فصلنامه علمی پژوهشی
دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
سال هفتم، شماره بیست و چهارم
زمستـان ۱۳۹۳

حافظه بلندمدت و سطح انتقال‌ها: کاربردی از آزمون GPH تعدیل شده در بورس اوراق بهادار تهران

منصور کاشی[۱]
محمد دنـیائی[۲]
روح الله احمدی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۱

چکیده

همواره یکی از دغدغه‌های پژوهشگران در بررسی سری زمانی اقتصاد- مالی وجود حافظه بلندمدت است و اینکه آیا حافظه بلندمدت مشاهده، تحت تاثیر ویژگی سطح انتقال ها، سری می‌باشد یا خیر؟ برای دوری از حافظه بلندمدت جعلی که ممکن است ناشی از سطح انتقال ها باشد روش های متفاوتی آزمون شده است که در مقاله حاضر به بررسی این امر با توجه به روش GPH تعدیل شده اسمیت (۲۰۰۵) در بازده و نوسان (شامل دو نگرش: ۱) بازده فیلتر شده توسط GARCH و ARMA-GARCH و ۲) استفاده از مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده ها) سری TEPIX، پرداخته می‌شود. نتایج بیانگر این است که حافظه بلندمدت در بازده سری TEPIX توسط GPH مورد قبول واقع می‌شود؛ اما آزمون روش GPH تعدیل شده (انتخاب پهنای باند دو روش GPH کلاسیک و GPH تعدیل شده بر اساس Plug-in و $J = T^{1/2}$ می‌باشد) به رد وجود حافظه بلندمدت می‌انجامد. همچنین، با بررسی داده های نوسان با استفاده از نگرش اول، وجود حافظه بلندمدت توسط آزمون GPH اثبات می‌شود؛ اما GPH تعدیل شده وجود پدیده ی مذکور را رد می‌کند که در واقع بر تاثیر سطح انتقال ها بر وجود حافظه بلندمدت تاکید دارد. با بررسی نگرش دوم در مورد نحوه ی استنباط نوسان، وجود حافظه بلندمدت توسط هر دو آزمون اثبات می‌شود که این امر به دنبال خود قابلیت بازار را در پیش بینی ممکن می داند و شکل ضعیف کارایی در بورس اوراق بهادار تهران را نقض می‌کند.

واژه‌های کلیدی: حافظه بلندمدت، GPH تعدیل شده، سطوح انتقال.

۱- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی- مالی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران (نویسنده مسئول) Mansoor.kashi@gmail.com
۲- دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۳- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی- تحول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

