

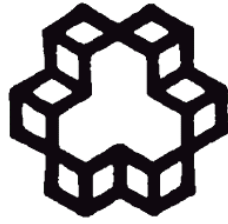
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی صنایع

تعیین سبد دارایی با تمرکز بر روابط بین بازارهای بورس،
طلا، ارز، املاک و مستغلات

علی پیروی

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی صنایع گرایش مهندسی مالی

شهریور ۱۳۹۰



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی صنایع

تعیین سبد دارایی با تمرکز بر روابط بین بازارهای بورس،
طلا، ارز، املاک و مستغلات

علی پیروی

استاد راهنما:

دکتر امیرعباس نجفی

استاد مشاور:

دکتر بهنام شهریار

شهریور ۱۳۹۰

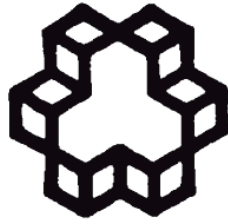
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به

پدر و مادرم

که بودند نشان تاج افتخاری است بر سرم و

نشان دلیلی است بر بودنم



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی صنایع

تعیین سبد دارایی با تمرکز بر روابط بین بازارهای بورس، طلا، ارز، املاک و

مستغلات

علی پیروی

تأیید هیئت داوران:

دکتر امیرعباس نجفی

استاد راهنمای پروژه

دکتر بهنام شهریار

استاد مشاور پروژه

دکتر احمد اصل حداد

داور داخلی

دکتر کامبیز پیکارجو

داور خارجی

پذیرش دانشکده:

دکتر مصطفی ستاک

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

تذکر: در صورتیکه دانشجو استاد مشاور داشته باشد محل امضای وی پس از محل امضای استاد راهنما و قبل از محل امضای داور داخلی می باشد.

اظهارنامه دانشجو

عنوان پایان‌نامه: تعیین سبد دارایی با تمرکز بر روابط بین بازارهای بورس، طلا، ارز، املاک و مستغلات

نام دانشجو: علی پیروی

شماره دانشجویی: ۸۸۰۷۰۰۴

استاد راهنمای پروژه: دکتر امیرعباس نجفی

اینجانب **علی پیروی** دانشجوی کارشناسی ارشد رشته **مهندسی صنایع گرایش مهندسی مالی** دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان‌نامه با عنوان **تعیین سبد دارایی با تمرکز بر روابط بین بازارهای بورس، طلا، ارز، املاک و مستغلات** با راهنمایی استاد محترم جناب آقای دکتر امیرعباس نجفی توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده در این پایان‌نامه مورد تأیید می‌باشد، و در مورد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. بعلاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان‌نامه تا کنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری در هیچ جا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان‌نامه چارچوب (فرمت) مصوب دانشگاه را بطور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

حق چاپ و تکثیر و مالکیت نتایج

۱. حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد. هرگونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می باشد.
ضمناً متن این صفحه نیز باید در نسخه تکثیر شده وجود داشته باشد.
۲. کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.
همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مراجع مجاز نمی باشد.

مشکرو قدردانی

نگارنده بر خود می‌داند که از زحمات بی‌دریغ، تلاش‌های بی‌وقفه و راهنمایی‌های ارزشمند اساتید گرامی، جناب آقای دکتر امیرعباس نجفی و جناب آقای دکتر بهنام شهریار در راستای انجام این تحقیق مشکرو و

قدردانی نماید.

چکیده

در سال‌های گذشته یکی از مهمترین موضوعات مالی، ارتباط بازارهای مختلف و اثر متقابل آنها بوده است. مسأله اساسی این است که استراتژی سرمایه‌گذاری بلندمدت در بین دارایی‌های مختلف نظیر بورس اوراق بهادار، طلا، ارز، املاک و مستغلات نامشخص بوده و معلوم نیست که علیرغم رکود و رونق موقت برخی از دارایی‌ها (همانند بورس و طلا) و همچنین تأثیرات آنها بر یکدیگر، اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری (به لحاظ ریسک و بازده) بین دارایی‌های فوق چگونه تخصیص یابد. هدف از انجام این تحقیق، پیشنهاد اوزان بهینه سرمایه‌گذاری در دارایی‌های فوق با تمرکز بر روابط بین این بازارها با استفاده از رویکرد *VAR-Multivariate GARCH* و ارزش در معرض ریسک می‌باشد. بدین منظور با استفاده از اطلاعات شاخص دارایی‌های فوق در فاصله زمانی فروردین ۱۳۸۱ تا فروردین ۱۳۹۰، مرز کارایی سرمایه‌گذاری رسم شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد در سطح ارزش در معرض صفر بدلیل تغییرات کم واریانس، بیشترین وزن سرمایه‌گذاری در املاک و مستغلات و در بالاترین سطح ارزش در معرض ریسک، بیشترین وزن سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران بدلیل بازده بالاتر، تخصیص یافته است.

