پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی مالی

بکارگیری روش‌های منتخب در برآورد پارامترهای مدل تلاطم تصادفی جهت پیش بینی بازده سهام در بورس تهران.

نگارش: **شراره هدایتی**

استاد راهنما: **دکتر رسول سجاد**

استاد مشاور: **دکتر محمد رکن الساداتی**

بهمن ماه ۱۳۹۰

تقدیم به:

دوست عزیزم "زینب یزدان رستم" که علی رغم شایستگی، فرصت دفاع از رساله دکتری اش را نیافت. یادش گرامی و روحش قرین رحمت و آرامش.

تقدیر و تشکر:

اکنون که به یاری خداوند متعال مراحل تحقیقاتی پایان‌نامه اینجانب به پایان رسیده است؛ لازم می‌دانم از استاد عزیزم **جناب آقای دکتر سجاد** که در انجام این پژوهش همواره مرا یاری کردند صمیمانه قدردانی کنم.

همچنین از **جناب آقای دکتر رکن الساداتی** به واسطه راهنمایی‌های ارزشمندشان و **جناب آقای دکتر حنفی زاده** به واسطه حسن توجه و عنایتشان کمال تشکر را دارم.

چکیده فارسی:

مدلسازی تلاطم بازده در بازارهای سهام، از منظر افراد آکادمیک و نیز کارپردازان علم مالی، به لحاظ موارد استفاده آن در پیش بینی بازده سهام، موضوع با اهمیتی به نظر می‌رسد . این پیش بینی‌ها در مواردی چون مدیریت ریسک، قیمت‌گذاری مشتقات مالی و پوشش ریسک ناشی از آنها، بازارسازی، انتخاب سبدهای مالی و بسیاری از فعالیت هایی مالی دیگر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد . از این جهت تخمین تلاطم در بازارهای مالی، اهمیت می یابد.

در بسیاری از سری های زمانی، خصوصاً سری های زمانی مالی، ویژگی واریانس ناهمسانی مشاهده می‌شود و جهت تحلیل و مدلسازی آنها، باید از مدل هایی استفاده شود که شروط ناهمسانی را در برازش در نظر بگیرند. در این راستا، ما برآن شدیم تا در این پژوهش کلاس‌های مختلف از مدل‌های GARCH و مدل تلاطم تصادفیSV را مورد بررسی و مقایسه قرار دهیم.

در این تحقیق با استفاده از برآوردگر حداکثر درستنمایی شبیه سازی شده، پارامترهای مدل تلاطم تصادفی را به دو روش IS1و IS2 برآورد کردیم و جزء خطای ε_t را یک بار دارای توزیع نرمال استاندارد و بار دیگر دارای توزیع t-استیودنت فرض کردیم و نتایج این چهار مدل را مقایسه کرده و بهتریم مدل را در هر روش و بهترین مدل را از بین این چهار مدل، تعیین نمودیم. نتایج نشان می‌دهند که مدل GARCH-t در مقایسه با مدل GARCH و مدل تلاطم تصادفیSV نتایج بهتری در پی داشته است. از طرفی در صورت استفاده از مدل SV استفاده از روشIS1 زمانی که جزء خطای ε_t را دارای توزیع نرمال استاندارد فرض کردیم؛ ما را به نتایج بهتری رسانده است و برای شاخص بورس اوراق بهادار تهران مناسب‌تر بوده است.

کلمات کلیدی:

مدل تلاطم تصادفی، برآوردگر حداکثر درستنمایی، نمونه‌برداری با اهمیت، فیلتر کالمن.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱- فصل اول: مقدمه و کلیات ۱

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲ بیان مساله و اهداف پژوهش ۲

