVT's predicted VaR can foresee the risk of large financial losses, outperforms the original EVT approach out-of-sample, and is competitive to well-known VaR models when back-tested for validity and predictability.

طراحی و ارزیابی بیمه‌های اتکایی

امیر تیمورپاینده نجف آبادی

دانشگاه شهید بهشتی

چکیده: بیمه‌های اتکایی نقش بسیار مهمی در توسعه صنعت بیمه‌ای هر کشور ایفا می‌کنند. به گونه‌ای که در برخی از کشورها (نظیر ایران) بیمه‌ای اتکایی به صورت اجباری به صنعت تکلیف می‌شود. در این سخنرانی در مورد ضرورت وجود بیمه‌های اتکایی و چگونگی طراحی بیمه‌های اتکایی بحث خواهیم کرد. سرانجام با ارائه چند نمونه واقعی، چگونگی طراحی بیمه‌های اتکایی برای بیمه‌های غیرزندگی و بیمه‌های خرد را نشان خواهیم داد.

کلید واژه: بیمه‌های زندگی، بیمه‌های غیرزندگی، بیمه‌های خرد، بیمه‌های تعاونی، سنجه‌های

ریسک

معرفی ابزارها و روش های نوین معاملاتی بازار سرمایه ایران با تاکید بر تفاوت های آنها با دیگر کشورها

مسلم پیمانی
دانشگاه علامه طباطبائی

چکیده: بازارهای سرمایه جهان، یکی از پیشروترین بازارها در توسعه ابزارهای مالی جدید و عموماً پیچیده ای است که با هدف پوشش نیازهای متنوع فعالین گسترده این بازارها طراحی و اجرا می شود. علی رغم وجود شباهت های کلی بین بازار سرمایه کشورهای مختلف، تفاوت هایی در این ابزارها و روش های معاملاتی وجود دارد که عموماً به دلیل نیازهای خاص هر بازار و الزامات قانونی هر کشور است. بازار سرمایه ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و به دلیل شرایط خاص اقتصادی کشور و همچنین قوانین و الزامات شرعی حاکم بر آن، تغییرات جزئی و بعضاً اساسی در نحوه اجرا و پیاده سازی این ابزارها و روش ها در ایران رخ داده است. بر این مبناء، ضروری است در استفاده از مدل های ریاضی شناخته شده و پذیرفته شده موجود بین المللی برای قیمت گذاری و تصمیم گیری در خصوص این ابزارها و روش ها دقت لازم به عمل آمده و اصلاحات ضروری و حتی بنیادینی در آنها صورت گیرد تا قابلیت کاربرد و اجرا در این مدل ها ایجاد گردد. بر این اساس پس از معرفی ابزارها و روش های نوین معاملاتی بازار سرمایه ایران، این تفاوت ها توضیح داده شده و راه کارهای اولیه ای برای توسعه مدل های ریاضی خاص آنها ارائه می گردد تا پژوهشگران علاقه مند به حوزه ریاضیات مالی به توسعه و حل این مدل های کاربردی و بومی بپردازند.

لغات کلیدی: ابزارهای و روش های نوین معاملاتی، بازار سرمایه، الزامات قانونی و شرعی، بومی - سازی مدل های ریاضی.

ارزیابی و نظارت ریسک محور در شرکت های بیمه

لیلی نیاکان

پژوهشکده بیمه

چکیده: هر کشوری با توجه به میزان توسعه یافتگی صنعت بیمه و میزان رقابت حاکم بر بازار خود، نظام های نظارتی مختلفی را به کار می گیرد. یکی از تحولاتی که در سال های اخیر در نظام نظارت بر صنعت بیمه ایران رخ داده است تغییر نظام نظارت تعرفه ای به نظارت مالی بوده است که باعث شد مداخله در عملیات بیمه ای شرکت های بیمه کمتر شود. در این نظام نظارتی، درعین محدودیت های کمتر برای فعالیت های بیمه گران، مسئولیت سنگین تری در خصوص حسابرسی داخلی، حسابرسی قانونی، الزامات توانگری، حاکمیت شرکتی و نظارت بر عهده آنها گذاشته شد. در رویکرد نظارت فعلی که مالی و مبتنی بر قواعد است، عمدتاً بر میزان رعایت مقررات توسط مؤسسات بیمه نظارت صورت می گیرد. در این رویکرد همه ریسک هایی که بیمه گر با آنها مواجه است در نظر گرفته نمی شود؛ لذا در سال های اخیر رویکرد نظارت مبتنی بر ریسک مورد توجه انجمن بین المللی ناظران بیمه و همچنین نهادهای ناظر بیمه در بسیاری از کشورها قرار گرفته است. رویکرد نظارتی جدید مبتنی بر تمرکز نهاد ناظر بر حوزه های ریسکی جدی و در شرکت هایی است که به توجه بیشتری احتیاج دارند.

