



کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و

نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه رازی است.



دانشکده علوم اجتماعی

گروه اقتصاد

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته توسعه اقتصادی و برنامه ریزی

## عنوان پایان نامه

**تحلیل بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل های گارچ چرخشی مارکف**

استاد راهنما:

دکتر شهرام فتاحی

استاد مشاور :

دکتر سعید صمدی

نگارش:

مینو نظیفی نایینی

شهریورماه ۱۳۹۰



دانشکده علوم اجتماعی

گروه اقتصاد

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته توسعه اقتصادی و برنامه ریزی

نام دانشجو: مینو نظیفی نایینی

### تحت عنوان

**تحلیل بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل های گارچ چرخشی مارکف**

در تاریخ ۱۳۹۰/۰۶/۲۹ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

- |                            |                   |                          |       |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|-------|
| ۱- استاد راهنما            | دکتر شهرام فتاحی  | با مرتبه ی علمی استادیار | امضاء |
| ۲- استاد مشاور             | دکتر سعید صمدی    | با مرتبه ی علمی استادیار | امضاء |
| ۳- استاد داور داخل گروه    | دکتر کیومرث سهیلی | با مرتبه ی علمی دانشیار  | امضاء |
| ۴- استاد داور خارج از گروه | دکتر محمد مولائی  | با مرتبه ی علمی استادیار | امضاء |

تقدیم به آستان حقیقت

و تقدیم به پدرم

کوهی استوار و حامی من در طول تمام زندگی

و تقدیم به مادرم

سنگ صبوری که الفبای زندگی به من آموخت

و تقدیم به نازنین

امید بخش جانم که آسایش او آرامش من

است

و تقدیم به ایران

محملی که مرا پروری

## تقدیر و تشکر

پروردگارا مهربانم تو را سپاس میگویم بخاطر تمام نعمت هایی که بر من روا داشتی بی دریغ و بی منت. تو را سپاس میگویم بخاطر تمام آنچه که به من عطا کردی و بازستانی. تو را سپاس میگویم بخاطر تمام سختی ها و تنهایی که کشیدم و اشکهایی که ریختم چرا که تمام اینها باعث شدند به تو نزدیک تر شوم. اکنون بعد از مدت ها، پس از پیمودن راه های فراوان که با حضور شیرین اساتید عزیزم، با راهنمایی های فراوانشان ، که خستگی های این راه را به امید و روشنی راه تبدیل کرده و امیدوارم بتوانم در آینده ی نزدیک جواب گوی این همه محبت آنها باشم ...

اکنون، با احترام فراوان برای این همه تلاش این عزیزان برای موفقیت من امیدوارم قادر به درک زیبایی های وجودشان باشم. از استاد گرامیم جناب آقای دکتر شهرام فتاحی بسیار سپاسگذارم چرا که بدون راهنمایی های ایشان تامین این پایان نامه بسیار مشکل می نمود. و به دلیل یاری ها و راهنمایی های بی چشمداشت ایشان که بسیاری از سختی ها را برایم آسان تر نمودند، تشکر و قدردانی فراوان خدمت دکتر سعید صمدی ، استاد مشاور و

از استادان محترم گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، به خاطر تمامی زحماتی که در دوران تحصیل متحمل شدند.

نمی توانم معنایی بالاتر از تقدیر و تشکر بر زبانم جاری سازم و سپاس خود را در وصف استادان خویش آشکار نمایم، که هر چه گویم و سرایم، کم گفته ام. از جناب استاد :

## **DR. JURI MARCUCCI**

کمال نشکر را دادم که با وجود مشغله فراوان در دانشکده آمار و اقتصاد دانشگاه کالیفرنیا اطلاعات ارزشمندی را در راستای این تحقیق در اختیار بنده قرار دادند و مرا از لطف خود بی نصیب نگذاشتند.

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم، پدر و مادری فداکار نسبیم ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم، چرا که

این دو وجود، پس از پروردگار، مایه هستی ام بوده اند دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند.