۱-۳ هدف از طرح مورد نظر و ضرورت انجام آن ۲

۱-۴ فرضیه‌های پژوهش ۳

۱-۵ کاربردهای پژوهش ۴

۱-۶ قلمرو پژوهش ۴

۱-۷ سوالات پژوهش ۵

۱-۸ جامعه آماری ۵

۱-۹ روش جمع آوری داده‌ها ۶

۱-۱۰ تجزیه وتحلیل اطلاعات ۶

۱-۱۱ ساختار پایان‌نامه ۷

۲- فصل دوم: ادبیات تحقیق ۹

۲-۱ ادبیات نظری ۹

۲-۲ ادبیات تجربی ۱۴

۲-۲ نتیجه‌گیری و جمع بندی ۲۲

۳- فصل سوم: چارچوب تحلیلی موضوع تحقیق ۲۳

۳-۱ مقدمه ۲۳

۳-۲ مفاهیم مربوط به نظام مالی ۲۴

۳-۲-۱ بازارهای مالی ۲۴

۳-۲-۲ نوسان چیست ۲۴

۳-۲-۳ رابطه ریسک و نوسان ۲۶

۳-۲-۴ مدل‌سازی دلایل و پیامدهای نوسانات بازارهای مالی ۲۷

۳-۳ مروری بر روش‌های تحلیل سری‌های زمانی ۲۸
۳-۴ خصوصیات سری‌های زمانی و توابع مربوط به آن ۳۰
۳-۴-۱ مانایی ۳۰
۳-۴-۲ تابع همبستگی ۳۱
۳-۴-۳ تابع خود همبستگی(ACF) ۳۲
۳-۴-۴ تابع خود همبستگی جزیی (PACF) ۳۲
۳-۴-۵ نوفه سفید ۳۳
۳-۵ مروری بر مدل‌های توصیف سری زمانی ۳۳
۳-۵-۱ سری زمانی خطی ۳۳
۳-۵-۲ مدل‌های اتو رگرسیو ۳۴
۳-۵-۳ مدل‌های میانگین متحرک ۳۴
۳-۵-۴ مدل ARMA ۳۵
۳-۵-۵ مدل ARIMA ۳۵
۳-۵-۶ مدل ARCH ۳۶
۳-۵-۷ مدل GARCH ۳۷
۳-۵-۸ مدل تلاطم تصادفی (SV) ۳۸
۳-۶ دلایل استفاده از مدل تلاطم تصادفی(SV) ۴۰
۳-۷ بهینه کردن تعداد وقفه‌های مدل سری زمانی ۴۱
۳-۸ روش نمونه‌برداری با اهمیت ۴۲
۳-۹ تابع درستنمایی ۴۴
۳-۹-۱ برآوردگر حداکثر درستنمایی ۴۵
۳-۹-۲ تابع حداکثر درستنمایی برای مدل تلاطم تصادفی ۴۶
۳-۱۰ برآورد پارامترهای مدل SV با در نظر گرفتن توزیع نرمال استاندارد برای جزء خطای ε_t ۵۰
۳-۱۰-۱ روش اول نمونه‌برداری با اهمیت ۵۰
۳-۱۰-۲ کالمن فیلتر ۵۴

۳-۱۰-۲-۱ مقدمه ۵۴
۳-۱۰-۲-۲ معرفی فضای حالت وسیستم پویا ۵۵
۳-۱۰-۲-۳ مدل SV در فضای حالت ۵۷
۳-۱۰-۲-۴ کالمن فیلتر ساده ۶۱
۳-۱۰-۳ روش دوم نمونه‌برداری با اهمیت ۶۴
۳-۱۱ برآورد پارامترهای مدل SV با در نظر گرفتن توزیع t-استیودنت برای جزء خطای ε_t ۷۱
۳-۱۱-۱ روش اول نمونه‌برداری با اهمیت ۷۲
۳-۱۱-۲ روش دوم نمونه‌برداری با اهمیت ۷۵
۴- فصل چهارم: گردآوری و تحلیل داده‌ها ۷۸
۴-۱ مقدمه ۷۸
۴-۲ روش کار ۸۳
۴-۳ روش اول نمونه‌برداری با اهمیت ۸۶
۴-۳-۱ برآورد پارامترهای مدلSV با در نظر گرفتن توزیع نرمال برای جزء خطای ε_t ۸۶
۴-۳-۲ برآورد پارامترهای مدلSV با در نظر گرفتن توزیع t-استیودنت برای جزء خطای ε_t ۱۰۱
۴-۴ روش دوم نمونه‌برداری با اهمیت ۱۱۳
۴-۴-۱ برآورد پارامترهای مدلSV با در نظر گرفتن توزیع نرمال برای جزء خطای ε_t ۱۱۳
۴-۴-۲ برآورد پارامترهای مدلSV با در نظر گرفتن توزیع t-استیودنت برای جزء خطای ε_t ۱۲۳
۴-۵ نتیجه‌گیری و جمع بندی ۱۳۲
۵- فصل پنجم : نتیجه‌گیری ۱۳۳
۵-۱ مقدمه ۱۳۳
۵-۲ مدل GARCH ۱۳۴
۵-۳ مدل GARCH-t ۱۳۷
۵-۴ نتیجه‌گیری و جمع بندی ۱۴۱
۵-۵ زمینه‌ای برای تحقیقات آتی ۱۴۳
فهرست مراجع ۱۴۴
واژگان تحقیق ۱۵۳

