

پیش بینی ریسک مالی

دکتر سید محمد هاشمی نژاد

محمد رضا عبداللہی

www.ketab.ir

پیش‌بینی ریسک مالی

- نویسندگان: سیدمحمد هاشمی‌نژاد، محمدرضا عبداللهی
- ناشر: انتشارات بورس وابسته به شرکت اطلاع‌رسانی و خدمات بورس
- طراح جلد: فرهاد جابر انصاری
- چاپ اول: ۱۳۶۰
- قیمت: ۱۰۰,۰۰۰ ریال
- شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
- چاپ و صحافی: جنگل
- شابک: ۷-۰۱-۷۸۷۲-۶۰۰-۷۸

همه حقوق محفوظ و متعلق به ناشر است.

سرشناسه: هاشمی‌نژاد، سیدمحمد، ۱۳۶۰- [مترجم]
عنوان و نام پدیدآور: پیش‌بینی ریسک مالی: مدیریت و تحلیل ریسک مالی / مولف سیدمحمد هاشمی‌نژاد،
محمدرضا عبداللهی.

مشخصات نشر: تهران: شرکت اطلاع‌رسانی و خدمات بورس، انتشارات بورس، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری: ۲۵۹ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۷-۰۱-۷۸۷۲-۶۰۰-۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

عنوان دیگر: مدیریت و تحلیل ریسک مالی.

موضوع: ۱. مدیریت ریسک مالی ۲. ریسک مالی ۳. خطرستجی — الگوهای ریاضی

۴. بورس — ایران — تهران — نمونه‌پژوهی

شناسه افزوده: عبداللهی، محمدرضا، ۱۳۶۵-

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۵ پ ۶۱/۵۲۳ HD

رده‌بندی دیویی: ۶۵۸/۱۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۸۵۳۲۶

فهرست

۱۱	 سخن ناشر
۱۳	 پیشگفتار
۱۷	 فصل اول: بازارهای مالی و بورس
۱۷	 مقدمه
۱۸	 ۱-۱- قیمت‌ها، بازده‌ها و شاخص‌های بورس
۱۸	 ۱-۱-۱- شاخص‌های سهام
۱۹	 ۱-۱-۲- قیمت‌ها و بازده‌ها
۲۶	 ۲-۱- حقایق آشکارشده بازده‌های مالی
۳۰	 ۳-۲-۱- تابع خودهمبستگی ACF
۳۳	 ۳-۱- نقض فرض نرمال بودن بازده‌ها
۳۵	 ۴-۱- شناسایی دنباله‌های پهن
۳۵	 ۱-۴-۱- آزمون‌های آماری تشخیص دنباله‌پهن بودن توزیع بازده‌ها
۳۷	 ۲-۴-۱- روش نموداری تشخیص دنباله‌پهن بودن
۴۳	 ۵-۱- وابستگی غیرخطی
۴۸	 ۶-۱- کاپولا
۴۹	 ۱-۶-۱- کاپولای گوسی
۴۹	 ۲-۶-۱- نظریه کاپولا
۵۴	 ۴-۶-۱- چالش‌هایی استفاده از کاپولا
۵۴	 خلاصه فصل اول
۵۶	 پیوست فصل ۱- کاربرد ایران
۵۶	 پ ۱- نحوه محاسبه شاخص‌های بورس تهران
۶۱	 پ ۲- شواهد آماری شاخص قیمتی بورس تهران

