مدلسازی مدیریت ریسک در فرآیند سرمایه‌گذاری با استفاده از یک الگوریتم ابتکاری

عمران محمدی (نویسنده مسئول)

استادیار دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

E_Mohammadi@iust.ac.ir

چکیده

سرمایه‌گذاری در دنیای رقابتی امروز تبدیل به یک تصمیم‌گیری بسایار پیچیده شده و دیگر مدیران "ریسک گریز" و یا حتی مدیران "ریسک خنثی" که تنها بر اساس ارزش انتظاری عایدی هر پروژه به تصمیم‌گیری در خصوص آن می‌پردازند، قادر نیستند سازمان‌ها را به موفقیت برسانند. بلکه مدیرانی که به صورتی معقول ریسک پذیرند، رمز موفقیت سازمان‌ها هستند. مطابق حدیثی گهر بار از رسول اکرم (ص) که در کتاب کنز العمال قید شده است: توکل کردن به خدا بعد از به کار بردن عقل، خود موعظه است.
در پژوهش جاری تلاش می‌شود تا ضمن تبیین مفاهیم توکل و ریسک‌پذیری، جایگاه آنها را در تصمیم‌گیری‌ها و فرآیندهای بهینه‌سازی با استفاده از رویکردهای علمی شناسایی نموده و تعریفی نوین از ریسک و توابع مطلوبیت در قالب یک الگوریتم جدید پیشنهاد شده است. همچنین الگوریتم پیشنهادی با استفاده از فرآیند شبیه‌سازی اعتبارسنجی شده است.

کلید واژه:

توابع مطلوبیت، ریسک پذیری، تصمیم‌گیری، شبیه‌سازی، ارزش در معرض ریسک مشروط (C-VaR).

مقدمه

سرمایه‌گذاران به دنبال حفظ ارزش سرمایه‌ی خود در برابر ارزش زمانی پول و توسعه‌ی آن هستند. از این رو بعضی اوراق مشارکت می‌خرند، بعضی به بورس وارد شده و برخی سپرده‌گذاری در بانک را ترجیح می‌دهند. در هر سرمایه‌گذاری افراد مایل به کسب بازدهی بالاتر از سرمایه خود هستند و با استفاده از اطلاعات، فراز و فرود قیمت‌ها را در بازارهای مختلف پیش‌بینی و برآورد و شیوه مناسب برای سرمایه‌گذاری را بر پایه همین پیش‌بینی‌ها انتخاب می‌کنند. ممکن است بازده کم‌ریسک بانکی را انتخاب نمایند و یا بازدهی بیشتری که در بازارهای دیگر موجود است را دنبال کنند. هر کدام مبنی بر ریسکی که توانایی پذیرش آن را دارند به انتخاب راهکار می‌پردازند. بعضی افراد با توجه به خصوصیات فردی به بازدهی‌های کم قناعت کرده و بعضی از افراد بازدهی بالاتری را برای خود متصور هستند و از بازدهی های کمتر و از سرمایه‌گذاری با بازده های کمتر و ایمن‌تر صرف نظر می‌کنند و در همین راستا این ریسک را که پیش‌بینی‌هایشان غلط از آب در بیاید را قبول می‌کنند. در این پژوهش می‌خواهیم ضمن تبیین مفهوم ریسک و تابع مطلوبیت، الگوریتمی جدید برای در نظر گرفتن ریسک و رابطه آن با بازدهی و مقدار پذیرش ریسک توسط افراد مختلف و در شرایط مختلف ارائه نماییم.

در حوزه‌ی بهینه سازی سبد سرمایه گذاری معمولاً بر اساس دیدگاهی تاریخی از بازده هر حوزه عمل می‌گردد. مثلاً در بهینه‌سازی سبد سهام، لازم است تا بازده هر سهم در سنوات گذشته محاسبه گردد. اولین بار در سال ۱۹۵۲ آقای مارکویتز واریانس را به عنوان ریسک به کار برد[۱]. وی معتقد بود که سبد سرمایه‌گذاری باید به نحوی انتخاب شود که بازده این سبد، بیشترین امید ریاضی و کمترین واریانس را داشته باشد. دیدگاه آقای مارکوییتز به شدت مورد استقبال صاحبنظران قرار گرفت که از آنجمله می‌توان به منابع [۲-۹] اشاره نمود. رویکردی که مورد نظر آقای مارکوییتز بود هم تغییرات مثبت و هم تغییرات منفی را تواماً مد نظر قرار می‌داد. لیکن بسیاری از سرمایه‌گذاران تنها نگران تغییرات منفی بودند و تغییرات مثبت برایشان خوشایند بود. برخی دیگر از فعالین اقتصادی نظیر شرکت‌های بیمه در خصوص تغییرات مثبت هیچ تفاوتی

را احساس نمی‌کردند، لیکن بر تغییرات منفی به شدت حساس بودند. بنابراین مفهومی به نام نیم-واریانس به منظور تعریف ریسک خود نمایی کرد که در پژوهش‌های متعددی مباحث مربوط به آن تعمیم یافت [۹-۱۳].