فهرست جداول

جدول ۴-۱- نتایج مربوط به برآورد پارامترها پس از اولین فیلترسازی برای داده‌های روز ۱ام تا ۱۰۰۰ ام با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۲

جدول ۴-۲- روند مربوط برآورد پارامترها را پس از ۱۹ مرحله فیلترسازی برای داده‌های روز ۱ام تا ۱۰۰۰ام با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۶

جدول ۴-۳- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۱ام پس از ۱۹مرحله فیلترسازی با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۷

جدول ۴-۴- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۲ ام پس از ۲۱ مرحله فیلترسازی با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۷

جدول ۴-۵- محاسبه معیار RMSE برای بازده‌های پیش بینی شده با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۷

جدول ۴-۶- محاسبه آماره‌های خلاصه برای برآورد پارامترهای مدل SV با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۹

جدول ۴-۷- تخمین مدل SV با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۰

جدول ۴-۸- نتایج مربوط به برآورد پارامترها پس از اولین فیلترسازی برای داده‌های روز ۱ام تا ۱۰۰۰ ام با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۴

جدول ۴-۹- روند مربوط برآورد پارامترها را پس از ۲۸ مرحله فیلترسازی برای داده‌های روز ۱ام تا ۱۰۰۰ام با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۷

جدول ۴-۱۰- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۱ام پس از ۲۸ مرحله فیلترسازی با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۸

جدول ۴-۱۱- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۲ ام پس از ۲۴ مرحله فیلترسازی با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۸

جدول ۴-۱۲- محاسبه معیار RMSE برای بازده‌های پیش بینی شده با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۸

جدول ۴-۱۳- محاسبه آماره‌های خلاصه برای برآورد پارامترهای مدل SV با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۱۰

جدول ۴-۱۴- تخمین مدل SV با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۱۱
جدول ۴-۱۵- روند مربوط برآورد پارامترها را پس از ۱۶ مرحله برای داده‌های روز ۱ام تا ۱۰۰۰ام با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۱۸
جدول ۴-۱۶- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۱ام پس از ۱۶ مرحله با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۱۸
جدول ۴-۱۷- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۲ ام پس از ۲۳ مرحله با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۱۹
جدول ۴-۱۸- محاسبه معیار RMSE برای بازده‌های پیش بینی شده با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۱۹
جدول ۴-۱۹- محاسبه آماره‌های خلاصه برای برآورد پارامترهای مدل SV با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۱
جدول ۴-۲۰- تخمین مدل SV با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۲
جدول ۴-۲۱- روند مربوط برآورد پارامترها را پس از ۱۸ مرحله برای داده‌های روز ۱ام تا ۱۰۰۰ام با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۶
جدول ۴-۲۲- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۱ام پس از ۱۶ مرحله با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۷
جدول ۴-۲۳- نتایج مربوط به برآورد بازده روز ۱۰۰۲ ام پس از ۲۳ مرحله با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۷
جدول ۴-۲۴- محاسبه معیار RMSE برای بازده‌های پیش بینی شده با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۷
جدول ۴-۲۵- محاسبه آماره‌های خلاصه برای برآورد پارامترهای مدل SV با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۹
جدول ۴-۲۶- تخمین مدل SV با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۳۰
جدول ۵-۱- محاسبه معیار AIC برای انواع مدل GARCH ۱۳۵
جدول ۵-۲- برآورد پارامترهای مدل GARCH. ۱۳۵
جدول ۵-۳- مقایسه معیار RMSE برای مدل‌های SV و مدل GARCH ۱۳۷
جدول ۵-۴- محاسبه معیار AIC برای انواع مدل GARCH-t. ۱۳۸