لازم است از دوست عزیزم سرکار خانم سحر عباسپور جهت کمک های خالصانه ایشان و دوستی پاکشان قدردانی کنم و خواهر عزیزم که سنگ صبوری برای بیقراری های من در دوران تحصیل بوده است. و در پایان از مدیریت محترم و کلیه اساتید دانشکده علوم اجتماعی، گروه اقتصاد دانشگاه رازی کرمانشاه جهت همکاری بیدریغ ایشان جهت پیشبرد این پایان نامه سپاسگذارم.

مینو نظیفی نایینی

شهریور ۱۳۹۰



## چکیده

در این مطالعه مجموعه ای از مدل‌های مختلف گارچ (GARCH) معمول با مجموعه مدل‌های گارچ چرخشی مارکف SW-GARCH مقایسه می‌شود. این مقایسه ها در بخش‌های قدرت برازش این دو دسته مدل، قدرت پیش بینی و میزان پایداری یا نوسان پذیری این مدل‌ها می‌باشد. در این رساله مدل‌های گارچ و گارچ چرخشی مارکف برای پیش‌بینی نوسانات بازار بورس اوراق بهادار تهران در افق‌های پیش‌بینی ۱، ۵، ۱۰ و ۲۲ روزه به کار گرفته شده است. برای اجتناب از پایداری بیش از حدی که همیشه در مدل‌های گارچ معمول وجود داشت، همیشه پیش‌بینی‌هایی که مدل‌های گارچ ارائه می‌دادند یا بسیار هموار و کم نوسان یا بسیار پرنوسان بود، از مدل‌های گارچ چرخشی مارکف استفاده شد که به همهی پارامترهای مدل اجازه می‌دهد بین دو رژیم پرنوسان و کم نوسان چرخش کنند. هم توزیع گوسی (نرمال) و هم دو توزیع دنباله‌ی پهن ( $t$ -استیودنت و GED) برای خطاها در نظر گرفته شد و درجه آزادی نیز بین دو رژیم نوسان قابل تغییر تعبیه شد تا بتواند چولگی احتمالی وابسته به زمان را به تصویر بکشد. با استفاده از بوتسترپ مانا و انجام نمونه گیری مجدد، عملکرد پیش‌بینی مدل‌های رغیب در این رساله توسط توابع زیان آماری بررسی شد. نتایج تجربی نشان می‌دهند که مدل‌های SW-GARCH در عمل برای پیش‌بینی نوسانات بازار سهام ایران بسیار بهتر از مدل‌های گارچ معمول عمل می‌کنند. حتی در برازش و بررسی‌های داخل نمونه‌ای نیز مدل‌های چرخشی مارکف رتبه اول را در بهترین برازش به خود اختصاص داده‌اند. همچنین پایداری مدل‌های گارچ چرخشی در هر رژیم جداگانه بالا و در کل دارای پایداری کم می‌باشد و مشکل پایداری بیش از حد مدل‌های گارچ را رفع می‌نماید و این اولویت مدل‌های گارچ چرخشی مارکف را نسبت به سایر مدل‌ها نشان می‌دهد.

## کلمات کلیدی

نوسانات، مدل چرخشی گارچ مارکف، بورس اوراق بهادار تهران، پایداری، پیش‌بینی، داخل نمونه‌ای، خارج از نمونه-ای، تابع زیان آماری، توزیع دنباله‌ی پهن، بازده سهام، بوتسترپ



عنوان	صفحه
۲-۱-۲-تاریخچه بورس .....	۱۴
۲-۱-۳- تأثیر بورس بر اقتصاد.....	۱۴
۲-۱-۴- بورس اوراق بهادار تهران و سازمان بورس و اوراق بهادار.....	۱۵
۲-۱-۵- چرا بورس تهران؟.....	۱۶
۲-۱-۶- نقش اطلاعات در بازار سرمایه.....	۱۷
۲-۲- بخش دوم: شاخص های بورس.....	۱۸
۲-۲-۱- شاخص بورس.....	۱۸
۲-۲-۲- مفهوم شاخص سهام .....	۱۹
۲-۲-۳- خصوصیات قابل توجه شاخص .....	۱۹
۲-۲-۴- انواع شاخص .....	۲۰
۲-۲-۵- شاخص کل و بازده .....	۲۲
۲-۲-۶- شاخص قیمت بورس تهران(تپیکس) چگونه محاسبه می شود؟ .....	۲۲
۲-۲-۷- ویژگیهای شاخص کل قیمت .....	۲۳
۲-۳- بخش سوم:نوسانات در بازار بورس .....	۲۳
۲-۳-۱- نوسانات بازار سهام .....	۲۳
۲-۳-۲- پیش بینی نوسانات .....	۲۴
۲-۳-۳- بازارهای مالی و نوسانات .....	۲۵