هدف این مقاله معرفی فرایند ارزیابی ریسک شرکت های بیمه در نظام نظارت مبتنی بر ریسک و نحوه نظارت بر آنهاست. این ارزیابی نظارتی بر مبنای ارزیابی ریسک های بازار، بیمه گری، اعتباری و عملیاتی، کفایت سرمایه و حاکمیت شرکتی است که در نهایت با مدل سازی آنها می توان نمره ریسک هر شرکت بیمه را تعیین و نوع اقدام نظارتی متناسب با وضعیت ریسک شرکت بیمه را مشخص نمود. مزیت استفاده از این روش این است که علاوه بر داشتن دید کلی نسبت به وضعیت شرکت، حوزه هایی را که شرکت در آنها با مشکل مواجه است می توان شناسایی و نسبت به رفع مشکل مربوطه اقدام نمود.

STOCHASTIC VOLATILITY DRIVEN BY WEIGHTED FRACTIONAL BROWNIAN MOTION WITH DELAY

Mahdiah Tahmasbi

Tarbiat Modares University

Abstract. Malliavin Calculus is an infinite-dimensional differential calculus on the Wiener space and there are various applications in finance, for example in pricing and hedging financial options and also in sensibility with respect to the parameters. In this Lecture, we give a brief introduction of Malliavin calculus on the stochastic integrals of weighted fractional brownian motion (wfBm) and then we state its application to approximate the price of one financial derivative with stochastic volatility driven by wfBm and some time-delay τ .

Keywords: Malliavin calculus, Stochastic volatility models, Weighted fractional Brownian motion, Implicit Euler scheme.

Classification: 65C30, and 60H07.

On Stein method and applications in finance & insurance

Ehsan Azmodeh
Leeds University

Abstract: Stein method is devised in the early seventies by Charles Stein (1920-2016) a Stanford statistician to measure the distance between probability distributions by means of characterizing differential operators. Stein's motivation was to develop an effective alternative to Fourier methods to prove Berry-Esseen type CLTs when dealing with functionals of dependent random variables. A few years after, the method was adapted to the Poisson approximation by Louis Chen, his former Ph.D student. Since then, Stein's original idea has got a lot of attentions and the methodology has been applied to a very broad family of probability distributions. In this talk, we explain the Chen-Stein road map and illustrate some applications in finance and insurance mathematics.

نظریه قراردادها در زمان پیوسته

آرش فهیم

دانشگاه ایالتی فلوریدا

چکیده: نظریه‌ی قراردادها در زمان گسسته تاریخچه طولانی دارد. میلگرام، برنده‌ی نوبل اقتصاد، یکی از مبدعان و متخصصان این شاخه است. مهم‌ترین ابزار ریاضی مورد استفاده در این شاخه، نظریه‌ی کنترل تصادفی و معادلات دیفرانسیل تصادفی پسرو است. در این سخنرانی، ضمن شرح مدل‌های اولیه‌ی زمان-پیوسته در نظریه‌ی قراردادها، به توسعه این مدل‌ها پرداخته و نتایج اقتصادی منتج از این مدل‌ها را شرح می‌دهیم. به علاوه، نشان خواهیم داد چگونه معادلات پسرو به طور طبیعی در نظریه‌ی قراردادها ظاهر می‌شوند و روش حل ارائه شده بر پایه‌ی این معادلات چیست.

Market consistent and hedging consistent valuation

Hirbod Asa
Kent Business School

Abstract: The existing literature on market-consistent valuation (MCV) always assumes that the liquid assets cannot change the market valuation of a risky portfolio. In other words, an MCV needs also to be a hedging consistent valuation (or HCV). In this talk, we will discuss how HCV can be a restrictive condition when it comes to MCV. Then we consider a pure MCV, or MCV without hedging, and discuss how one can relate it to market sub-consistent valuation (MSCV). The discussions will follow by proposing methods for real word implement.

A Markov-modulated Model for Continuous-Installment Option Problems under Regime-Switching

SAGHAR HEIDARI

Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

s_heidari@sbu.ac.ir

Abstract. In this paper, we study the valuation problem of European continuous-installment options under Markov-modulated models with partial differential equation approach. Due to the opportunity of continuing or stopping to pay installments in these style options, the valuation problem can be formulated as partial differential equations with free boundary features. Under regime switching model in which the dynamics of the change of economic regimes is modeled by a Markov chain, the problem turns to coupled partial differential equations (CPDE) with free boundary. To solve the problem, we first expressed the truncated CPDE as a linear complementary problem (LCP), then a finite element method is proposed to solve the resulted variational inequality. We establish conditions under which the proposed method is convergence. This research will be completed by illustrating some numerical experiments in order to examine the stability and accuracy of the finite element method. Finally we compare our results under regime switching model with some recent works.