کلمات کلیدی:

خودتوضیحی برداری، واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم‌یافته چندمتغیره، ارزش در معرض ریسک، بهینه‌سازی، مرز کارا

فهرست مطالب

۱.....	فصل اول: کلیات
۲.....	۱-۱ مقدمه
۳.....	۲-۱ بیان مسأله
۴.....	۳-۱ هدف تحقیق
۶.....	۴-۱ علت انتخاب و اهمیت تحقیق
۷.....	۵-۱ جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق
۷.....	۶-۱ کاربران موضوع تحقیق
۸.....	۷-۱ سؤالات تحقیق
۸.....	۸-۱ مفروضات تحقیق
۹.....	۹-۱ تعاریف و مفاهیم بعضی از واژه‌ها
۱۱.....	فصل دوم: مرور ادبیات
۱۲.....	۱-۲ مقدمه
۱۳.....	۲-۲ مانایی و نامانایی
۱۵.....	۳-۲ تابع همبستگی
۱۶.....	۴-۲ تابع خودهمبستگی (ACF)
۱۸.....	۵-۲ تابع خودهمبستگی جزئی ($PACF$)
۱۹.....	۶-۲ آزمون ریشه واحد

- ۲۱..... ۷-۲ سری زمانی خطی
- ۲۲..... ۱-۷-۲ مدل خودتوضیحی ساده
- ۲۳..... ۲-۷-۲ مدل میانگین متحرک ساده
- ۲۴..... ۳-۷-۲ مدل خودتوضیحی میانگین متحرک
- ۲۵..... ۸-۲ تحلیل‌های خودتوضیحی برداری
- ۲۷..... ۱-۸-۲ تعیین وقفه بهینه
- ۳۰..... ۹-۲ مدل‌های واریانس ناهمسانی
- ۳۱..... ۱-۹-۲ مدل ARCH
- ۳۳..... ۲-۹-۲ مدل ARCH(q)
- ۳۴..... ۳-۹-۲ مدل GARCH
- ۳۵..... ۴-۹-۲ مدل GARCH(p,q)
- ۳۵..... ۵-۹-۲ بررسی وجود آثار ARCH در سری زمانی
- ۳۷..... ۱۰-۲ مدل‌های GARCH چندمتغیره
- ۴۰..... ۱-۱۰-۲ مدل VECH
- ۴۲..... ۲-۱۰-۲ مدل BEKK
- ۴۳..... ۳-۱۰-۲ مدل CCORR
- ۴۴..... ۴-۱۰-۲ مدل FARCH
- ۴۵..... ۵-۱۰-۲ تخمین مدل GARCH چندمتغیره
- ۴۶..... ۱۱-۲ مفاهیم پایه مدیریت سرمایه‌گذاری

۴۶.....	۲-۱۱-۱ بازده
۴۸.....	۲-۱۱-۲ ریسک
۴۹.....	۲-۱۱-۳ بازده مورد انتظار پرتفوی
۴۹.....	۲-۱۱-۴ ریسک پرتفوی
۵۰.....	الف) واریانس پرتفوی
۵۱.....	ب) کواریانس
۵۱.....	ج) ضریب همبستگی
۵۱.....	۲-۱۱-۵ بهینه‌سازی پرتفوی؛ مدل مارکوویتز
۵۳.....	۲-۱۱-۶ ارزش در معرض ریسک
۵۶.....	۲-۱۱-۷ روش‌های اندازه‌گیری ارزش در معرض ریسک
۵۷.....	الف) روش واریانس - کواریانس
۶۰.....	ب) شبیه‌سازی تاریخی
۶۰.....	ج) شبیه‌سازی مونت کارلو
۶۰.....	۲-۱۱-۸ افق زمانی محاسبه ارزش در معرض ریسک
۶۱.....	۲-۱۱-۹ ارزش در معرض ریسک پرتفوی
۶۲.....	۲-۱۱-۱۰ حداقل سازی مقید ارزش در معرض ریسک
۶۴.....	۲-۱۲ مرور کلی ادبیات و سوابق مربوطه
۶۸.....	فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق
۶۹.....	۳-۱ مقدمه