جدول ۵-۵- برآورد پارامترهای مدلGARCH -t..... ۱۳۹
جدول ۵-۶- مقایسه معیار RMSE برای مدل‌های SV و مدلGARCH -t..... ۱۴۱
جدول ۵-۷- مقایسه معیار RMSE برای مدلSV و GARCH و GARCH-t..... ۱۴۱

فهرست نمودارها

نمودار ۴-۱- نمودار قیمت در طول زمان ۷۹

نمودار ۴-۲- نمودار نمودار بازده‌های تجربی با شکلی از تلاطم خوشه‌ای ۸۰

نمودار ۴-۳- نمودار نمودار نوسانات بازده‌های تجربی ۸۱

نمودار ۴-۴- نمودار نمودار لگاریتم نوسانات بازده‌های تجربی ۸۲

نمودار ۴-۵- نمودار نمودار ACF و PACF برای بازده‌های تجربی ۸۳

نمودار ۴-۶- مقایسه بازده‌های تجربی و پیش بینی شده با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۸

نمودار ۴-۷- برآورد پارامترها با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۹

نمودار ۴-۸- مقایسه بازده‌های تجربی و پیش بینی شده با فرض توزیع t برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۰۹

نمودار ۴-۹- برآورد پارامترها با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS1 ..... ۱۱۰

نمودار ۴-۱۰- مقایسه بازده‌های تجربی و بازده‌های پیش بینی شده به روش IS1 ..... ۱۱۲

نمودار ۴-۱۱- مقایسه بازده‌های تجربی و پیش بینی شده با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۰

نمودار ۴-۱۲- برآورد پارامترها با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۱

نمودار ۴-۱۳- مقایسه بازده‌های تجربی و پیش بینی شده با فرض توزیع t برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۸

نمودار ۴-۱۴- برآورد پارامترها با فرض توزیع t-استیودنت برای ε_t به روش IS2 ..... ۱۲۹

نمودار ۴-۱۵- مقایسه بازده‌های تجربی و بازده‌های پیش بینی شده به روش IS2 ..... ۱۳۱

نمودار ۵-۱- نمودار مقایسه بازده‌های پیش‌بینی شده از طریق مدل GARCH ۱۳۶

نمودار ۵-۲- نمودار مقایسه بازده‌های پیش‌بینی شده از طریق مدل GARCH-t ۱۴۰

نمودار ۵-۳- مقایسه بازده‌های تجربی و بازده‌های پیش‌بینی شده از طریق مدل‌های GARCH و GARCH-t ۱۴۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۱- نحوه اثرگذاری معادلات کالمن فیلتر روی یکدیگر ۶۳

شکل ۳-۲- فرآیند محاسبه حالت پسین با توجه به بازیابی اندازه‌گیری و بازیابی زمانی ۶۴

شکل ۴-۱- روند برآورد پارامترها پس از حداکثر ۷۰ مرحله فیلترسازی با فرض توزیع نرمال برای ε_t به روش IS1 ..... ۹۵