۶۷	فصل دوم: سنج‌های ریسک
۶۷	مقدمه
۶۷	۱-۲- تعریف و اندازه‌گیری ریسک
۷۰	۲-۲- نوسان
۷۱	۳-۲- ارزش در معرض ریسک (VAR)
۷۲	۴-۲- ریزش مورد انتظار
۷۲	۵-۲- خلاصه
۷۳	فصل سوم: مدل‌سازی نوسان تک متغیره
۷۵	۲-۳- مدل‌های ساده نوسان
۷۵	۱-۳-۱- مدل میانگین متحرک
۷۶	۲-۳-۱- مدل میانگین متحرک وزن‌دار نمایی (EWMA)
۷۹	۳-۳- ARCH و نوسان شرطی
۸۰	۱-۳-۳- مدل ARCH
۸۳	۲-۳-۳- GARCH
۸۴	۳-۳-۳- حافظه مدل GARCH
۸۶	۴-۳-۳- مدل GARCH مالی
۸۶	۵-۳-۳- مدل GARCH استوفا
۸۷	۶-۳-۳- GARCH در میانگین
۸۷	۴-۳-۳- برآورد حداکثر درست‌نمایی مدل‌های ARCH
۸۸	۱-۴-۳- تابع درست‌نمایی ARCH(۱)
۸۹	۲-۴-۳- تابع درست‌نمایی GARCH(۱,۱)
۹۰	۳-۴-۳- موضوعات مربوط به برآورد
۹۲	۵-۳- تشخیص مدل‌های نوسان
۹۳	۱-۵-۳- تحلیل پسماندهای مدل
۹۴	۲-۵-۳- معیارهای نیکویی برازش آماری
۹۴	۶-۳- کاربرد مدل‌های ARCH و GARCH
۹۵	۱-۶-۳- نتایج برآورد
۹۶	۲-۶-۳- آزمون نسبت درست‌نمایی
۹۷	۳-۶-۳- تحلیل پسماندها
۹۸	۴-۶-۳- تحلیل نموداری
۹۸	۵-۶-۳- پیاده‌سازی
۱۰۰	۷-۳- مدل‌های دیگر خانواده GARCH
۱۰۰	۱-۷-۳- اثرات اهرمی و عدم تقارن
۱۰۱	۲-۷-۳- مدل‌های Power
۱۰۲	۳-۷-۳- مدل APARCH
۱۰۲	۴-۷-۳- کاربرد مدل‌های APARCH

۱۰۵	۵-۷-۳- برآورد مدل APARCH
۱۰۵	۸-۳- مدل‌های نوسان جایگزین
۱۰۵	۱-۸-۳- نوسان ضمنی
۱۰۶	۲-۸-۳- نوسان تحقق‌یافته
۱۰۷	۳-۸-۳- نوسان تصادفی
۱۰۸	۹-۳- خلاصه
۱۰۹	فصل چهارم: مدل‌های نوسان چندمتغیره
۱۱۰	۱-۴- پیش‌بینی نوسان چندمتغیره
۱۱۱	کاربردهای نو: نوسان چندمتغیره
۱۱۱	۲-۴- مدل $EWMA$
۱۱۴	۳-۴- گارچ متغیر
۱۱۵	۱-۳-۴- متعامدسازی کم‌ریزه‌ها
۱۱۶	۳-۳-۴- اجزاهای متاس‌نوسان
۱۱۶	۴-۴- مدل‌های CCC و DCC
۱۱۷	۱-۴-۴- مدل همبستگی شرعی ثابت (CCC)
۱۱۸	۲-۴-۴- مدل همبستگی شرطی پویا ($GARCH$)
۱۱۸	۳-۴-۴- پیاده‌سازی DCC
۱۱۹	۵-۴- مقایسه برآوردها
۱۲۱	۶-۴- بسط‌های چندمتغیره مدل گارچ
۱۲۲	۱-۶-۴- مشکلات عددی
۱۲۳	۲-۶-۴- مدل BEKK
۱۲۵	۷-۴- جمع‌بندی
۱۲۷	فصل پنجم: ارزش در معرض ریسک و ریزش مورد انتظار
۱۲۷	مقدمه
۱۲۷	۱-۵- ارزش در معرض ریسک (VAR)
۱۲۹	۱-۱-۵- آیا VAR عددی مثبت است یا منفی؟
۱۳۰	۲-۱-۵- سه گام برای محاسبه ارزش در معرض ریسک
۱۳۱	۳-۱-۵- تجزیه و تحلیل VAR
۱۳۲	۴-۱-۵- VAR و فرض نرمال بودن
۱۳۲	۵-۱-۵- VAR علامت
۱۳۳	۲-۵- موضوعاتی در کاربرد VAR
۱۳۳	۱-۲-۵- VAR تنها یک صدک روی توزیع سود و زیان است
۱۳۴	۲-۲-۵- انسجام
۱۳۷	۳-۲-۵- آیا واقعاً VAR زیرجمعی را نقض می‌کند؟
۱۳۸	۴-۲-۵- دستکاری VAR