در طی سال ها رفتار قیمت ها برای متخصصین اقتصاد- مالی نقش مهمی را ایفا می‌کند. در این حوزه بعضی از مطالعات اولیه از رفتار گام تصادفی قیمتها حمایت کردند (Fama, 1965; Samuelson, 1965). طی پژوهش مندلبروت[۱](۱۹۶۳) رفتار کسری در بازار سرمایه مشاهده شد. چنین رفتاری توسط حافظه بلندمدت[۲] و الگوهای غیر دوره ایی چرخشی[۳] توصیف شد. در واقع، حافظه بلندمدت به عنوان یکی از نواقص بازار کارا مطرح گردید که بیان می‌کند سری های زمانی شاخص بازار سرمایه از فرآیند گشت تصادفی پیروی نمی‌کنند. از آنجا که حافظه بلندمدت موجب وابستگی بازده آینده دارایی با بازده های قبلی آن می‌شود، نشان دهنده وجود پارامتری قابل پیش بینی در دینامیک سری زمانی است. وجود این ویژگی دلیلی بر رد شکل ضعیف فرضیه کارایی بازار است. در این سطح از کارایی، قیمت های اوراق بهادار فقط اطلاعاتی را که در گذشته قیمتها نهفته است منعکس می‌کنند و این اطلاعات بلافاصله در قیمت های جاری منعکس می‌شوند. با مطالعه روند تاریخی قیمت سهام، نمی توان روند آینده قیمت سهام را پیش بینی کرد؛ زیرا همه اطلاعات گذشته اثر خود را بر قیمت اوراق بهادار گذاشته و بر اساس تحلیل ها خرید و فروش صورت گرفته است. بنابراین، قیمت سهام به سطحی می رسد که در برگیرنده همه اطلاعات مفید منعکس در قیمتهای گذشته سهام است. بنابراین قابلیت پیش بینی قیمت های سهام با استفاده از قیمت های گذشته امکان پذیر نیست. در صورتی که بازار سهام و قیمت اوراق بهادار دارای گشت تصادفی نباشد (پیش بینی بازده آینده دارایی با استفاده از بازده گذشته آن ممکن باشد)، می توان قیمت سهام را پیش بینی نمود و به بازدهی مازاد دست یافت. در این صورت نمی توان انتظار داشت بازار کارایی لازم را داشته باشد. در چنین بازاری تخصیص منابع بهینه نخواهد بود و امکان استفاده از یک استراتژی سوداگرایانه سودآور فراهم خواهد شد. وجود حافظه بلندمدت در بازده دارایی ها، بیانگر وجود خودهمبستگی میان مشاهدات با فاصله زمانی زیاد است. بنابراین، می توان از بازده های گذشته به منظور پیش بینی بازده آینده استفاده نمود (نیکومرام و دیگران، ۱۳۹۰). در این میان، زمانی که حافظه بلندمدت در سری زمانی تحت بررسی وجود داشته باشد، شیوه‌های تشخیص شکست ساختاری، یک یا چند نقطه شکست را گزارش می‌دهند. بطور مشابه، زمانی که فقط شکست‌های ساختاری در سری زمانی وجود داشته باشد، تکنیک‌های حافظه بلندمدت، اغلب وجود حافظه بلندمدت را نشان می دهند. بر این مبنا، در صورت قبول فرض اینکه، حافظه بلندمدت مشاهده شده در سری های زمانی، یک خطای ایجاد شده توسط سطح انتقال‌ها و یا شکست‌های ساختاری است، می‌توان گفت که شوک های نادر معدودی، ماندگاری خاص حافظه بلندمدت را القاء می‌کنند؛ در حالیکه، اکثر شوک ها به سرعت محو می‌شوند (در نقطه مقابل، در مدل حافظه بلندمدت، همه‌ی شوک‌ها ماندگاری یکسانی را دارا هستند). با توجه به آنچه شرح داده شد، تمایز بین حافظه بلندمدت و سطوح انتقال به‌طور چشمگیری می‌تواند تجزیه و تحلیل رویه و عملکرد پیش بینی سری های زمانی، بویژه سری های مالی را، بهبود بخشد. بر این اساس، هدف مطالعه‌ی حاضر، کاربرد روش GPH[۴] تعدیل شده اسمیت[۵] (۲۰۰۵) در بازده و نوسان (شامل دو نگرش: نگرش اول: بازده فیلتر شده توسط

Archive of SID
www.SID.ir

GARCH، ARMA-GARCH و نگرش دوم استفاده از مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده ها) در جهت تشخیص حافظه بلندمدت شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران (TEPIX) بدون تاثیر گذاری سطوح انتقال می‌باشد.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

فرایند حافظه بلندمدت را می‌توان بصورت وابستگی مشاهدات به سبب کاهش هیپربولیکی[۶] تابع خود همبستگی[۷] یا با یک چگالی طیفی در فرکانس λ که متناسب است با λ^{-2d} در حالی که λ به صفر نزدیک می‌شود، تشخیص داد. به‌طوری‌که $0<d<1$ نمایانگر پارامتر حافظه است. مدل‌های حافظه بلندمدت در واقع جایگاهی بین حافظه کوتاه مدت و خصوصیات ریشه واحد را در بردارد. از این رو، قابلیت افزون تری در جهت مدل سازی ماندگاری سری های زمانی را دارا می‌باشند.