Keywords: continuous-installment option, regime-switching model, linear complementary problem, finite element method.

Optimization of a dynamic duopoly system using optimal control strategy

Mehrasa Ayatollahi

Department of Mathematics, Payame Noor University
(PNU), Tehran, Iran. m_ayatollahi@pnu.ac.ir

Abstract: This paper, deals with the application of mathematical control theory techniques of optimization in an economics problem. Here, we consider the optimization problem of a dynamic duopoly system that its model is stated by a first order ordinary differential equation. This system, consists of two agents such that each one has a distinct cost function that should be minimized. Our purpose is to solve this minimization problem by means of control theory techniques. To that end, it is necessary to reformulate the economic model into a linear control model. So, at the first step, by introducing suitable matrices, we reform the problem's model into a standard model of linear control system with quadratic cost functions. Afterwards, by stating a theorem, we propose an optimum control strategy to optimize the corresponding costs of the system and show that the optimal control law is unique and obtains from solving HJB partial differential equation.

Keywords: Control theory; Optimization; Duopoly problem; HJB equation.

Classification: 37N40; 93C05; 49J20.

معرفی و ارزشگذاری محصول جدید بیمه درمان با خدمات بستری محدود و الحاقیه مزایای قابل برداشت تضمین شده

سarasادات موسوی^{۱*}، دکتر امیر تیمور پاینده نجفآبادی^{۲†}

^۱ گروه بیمسنجی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۲ گروه بیمسنجی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده: مستمری متغیر نوعی محصول مستمری هستند که با سرمایه‌گذاری موجودی حساب در بازارهای مالی، فرصت تولید نرخ بازده بالاتری را به سرمایه‌گذاران می‌دهد. بر اساس همین ویژگی، مستمری‌های متغیر برای حفاظت از درآمدهای ثابتی است که طولانی مدت به بیمه‌گذار پرداخت می‌گردد. به علاوه این نوع مستمری سپر دفاعی خوبی در مقابل تورم و سایر معضلات اقتصادی از این دست خواهد بود. معمولاً شرکت‌های بیمه محصولات مستمری متغیر را به همراه انواع الحاقیه‌هایی ارائه می‌دهند که به آن ضمانت مستمری می‌گویند. این ضمانت‌ها باعث جذابیت بیشتر محصول شده و تمایل افراد را به خرید بیمه‌نامه بیشتر می‌کند.

این مقاله محصول جدید مستمری متغیری در حوزه بیمه درمان را معرفی و ارزشگذاری خواهد کرد که علاوه بر هزینه‌های پزشکی فرد بیمه‌گذار، خدمات بستری محدودی را نیز پوشش می‌دهد. از طرف دیگر به دلیل وجود الحاقیه مزایا قابل برداشت تضمین شده، این محصول با محصولات بانکی قابل رقابت بوده و لذا سپر دفاعی مناسبی در مقابل معضلات اقتصادی است. به همین دلیل است محصول معرفی شده، جذابیت ویژه‌ای برای بیمه‌گذاران دارد.

کلمات کلیدی: مستمری متغیر، مراقبت بلندمدت، مستمری مراقبت، مزایای قابل برداشت تضمین شده تمام عمر.

طبقه‌بندی موضوعی: G22, I1.

* سخنران، s_moosavi@sbu.ac.ir

† amirtpayandeh@sbu.ac.ir

ضرائب لاگرانژ و مدل مارکوویتز در بهینه سازی مدیریت پرتفوی

سیدعلی محمد محسنی الحسینی

دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر

amah@vru.ac.ir; mohsenialhosseini@gmail.com

چکیده: ورود مدل‌های ریاضی و پژوهش عملیاتی یکی از فعالیتهایی است که در توانسته بهینه سازی پرتفوی را تحت تاثیر دهد. هری مارکوویتز* در سال ۱۹۵۲ مدل اساسی پرتفوی که مشهور به تئوری مدرن پرتفوی است را ارائه کرد. در اینجا مدل ریاضی مدیریت پرتفوی که در رابطه با می نیمم سازی خطای رهگیری با توجه به ریسک پذیری مدیران پرتفوی می باشد را مورد بررسی قرار خواهیم داد. همچنین در اینجا نقش ضرائب لاگرانژ در مدل مارکوویتز در بهینه سازی مدیریت پرتفوی که در رابطه با می نیمم سازی خطای رهگیری با توجه به ریسک پذیری مدیران پرتفوی می باشد را مورد بررسی قرار خواهیم داد. با بکارگیری ضرائب لاگرانژ روی مدل مارکوویتز فرمول میانگین برای مرزهای کارآمد و نرخ بازدهی پرتفوی مورد انتظار بدست می آید.

کلمات کلیدی: ضرائب لاگرانژ، مدل مارکوویتز، پرتفوی بهینه.

طبقه بندی موضوعی: G11-C61.