رویکرد دیگری که در تعریف ریسک پرکاربرد بوده است، تعریف آن بر مبنای احتمال رخداد وقایع نامطلوب می‌باشد[۱۴]. همچنین پژوهش-های متعددی وجود دارند که به کمینه‌سازی ریسک ناشی از رخداد وقایع نامطلوب تخصیص یافته‌اند[۱۵-۱۷]. در این مقاله مد نظر است تا ضمن تبیین مفاهیمی نظیر ارزش در معرض ریسک، تعریف جدیدی از ریسک و تابع مطلوبیت ارائه گردد. در بخش بعدی ابتدا ماهیت رفتاری افراد نسبت به ریسک تبیین شده است. سپس مفهوم ارزش در معرض ریسک ارائه شده است. در نهایت الگوریتم پیشنهادی معرفی و اعتبارسنجی شده است.

۱. تئوری مطلوبیت

از آنجائی که هیچ تکنیک تصمیم‌گیری بدون کمی نمودن عایدی‌ها، با یک مقیاس یکسان ممکن نخواهد بود، نخستین قدم در تحلیل هر فرآیند تصمیم‌گیری، تعیین مطلوبیت عایدی‌های کیفی و کمی آن خواهد بود. از طرفی معمولاً عایدی‌ها بر حسب واحد پول بیان می‌شوند ولی باید توجه داشت که در بسیاری مواقع، ارزش پولی یک عایدی نمی‌تواند دقیقاً بیانگر ارزش واقعی آن برای تصمیم گیرنده باشد. به عنوان مثال، دو ملیون واحد پول، دو برابر یک ملیون واحد پول می‌باشد در حالی که ممکن است برای یک تصمیم گیرنده دقیقاً این رابطه برقرار نباشد، یا اینکه مطلوبیت یک غذا برای کسی که گرسنه است و کسی که سیر است یکسان نیست. در این حالت ناچار خواهیم بود که به جای ارزش پولی از مطلوبیت عایدی‌ها استفاده نماییم. در تمامی روش‌هائی که برای تخمین توابع مطلوبیت بیان شده است، چهار اصل زیر به عنوان وجه اشتراک مورد توجه قرار گرفته است:

- ✓ توابع مطلوبیت برای هر فرد یا گروه منحصر و خاص هستند.
- ✓ توابع مطلوبیت بیان کننده ارجحیت‌ها و توجیه عملکردهاست.
- ✓ ارزش‌ها مقادیر مختلفی طی موقعیت‌های مختلفی دارند.
- ✓ ارزش مطلوبیت‌ها معمولاً مقادیری بین ۰ تا ۱ و یا ۰ تا ۱۰۰ دارند. همیشه عدد ۱ یا ۱۰۰ بیانگر بهترین حالت است و صفر بدترین حالت را نشان می دهد.

عموماً افراد یا گروه‌ها در مواجه با ریسک در سه دسته ریسک‌گریز، ریسک‌خنثی و ریسک‌پذیر قرار می‌گیرند. این سه دسته را می‌توان به صورت زیر تعریف نمود.

ریسک‌گریز۱: فردی است که، امید ریاضی پیشامد تصادفی را به خود پیشامد تصادفی ترجیح دهد.

ریسک‌خنثی۲: فردی است که امید ریاضی پیشامد تصادفی را نسبت به خود پیشامد تصادفی بی‌تفاوت بداند.

ریسک‌پذیری۳: فردی است که پیشامد تصادفی را به امید ریاضی آن ترجیح دهد. هرچند ترجمه‌ی معادل لاتین این واژه به معنای ریسک‌جو می‌باشد. لیکن با در نظر گرفتن این نکته که هیچ شخص، یا تصمیم‌گیرنده‌ای ذاتاً علاقمند به ریسک نیست، و تنها ممکن است به علت علاقمندی به منافع حاصله، ریسک را بپذیرد در این مقاله از اصطلاح ریسک‌پذیر استفاده گردیده است. برای نمایش سه رویکرد متفاوت مطرح شده می‌توان از روابط ریاضی بهره برد.

خطی: $U(X) = a + bX \quad و \quad b>0$

نمائی: $U(X) = a\left(1 - e^{-b\frac{(X - X_0)}{(X_1 - X_0)}}\right), X_0 \le X \le X_1$