شکل ۴-۲- مرحله اول: شبیه‌سازی مشاهدات به روش مونت کارلو ۱۱۴

شکل ۴-۳- مرحله دوم: محاسبه LnC_t و برآورد ضرایب c_t و d_t ۱۱۶

شکل ۴-۴- مرحله سوم: تشکیل چگالی $g(h|y)$ ۱۱۶

فصل اول

مقدمه و کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

تلاطم بازار سهام، موضوعی مورد علاقه در ادبیات موضوع علم مالی در چند دهه اخیر به شمار می‌رود. کارکرد اصلی بازارهای مالی در اقتصاد، فراهم نمودن روشی برای هدایت و تخصیص سرمایه‌ها ازسوی پس اندازکنندگان به سوی سرمایه‌گذاران می‌باشد. علاقه به مطالعه تلاطم بازار سهام، به ویژه در سال-های اخیر، با مشاهده عمومی افزایش یکپارچگی و تلاطم بیشتر بازارهای سهام در سرتاسر جهان به‌طور معنی‌داری رشد پیدا کرده است. با وجود اینکه بازارهای سرمایه درحال توسعه، ویژگی‌های نوسانی متفاوتی نسبت به بازارهای سرمایه توسعه یافته از خود نشان داده و سهم بزرگ‌تری از فعالیت‌های بازارهای سرمایه جهانی را به خود اختصاص می‌دهند، ادبیات موضوع در زمینه بازارهای در حال توسعه، همچنان به طور نسبی محدود هستند. یک نمونه از بازارهای سهام در حال توسعه، بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که بزرگترین بازار بورس اوراق بهادار کشور است و در این تحقیق بر مطالعه آن متمرکز شده‌ایم.

۱-۲ بیان مساله و اهداف پژوهش

در حین فرآیند تخصیص سرمایه‌ها، قیمت دارایی‌های مالی به واسطه نوسانات فعالیت‌های اقتصادی، با شکلی از تلاطم مواجه می‌شوند که این نوسانات درقیمت‌ها به عنوان رخدادی معمول در عملکرد بازار محسوب می‌گردند. لیکن با یافتن الگوهای تلاطمی برای سهم‌های موجود در بازار و استفاده از پیش‌بینی پذیری قیمت سهام، می‌توان روند هموارتر وکاراتری برای تخصیص سرمایه‌ها ایجاد نمود. از جمله الگوهای تلاطمی بازده سهام، الگوهای تلاطم خوشه‌ای می‌باشند. در این تحقیق در پی برآورد پارامترهای مدل تلاطم تصادفی هستیم تا بتوانیم پیش‌بینی مناسب‌تری از شاخص سهام در بورس اوراق بهادار تهران داشته باشیم. این پیش‌بینی را از طریق برآوردگر حداکثر درستنمایی شبیه سازی شده[1] (SML) میسر می‌کنیم.

۱-۳ هدف از طرح مورد نظر و ضرورت انجام آن:

علاقه به مطالعهٔ تلاطم بازارهای سهام با استفاده از تجربه‌های حاصل از بازارهای توسعه یافته، اکنون به دو دلیل عمده بر بازارهای در حال توسعه متمرکز گشته است.

بازارهای در حال توسعه به عنوان گزینه‌هایی برای محل سرمایه گذاری، سهم خود را در بازارهای سرمایه جهان، افزایش داده‌اند. پتانسیل قابل توجه بازارهای در حال توسعه باعث جلب توجه مدیران دارایی در سرتاسر جهان و نیز اقتصاددانان مالی گشته است. آنها معتقدند فرصت‌های گوناگونی در این بازارها یافت می‌شود که باید به بهره برداری برسند.[1]

بازارهای در حال توسعه نسبت به بازارهای توسعه یافته، از تلاطم بیشتری برخوردارند همچنین بازارهای سرمایه در حال توسعه، دارای خصوصیات متفاوتی از جمله متوسط بازده بیشتر و همبستگی با بازارهای توسعه یافته به میزان کمتر می باشند و نیز به دلیل وجود تلاطم، بازده‌ها

[1] Simulated Maximum Likelihood

قابلیت تخمین بهتری نسبت به بازارهای توسعه یافته که دارای کارایی بـالاتری هسـتند، مـی‌باشـند.[1] هریک از این ویژگی‌ها، علاقه به مطالعهٔ تلاطم در بازارهای در حال توسعه را افزایش داده‌اند [2].