*
Harry Markowitz

On the Gegenbauer pseudospectral method for the time fractional Black–Scholes European option pricing model

Mohammad Mahdi Izadkhah

Department of Computer Science, Faculty of Computer and Industrial
Engineering, Birjand University of Technology, Birjand, Iran.
izadkhah@birjandut.ac.ir

Abstract: The time fractional Black–Scholes model (TFBSM) is employed to price American or European call and put options on a stock paying on a non-dividend basis. In this paper, We examine pseudospectral method for numerical solution of TFBSM, based on Gegenbauer polynomials and Chebyshev spectral differentiation matrix. The presented method reduces TFBSM to a generalized Sylvester matrix equation, which can be solved by the global GMRES method.

Keywords: Time fractional Black–Scholes model, Gegenbauer pseudospectral method, generalized Sylvester matrix equation, global GMRES method.

Classification: 34K37, 97N50, 65M70

Application of Steine's Lemma in Modern Finance

Asieh Abtahi

Department of mathematics and Statistics, Shiraz Branch, Islamic Azad university, Shiraz, Iran. asieh_abtahi@yahoo.com

Abstract: When two random variable have a bivariate normal distribution, Stein's Lemma provides an expression for the covariance of the first variable with a function of the second. Stein's Lemma has many application in statistics and probability and it plays an important role in modern finance. Most of these applications were initially derived in a multivariate normal context. In finance, however, asset returns do not always display symmetry but may exhibit skewness. This paper introduced a unified multivariate skewed distribution and extend Stein's Lemma for two version of multivariate skewed distribution. The Capital Asset Pricing Model is derived for one version of this unified form. It is shown that, under another version of the unified form, the portfolios of all investors are expected utility maximizers are located on a single mean-variance skewness surface.

Keywords: Stein's Lemma, Unified skewed distribution, portfolio selection, Capital Asset Pricing Model.

Stochastic Runge-Kutta Rosenbrock type scheme with strong global order one for stochastic differential equations

Kazem Nouri¹, Hassan Ranjbar², Leila Torkzadeh³

Department of Mathematics, Faculty of Mathematics,

Statistics and Computer Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.

1knouri@semnan.ac.ir, 2hranjbar@semnan.ac.ir,

3torkzadeh@semnan.ac.ir

Abstract. The analytical investigations and numerical solutions of stochastic differential equations have always been of interest to researchers. During the several decades, many efficient methods have been developed for solving different types of stochastic differential equations with different properties. We need numerical methods because a lot of stochastic differential equations are not analytically solvable. There are two dominating versions of stochastic calculus, the Ito stochastic calculus and the Stratonovich stochastic calculus. In this work, we concern the new class of stochastic Runge-Kutta method for solution of Stratonovich stochastic differential equations with scalar noise. Using Rosenbrock ordinary differential equation solver, we define stochastic Runge-Kutta Rosenbrock type scheme. In recent years, implicit stochastic Runge-Kutta methods have been developed both for strong and weak approximations. For these methods, the stage values are only given implicitly. Stratonovich Taylor expansion is applied to derive strong global convergence order 1.0. Also, mean-square stability is studied and some examples are presented to support the theoretical results.

Keywords: Stochastic Runge-Kutta Rosenbrock scheme, Stratonovich stochastic differential equations, Stratonovich Taylor expansion, Strong global order, Mean-square stability.

MSC2010: 60H35, 65L06, 65L20.

مدل بندی سری زمانی هزینه های خانوار شهری از سال ۱۳۴۹ تا ۱۳۹۷

کیانا ملک پور^۱، حسین علیزاده*

^۱ malekpour_kiana@yahoo.com

^۲ .alizadeh.stat68@gmail.com

چکیده: هزینه های زندگی به عنوان یکی از نماگرهای اساسی در حوزه رفاه اجتماعی بکار می رود. آشکارا نرخ تورم بر این هزینه ها اثرگذار است، به طوریکه سبد معیشتی خانوار و ارزش آن طی سالهای متمادی با تاثیرپذیری از نوسان قیمتها، دچار تغییر می شود. بر این اساس بررسی روند هزینه های زندگی به ویژه با هدف سبد معیشتی خانوار کارگری اهمیت دوچندانی دارد. از آنجا که گروه "خوراکی و دخانی" و گروه های هزینه "غیرخوراکی" مانند مسکن، آموزش، پوشاک و کفش دارای میزان تغییرات متفاوتی می باشند، به نظر می رسد لازم است بررسی های مرتبط با تامین معاش خانوار به صورت چندگانه و در قالب مدل بندی چند متغیره انجام شود. لذا هدف از این مقاله ارایه یک مدل چندمتغیره از سری زمانی هزینه های خانوار مبتنی بر انواع هزینه می باشد. در مقاله حاضر پس از بررسی وجود ارتباط بین سری های زمانی انواع هزینه، مانایی کل سری های زمانی چند متغیره مذکور مورد آزمون قرار گرفت که نتیجه این آزمون یک مدل از خانواده VARMA را پیشنهاد کرد. در ادامه VAR (3) مدل مناسبی شناخته شد.