۸ □ پیش‌بینی ریسک مالی

۱۴۰	۳-۵- ریزش مورد انتظار (ES).....
۱۴۵	۴-۵- دوره‌های نگهداری، مقیاس‌بندی و ریشه مربع زمان.....
۱۴۵	۵-۴-۱- طول دوره‌های نگهداری.....
۱۴۶	۵-۴-۲- ریشه مربع مقیاس‌بندی زمان.....
۱۴۹	فصل ششم: پیش‌بینی ریسک.....
۱۴۹	مقدمه.....
۱۵۰	۶-۱- کاربرد.....
۱۵۱	۶-۲- شبیه‌سازی تاریخی.....
۱۵۳	۶-۲-۱- برآورد ریزش مورد انتظار.....
۱۵۴	۶-۲-۲- اهمیت حجم نمونه.....
۱۵۵	۶-۱-۱- جبهه‌های ریسک و روش‌های پارامتریک.....
۱۵۶	۶-۳-۱- استخراج VAR_t
۱۵۸	۶-۳-۲- VAR_t زمان به بازده دارای توزیع نرمال است.....
۱۵۹	۶-۳-۳- VAR_t تحت توزیع t -استیودنت.....
۱۶۲	۶-۴- موضوعاتی در رابطه با بازده‌های مورد انتظار.....
۱۶۳	۶-۵- VAR_t با وابستگی رسی نویز.....
۱۶۳	۶-۵-۱- میانگین متحرک.....
۱۶۴	۶-۵-۲- میانگین متحرک وزنی نمایی.....
۱۶۵	۶-۵-۳- گارج نرمال.....
۱۶۶	۶-۵-۴- دیگر مدل‌های گارج.....
۱۶۶	۶-۶- خلاصه.....
۱۶۹	فصل هفتم: پس‌آزمایی و آزمون استرس.....
۱۶۹	مقدمه.....
۱۷۰	۷-۱- پس‌آزمایی.....
۱۷۲	۷-۱-۱- مقررات ریسک بازار.....
۱۷۳	۷-۱-۲- حجم نمونه برآورد.....
۱۷۳	۷-۱-۳- حجم نمونه آزمون.....
۱۷۴	۷-۱-۴- نسبت‌های تخطی.....
۱۷۴	۷-۲- پس‌آزمایی $S\&P500$
۱۷۶	۷-۲-۱- تحلیل.....
۱۸۰	۷-۳- معناداری پس‌آزمایی.....
۱۸۱	۷-۳-۱- آزمون پوشش برنولی.....
۱۸۳	۷-۳-۲- آزمون استقلال تخطی‌ها.....
۱۸۵	۷-۳-۳- آزمون VAR_t برای $S\&P500$
۱۸۷	۷-۴- آزمون توأم.....
۱۸۸	۷-۵- پس‌آزمایی‌های برپایه تابع زبان.....

۱۸۹	۴-۷- پس آزمایی ریزش مورد انتظار.....
۱۹۱	۵-۷- مشکلات پس آزمایی ها.....
۱۹۱	۶-۷- آزمون استرس.....
۱۹۲	۷-۶-۱- تحلیل سناریو.....
۱۹۴	۷-۶-۲- موضوعاتی در تحلیل سناریو.....
۱۹۵	۷-۶-۳- تحلیل سناریو و مدل های ریسک.....
۱۹۶	۷-۷- خلاصه.....
۱۹۷	فصل هشتم: نظریه ارزش فرین.....
۱۹۹	۸-۱-۱- نظریه ارزش فرین.....
۱۹۹	۸-۱-۱-۱- انواع پیمانه.....
۲۰۱	۸-۱-۲- توزیع ارزش فرین تعمیم یافته.....
۲۰۲	۸-۲- بازده دارایی ها و دنباله های پهن.....
۲۰۴	۸-۳-۱- توزیع پرتو تعمیم یافته.....
۲۰۵	۸-۳-۲- روش هیل.....
۲۰۶	تحلیل ریسک.....
۲۰۷	۸-۳-۳- یافتن آستانه.....
۲۰۹	۸-۳-۴- کاربردی برای S&P ۵۰۰.....
۲۱۱	۸-۴- تعمیم و پیچیدگی.....
۲۱۳	۸-۵- وابستگی زمانی.....
۲۱۴	۸-۵-۱- شاخص اکستریمال.....
۲۱۴	۸-۵-۲- وابستگی در ARCH.....
۲۱۵	۸-۵-۳- چه موقع وابستگی مسئله می شود؟.....
۲۱۶	۸-۶- خلاصه.....
۲۱۹	پیوست ها.....
۲۱۹	پیوست الف.....
۲۱۹	الف-۱- متغیرهای تصادفی و توابع چگالی احتمالی.....
۲۲۵	الف-۲- امید ریاضی و واریانس.....
۲۲۸	الف-۳- گشتاورهای مراتب بالاتر.....
۲۳۱	الف-۴- مثال هایی از توزیع های رایج.....
۲۳۴	الف-۵- مفاهیم پایه ای سری های زمانی.....
۲۳۶	الف-۶- مدل های سری زمانی ساده.....
۲۳۹	الف-۷- آزمون فرض آماری.....
۲۴۶	پیوست ۲- مقدمه ای بر نرم افزار MATLAB.....
۲۴۶	وارد کردن داده ها.....
۲۴۸	عملگرهای ساده.....