با وجود اینکه بازارهای سرمایه درحال توسعه، ویژگی های نوسانی متفاوتی نسبت به بازارهای سرمایه توسعه یافته از خود نشان داده و سهم بزرگتری از فعالیت های بازارهای سرمایه جهانی را بـه خود اختصاص می‌دهند، ادبیات موضوع در زمینه بازارهای در حال توسعه، همچنان بـه طـور نسـبی محدود هستند .یک نمونه از بازارهای سهام در حال توسعه، بورس اوراق بهادار تهـران مـی‌باشـد کـه بزرگترین بازار بورس اوراق بهادار کشور است و در این تحقیق بر مطالعه آن متمرکز شده‌ایم. هماننـد دیگر بازارهای درحال توسعه، ایران نیز قدم های موثری در جهت توسعه بازارهای سرمایه خود انجـام داده است که از این حیث می توان به خصوصی سازی، آزادسازی اقتصادی، کنترل نرخ ارز، تسهیل در امور سرمایه گذاری خارجی و توسعه موسسات مالی اشـاره نمـود . بـا نگـاهی اجمـالی بـه مطالعـات پیشین، متوجه می شویم که بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات آتی زیـادی را بـرای توسـعه طلـب می‌کند.

اهمیت این موضوع با نگاهی به مقالات و کتاب های منتشره در زمینه تلاطم بازده و قابلیت-های پیش‌بینی مدل‌های تلاطمی متعدد، بیشتر نمایان می‌گردد و اهمیت تلاطم را در سرمایه‌گـذاری، ارزشگذاری اوراق بهادار, مدیریت ریسک و اتخاذ سیاست های پولی منعکس می‌گرداند.

۱-۴ فرضیه‌های پژوهش

در این پژوهش فرض برآن است که در مدل تلاطم تصادفی مورد استفاده دو جزء خطا وجود دارد که از یکدیگر مستقلند و همچنین به بازده‌های شاخص بورس اوراق بهادار تهران یک‌بار توزیع نرمال استاندارد و بار دیگر توزیع t-استیودنت را نسبت داده‌ایم.

[1] Bekaert and Harvey (1997)

از دیگر فرضیات این تحقیق می‌توان به مدل اتورگرسیو مرتبه اول اشاره کرد که برای لگاریتم نوسانات به کارگرفته شده است. در واقع نوسانات درقیمت‌ها از الگوهای تلاطم خوشه‌ای تبعیت می‌کند و قیمت‌ها در هر روز از قیمت در روزهای پیشین تاثیر می‌گیرد.

۱-۵ کاربردهای پژوهش

در حین فرآیند تخصیص سرمایه، قیمت دارایی‌های مالی با شکلی از تلاطم مواجه می‌شوند. لیکن با یافتن الگوهای تلاطمی برای سهم‌های موجود در بازار و استفاده از پیش‌بینی پذیری قیمت سهام، از طریق مدل تلاطم تصادفی، در پی آن هستیم تا روند هموارتر وکاراتری برای تخصیص سرمایه‌ها ایجاد کنیم. چراکه با پیش‌بینی مناسب از روند تغییرات در بازار مالی می‌توان رضایت سرمایه‌گذاران را جلب کرد. همچنین پس از برآورد پارامترهای مدل مذکور می‌توان میزان خطای مدل تلاطم تصادفی را با انواع مدل‌هایی که تاکنون در بازار بورس تهران مطرح بوده مقایسه کرد و به بررسی و تحلیل نتایج آن‌ها پرداخت.

۱-۶ قلمرو پژوهش

یکی از اولین ویژگی‌های مورد توجه در انتخاب نمونه، انتخاب دوره زمانی آزمایش می‌باشد. انتخاب این دوره زمانی از حیث ثابت بودن قوانین و مقررات موجود حاکم بر بازار سهام و کاهش اثراتی از جمله اثرات سیاسی که بر ساز و کار طبیعی بازار اثر می‌گذارند، حائز اهمیت است. در نتیجه در انجام تحقیق، باید از سری های زمانی محدود شده به یک دوره و فاصله زمانی خاص استفاده کنیم .

علاوه بر این، همان گونه که می‌دانیم، تلاطم یک سهم خاص به دو قسمت سیستماتیک (عوامل بازار) و غیر سیستماتیک (عوامل شرکت و صنعت) تقسیم می‌شود. با وجود اینکه تلاطم غیر سیسماتیک با انتخاب مناسب یک سبد دارایی حذف می‌گردد، تک سرمایه گذاران (سرمایه گذاران کوچک) معمولاً به علت قیود مربوط به ثروت و یا انتخاب نامناسب سبد دارایی، همچنان در معرض

ریسک‌های غیر سیستماتیک قرار دارند . بنابراین تک سرمایه‌گذاران همچنان علاقه‌مند به داشتن ریسک ثابت اوراق بهادار خود هستند که این امر مطالعه بر روی داده‌های در سطح سهام را توجیه می-کند[3].