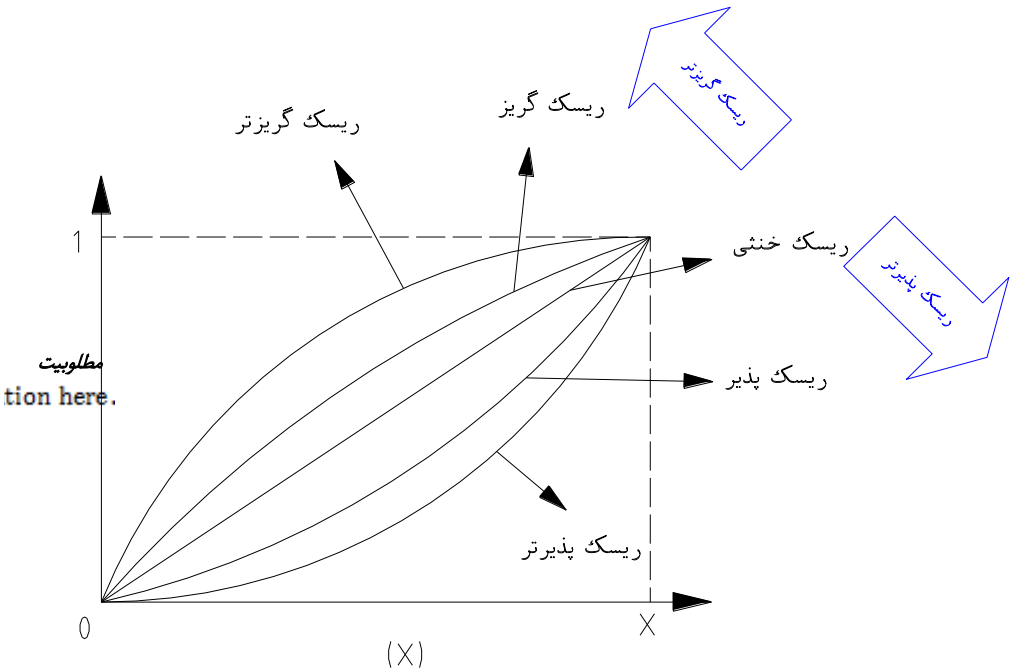
لگاریتمی: $U(X) = a\log\left(1 + b\frac{(X - X_0)}{(X_1 - X_0)}\right), X_0 \le X \le X_1$

بیان خطی مربوط به تابع مطلوبیت افراد یا گروه‌های ریسک خنثی است. بیان نمائی و لگاریتمی در واقع دو گونه بیان کردن یک واقعیت (ریسک‌گریزی یا ریسک‌پذیری) می‌باشند. به عنوان مثال در صورتی که مایل باشیم از بیان نمائی استفاده کنیم خواهیم داشت:

$$U(X) = a + b(e^{-CX}) \qquad a, b > 0 \qquad \textbf{ریسک پذیر:}$$

$$\begin{cases} U(X) = a + b(1 - e^{-CX}) \\ U(X) = a + b(-e^{-CX}) \end{cases} \qquad a, b > 0 \qquad \textbf{ریسک گریز:}$$

در شکل بعدی تفاوت‌های مربوط توابع مطلوبیت برای افراد ریسک‌پذیر و ریسک گریز نمایش داده شده است.



شکل (۱) : توابع مطلوبیت ریسک پذیر، ریسک خنثی و ریسک گریز

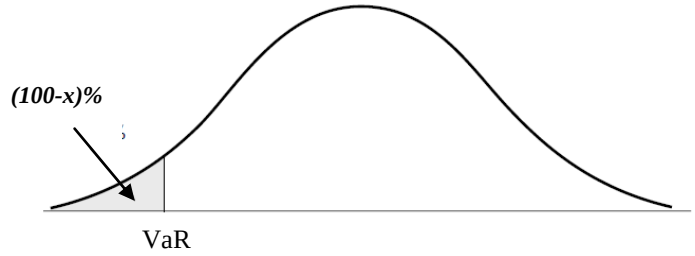
با توجه به عدم اطمینان در سرمایه‌گذاری، سنجش تغییرپذیری، یا ریسک در بازده سبد سرمایه‌گذاری مهم است. در حالیکه بازده مورد انتظار، متوسط پاداش طی یک دوره را بیان می کند، ریسک، پراکندگی بالقوه اطراف این بازده مورد انتظار را با معیار انحراف استاندارد نشان می دهد. این مفهوم (رابطه بین بازده مورد انتظار و ریسک) را تئوری مدرن سبد سهام بیان می‌کند.

رابطه بین بازده مورد انتظار و ریسک یک رابطه مثبت است، هر چقدر بازده مورد انتظار بالاتری مدنظر باشد، ریسک آن نیز بیشتر خواهد بود این نتیجه از مشاهدات عملی حاصل شده است. یک نقطه پایه مخصوصا برای ارزیابی عملکرد وجود دارد، این نقطه مبنائی، نرخ بازده بدون ریسک است . البته عده‌ای منکر وجود چنین نرخ بازده‌ای می شوند. شکل ۱ رابطه بین بازده مورد انتظار و ریسک را نشان می دهد بنابراین فرضیه تئوری اینست که سرمایه گذار، سبد سهام خود را بر اساس دو استاندارد بازده مورد انتظار و انحراف استاندارد بازده انتخاب می کند.