کلمات کلیدی: سری زمانی چند متغیره، هزینه های خوراکی و دخانی، هزینه غیرخوراکی،

طبقه بندی موضوعی: AMS:62M10,91B84 و JEL:C22

مطالعه رمز ارزها با استفاده از نظریه بازی‌ها

علی دلاور خلفی^۱، سید سجاد حسینی^{۲*} و فاطمه چوپانیان^۳

^۱دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد، یزد، delavarkh@yazd.ac.ir

^۲دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد، یزد، seyedsajadhoseiny@gmail.com

^۳دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد، یزد، yalda_mathtnt@yahoo.com

چکیده: یکی از فناوری‌هایی که در دهه‌های اخیر در محیط‌های دانشگاهی و صنعتی بسیار مورد توجه قرار گرفته است، فناوری بلاک‌چین است. محبوبیت شبکه‌های بلاک‌چین از یک ارز رمزنگاری شده، نشأت گرفته است تا به‌عنوان یک دفترکل عمومی که شامل تراکنش‌های غیرمتمرکز و ضد انحصاری است، فعالیت کند. شبکه‌های بلاک‌چین تاریخچه‌ی همه‌ی تراکنش‌های پردازش شده را داراست و همه‌ی کاربرها می‌توانند به این دفترکل غیرمتمرکز و توزیع‌شده اعتماد کنند. امروزه بلاک‌چین به‌عنوان چارچوب اصلی در دفترکل داده‌های عمومی غیرمتمرکز، کاربردهای گسترده‌ای پیدا کرده است و از ارزهای رمزنگاری شده فراتر رفته است که به‌عنوان مثال می‌توان به بهداشت و درمان، بیمه و ... اشاره نمود. در این مقاله نظریه‌ی بازی‌ها به‌عنوان یک ابزار تحلیلی در مطالعه‌ی شبکه‌های بلاک‌چین بیان شده است. مدل‌های بازی به موضوعات مشترک اصلی موجود در شبکه بلاک‌چین پرداخته‌اند که به‌عنوان مثال مسائل امنیتی شامل مسائل مرتبط با مدیریت استخراج، تخصیص پاداش و انتخاب استخراج، موضوعات مرتبط با تجارت اقتصاد و انرژی بلاک‌چین را می‌توان برشمرد.

کلمات کلیدی: بلاک‌چین، نظریه‌ی بازی‌ها، توزیع شده، استخراج، رمزنگاری.

طبقه بندی موضوعی: 91A80.

مدلسازی تأخیر در گزارش دهی خسارت در ذخیره خسارت بیمه‌های غیرزندگی

فاطمه عطاطلب^{۱*}، دکتر امیر تیمور پاینده نجف‌آبادی^۲

^۱ دانشجوی دکتری بیمسنجی دانشگاه شهید بهشتی - f_atatalab@sbu.ac.ir

^۲ استاد گروه بیمسنجی دانشگاه شهید بهشتی - Amirtpayandeh@sbu.ac.ir

چکیده: هنگامی که خسارتی رخ می‌دهد، بلافاصله توسط بیمه‌شده به بیمه‌گر اعلام نمی‌شود. فاصله‌ای که بین وقوع خسارت و اعلام آن به شرکت بیمه ایجاد می‌شود منجر به تحمیل هزینه‌هایی به شرکت بیمه می‌شود. مسأله‌ای که پیش روی این پژوهش است پیش‌بینی تعداد خسارت‌هایی است که قبلاً در سال‌های گذشته اتفاق افتاده‌اند ولی هنوز به شرکت بیمه گزارش نشده‌اند. این یک مسأله مهم برای استراتژی مدیریت ریسک بیمه‌گر است زیرا شرکت بیمه باید بتواند از عهده تعهدات خود نسبت به خسارت‌ها برآید. تأکید این مقاله بر مدلسازی زمان بین خسارت‌های رخ داده و خسارت‌های گزارش شده به شرکت بیمه است که از آن به عنوان تأخیر در گزارش‌دهی یاد می‌کنیم. در این مقاله از مدل خرد برای ناهمگنی در تأخیر گزارش‌دهی بر اساس ماه تقویمی استفاده می‌کنیم. نتایج حاصله حاکی از آن است که استفاده از مدل‌های خرد منجر به پیش‌بینی دقیق‌تر تعداد خسارت‌ها می‌شود و پیش‌بینی تعداد خسارت‌ها را برای هر تاریخی در آینده میسر می‌سازد.

کلمات کلیدی: ذخیره خسارت، تأخیر گزارش‌دهی، بیمه‌های غیرزندگی.