عنوان	صفحه
۴-۳-۲- نوسان در بازار سهام.....	۲۵
۵-۳-۲- دامنه روزانه نوسان قیمت در بورس تهران.....	۲۷
۶-۳-۲- مدل سازی نوسانات.....	۲۸
۴-۲- بخش چهارم : ریسک و بازار بورس.....	۲۹
۱-۴-۲- مفهوم ریسک.....	۲۹
۲-۴-۲- عوامل مؤثر بر ریسک یک دارایی.....	۳۰
۳-۴-۲- انواع ریسک در بازار سهام ایران.....	۳۲
۴-۴-۲- ریسک نظام مند(سیستماتیک) به چه معناست؟.....	۳۴
۵-۴-۲- شاخص های اندازه گیری سهام.....	۳۵
۵-۲- مروری بر مطالعات پیشین.....	۳۶
۱-۵-۲- مروری بر ادبیات موضوع.....	۳۶
۲-۵-۲- مطالعات خارجی در زمینه GARCH.....	۴۱
۳-۵-۲- مطالعات خارجی مربوط به مدل چرخشی مارکف.....	۴۲
۴-۵-۲- مطالعات داخلی.....	۴۴
فصل سوم : روش تحقیق و جمع آوری داده ها	
۱-۳- مقدمه.....	۴۸
۱-۱-۳- بخش اول :مدل های گارچ تک رژیمه.....	۴۸

عنوان	صفحه
۳-۱-۲- چرا خانواده GARCH؟	۴۹
۳-۱-۳- مدل‌های گارچ	۵۰
۳-۱-۳-۱- مدل GARCH(1,1)	۵۰
۳-۱-۳-۲- مدل E-GARCH(1,1)	۵۲
۳-۱-۳-۳- مدل GJR-GARCH(1,1)	۵۳
۳-۱-۴- خطاهای غیر نرمال	۵۳
۳-۱-۴-۱- توزیع‌های خطای استاندارد شده	۵۳
۳-۲- مدل‌های گارچ رژیم چرخشی مارکف	۵۵
۳-۲-۱- مدل رژیم چرخشی مارکف برای بازدهی‌ها	۵۵
۳-۲-۱-۱- داده‌های همبسته‌ی سریالی	۵۸
۳-۲-۲- الگوریتم هموارسازی کیم	۶۰
۳-۳- مدل‌های رژیم چرخشی مارکف برای نوسانات	۶۱
۳-۳-۱- مدل‌های آرچ رژیم چرخشی مارکف	۶۰
۳-۳-۲- مدل گارچ رژیم چرخشی مارکف از گری	۶۲
۳-۳-۳- مدل گارچ رژیم چرخشی مارکف از کلاسن	۶۵
۳-۴- پیش‌بینی نوسانات	۶۶
۳-۴-۱- نوسانات رخ داده	۶۷

عنوان	صفحه
۳-۴-۲- توابع زیان آماری .....	۶۹
۳-۵- عملگر مانای خود راه انداز (بوتسترپ) .....	۷۱
فصل چهارم تجزیه و تحلیل نتایج تجربی	
۴-۱- مقدمه .....	۷۵
۴-۱-۱- بخش اول روش شناسی و کلیات سری داده‌ها .....	۷۵
۴-۱-۲- تحلیل روند بورس اوراق بهادار تهران .....	۷۹
۴-۱-۳- آمار توصیفی .....	۸۲
۴-۱-۴- مانایی .....	۸۲
۴-۱-۵- خودهمبستگی و اثرات آرچ .....	۷۴
۴-۲- مدل‌های خانواده GARCH .....	۸۶
۴-۳- نتایج تجربی .....	۸۷
۴-۱-۳-۱- مدل‌های گارچ تک‌رژیمه .....	۸۷
۴-۳-۲- مدل‌های گارچ چرخشی مارکف (MS-GARCH) .....	۹۰
۴-۱-۲-۳-۴- پایداری (نوسان پذیری) .....	۹۱
۴-۴- بررسی داخلی نمونه ای .....	۹۸
۴-۵- بوتسترپ مانا با طول بلوک متحرک .....	۱۰۲
۴-۵-۱- موارد کاربرد روش بوتسترپ .....	۱۰۲