۲۴۹.....	جبر ماتریسی
۲۵۱.....	توزیع‌ها
۲۵۲.....	آزمون‌های نرمال بودن
۲۵۳.....	سری‌های زمانی
۲۵۴.....	برنامه‌نویسی پایه و M فایل
۲۵۵.....	حلقه‌ها
۲۵۸.....	حداکثر راست‌نمایی
۲۵۹.....	نمودارها

سخن ناشر

شرکت اطلاع‌رسانی و خدمات بورس وابسته به سازمان بورس و اوراق بهادار، با هدف توسعه ابزارها و زیرساخت‌های اطلاع‌رسانی و فرآینگ‌سازی در بازار سرمایه، در سال ۱۳۸۳ تأسیس گردید. این شرکت از بدو تأسیس اقدام به خدمت‌رسانی به آحاد جامعه درخصوص موضوعات مرتبط با بازار سرمایه نمود. از جمله این خدمات می‌توان به راه‌اندازی پایگاه اطلاع‌رسانی بازار سرمایه ایران^۱، راه‌اندازی سامانه اینترنتی بازار مجازی بورس ایران^۲ با هدف آموزش و آشنایی علاقه‌مندان سرمایه‌گذاری در بورس ایران با نحوه کار مناسب سرمایه‌گذاری، طراحی نرم‌افزار مدیریت بورس همراه با هدف تسهیل دسترسی فعالان بازار سرمایه به اطلاعات بازار از طریق گوشی تلفن همراه و بسیاری از فعالیت‌های دیگر اشاره نمود.

یکی از فعالیت‌های اصلی این شرکت در راستای اطلاع‌رسانی و خدمت‌رسانی در بازار سرمایه ایران، نشر کتب مختلف و متعدد مرتبط با مسائل مالی و سرمایه‌گذاری است. به همین منظور شرکت در سال ۱۳۹۰، با اخذ مجوز رسمی از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، انتشارات بورس را تأسیس نمود. انتشارات بورس وابسته به شرکت اطلاع‌رسانی و خدمات

۱. به نشانی: www.sena.ir

۲. به نشانی: www.irvex.ir

۱۲ □ پیش‌بینی ریسک مالی

بورس، با هدف نیل به مرجعیت کتب مالی به‌طور عام و کتب مرتبط با سرمایه‌گذاری به‌طور خاص، در داخل کشور اقدام به نشر کتب می‌نماید. امید است با انتشار این‌گونه کتب، گامی مؤثر در راستای اعتلای دانش و توانمندی فعالان بازار سرمایه برداشته شود.

www.ketab.ir

بیشگفتار

جهانی شدن در سال‌های اخیر گسترش زیادی داشته است و این پدیده در بازارهای مالی از گستردگی چشم‌گیرتری برخوردار بوده است. در دهه اخیر شاهد تسریع تحرک بین‌المللی سرمایه‌ها چه در شکل سرمایه‌گذاری مستقیم و چه در شکل سرمایه‌گذاری غیرمستقیم بوده‌ایم. این پدیده یکی از نتایج تعامل فزاینده میان کشورهای جهان می‌باشد. آزادسازی بازارهای سرمایه و تنوع فزاینده ابزارهای مالی همراه با پیشرفت در تکنولوژی اطلاعات نیز در تسریع این حرکت نقش داشته‌اند.