در این راستا، تئوری های متفاوت و گسترده ای برای برآورد فرایندهای حافظه بلندمدت شکل گرفته اند که در میان آنها، می‌توان به مطالعات مندلبروت و والیس[۸] (۱۹۶۹)، گرنجر و جویکس[۹] (۱۹۸۰)، هاسکینگ[۱۰] (۱۹۸۱)، جووک و پورتر-هوداک[۱۱] (۱۹۸۳)، لو[۱۲] (۱۹۹۱)، سوول[۱۳] (۱۹۹۲)، چونگ و دایبولد[۱۴] (۱۹۹٤)، رابینسون[۱۵] (۱۹۹۵)، انگل و اسمیت[۱۶] (۱۹۹۹) و دیتمن و گرنجر[۱۷] (۲۰۰۲) اشاره داشت که بیشتر تمرکز آنها بر آزمون و تخمین چنین مدل‌هایی بود و در این حوزه اخیراً، دورنیک و اوومس[۱۸] (۲۰۰۳) رویه‌ی پایه راست نمایی[۱۹] را بهبود بخشیدند. هر چند که از جنبه دیگر، مطالعات لیو[۲۰] (۲۰۰۰)، گرنجر و دینگ[۲۱] (۱۹۹٦)، گرنجر و هیونگ[۲۲] (۱۹۹۹)، بریدت و هسو[۲۳] (۲۰۰۲)، هیدالگو و رابینسون[۲٤] (۱۹۹٦) اشاره بر این دارند که حافظه بلندمدت مشاهده شده در بسیاری از سری های زمانی، یک خطای ایجاد شده توسط سطح انتقال ها است. بنابراین، علت وجود تورش و یا اریب در تخمین حافظه بلندمدت را می‌توان در جستجوی ویژگی‌های فرایند حافظه بلندمدت مانند چگالی طیفی و کاهش بسیار آهسته هیپربولیکی تابع خودهمبستگی در وقفه‌های طولانی دانست؛ به‌طوری‌که، همین ویژگی‌ها را می‌توان در فرایندهای حافظه کوتاه مدت که تحت تاثیر گرایش‌ها یا شکست ساختاری هستند، یافت (Smith, 2005). بالطبع، این امر منجر به فرایند حافظه بلندمدت جعلی در سری زمانی خواهد شد. در ادامه به تعدادی از تحقیقات در این زمینه اشاره می‌شود.

لوبوتو و ساوین[۲۵] (۱۹۹۸) بررسی کردند که شواهد جعلی حافظه بلندمدت ممکن است به علت بازده ناایستا و انباشتگی سری زمانی باشد. تیلور[۲۶] (۲۰۰۰) دریافت که اتخاذ حافظه بلندمدت اثر معناداری بر ساختار نوسان دارد. اوهانیسیان و همکاران[۲۷] (۲۰۰٤) نشان دادند وقتی فرایند تولید داده حافظه بلندمدت جعلی باشد، استفاده از مدل حافظه کوتاه مدت یا مدل حافظه بلندمدت حقیقی، منجر به این می‌شود که اختیارها[۲۸] کمتر از آنچه ارزش دارند، قیمت گذاری شوند. در مقابل، زمانی که فرایند تولید داده ها، حافظه بلندمدت حقیقی باشد، کاربرد مدل حافظه کوتاه مدت یا مدل حافظه بلندمدت جعلی منجر به قیمت‌گذاری بیش از آنچه اختیارها ارزش دارند، خواهد شد. بلرسلو و رایت[۲۹] (۲۰۰۰) استنباط نمودند که درجه انباشتگی کسری (یا همان حافظه بلندمدت) نوسانات بازده درون روزی[۳۰] بی تورش هستند، در حالی مربع بازده روزانه دارای تورش بسیار کمی در زمینه تشخیص

Archive of SID
www.SID.ir

حافظه بلندمدت خواهند داشت. دیبولد و اینو[۳۱] (۲۰۰۱) پی بردند که نقاط شکست می‌تواند حافظه بلندمدت جعلی را القاء کند. به بیانی دیگر، آنها نشان دادند که سری های زمانی که فقط حاوی نقاط شکست هستند، می‌توانند با حافظه بلندمدت اشتباه گرفته شوند؛ به فرض اینکه احتمال وجود نقاط شکست با افزایش اندازه نمونه کاهش می‌یابد. ساکولیس و ذیوت[۳۲] (۲۰۰۱) شواهدی ارائه دادند که با تشخیص صحیح نقاط شکست چندگانه در میانگین، ماندگاری سری بطور اساسی کاهش می‌یابد. اسمیت (۲۰۰۵) در مطالعه‌ی خود با ارائه تخمین زن GPH تعدیل شده به این استدلال رسید که مدل حافظه کوتاه مدت با سطح انتقال ها باید به عنوان یک جایگزین[۳۳] برای حافظه بلندمدت مطرح شود. در مطالعه‌ی دیگر چوی و ذیوت[۳۴] (۲۰۰۷) به این مورد اشاره داشتند که خصوصیت حافظه بلندمدت در نوسان بازده توسط شکست‌های ساختاری قابل توضیح است. از سوی دیگر، دیپور و همکاران[۳۵] (۲۰۰۸) با کاربرد نوسانات تحقق یافته S&P100 گزارش دادند که سطح انتقال ها، علتی برای توصیف حافظه بلندمدت در داده ها نمی‌باشد.