۲ . الگوریتم پیشنهادی بر اساس ارزش در معرض ریسک

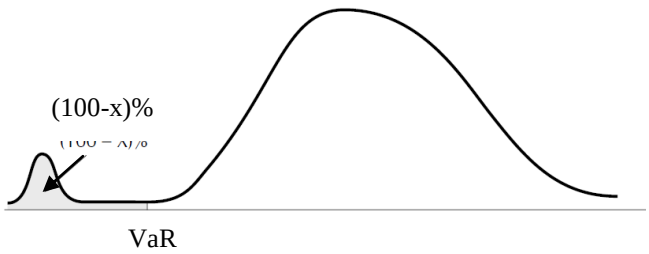
ارزش در معرض ریسک بیانگر حداکثر زیان مورد انتظار روی سبد سرمایه‌گذاری‌ها در طول افق زمانی معین و در سطح اطمینان معین می‌باشد. به عبارتی دیگر اگر X درصد اطمینان داریم که طی N روز آتی، قطعاً بیشتر از مبلغ V متحمل زیان نخواهیم شد، آنگاه متغیر V همان ارزش در معرض ریسک۲، یا VaR سبد سرمایه‌گذاری می‌باشد که در بردارندهٔ دو پارامتر N یعنی افق زمانی و X یعنی سطح اطمینان است.

به عنوان مثال در شعب مرتبط با بانکی به منظور اجتناب از ریسک بازار، N =۱۰ و X = ۹۹ قرار میدهند. چنین بانکی بر سطحی از زیان در طول یکدورهٔ ۱۰ روزه توجه می‌کنند که انتظار میرود این مقدار زیان فقط ۱٪ در طول زمان رخ بدهد و مثلاً ممکن است تا بانک نگه دارد، دستکم سرمایه‌ای معادل سه برابر ارزش در معرض خطر سرمایه را نگهداری نماید. با در نظر گرفتن افق زمانی N روزه و سطح اطمینان X درصد باشد، مبلغ تحت ریسک یا VaR مقدار زیانی است که معادل با (X – ۱۰۰) درصد منحنی توزیع احتمال تغییرات ارزش سبد سرمایه‌گذاری در طی N روز آینده است. برای مثال، هنگامی که N = ۵ و X = ۹۷ است، VaR زیانی معادل ۳٪ توزیع احتمال تغییرات ارزش سبد سرمایه‌گذاری در طول پنج روز آتی می‌باشد. شکل بعدی موقعیتی که تغییرات در ارزش بدره تقریباً به صورت نرمال توزیع شده‌اند، نشان می‌دهد.



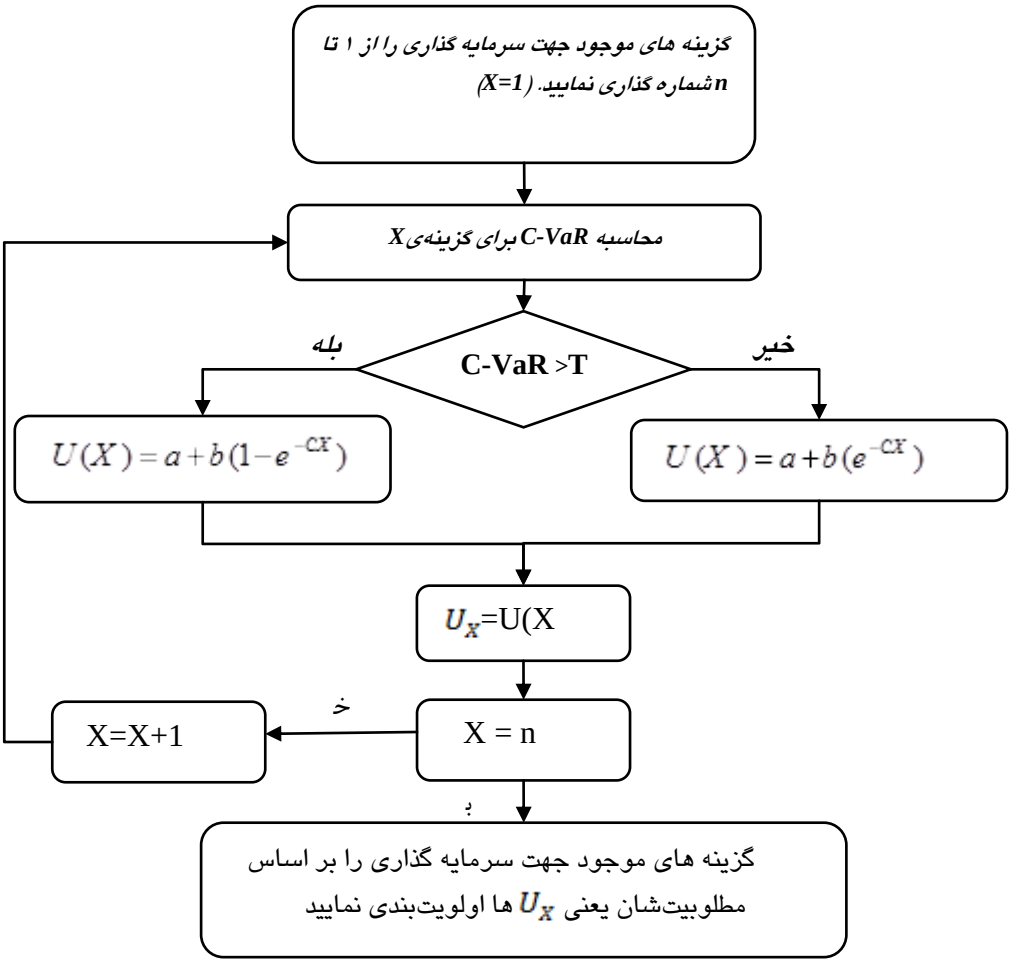
شکل (۲)- محاسبه VaR با استفاده از توزیع احتمالات تغییرات در ارزش بدره؛ با سطح اطمینان X