۷۰	۲-۳ روش تحقیق
۷۰	۳-۳ متغیرهای تحقیق
۷۱	۴-۳ شرح روش و ابزار گردآوری داده‌ها
۷۱	۵-۳ قلمرو تحقیق
۷۱	۳-۵-۱ قلمرو زمانی تحقیق
۷۲	۳-۵-۲ قلمرو مکانی تحقیق
۷۲	۶-۳ روش و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها
۷۳	۷-۳ مراحل اجرای تحقیق
۷۸	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل اطلاعات و یافته‌های تحقیق
۷۹	۱-۴ مقدمه
۸۰	۲-۴ معرفی داده‌ها
۸۲	۳-۴ آزمون نرمال بودن
۸۳	۴-۴ آزمون مانایی
۸۴	۵-۴ آزمون واریانس ناهمسانی <i>ARCH-LM</i>
۸۷	۶-۴ تخمین مدل <i>VAR-Multivariate GARCH</i>
۸۸	۴-۶-۱ تخمین مدل <i>VAR</i>
۸۹	۴-۶-۲ تخمین مدل <i>BEKK</i> قطری
۹۰	۷-۴ پیش‌بینی ماتریس واریانس - کواریانس شرطی
۹۳	۸-۴ پیش‌بینی میانگین شرطی بازده دارایی‌ها

۹-۴ تخصیص دارایی بر اساس رویکرد میانگین - ارزش در معرض ریسک ۹۴

۱۰-۴ تجزیه و تحلیل نتایج مدل ۹۹

۱-۱۰-۴ تجزیه و تحلیل براساس نحوه محاسبه اندازه ریسک پرتفوی ۹۹

۲-۱۰-۴ تجزیه و تحلیل براساس اصل تنوع بخشی پرتفوی ۱۰۱

فصل پنجم: نتیجه گیری ۱۰۳

۱-۵ مقدمه ۱۰۴

۲-۵ نتیجه گیری ۱۰۵

۳-۵ پیشنهاد تحقیقات آتی ۱۰۷

پیوست الف ۱۰۸

پیوست ب ۱۲۰

منابع و مؤاخذ ۱۲۷

فهرست جداول

- جدول ۱-۳ روش‌های اندازه‌گیری واریانس - کواریانس ۷۴
- جدول ۲-۳ معرفی سیستم‌های پارامتربندی مدل *GARCH* چندمتغیره ۷۵
- جدول ۱-۴ معرفی داده‌ها ۸۱
- جدول ۲-۴ آزمون نرمال بودن ۸۲
- جدول ۳-۴ مانایی و نامانایی ۸۴
- جدول ۴-۴ تعداد وقفه بهینه در مدل میانگین متحرک خودتوضیحی (*ARMA*) ۸۵
- جدول ۵-۴ تخمین مدل *ARMA* برای متغیرهای مسأله ۸۶
- جدول ۶-۴ آزمون وجود اثر ناهمسانی واریانس شرطی ۸۷
- جدول ۷-۴ تعیین وقفه بهینه مدل خودتوضیحی برداری (*VAR*) ۸۹
- جدول ۸-۴ تعیین وقفه بهینه مدل *VAR(1)-GARCH(p,q)-BEKK* ۹۰
- جدول ۹-۴ پیش‌بینی آخرین دوره واریانس - کواریانس شرطی ۹۲
- جدول ۱۰-۴ مقدار میانگین ماهانه بازده دارایی‌ها ۹۳
- جدول ۱۱-۴ اوزان بهینه سرمایه‌گذاری در مدل میانگین-ارزش در معرض ریسک ۹۶
- جدول ۱۲-۴ اوزان بهینه سرمایه‌گذاری در مدل میانگین- واریانس ۱۰۰
- جدول ۱۳-۴ اوزان بهینه در مدل میانگین-ارزش در معرض ریسک با محدودیت $w_i \geq b\%$ ۱۰۲
- جدول الف - ۱ اطلاعات آماری متغیرهای مسأله ۱۱۰
- جدول الف - ۲ آزمون نرمال بودن متغیرهای مسأله ۱۱۱
- جدول الف - ۳ نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته ۱۱۲
- جدول الف - ۴ تعیین تعداد وقفه بهینه در مدل *ARMA* ۱۱۶
- جدول الف - ۵ نتایج آزمون *ARCH-LM* ۱۱۸

- جدول ب ۱ - نتایج مربوط به تعیین وقفه بهینه VAR ۱۲۱
- جدول ب ۲ - نتایج مربوط به تخمین مدل $VAR(1)$ ۱۲۲
- جدول ب ۳ - نتایج مربوط به تخمین مدل $VAR(1)-GARCH(1,2)-BEKK$ ۱۲۳
- جدول ب ۴ - معادلات واریانس و کواریانس ۱۲۵