یالاما و دیگران[۳۶](۲۰۱۱) با استفاده از بازده و نوسانات ISE-30 و کاربرد GPH تعدیل شده به این نتیجه رسیدند که حافظه بلندمدت در سری بازده قابل مشاهده نیست. اما با بررسی نوسانات، حافظه بلندمدت تشخیص داده شد و بر این استنباط رسیدند که سطح انتقال ها برعکس تاثیر آن بر بازده، عامل وجود حافظه بلندمدت نخواهد بود. مطالعه ی کاشی و دیگران(۱۳۹۲) از جنبه‌ی دیگر و با استفاده از نقاط شکست ساختاری و آزمون های حافظه بلندمدت نیمه پارامتریک و پارامتریک در میان نقاط زمانی شکست به این نتیجه رسیدند که الگوی آماری تقریبی یکسان و وجود حافظه بلندمدت در تمام دوره های زمانی تقسیم‌بندی شده به واسطه شکست های ساختاری وجود دارد و در نهایت استنباط نمودند که حافظه بازده TEPIX، بلندمدت و حقیقی است و بالطبع، نمی‌تواند تحت تاثیر شکست های ساختاری باشد.

در زمینه تحقیقات داخلی دیگر، عموم مطالعات به تشخیص یا مدلسازی فرایند حافظه بلندمدت در مطالعات خود تاکید نموده اند، بعنوان مثال، عرفانی (۱۳۸۷) وجود حافظه بلندمدت را با استفاده از سه روش DFA، کلاسیک R/S و MRS شاخص کل بورس اوراق بهادار ارزیابی کرد که نتایج هر سه آزمون وجود حافظه بلندمدت را تایید می کرد. وی در تحقیق دیگری در سال ۱۳۸۸، دقت پیش بینی مدل‌های ARFIMA را با مدل‌های ARIMA مقایسه کرد و به این نتیجه رسید که دقت مدل ARFIMA در پیش بینی شاخص بیشتر است. محمودی و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از روش های مختلف تخمین پارامتر d مانند R/S، GPH، MRS، EML، NLS، Whittle و Wavelet به برآورد حافظه بلندمدت در بازار های جهانی نفت پرداختند. کشاورز و صمدی (۱۳۸۸) نشان دادند که انجام پیش بینی دردوره‌ی خارج از دوره‌ی نمونه ARFIMA-FIGARCH با توزیع نرمال نسبت به توزیع Student-t دقیق‌ترین مدل بوده و نتایج بهتری را ارائه می‌دهد. در مطالعه شعرایی و ثنایی اعلم (۱۳۸۹)، مدل ARMA عملکرد بهتری برای پیش بینی بازده یک روز بعد شاخص نسبت به مدل هایی که حافظه بلند مدت را در نظر می گیرند نشان داد، اما در پیش بینی بازده شاخص برای دوره های هفتگی، ماهانه، فصلی و شش ماهه، مدل واریانس شرطی FIGARCH که حافظه بلند مدت واریانس

Archive of SID
www.SID.ir

شرطی را در نظر می گیرد، همواره پیش بینی های دقیق تری ارائه کرده است. سالارزهی و دیگران (۱۳۹۱) نیز نتیجه گرفتند که تفاوت عملکرد بهتر پیش بینی مدل حافظه بلندمدت ARFIMA برای بازده TEPIX نسبت به مدل ARIMA بسیار جزئی است. مصطفایی و سخابخش[۳۷](۲۰۱۱) با استفاده از روش DFA حافظه بلند مدت را آزمون کرد و با اثبات حافظه بلند و استفاده از این مقدار آزمون در مدل ARFIMA، به پیش بینی قیمت نفت اوپک پرداختند.

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، پژوهشی کاربردی است؛ زیرا به بررسی مشاهدات در سری زمانی شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران در جهت استنباط صحیح حافظه بازده TEPIX می‌پردازد. همچنین، از جنبه اجرا و روش گردآوری داده ها، تحقیقی توصیفی- پیمایشی (از نوع مقطعی) می‌باشد. داده‌های مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل موضوع، داده های شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که مربوط به کلیه شرکتهای پذیرفته شده در آن بوده و از نرم‌افزار ره‌آوردنوین برای بازه زمانی ۱۳۸۰/۰۱/۲۱ الی ۱۳۹۲/۰۷/۳۰ (شامل ۲۹۶۶ مشاهده)، استخراج گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از نرم افزار Oxmetric و برنامه ایی که توسط اسمیت (۲۰۰۵) در محیط برنامه Gauss نوشته شده است، استفاده می‌شود[۳۸].