ارزش در معرض ریسک معیار مناسبی به شمار می‌رود، زیرا که فهم و درک آن آسان می‌باشد. در واقع این معیار بیان می‌کند. تا چقدر ممکن است ما دچار زیان و ضرر شویم یا به عبارت دیگر حداکثر مقدار زیان چقدر است؟ این همان سؤالی است که همه مدیران به دنبال پاسخ آن هستند. بنابراین بسیار مطلوب خواهد بود اگر بتوانیم همه پارامترهای مختلف اندازه‌گیری ریسک در رابطه با متغیرهای بازار مربوط به بدره را تحت یک متغیر خلاصه نماییم. از متغیر VaR در سطح وسیعی هم توسط تنظیم‌کنندگان مقررات و هم مدیران ارشد برای اندازه‌گیری ریسک کاربرد دارد و به صورت رابطه‌ی ذیل تعمیم می‌یابد. $VaR\times\sqrt{N}$ یک روزه = VaR در طول دوره N روزه اگر قبول کنیم که استفاده از یک متغیر برای توضیح ریسک یک بدره مناسب و بهینه است، سؤال جالبی مطرح می‌شود و آن اینکه آیا VaR بهترین گزینه و راهکار برای این مطلب است یا نه؟ برخی تحقیقات مطرح کرده‌اند که استفاده از متغیرVaR ممکن است معامله‌گران را ترغیب نماید تا سبد سرمایه‌گذاری را انتخاب نمایند که توزیع بازده آن مشابه نمودار شکل بعدی باشد. سبدهای سرمایه‌گذاری مربوط به هر دو شکل دارای VaR یکسانی هستند ولی دومی ریسکی‌تر است. زیرا میزان زیان بالقوه آن خیلی بیشتر است. یک معیاری مفید می‌تواند متغیر "VaR – مشروط" یا C-VaR است. همانطور که گفته شد VaR در واقع بیان کنندهٔ این مطلب است که حداکثر زیانی که متوجه ما هست، چقدر می‌باشد؟ . اما C-VaR می‌پرسد: اگر اوضاع نامطلوب باشد، انتظار داریم چقدر متحمل زیان شویم؟. C-VaR بیانگر مقدار زیان در طی یک دورهٔ N روزه است مشروط به اینکه ما به اندازه (X – ۱۰۰) درصد در قسمت برآمدگی چپ ***منحنی توزیع قرار داریم***. برای مثال با X = ۹۹ و C-VaR = ۱۰ ، N بیانگر متوسط مبلغی است که ما در طول یک دوره ۱۰ روزه از دست می‌دهیم با فرض اینکه آن یک درصد بدترین حالت بوقوع بپیوندد.



شکل(۳)- مقدار VaR در این شکل مشابه شکل قبلی است با این تفاوت که میزان ضرر بالقوه در اینجا بزرگتر است

الگوریتم پیشنهادی این پژوهش بر مبنای C-VaR طراحی شده است و نمایی کلی آن در شکل زیر مطرح شده است.



شکل (٤)- الگوریتم پیشنهادی جهت تعیین مطلوبیت و سطح ریسک‌پذیری به منظور توکل در تصمیم گیری

توجه شود که افراد، شرکت‌ها و نهادها در شرایط مختلف دارای توابع مطلوبیت متعددی هستند، مثلاً یک شرکت خاص که به طور متعارف ریسک‌پذیر است ممکن است در مواقعی که C-VaR بالا باشد، ریسک گریز باشد. این مثال تبیین می‌کند که شرکت مذکور به منظور دستیابی به بیشترین بازگشت سرمایه، حاضر است ریسک‌های بالایی را بپذیرد و به طور متعارف ریسک‌پذیر است، لیکن اگر ارزش در معرض ریسک از حد مشخصی (حد آستانه) بالاتر رفت همان شرکت ممکن است به شدت ریسک گریز گردد. به منظور تعیین یک مقدار مناسب برای حد آستانه (T) می‌توان حدی معادل دارایی‌های جاری یا آنی شرکت را در نظر گرفت و یا حجم سرمایه در گردش شرکت مد نظر قرار گیرد و یا بر حسب استراتژی‌ها و سیاست‌های مدیریتی، مقادیری را تعیین نمود. بنابراین یک تابع مطلوبیت ترکیبی تطابق بیشتری را با واقعیت خواهد داشت.