طبقه بندی موضوعی: G22

طراحی بیمه درمان بلند مدت قابل به روزرسانی

عاطفه کنعانی دیزجی^{۱*} امیرتیمور پاینده نجف آبادی^۲

^۱ دانشجوی دکتری بیمسنجی، دانشکده ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، a_kananidizaji@sbu.ac.ir

^۲ عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی. amirtpayandeh@gmail.com

چکیده: در بیمه‌نامه‌های درمان بلندمدت، بیمه‌گذار تمایل دارد نه تنها در برابر ریسک، بلکه در برابر طبقه‌بندی مجدد ریسک نیز بیمه شود و در صورت تغییر وضعیت سلامت، میزان تغییر حق بیمه برای سال‌های آتی در زمان عقد قرارداد مشخص باشد. بیمه‌گر نیز به دنبال تعیین حق بیمه عادلانه‌ی متناسب با ریسک بیمه‌گذار است. در این مقاله، بیمه‌های درمان بلندمدت را در قالب یک قرارداد در نظر گرفته می‌شود که دو طرف برای بیشینه کردن مطلوبیت خود مذاکره می‌کنند. برای برآورد هزینه‌های درمان، از مدل سری‌های زمانی استفاده می‌کنیم و احتمال تغییرریسک بیمه‌گذار از وضعیتی به وضعیت دیگر را محاسبه می‌کنیم. وضعیت بیمه‌گذار بر اساس هزینه‌های درمان تقسیم‌بندی می‌شود که در آن پارامترهای مدل به وضعیت سلامت وابسته است. قرارداد بهینه شامل حق بیمه و پوشش بیمه‌گر به تفکیک سن و برای هر سال قرارداد، از بین قراردادهای بهینه پارتو، بر اساس مدل مذاکره تعیین می‌شود. با توجه به عدم اطمینان در برآورد پارامترهای مدل، بازه پیش‌بینی بوت‌استرپی برای حق بیمه در طول قرارداد محاسبه می‌شود.

کلمات کلیدی: بیمه درمان بلند مدت، حق بیمه بهینه، قراردادهای پارتو، بازه پیش‌بینی حق بیمه

طبقه بندی موضوعی: I130-C78-C53

رویکرد جدید تصادفی برای شبیه سازی بازارهای مالی

با نوسانات زیاد

پریسا نباتی^۱، مینا محمدی^{۲*}

۱. استادیار گروه ریاضی کاربردی، دانشگاه صنعتی ارومیه، ایران

۲. کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی، دانشگاه صنعتی ارومیه، ایران

چکیده: در این مقاله یک مدل جدید توسعه یافته برای برآورد نوسانات تصادفی بازارهای مالی با استفاده از مدل ارنشتاین-آهلنبرگ ترکیبی با نویز لوی مورد بررسی قرار می گیرد. فرایند مذکور فرایند ارنشتاین آهلنبرگ گاما نامیده می شود که کلاسی از فرایندهای زمان پیوسته لوی می باشد و دارای رفتاری با حافظه بلند مدت است (زیرا مدل دارای خاصیت مارکف نیست). این مدل اجازه می دهد تا پارامترهای نوسان یک توزیع خود تجزیه پذیر باشند. برآورد پارامترهای مدل با استفاده از روش حداکثر درستنمایی صورت می گیرد. برای نشان دادن کارایی مدل ارائه شده، معادله دیفرانسیل مورد نظر را برای برخی از مهم ترین بازارهای سهام ایران (سایپا آذین) بکار برده و شبیه سازی عددی شرکت سایپا آذین با تخمین پارامترهای فرایند ارنشتاین-آهلنبرگ با نویز گاما توسط داده های واقعی ارایه می گردد. نتایج شبیه سازی عددی با برنامه متلب نشان می دهد مدل ارائه شده دارای دقت بالایی می باشد و از آن می توان در سایر بازارهای مالی نیز استفاده نمود.

کلمات کلیدی: بازارهای مالی، فرایند لوی، مدل های سری زمانی، مدل ارنشتاین-آهلنبرگ

طبقه بندی موضوعی: 62M05, 62G20, 62F10

EVALUATION OF A VARIABLE ANNUITY PORTFOLIO WITH DEATH BENEFIT USING MACHINE LEARNING METHODS

M.H. Aghabozorg Afjeh¹, M. Jelodari Mamaghani²,
M. Aalabaf-Sabaghi³

Allameh Tabataba'i University, Tehran. Iran

Abstract. Equity-linked insurance, also known as Variable annuities (VA), are modern life insurance contracts geared with investment vehicles. Although these contracts are not fully introduced in the insurance market of Iran, according to their significant popularity among developed countries, it is expected that these contracts may have a considerable market share in the future. Due to the nature of these contracts, the area of research on VAs is an interdisciplinary area of actuarial science and mathematical finance, while the most important objective is to evaluate options included in VAs. In this research, our main purpose is to study and elaborate various applications of data clustering and machine learning on the estimation of the risk charge of a large portfolio of VAs with guaranteed minimum death benefits. The results of this research indicate that by applying machine learning algorithms, we reach the estimated risk charge of the portfolio in considerably shorter time while the difference between estimated value and calculated value by Monte Carlo simulation is not significant. This will enable us to modify its application for the Iranian Insurance industry.