۳-۱- تحلیل آماری فرایند کسری

مدل ARFIMA توسط گرنجر و جویکس (۱۹۸۰) و هاسکینگ(۱۹۸۱) توسعه داده شد. مدل کلی فرایند کسری به صورت تعریف می‌شود:

$$A(L)(1-L)^d x_t = B(L)u_t$$

که $A(L)=1-a_1L-.....-a_pL^p$ و $B(L)=1-b_1L-.....-b_pL^p$ نمایانگر چند جمله ایی در عملگر وقفه L می‌باشند. همه های ریشه های $A(L)$ و $B(L)$ ایستا هستند و u_t متغیری تصادفی با توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس واحد فرض شده است در حالی که پارامتر d عددی حقیقی[۳۹] است به طوری که $(1-L)^d$ نمایانگر پارامتر تفاضل گیری جزئی مدل می‌باشد که با استفاده از یک سری دو جمله ایی بصورت زیر قابل تجزیه است:

$$(1-L)^d = \sum_{k=0}^{\infty}\binom{d}{k}(-L)^k = 1-dL+\frac{d(d-1)}{2!}L^2-.....$$

در صورتیکه d=0 باشد، فرایند ARMA مورد خاصی از فرایند ARFIMA را نمایان می‌کند. اگر $d \geq 1/2$ فرایند واریانس ناایستا و نامتناهی خواهد بود و در جایی که $d \leq 1/2$ باشد، واریانس ایستا و متناهی می‌باشد(Granger and Joyeux, 1980). در این رابطه برای تخمین پارامتر کسری d، جوک و پورتر- هوداک (GPH) روش نیمه پارامتریک GPH را ارائه دادند. بر این اساس تخمین d برابر است با حداقل ضریب مربعات در رگرسیون لگاریتم دوره نگاشت $(\log(f_j))$ بر $H_j=-\log\left(2-2\cos(w_j)\right)\approx -\log w_j^2$ بواسطه ی $j=1,2,.....,J$ که $w_j=2\pi j/T$ می‌باشد. در اینجا T اندازه نمونه است و $J<T$ خواهد بود (Smith, 2005). تخمین GPH به این صورت می‌باشد که:

Archive of SID
www.SID.ir

که $\hat{f}_j$ به دوره نگاشت ارزیابی شده در w_j منتسب می‌شود، f_j به طیف[40] ارزیابی شده در w_j ارجاع داده شده است و

$$d_* = \frac{\sum_{j=1}^{J}(H_j - \bar{H})\log f_j}{\sum_{j=1}^{J}(H_j - \bar{H})^2}.$$

اسمیت (۲۰۰۵) تعدیلی در برابر تخمین زن GPH پیشنهاد داد که با اضافه کردن یک رگرسیون اضافی $-\log\left(p^2+\lambda^2\right)$ به رگرسیون GPH انجام می پذیرد. بر این مبنا، اریبی که توسط سطوح انتقال پیش می آید، کاهش پیدا می‌کند. نظر به اینکه p (سطح ماندگاری) نامشخص است، اسمیت (۲۰۰۵) یک تخمین زنی را که توسط $p_T = kJ/T$ برای بعضی از مقادیر ثابت k>0 ایجاد می‌شود را استنتاج کرد و در این رابطه رگرسیون ذیل را اجرا نمود[41]:

$$\log \hat{f}_j = \alpha + dH_j + \beta Z_{kj} + \hat{u}_j$$

که $Z_{kj} = -\log\left(\frac{(kJ)^2}{T^2} + w_j^2\right)$ و از H_j قبل تعریف شده است. در انتها تخمین زن GPH تعدیل شده اسمیت (۲۰۰۵) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\hat{d}^k = d_*^k + \left(\tilde{H}'M_Z\tilde{H}\right)^{-1}\tilde{H}'M_Z\log\left(\hat{f}/f\right)$$

که $\tilde{H} = H - \bar{H}$، $M_Z = I - \tilde{Z}\left(\tilde{Z}'\tilde{Z}\right)_k^{-1}\tilde{Z}'$، $\bar{H} = J^{-1}\sum_{j=1}^{J} H_j$، $\bar{Z}_k = J^{-1}\sum_{j=1}^{J} Z_{kj}$ و d_*^k به تخمین زن محاسبه شده از طریق طیف به جای دوره نگاشت اشاره دارد.