۳ . اعتبار سنجی الگوریتم پیشنهادی با استفاده از شبیه سازی

به منظور اعتبارسنجی مدل پیشنهادی ۱۰۰۰۰ مسئله در محیط شبیه سازی و با استفاده از نرم افزار @RISK تولید شد. فرضیات مورد استفاده در شبیه سازی مذکور به شرح ذیل اند:

- ✓ حجم سرمایه گذاری به طور متوسط ۱۰۰۰۰ واحد پولی با توزیع ویبول دارای پارامترهای α=۲ و B =۱۱۲۸۵
- ✓ نرخ بهره بدون ریسک برابر ۲۰٪ در نظر گرفته شده است.
- ✓ گزینه های سرمایه گذاری با احتمال ۶۰٪ بازگشت سرمایه ای بالاتر از ۲۰٪ دارند که در این حالت دارای وضعیت سودآوری یا مطلوب هستند.

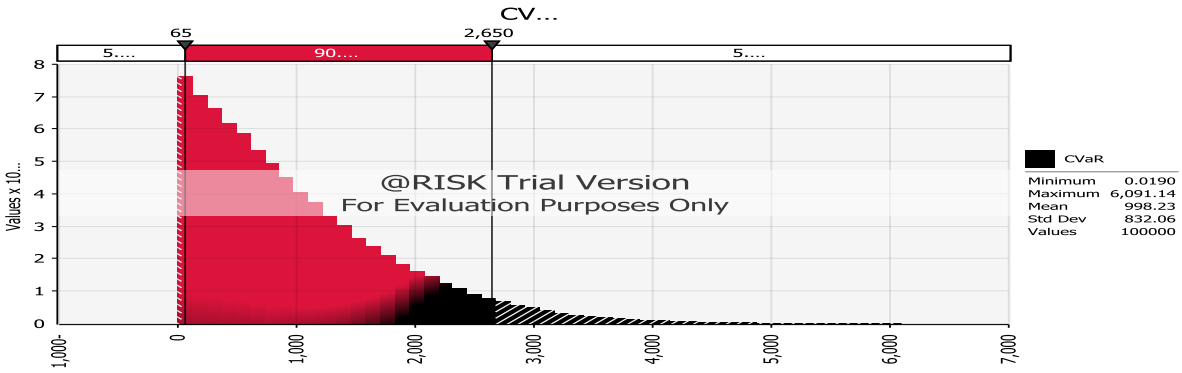
- ✓ *گزینه های سرمایه گذاری با احتمال ۴۰٪ بازگشت سرمایه ای پایینتر از ۲۰٪ دارند که در این حالت دارای وضعیت نامطلوب هستند.*
- ✓ *در شرایط مطلوب نرخ بازگشت سرمایه دارای توزیع یکنواخت بین [0/2,U] که خود U دارای توزیع یکنواخت در بازه [./2,0/6] می باشد.*
- ✓ *در شرایط نامطلوب نرخ بازگشت سرمایه دارای توزیع یکنواخت بین [L,0/2] که خود L دارای توزیع یکنواخت در بازه [-0./2,0/2] می باشد.*

نمایی کلی از مفروضات مسائل شبیه سازی شده در شکل ذیل نمایش داده شده است.

عنوان ورودی	نمودار	Min	Mean	Max	۵٪	۹۵٪
حجم سرمایه گذاری	5,000 40,000	۶	۱۰۰۰۰	۳۹۷۹۶	۲۵۵۶	۱۹۵۳۲
نرخ بازگشت سرمایه مطلوب	0.15 0.60	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۶۰	۰/۲۰	۰.۴۸
نرخ بازگشت سرمایه نامطلوب	0.20- 0.25	-۰.۲۰	۰/۱۰	۰/۲۰	-۰.۰۸	۰/۲۰
احتمال سود آوری	0.55 1.05	۰/۶۰	۰/۸۰	۱.۰۰	۰/۶۲	۰/۹۸

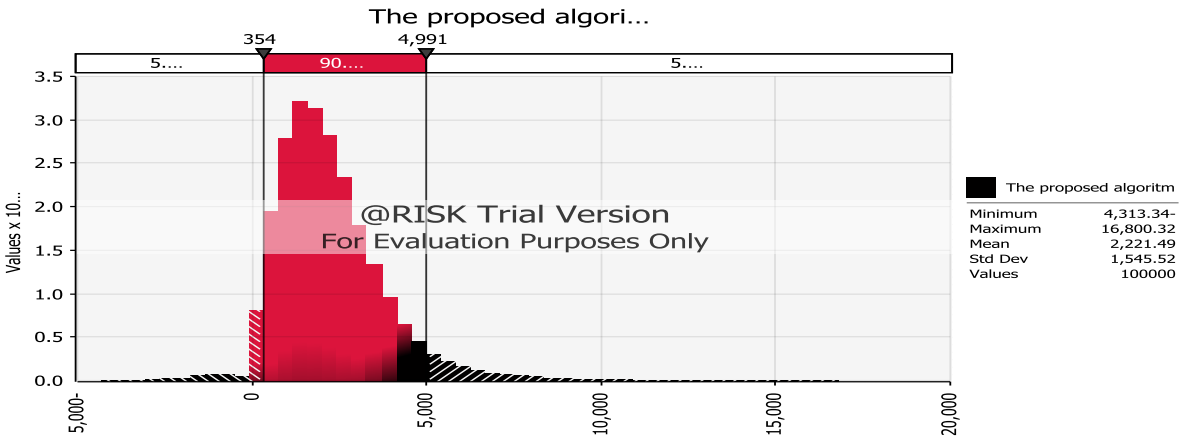
شکل (۵)- مفروضات اولیه برای مسائل شبیه سازی شده