Keywords: Variable Annuities, Equity-linked Insurance, Machine Learning, Monte Carlo Simulation.

Classification: C15, C45, G22.

STABILITY AND CONVERGENCE ANALYSIS OF A NONSTANDARD FINITE DIFFERENCE SCHEME FOR STOCHASTIC PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

M. Namjoo¹, M. Aminian², M. Karami³, A. Mohebbian⁴

Department of Mathematics, Vali-e-Asr University of Rafsanjan,
Rafsanjan, Iran.

namjoo@vru.ac.ir mehran.aminian@vru.ac.ir
m.karami@vru.ac.ir a.mohebbiyan@stu.vru.ac.ir

Abstract. In this paper, a nonstandard finite difference (NSFD) scheme is implemented to study the dynamic behaviours stochastic partial differential equations (SPDEs). Afterwards, the consistency, stability and convergence analysis of the stochastic NSFD scheme is discussed in detail. Numerical results show that the stochastic scheme is effective when applied to SPDEs.

Keywords: Nonstandard finite difference scheme, Stochastic partial differential equation, Stability, Convergence.

Classification: MSC2010: 60H15, 65M12.

NUMERICAL METHOD FOR OPTION PRICING MODEL

MOHAMMAD MEHDIZADEH KHALSARAEI¹,
ALI SHOKRI², PARI KHAKZAD³

*Department of Mathematics, Faculty of Science, University of
Maragheh, Maragheh, Iran.*

mehdizadeh@maragheh.ac.ir¹ shokri2090@gmail.com² pari.khakzad@yahoo.com³

Abstract. Analytical solution of generalized Black-Scholes models are not available, therefore, numerical simulations are of fundamental importance in gaining some useful insights into the solutions. Numerical methods based on standard finite difference approach, most of the time the essential qualitative properties of the solution are not transferred to the numerical solution. Therefore, this might result in a calamitous erroneous outcome. One way to overcome this disadvantage is to use nonstandard finite difference methods. In this paper, we propose a non-standard finite difference method for solving the generalized Black-Scholes equation. In constructing the new scheme, we use a nonlocal approximation in the reaction term of the generalized Black-Scholes equation combined with an implicit time step technique. The new scheme is positivity preserving, conditionally stable, consistent, and the order of the scheme with respect to the space variable is two. Numerical investigations were conducted to validate these results. Furthermore, the obtained results are more accurate than other existing results in the literature.

Keywords: Generalized Black-Scholes equation, Option valuation, Nonstandard finite difference, Positivity.

A ROBUST NUMERICAL METHOD FOR MULTI-ASSET OPTION PRICING

Sima Mashayekhi¹, S. Nourollah Mousavi²

Department of Mathematics, Faculty of Sciences, Arak University,
Arak, Iran.

¹s-mashayekhi@araku.ac.ir ²n-mousavi@araku.ac.ir

Abstract. In this work, we numerically solve a multi-asset European call option with the finite difference method (FDM) and take the advantages of the antithetic Monte Carlo simulation as a variance reduction technique in the end point of the domain, and the linear boundary condition has been implemented in other boundaries. We also apply the grid stretching transformation to make a non-equidistance discretization with more nodal points around the strike price which is the non-smooth point in the payoff function to reduce the numerical errors around this point and have more accurate results. Superiority of our method (GSMCBC) will be demonstrated by comparison with the standard finite difference scheme with the equidistance discretization and the linear boundary conditions (LBC) and also combination of the LBC scheme with the standard Monte Carlo simulation at the end point of the domain (MCBC). Furthermore, the root mean square errors (RMSE) of these three schemes in the most interesting region which is around the strike price, have been compared.

Keywords: Finite difference scheme, Black-Scholes equation, Monte Carlo simulation, Operator splitting method

Classification: MSC2010 or JEL Classifications: 65M06, 91G60

قیمت‌گذاری سازگار اختیاراتهای شاخص و مشتقات تلاطم

مریم عبدالله زاده^۱، علی صفدری وایقانی^۲

دانشکده علوم ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

^۲asafdari@atu.ac.ir, ^۱m_abdollahzadeh@atu.ac.ir

چکیده: در این تحقیق مدل‌سازی دینامیک توأم سواب واریانس سلف و شاخص بررسی و مساله قیمت‌گذاری اختیار اروپایی شاخص پایه و قیمت‌گذاری اختیار اروپایی سواب‌های واریانس سلف مورد مطالعه قرار گرفته است. در مدل ارایه شده که براساس نتایج تحقیقاتی برگامی [۳] استوار است، قیمت‌گذاری اختیار شاخص سازگار با سواب‌های واریانس سلف انجام می‌گیرد. در ادامه برتری‌های آن نسبت به مدل‌های کلاسیک از جمله قابلیت کنترل مجزای چولگی و همبستگی‌های تلاطم/اسپات بیان شده است. همچنین کارایی مدل مورد مطالعه در قیمت‌گذاری اختیار اروپایی و اختیاراتهای شاخص تلاطم VIX ارایه شده است.