٤- فرضیات پژوهش

بنابر آنچه در بخش های قبل و بالاخص در هدف پژوهش حاضر ذکر شد، مقاله حاضر به دنبال بررسی صحیح حافظه بلندمدت بدون تاثیر سطح انتقال ها است. بنابراین فرضیه اصلی بصورت زیر می‌باشد:

حافظه بلند مدت بورس اوراق بهادار تهران بدون تاثیر سطح انتقال ها است.

در این جهت با توجه تعریف سری مورد بررسی، فرضیات زیر بررسی خواهد شد:

- بازده TEPIX بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است.
- بازده TEPIX فیلتر شده توسط GARCH بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است.
- بازده TEPIX فیلتر شده توسط ARMA-GARCH بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است.
- مربع بازده TEPIX فیلتر شده توسط GARCH بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است.
- مربع TEPIX بازده بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است.

٥- نتایج پژوهش

٥-١- ویژگی های آماری متغیر پژوهش

داده هایی که در پژوهش حاضر برای مدل سازی در بورس به کار برده شده است، شاخص قیمت بورس تهران برای دوره زمانی ۱۳۸۰/۰۱/۲۱ الی ۱۳۹۲/۰۷/۳۰ بوده که شامل ۲۹٦٦ مشاهده می‌باشد. در این قسمت برای محاسبه بازده شاخص کل از لگاریتم درصد تغییرات $\left(r_t = \log(\frac{p_t}{p_{t-1}})\times 100\right)$ استفاده شده که p_t، مقدار شاخص قیمت بورس در زمان t است. در تجزیه و تحلیل مقدماتی طبق جدول شماره ۱، آماره های چولگی و کشیدی اضافی نشان

Archive of SID
www.SID.ir

دهنده‌ی این مورد است که سری بازده، دارای توزیع دنباله پهن‌تر و راس بالاتری نسبت به توزیع نرمال می‌باشد. آنچنان که آماره جارک-برا (J-B)[42] برای بازده لگاریتمی رد شدن فرض نرمال بودن توزیع بازده ها را در پی دارد.

جدول ۱- آماره توصیفی بازده TEPIX

۲۹۶۶	تعداد مشاهدات
۰,۱۰۷۵٤	میانگین
۰,٦۳٤۸٤	انحراف معیار
۰,٤٤۳٦۳**	چولگی
۸,۹٤۲۸**	کشیدگی اضافی
-۵,٤۵۰۳	مینیمم
۵,۲٦۰۸	ماکزیمم
۹۹۷۷,٤ **	J-B
۱۳۰۰,۰۷*	$Q(20)$
۵۱۰,۳۹٦ *	$Q_s(20)$
٤۱,٦٤۰*	ARCH (5)

توضیحات: J-B ارزش آماره جارک- برا باقیمانده های بازده را نشان می‌دهد. $Q(20)$ و $Q_s(20)$ آماره آزمون باکس-پیرس را به ترتیب برای باقیمانده بازده و باقیمانده مربعات بازده تا مرتبه ۲۰ سریال همبستگی بیان می‌کنند. ARCH (5) نمایانگر آماره- تی شاخص آزمون ARCH می‌باشد.

** و * به ترتیب نشان دهنده‌ی رد معناداری فرض صفر آزمون ها در سطح معنی‌داری ۵٪ و ۱۰٪ می‌باشند.

برای آزمون فرضیه صفر مبتنی بر نوفه‌ی سفید بودن r_t از آماره های باکس- پیرس[43] باقیمانده های بازده $(Q(20))$ و مربع باقیمانده های بازده $(Q_s(20))$ استفاده می‌گردد که به ترتیب هر کدام دارای توزیع مجانبی و خی دو (χ^2) با ۲۰ درجه آزادی می‌باشند. باقیمانده های بازده و مربع باقیمانده های بازده این آزمون برای در برداشتن فرایند I.I.D و مستقل، رد می‌شوند و از این رو، باقیمانده های مربع و بازده، تا وقفه ۲۰ همبستگی بسیار بالایی دارند. در این خصوص آماره‌ی $Q_s(20)$ بشدت بالا می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی نفوذ فراگیر تلاطم خوشه ای در بازار سرمایه است. همانطور که آزمون مربوط به نشانه های ARCH (آزمون ضرایب لاگرانژ (LM)[44]) این ویژگی را مورد تایید قرار می دهد.