در این تحقیق ما از داده‌های شاخص روزانه بورس اوراق بهادار تهران که مربوط به سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۸ شرکت‌های موجود در بورس تهران می‌باشد، استفاده می‌کنیم.

۱-۷ سوالات پژوهش

به طور کلی در این تحقیق به سوالات زیر جواب داده خواهد شد:

۱- آیا استفاده از تلاطم های تصادفی دربازار بورس تهران مناسب است یا خیر؟

۲- بافرض توزیع نرمال استاندارد برای جزء خطا استفاده از کدام‌یک از روش‌های نمونه-برداری با اهمیت، برای برآورد پارامترهای مدلSV مناسب‌تر است؟

۳- بافرض توزیع t-استیودنت برای جزء خطا استفاده از کدام‌یک از روش‌های نمونه‌برداری با اهمیت، برای برآورد پارامترهای مدلSV مناسب‌تر است؟

سوال فرعی:

به طور کلی در نظر گرفتن کدامیک از توزیع‌های ذکر شده برای جزء خطا (فارغ از روش برآورد) نتایج بهتری دارد؟

۱-۸ جامعه آماری

یکی از ویژگی‌های مورد توجه در انتخاب نمونه، انتخاب جامعه آماری آزمایش می‌باشد. انتخاب این جامعه آماری از حیث کامل بودن و داشتن ویژگی مشترک در بین تمامی اعضا، مورد توجه و مساله ساز است به همین دلیل ما در این پژوهش تنها بر شرکت‌های پذیرفته شده در بورس

اوراق بهادار تهران متمرکز می‌شویم. و باید از سری‌های زمانی محدود شده به یک دوره و فاصله زمانی خاص استفاده کنیم که نحوه محاسبه شاخص بورس برای آن سال‌ها یکسان باشد. به همین دلیل در این پژوهش بازده‌های شاخص شرکت‌های سرمایه‌گذاری فعال در بورس اوراق بهادار تهران به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شده‌اند و نمونه مورد بررسی با توجه به نحوه محاسبه شاخص بورس، از این جامعه انتخاب می‌شود.

۱-۹ روش جمع آوری داده‌ها

همانطور که گفتیم برای انتخاب بازده‌های شاخص بورس اوراق بهادار تهران ، تنها به بررسی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۸ اکتفا کرده و بدین منظور از سایت www.Tsetmc.com جهت جمع‌آوری داده‌ها استفاده کرده‌ایم. ما در این پژوهش داده‌های مربوط به ۱۳۸۰/۰۱/۲۱ لغایت ۱۳۸۸/۱۲/۲۶ را مورد بررسی قرار داده و نتایج حاصل را تحلیل کرده‌ایم.

۱-۱۰ تجزیه وتحلیل اطلاعات

پس از به دست آوردن برآورد پارامترهای مدل تلاطم تصادفی، لازم است این دو روش نمونه‌برداری با اهمیت را مقایسه کنیم و هر کدام که پارامترها را بهتر برآورد کرده است برای پیش‌بینی در مدل تلاطم تصادفی به کار بریم. ارزیابی این دو روش از طریق معیار RMSE میسر می‌شود[4].

به این صورت که برای هر کدام از این دو روش نمونه برداری با اهمیت، معیار RMSE محاسبه می‌شود. هرکدام که مقدار کمتری داشت، نشان می‌دهد که با خطای کمتری به برآورد پارامترها پرداخته است و بازده‌های پیش‌بینی شده توسط آن روش صحت و دقت بهتری داشته و به بازده‌های تجربی بیشتر نزدیک هستند. بنابراین به عنوان روش برتر برای برآورد پارامترهای مدل تلاطم تصادفی انتخاب می‌گردد. همچنین از RMSE برای مقایسه مدل تلاطم تصادفی با سایر مدل‌هایی که ذکر شد