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲ سری زمانی مانا و نامانا ۱۵
- شکل ۲-۲ plot سری زمانی بازده ماهانه شاخص S&P 500 ۳۱
- شکل ۳-۲ ارزش در معرض ریسک در توزیع نرمال بازده ۵۵
- شکل ۴-۲ روش‌های محاسبه VaR ۵۶
- شکل ۵-۲ توزیع نرمال و محاسبه ارزش در معرض ریسک ۵۸
- شکل ۱-۴ روند سرمایه‌گذاری در سکه بهار آزادی و بورس اوراق بهادار تهران ۹۷
- شکل ۲-۴ مرز کارایی مدل میانگین - ارزش در معرض ریسک ۹۸
- شکل الف - ۱ سری بازده متغیرهای مسأله در طول زمان ۱۰۹
- شکل الف - ۲ نمودار هیستوگرام متغیرهای مسأله ۱۱۰
- شکل ب - ۱ نمودار واریانس و کوواریانس شرطی در طول زمان ۱۲۶

فصل اول

کلیات موضوع

۱-۱ مقدمه

با گذشت زمان به دلیل گسترش خطرات و حوادث نامطلوب سیاسی، اقتصادی، طبیعی و ... در ایران و جهان که بخشی از آن نیز به درون کشور منتقل می‌گردد، نااطمینانی نسبت به آینده بیشتر شده است. در این راستا، پیچیدگی‌های روزافزون بازارهای مالی و ایجاد ابزارهای جدید سرمایه‌گذاری در کشور مزید بر علل فوق بوده‌اند (مانند توسعه بازار بورس اوراق بهادار در راستای سیاست‌های خصوصی‌سازی، راه‌اندازی و توسعه بورس کالا و قراردادهای آتی این بورس، تحولات بازار مسکن و ...).

به بیان دیگر، عواملی چون کاهش سودآوری دارایی‌های پربازده سابق، نوسانات بازارهای مالی داخلی، تأثیرات بازارهای مالی بر یکدیگر، رشد بخش صنعت وابسته به واردات، بروز تنش‌های سیاسی و اقتصادی داخلی و خارجی، تغییرات قابلیت نقدشوندگی دارایی‌ها و همچنین تغییرات سلیقه و مطلوبیت ناشی از ثروت افراد، موجب نوسانات شدید بازارهای دارایی داخل کشور شده و در نتیجه هر از چندگاهی شاهد رونق و رکود موقتی برخی از این دارایی‌ها در کوتاه‌مدت می‌باشیم.

در سال‌های گذشته یکی از مهمترین موضوعات مالی، ارتباط بازارهای مختلف و اثر متقابل آنها بوده است. بورس‌های سهام ایالات متحده به طور قابل توجهی از بازار قرضه تأثیر می‌پذیرند. قیمت اوراق قرضه به میزان زیادی تحت تأثیر مستقیم بازارهای کالا است و قیمت کالاها از جمله نفت و طلا به نوبه

خود به روند دلار ایالات متحده بستگی دارد. در سطح بین‌الملل، بازارهای دیگر کشورها از بازار ایالات متحده تأثیر می‌گیرند. رویدادهای گذشته آشکارا نشان داده که بازارها از یکدیگر جدا نیستند و حرکت‌های آنها در یک فضای عایق‌بندی شده صورت نمی‌پذیرد. با یک نگاه موشکافانه در می‌یابیم که سهام شرکت‌های ایرانی در بورس اوراق بهادار تهران در یک خلأ و فضای بسته دادوستد نمی‌شوند و این بدین معنی است که این بازار در ارتباط با دیگر بازارها، چه داخلی و چه برون مرزی قرار دارد. در گذشته سرمایه‌گذاران به روابط بین بازارها و اثر آنها بر روی یکدیگر توجه چندانی نشان نمی‌دادند و تقریباً تجزیه و تحلیل اثر بازارهای جهانی بر روی دیگر بازارهای داخلی از سوی اکثر افراد نادیده انگاشته شده است. اما امروزه تعیین سبد سرمایه‌گذاری بهینه بدون توجه به تجزیه و تحلیل روابط بین بازارهای مختلف، امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۱-۲ بیان مسأله

اساس هرگونه سرمایه‌گذاری دستیابی به بازده است. سرمایه‌گذار یا مدیر دارایی برای بدست آوردن این بازده باید ریسک وابسته به سرمایه‌گذاری را نیز بپذیرد. به عبارت دیگر، سرمایه‌گذاران وجوه نقدی خود را می‌توانند به خرید دارایی‌های تقریباً بدون ریسک اختصاص دهند و بازده بدون ریسک بدست آورند و یا اینکه در دارایی‌های ریسکی سرمایه‌گذاری کرده و بازده بیشتری بدست آورند. در نظر گرفتن رابطه بین ریسک و بازده، پایه و اساس مدیریت سرمایه‌گذاری است که منجر به تصمیم‌گیری در خصوص تخصیص دارایی‌ها می‌گردد.

یکی از استراتژی‌های مطرح در مباحث سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی، تنوع بخشی زمانی به انواع دارایی‌های مالی است. به این معنا که براساس دوره زمانی کوتاه مدت یا بلند مدت سرمایه‌گذاران سبد