عنوان	صفحه
۲-۵-۴- بوت استرپ بلوگ متحرک .....	۱۰۳
۶-۴- بررسی خارج از نمونه (پیش‌بینی) .....	۱۰۳
۷-۴- چرخش رژیم .....	۱۰۸
فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات	
۱-۵- مقدمه .....	۱۱۵
۲-۵- بحث و نتیجه گیری .....	۱۱۵
۳-۵- پیشنهادات .....	۱۱۸
پیوست .....	۱۱۹
منابع .....	۱۲۲

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴-آماره های توصیفی برای بازدهی ها	۸۱
جدول ۲-۴-نتایج مانایی سری بازدهی ها	۸۱
جدول ۳-۴-نتایج همبستگی سری بازدهی ها و همبستگی سریالی	۸۲
جدول ۴-۴-نتایج حاصل از آزمون واریانس ناهمسانی بازدهی ها	۸۳
جدول ۵-۴-نتایج برآورد مدل‌های گارچ تک رژیمه	۸۷
جدول ۱-۳-۴-پایداری در مدل‌های گارچ تک رژیمه	۹۰
جدول ۲-۳-۴-پایداری در مدل‌های گارچ چرخشی مارکف	۹۰
جدول ۶-۴-نتایج برآورد مدل‌های گارچ چرخشی مارکف	۹۱
جدول ۷-۴-نتایج بررسی های داخل نمونه ای (برآورد و برازش مدل)	۹۹
جدول ۸-۴-نتایج پیش بینی خارج از نمونه برای افق پیش بینی یک روزه	۱۰۳
جدول ۹-۴-نتایج پیش بینی خارج از نمونه برای افق پیش بینی پنج روزه	۱۰۳
جدول ۱۰-۴-نتایج پیش بینی خارج از نمونه برای افق پیش بینی ده روزه	۱۰۳
جدول ۱۱۸-۴-نتایج پیش بینی خارج از نمونه برای افق پیش بینی ۲۲ روزه	۱۰۳



## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲۹.....	شکل ۱-۲-۱ منحنی ریسک و بازده
۷۵.....	شکل ۱-۴-۱ نمودار سری زمانی قیمت سهام
۷۵.....	شکل ۲-۴-۲ نمودار سری زمانی بازده سهام
۸۱.....	شکل ۳-۴-۳ نمودار نرمالیتی بازدهی ها
۹۴.....	شکل ۴-۴-۴ نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH-N
۹۴.....	شکل ۵-۴-۵ نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH-GED
۹۵.....	شکل ۶-۴-۶ نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH-t
۹۵.....	شکل ۷-۴-۷ نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH-t2

## فهرست علائم و اختصارات

AIC	Akaike Information Criterion
AR	Autoregressive
ARCH	Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
ARMA	Autoregressive Moving Average
BIC	Baysian Information Criterion
DA	Directional Accuracy
DM	Diebold Mariano
MDM	Modified Diebold & Mariano
EGARCH	Exponential Generalized Autoregressive
GARCH	Generalized Autoregressive Conditional
GJR-GARCH	Golsten-Jagannathan-Runkle GARCH
iid	independently and identically distributed
LM	Lagrange Multiplier
LRT	Likelihood Ratio Test
MA	Moving Average
ML	Maximum Likelihood
MPL	Multi Layer Perceptron
NLS	Nonlinear Least Square
SPA	Superior Predictive Ability
SR	Success Ratio
SRI	Success Ratio of Independence
SW-GARCH	Switching Generalized Autoregressive Conditional



# فصل اول

## کلیات تحقیق