کلمات کلیدی: مشتقات تلاطم، شاخص تلاطم VIX، سواب واریانس

طبقه بندی موضوعی AMS: 35R09, 91G20, 91G30

Numerical solution of fractional stochastic differential equations and stability analysis

Omid Farkhondeh rouz¹, Davood Ahmadian², Ramin Azari³

¹*o.farkhonderooz@tabrizu.ac.ir* ²*d.ahmadian@tabrizu.ac.ir*

³*raminazari107@gmail.com*

Abstract. In this paper, we investigate the exponential mean square stability for both the solution of variable order fractional stochastic differential equations (FSDEs) with Poisson jump, as well for the compensated Milstein scheme implemented of the proposed model. First, we prove that the considered model has the property of exponential mean square stability. Moreover, it is shown that the compensated Milstein scheme can inherit the exponential mean square stability by using the variable order fractional stochastic differential equations with Poisson jump in the paper. Eventually, numerical solution are provided to show the effectiveness of the theoretical results. Also, by introducing the compensated Milstein scheme and by using some numerical integration technique as well approximating the integro part of the model by the simple trapezoidal rule, we obtain the same exponential mean square stability property for some restrictive stepsizes. Finally, we proved the exponential mean square stability by using the compensated Milstein method.

Keywords: Compensated Milstein methods, Mean-Square stability, Variable-order fractional stochastic, Poisson jump

Classification: 34K37, 34K50, 65L20.

A new finite difference/spectral method for numerical solution of the Black--Scholes equation for European put options

Y. Talaei

Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematical
Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
y_talaei@tabrizu.ac.ir

Abstract. The main purpose of this paper is to investigate a new numerical method based on backward finite difference method and spectral Galerkin method for solving Black-Scholes equation for European put option. In this paper, by discretization in time for the Black-scholes equation we get the ordinary system of differential equations (ODEs) in the spatial domain. The obtained ODEs is solved by applying the spectral Galerkin method based on the generalized Jacobi polynomials. The convergence of the method in suitable spaces of functions, equipped with the weighted L_2 - norm is discussed. Also, we provide numerical experiment to show the accuracy of method.

Keywords: Black-Scholes equation, Generalized Jacobi polynomials, Backward-difference method, Convergence analysis

Classification: 32W50, 97M30.

بهینه سازی سبد سهام تحت دینامیک های تصادفی

زینب غلام پور نقندر^{۱*}، شکوفه بنی هاشمی^۲، نویده مدرسی^۳

^۱ دانشجوی دکتری، گروه ریاضی مالی، دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

^۱z_gholampour@atu.ac.ir

^۲ استادیار، گروه ریاضی مالی، دانشکده آمار، ریاضی و رایانه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

^۲shbanhashemi@atu.ac.ir ^۳n.modarresi@atu.ac.ir

چکیده: در بازارهای مالی افراد به دنبال ماکسیم کردن بازده های خود در کنار مینیم کردن ریسک موجود در بازار هستند. برای کارآمدتر شدن سبد بهینه سازی شده از مدل های تصادفی استفاده شده است، همچنین برای اینکه هرچه بیشتر به شرایط بازارهای مالی نزدیک تر شویم از $n + 1$ دارایی در مدل های معادلات دیفرانسیل تصادفی بهره گرفته ایم. در این مقاله به دینامیک حرکت براونی تحت عنوان مدل ژو و لی اشاره شده است و سپس مدل تعمیم یافته آن با در نظر گرفتن جهش ها با استفاده از فرآیند پواسون مرکب بیان شده است. در چارچوب نظریه سبد تصادفی از نمایش لگاریتمی برای دینامیک سهام استفاده می شود، در این مدل لگاریتمی نرخ رشد جایگزین نرخ بازده می شود. نشان داده می شود که نرخ رشد سبدها نه تنها به نرخ رشد سهام ها بستگی دارد، بلکه به نرخ رشد مازاد هم بستگی دارد که با واریانس سهام و کواریانس سهام تعیین می شود.

کلمات کلیدی: بهینه سازی تصادفی، فرآیند پواسون مرکب، معادلات دیفرانسیل تصادفی، نرخ

رشد