برای مسائل شبیه سازی شده مقدار ارزش در معرض ریسک مشروط (C-VaR) در شکل بعدی نمایش داده شده است. لازم به ذکر است هر گزینه‌ی سرمایه گذاری شبیه‌سازی شده از طریق رویکردهای مختلف تصمیم گیری ارزیابی شده و هر رویکرد، گزینه مورد نظر را در قیاس با گزینه سرمایه‌گذاری بدون ریسک با نرخ بهره ۲۰٪ ارزیابی نموده و سپس در خصوص انتخاب یکی از آن دو تصمیم‌گیری کرده است.



شکل (۶)- مقادیر ارزش در معرض ریسک مشروط (C-VaR) برای مسائل شبیه سازی شده

در فرآیند پیاده سازی الگوریتم پیشنهادی حد آستانه معادل ۱۰٪ مبلغ مورد نیاز جهت سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده است. همچنین فرض شده است که در صورت که ریسک بالا در پروژه های سرمایه‌گذاری منجر به کاهش اعتبار موسسه گردد، می توان با پرداخت ۲۰٪ از اصل سرمایه نسبت به جبران آن اقدام نمود. توزیع بازدهی حاصل از الگوریتم پیشنهادی در شکل ذیل نمایش داده شده است.



شکل (۷)- مقدار بازدهی حاصل مطابق با الگوریتم پیشنهادی در فرآیند شبیه سازی

در شکل بعدی نمایی از الگوریتم پیشنهادی در قیاس با رویکردهای ریسک خنثی، ریسک گریزانه و ریسک نمایش داده شده است. در رویکرد ریسک خنثی تنها بر اساس مقدار امید ریاضی پیش‌بینی شده در مورد گزینه سرمایه‌گذاریِ شبیه‌سازی شده، تصمیم گیری می‌شود. به منظور سادگی بیشترِ محاسبات، فرض شده است در رویکرد ریسک‌گریزانه اگر امید ریاضی بازدهی در حالت نامطلوب بیشتر از ۱۰٪ است ریسک گزینه‌ی شبیه‌سازی شده قابل پذیرش است. همچنین برای رویکرد ریسک‌پذیرانه فرض شده است که اگر امید ریاضی بازدهی در حالت مطلوب بیش از ۳۰٪ درصد باشد ریسک مربوط به حالت نامطلوب نیز پذیرفته می‌شود.

رویکرد سرمایه گذاری	نمودار	Min	Mean	Max	۵٪	۹۵٪
ریسک خنثی	10,000- 20,000	-۹۳۸۹/۰۴	۱۹۷۷/۳۹	۱۶۸۰۰/۳۲	-۷۲۰/۹۸	۵۴۴۹/۷۱
ریسک گریزانه	5,000- 20,000	-۴۳۱۳/۳۴	۲۲۰۱/۵۱	۱۶۸۰۰/۳۲	۳۰۳/۵۱	۴۹۹۲/۶۲
ریسک پذیرانه	10,000- 20,000	-۹۳۸۹/۰۴	۲۰۹۸/۰۰۲	۱۶۸۰۰/۳۲	۹۶/۳۷	۵۲۰۶/۶۱
الگوریتم پیشنهادی	5,000- 20,000	-۴۳۱۳/۳۴	۲۲۲۱/۴۹	۱۶۸۰۰/۳۲	۳۵۳/۷۵	۴۹۹۱/۱۲
CVaR	1,000- 7,000	۰/۰۲	۲۲۲۱/۴۹	۶۰۹۱/۱۴	۶۴/۵۷	۲۶۴۹/۶۹

شکل (۸)- مقایسه الگوریتم پیشنهادی با رویکردهای سنتی تصمیم‌گیری

همانطور که در شکل فوق مشاهده می‌شود میانگین بازدهی حاصل از الگوریتم پیشنهادی معادل ۲۲۲۱/۴۹ واحد پولی در هر تصمیم‌گیری است که با توجه به متوسط مبلغ مورد نیاز جهت سرمایه گذاری یعنی ۱۰۰۰۰ واحد پولی، بیش از ۲۲٪ سود را نمایش می دهد که نسبت به سایر رویکردهای تصمیم گیری عملکرد بسیار بهتری را نمایش می‌دهد

