

عنوان : پیش بینی ارزش در معرض ریسک پذیری بر مبنای تئوری مقدار فرین با استفاده از الگوریتم های فرا ابتکاری و مقایسه آن با روشهای سنتی

شماره مدرک : ۳۱۲ پ

نویسنده : فلاح طلب، حسین

شماره راهنما : EF، ۲۷

نوع مدرک : پایان نامه فارسی

رشته تحصیلی : مهندسی مالی

مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد

پدیدآورنده : فلاح طلب، حسین

استاد راهنما : رضا راعی

استاد مشاور : فاطمه عزیززاده

رشته تحصیلی : مهندسی مالی

تعداد صفحات : ۱۱۲ ص.

چکیده

تغییرات شدید قیمت، نه تنها برای سفته‌بازان بلکه برای تمامی فعالان بازار و تمامی محققین حوزه‌ی تحلیل بنیادی^۱ موضوعی بسیار مهم است (Mandelbrot, ۲۰۰۱). مدیریت ریسک مالی یکی از مهم‌ترین موضوعات در علوم مالی است و به منظور خلق ارزش اقتصادی در یک شرکت با بهره‌گیری از ابزارهای مالی مدیریت ریسک، به خصوص ریسک بازار می‌باشد. مدیریت ریسک مستلزم شناسایی منابع ریسک، اندازه‌گیری آن و برنامه‌ریزی برای آنهاست. ارزش در معرض ریسک^۲ به آرامی در حال جایگزینی با انحراف استاندارد و نوسان‌پذیری^۳ به عنوان عمومی‌ترین معیار سنجش ریسک است. از زمانیکه این معیار توسط بانک بین‌المللی تسویه^۴ و دیگر آژانسهای رسمی آمریکا در سال ۱۹۸۸ پذیرفته و توصیه شد، به صورت یک معیار محبوب سنجش ریسک در آمده است. ارزش در معرض ریسک بیانگر بدترین زیان احتمالی در یک دوره زمانی و در سطح اطمینانی مشخص می‌باشد و از آنجاکه تمامی ریسکهای پیش‌رو را در یک مقدار کمی واحد خلاصه می‌کند رویکردی بسیار محبوب است.

^۱ *Fundamental Analysis*

^۲ *Value at Risk (VaR)*

^۳ *Volatility*

^۴ *Bank for International Settlements*

مدیریت ریسک مالی با رویدادهای کم احتمال که در دنباله توزیع قیمتها قرار دارند، سروکار دارد. رویکرد واریانس-کوواریانس یکی از رایج‌ترین روشهای پیش‌بینی VaR است و فرض مهم آن، این است که بازده سهام به صورت نرمال توزیع شده است، اما تحقیقات نشان می‌دهد که سربهای زمانی مالی دارای دنباله‌ای پهن^۵ هستند. روش رایج دیگر در پیش‌بینی VaR، رویکرد شبیه‌سازی تاریخی است که به هیچ فرض صریحی در مورد توزیع بازده احتیاج ندارد، اما از آنجاکه محاسبات آن بر اساس تعداد محدودی مشاهده صورت می‌گیرد فرآیند تخمین قابل اتکا نبوده و دستیابی به تخمینی بالاتر از بزرگترین مشاهده غیر ممکن است.

نوسانات شدید با دنباله توزیع در ارتباط هستند، که این مساله به علت وجود خصوصیت دنباله پهن در سربهای زمانی مالی بسیار اهمیت دارد. بنابراین، مدل‌های سنتی مدیریت ریسک به علت تمرکز بر کل توزیع، که دنباله‌ها تنها بخش کوچکی از آن هستند، ممکن است در سنجش دقیق و پیش‌بینی دنباله‌ها دچار اشتباه شوند. تئوری مقدار فرین^۶ مستقیماً بر دنباله توزیع تمرکز می‌کند و در نتیجه توانایی تخمین مناسب‌تر ریسک را دارد. در حالت کلی ما نه تنها به بزرگترین مشاهدات بلکه به بررسی مشاهدات بزرگتر از یک آستانه‌ی بزرگ علاقه‌مندیم. یک روش جهت استخراج داده‌های فرین در یک نمونه در نظر گرفتن مشاهداتی است که از یک آستانه u - که از پیش تعیین شده است- بزرگتر باشند، که به روش فراتر از آستانه^۷ معروف است. تعیین آستانه موضوع مهمی در تئوری مقدار فرین است. در تعیین آستانه با مصالحه‌ای میان ارببی و واریانس مواجه‌ایم و روش بهینه‌ای برای انتخاب این آستانه وجود ندارد.