عدم اطمینان محیطی و شدت رقابت سازمان‌ها و مدیران، آن‌ها را با چالش‌های متعدد مواجه ساخته است. برای مدیریت مؤثر این چالش‌ها، رویکردهای نوین مدیریت و شایستگی‌های خاص طرح و توصیه شده است. شناسایی و مدیریت ریسک یکی از رویکردهای جدید است که برای تقویت و ارتقای اثربخشی سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور کلی، ریسک با مفهوم احتمال متحمل زیان و یا عدم اطمینان شناخته می‌شود که انواع مختلف و طبقه‌بندی‌های متنوع دارد. روش‌های مختلفی برای ارزیابی ریسک وجود دارد. از روش‌های سنتی ارزیابی ریسک می‌توان به واریانس و انحراف استاندارد اشاره کرد و دیرش، تحذب و ضرببتا از روش‌های کیفی ارزیابی ریسک هستند. این معیارها، ریسک‌های

مطلوب را اندازه‌گیری می‌کنند. اما سرمایه‌گذاران بیشتر به دنبال ریسک نامطلوب و اندازه‌گیری آن هستند. متداول‌ترین معیار ارزیابی ریسک نامطلوب، ارزش در معرض خطر (*Value at Risk*) می‌باشد.

ارزش در معرض خطر مقیاس استاندارد است که تحلیل‌گران مالی از آن برای محدود کردن ریسک بازار دارایی یا پرتفوی استفاده می‌کنند. با پیچیده شدن سبد دارایی‌ها و وجود انواع ابزارهای مالی در آن‌ها، ارزش در معرض ریسک راه‌حل مناسبی برای اندازه‌گیری ریسک فراهم می‌کند. ارزش در معرض ریسک را می‌توان برای هر نوع سبدي بکار برد و این ویژگی، مایسه ریسک سبدهای مختلف را امکان‌پذیر می‌سازد.

تخمین ارزش در معرض خطر پرتفوی نیازمند یک مدل یا به صورت کلی‌تر یک سری مفروضات و تبسط توزیع مشترک (شرطی) بازده دارایی‌ها است. اگر بازده‌های پرتفوی به صورت نرمال توزیع شده باشند، محاسبه ارزش در معرض خطر آن بسیار ساده خواهد بود. اما فرض نرمال بودن مستردکننده است. زیرا بر این دلالت دارد که سرمایه‌گذاران نمی‌توانند وزن‌هایی با چولگی و کشیدگی ویژه ا چارک‌های خاصی از توزیع را بدست آورند. در حالی که شواهد تجربی تاکید می‌کند که بازده دارایی‌ها، بویژه در فراوانی‌های بالا، چولگی و کشیدگی غیرصفر را نشان می‌دهند. در دنیای واقعی همبستگی‌های مختلفی بین داده‌ها وجود دارد. در بازارهای پرنوسان و در رکودهای اقتصادی بازار، بازده دارایی‌ها همبستگی بیشتری با یکدیگر دارند. در چنین شرایطی مدل‌سازی با توزیع نرمال غیرممکن است.

نیاز به کتابی که مفاهیم پیش‌گفته را پوشش داده و با شکی دقتی مفهوم ریسک مالی را پردازش احساس می‌شد با این همه تبیین استاندارد مطابق در این زمینه نیز از اهمیت بالایی برخوردار بود لذا با استفاده از ساختار کتاب پیش‌بینی ریسک مالی «فرانسون» و اضافه نمودن مطالبی قابل استفاده برای بازار ایران همت گمارده شد.

در این کتاب سعی شده است با رویکرد کاملاً کاربردی مباحث تئوریک مطرح شده و سپس در قالب مثال‌های عملیاتی به تشریح عملی موارد گفته شده، پرداخته شود. نقطه قوت این کتاب بیان ساده، مثال‌های متنوع و بیان کدهای نرم‌افزار matlab برای هر یک از موارد گفته شده است. این نوع نگارش خواننده را قادر می‌سازد که پس از پایان این کتاب بتوانند به عنوان یک کارشناس ریسک در عمل از ابزارهای مطرح شده استفاده نمایند.

در پایان جا دارد از آقای دکتر سید بابک ابراهیمی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی که با نگاهی نقادانه ویرایش علمی این اثر را بر عهده داشتند، نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشیم. قطعاً به رغم کلیه تلاش‌های صورت گرفته کاستی‌هایی در این مجموعه وجود خواهد داشت که نیازمند اصلاح و تجدیدنظر است. نگارندگان خود را نیازمند ارشاد و راهنمایی دانش‌پژوهان و اساتید محترم این رشته می‌دانند و پیشاپیش از عزیزی که این موارد را متذکر می‌شوند و ما را در بهبود، تکمیل و تصحیح این مجموعه یاری دهند، تشکر می‌نماییم.

سید محمد هاشمی‌نژاد

محمد رضا عبداللہی