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این پژوهش ریسک‌پذیری باید به صورتی عقلانی و منطقی دنبال شود. در الگوریتم پیشنهادی این پژوهش حدیث گهربار پیامبر اسلام که فرمودند: "توکل کردن به خدا بعد از به کار بردن عقل، خود موعظه است"، به عنوان اصل راهنما مورد نظر قرار گرفت. در این راستا به جای آنکه همانند سایر پژوهشگران، سازمان‌ها را در قالب دو گروه ریسک‌گریز و ریسک‌پذیر تفکیک نماییم، دیدگاهی ترکیبی را معرفی نمودیم. به عبارتی دیگر سازمان‌ها ابتدا باید ریسک پروژه‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری را با استفاده از حداکثر ارزش در معرض ریسک مشروط تعیین نمایند (C-VaR) و با شناسایی مناسب و معقول حد آستانه (T) این دو را باهم قیاس نمایند. در شرایطی که (C-

T ≤ VaR) باشد آنگاه سازمان می‌تواند رویکردی ریسک‌پذیر را دنبال نماید. لیکن اگر (T< C-VaR) آنگاه سازمان مذکور باید ریسک-گریزانه عمل نماید. رویکرد پیشنهادی پژوهش جاری در قالب الگوریتمی که در شکل چهار مشاهده می‌شود ارائه شده است.

بر اساس آنچه در این پژوهش مطرح شد، مدیرانی که تنها بر اساس ارزش انتظاری تصمیم‌گیری می‌کنند، نمی‌توانند از ابزار مدیریت ریسک به صورت مناسبی استفاده نمایند. زیرا این افراد به صورت ریسک‌خنثی عمل می‌نمایند. مدیرانی که دارای روحیه‌ی توکل هستند باید به صورت معقولی ریسک‌پذیر باشند. هنگامی که منافع ایجاب نماید و ارزش انتظاری بالایی پیش رو باشد پذیرش یک ریسک منطقی، استراتژی موفقی است. بدیهی است مدیران در شرایطی که ارزش در معرض ریسک بالاست و بیش از حد آستانه می‌باشد، باید تصمیماتی ریسک-گریزانه اتخاذ نماید.

منابع

1- H. Markowitz, Portfolio selection, Journal of Finance 7 (1952) 77–91.
2- M.J. Best, J. Hlouskova, The efficient frontier for bounded assets, Mathematical Methods of Operations Research 52 (2000) 195–212.
3- V.K. Chopra, W.T. Ziembia, The effect of errors in means, variances, and covariances on optimal portfolio choices, in: W.T. Ziembia, J.M. Mulvey (Eds.), Worldwide Asset and Liability Modeling, Cambridge University Press, Cambridge, 1998, pp. 53–61.
4- Y. Crama, M. Schyns, Simulated annealing for complex portfolio selection problems, European Journal of Operational Research 150 (2003) 546–571.
5- X.T. Deng, Z.F. Li, S.Y. Wang, A minimax portfolio selection strategy with equilibrium, European Journal of Operational Research 166 (2005) 278–292.
6- M. Hirschberger, Y. Qi, R.E. Steuer, Randomly generating portfolio-selection covariance matrices with specified distributional characteristics, European Journal of Operational Research 177 (2007) 1610–1625.
7- C. Huang, R. Litzenberger, Foundations for Financial Economics, Academic Press, New York, 1988.
8- X. Huang, Two new models for portfolio selection with stochastic returns taking fuzzy information, European Journal of Operational Research (2006), doi:10.1016/j.ejor.2006. 04.010.
9- S.C. Liu, S.Y. Wang, W.H. Qiu, A mean-variance-skewness model for portfolio selection with transaction costs, International Journal of Systems Sciences 34 (2003) 255–262.
10- K. Chow, K.C. Denning, On variance and lower partial moment betas: The equivalence of systematic risk measures, Journal of Business Finance and Accounting 21 (1994) 231– 241.
11- H. Grootveld, W. Hallerbach, Variance vs downside risk: Is there really that much difference? European Journal of Operational Research 114 (1999) 304–319.
12- G. Homaifar, D.B. Graddy, Variance and lower partial moment betas as alternative risk measures in cost of capital estimation: A defense of the CAPM beta, Journal of Business Finance and Accounting 17 (1990) 677–688.
13- B.M. Rom, K.W. Ferguson, Post-modern portfolio theory comes of age, Journal of Investing 3 (1994) 11–17.
14- A.D. Roy, Safety first and the holding of assets, Econometrics 20 (1952) 431–449.
15- E.J. Elton, M.J. Gruber, Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, John Wiley and Sons, New York, 1995.
16- A.D. Roy, Safety first and the holding of assets, Econometrics 20 (1952) 431–449.
17- J.O. Williams, Maximizing the probability of achieving, investment goals, Journal of Portfolio Management 46, (1997) 77–81.

۱۸- جان هال، " مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک"، ترجمه‌ی سجاد سیاح و علی صالح آبادی، نشر تدبیر، سال ۱۳۸۴

پی نوشت ها

1 - Risk- averser *2- Risk Neutral* *3- Risk-seeker*

2 - Value at Risk