در این مطالعه روشی جدید مبتنی بر الگوریتم‌های فراابتکاری^۸ جهت انتخاب آستانه را مطرح کرده‌ایم. به منظور مقایسه قدرت روش معرفی شده نتایج حاصل از شبیه‌سازی این رویکرد را با نتایج رویکرد فراتر از آستانه مبتنی بر روشهای سنتی تعیین آستانه، همچون تابع میانگین فزونی^۹ و شکل هیل^{۱۰}، رویکرد تئوری مقدار فرین بر اساس ماکسیمم بلوکها، شبیه‌سازی مونت‌کارلو مقایسه کرده‌ایم. همچنین مقایسه‌ای را با روشهای سنتی پیش‌بینی ارزش در معرض ریسک مانند شبیه‌سازی تاریخی^{۱۱} و واریانس-کوواریانس^{۱۲} (با فرض نرمال بودن توزیع بازده) انجام داده‌ایم.

جهت پیاده‌سازی این روشها از سربهای زمانی بازده شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران و همچنین ده سهم نمونه در بازه‌ی زمانی فروردین ۸۶ تا اردیبهشت ۹۱ استفاده کرده‌ایم و به کمک شبیه‌سازی پنجره غلطان^{۱۳}، نرخ موفقیت هر یک از روشها را در سطح اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد محاسبه نمودیم. نتایج حاصل، نشان‌دهنده‌ی بهتر بودن میانگین نرخ موفقیت روش مبتنی بر الگوریتم‌های فراابتکاری نسبت به سایر روشها، به‌ویژه در سطوح اطمینان بالا است.

واژگان کلیدی: ارزش در معرض ریسک، تئوری مقدار فرین، الگوریتم‌های فراابتکاری، شبیه‌سازی مونت کارلو.

University of Economic Sciences

Faculty of Financial Sciences

^۵ *Fat-tailed*

^۶ *Extreme Value Theory (EVT)*

^۷ *Peaks Over Threshold (POT)*

^۸ *Meta-heuristic*

^۹ *Mean Excess Function*

^{۱۰} *Hill Plot*

^{۱۱} *Historical Simulation*

^{۱۲} *Variance-Covariance*

^{۱۳} *Moving Window*

M.S. Thesis

Value at Risk forecasting based on Extreme Value Theory with using Meta-heuristic Methods and Comparison with traditional methods

Supervisor: Reza Raei, PHD

Advisor: Fateme Azizzadeh, PHD

By: Hosein Falahtalab

۲۰۱۳

Abstract:

Large changes are the most important of all. Not only for speculators, but also for all students of the fundamental mechanisms of price changes (Mandelbrot, ۲۰۰۱).

One of the most important fields in finance sciences is financial risk management. Financial risk management is the practice of creating economic value in a firm by using financial instruments to manage exposure to risk, particularly market risk. Risk management requires identifying its sources, measuring it, and plans to address them.

Value at Risk (VaR) is slowly replacing standard deviation or volatility as the most widely used measure of risk. VaR has become a popular risk measure since it was recommended and adopted by the Bank for International Settlements and US regulatory agencies in ۱۹۸۸. The VaR summarizes the worst loss over a target horizon with a given level of confidence. It is a popular approach because it provides a single quantity that summarizes the overall market risk faced by an institution.

Financial risk management typically deals with low probability events in the tails of asset price distributions. The variance–covariance approach is the one of the most common methods used for VaR forecasting. Its important assumption is that the stock returns are normally distributed, but several studies indicate that most financial time series are fat-tailed. The historical simulation (HS) is another common method to forecast VaR. It does not require any explicit assumptions on the distribution of stock returns. But, the estimation process is not reliable since HS are calculated from limited observations. It is not possible to obtain any quantile estimates above the highest observed quantile.

The extreme movements are related to the tails of the distribution, which is especially important because of the fat-tailed characteristics in most financial time series data. Traditional risk management models, however, might fail to give us accurate estimates and forecasts of the tails because they usually focus on the whole distribution, of which the tails are just small portions. Extreme value theory (EVT) focuses directly on the tails of distributions and therefore potentially provides better estimates of risk. In general, we are not only interested in the maxima of observations, but also in the behavior of large observations which exceed a high threshold. One method of extracting extremes from a sample of observations is to take the exceedances over a predetermined high threshold u , that is known as Peak over Threshold (POT) method. The threshold setting is important issue on EVT. In threshold determination, we face a tradeoff between bias and variance and there is no optimum method for choose this threshold.

In this study we introduce a new way based on meta-heuristics methods for threshold determination.

For the power comparison of the introduced method, the results of this approach compare with the results of POT based on traditional methods to select threshold such as Mean Excess Function (MEF) and Hill Plot, Block maxima method, Monte Carlo simulation and traditional VaR forecasting methods such as Variance-Covariance and Historical Simulation.

For implementation of introduced model we used the time series of ۱۰ Sample stocks of Tehran Stock exchange (TSE) and its total Index from March ۲۰۰۷ to May ۲۰۱۲ and based on Moving window simulation computed the success rate of each method in ۹۵% and ۹۹% confidence level. The results show that the mean success rate of introduced method is better than other methods, especially in high confidence level.

Keywords: Value at Risk, Extreme Value Theory, Meta-Heuristic methods, Monte Carlo Simulation.