جدول ۲- آزمون های ریشه واحد برای بازده TEPIX

مقادیر تخمین زده	آماره ها
-۱۱,۵۱۲۸۷(۹)***	ADF
-٤۳,۲۱۹٤٤(۲۷)***	PP
۰,٤۲۱۱۷۵(۳۱)***	KPSS

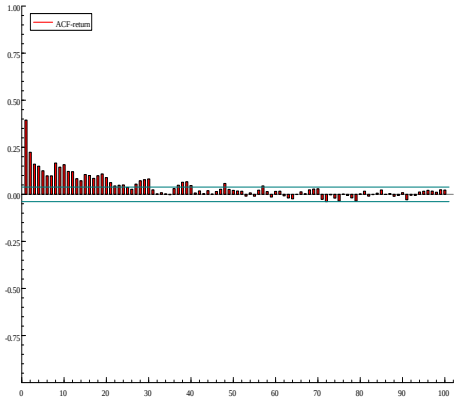
توضیحات: ارزش حیاتی ۱٪ مکینان٤۵ برای آزمونADF و PP برابر با ۳,٤۳۵- است. برای آزمون KPSS ارزش حیاتی ۰,۷۳۹ برابر با سطح معنی‌داری ۱٪ می‌باشد. اعداد داخل پرانتز به ترتیب نمایانگر وقفه دوره ها و پهنای باند برای آماره ADF و آماره‌های PP و KPSS می‌باشد.

*** نشان دهنده‌ی رد معناداری فرض صفر آزمون ها در سطح معنی‌داری ۱٪ می‌باشد.

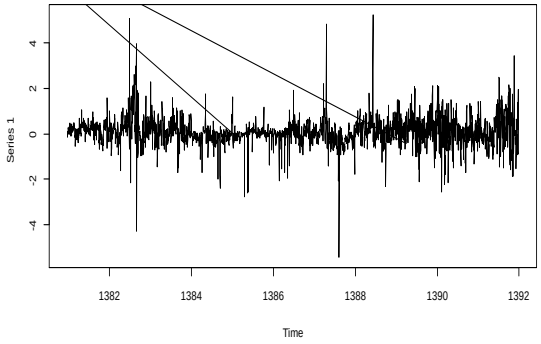
همچنین با انجام آزمون های ایستایی(جدول شماره ۲) که توسط آماره دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF)[46]، آماره فیلیپس- پرون (PP)[47] ، آماره کوویت کووسکی-فیلیپس-اشمیت-شین (KPSS)[48] در سطح معنی‌داری ۱٪ صورت گرفته، فرض صفر این سه آزمون (فرض صفر دو آزمون ADF و PP وجود ریشه واحد می‌باشد؛ در حالی KPSS فرض صفر مبنی بر عدم وجود ریشه را دارا می‌باشد) رد می‌شود. طبق مطالعات بایلی و همکاران[49] (۱۹۹٦)، رد شدن هر دو آماره PP و KPSS حاکی از این است که فرایند نه توسط I(0) و نه توسط I(1) توصیف می‌شود، بنابراین چنین فرایندی ممکن است توسط فرایند کسری جزیی بهتر توصیف شود.

Archive of SID
www.SID.ir

بعلاوه، شکل شماره ۱ تابع خودهمبستگی TEPIX را نشان می دهد که کاهش خودهمبستگی درحالی‌که وقفه ها افزایش می‌یابد، خیلی کند می‌باشد و تا حد زیادی از ویژگی تابع هیپربولیک پیروی می‌کند که بنابر ادبیات موجود نشانگر وجود حافظه بلندمدت خواهد بود و از سوی دیگر خط سیری سری بازده TEPIX (شکل شماره ۲) وجود تغییرات میان بعضی رژیم ها را نمایان می‌سازد.



شکل شماره ۱: تابع خودهمبستگی



شکل شماره ۲: بازده TEPIX

۲-۵- نتایج تجربی

در این بخش نتایج GPH و GPH تعدیل شده را برای تخمین پارامتر d و برای متغیر بازده TEPIX در جدول شماره ۳ ارائه می‌گردد. اسمیت (۲۰۰۵) نشان داد که GPH تعدیل شده بهترین عملکرد خود را بواسطه k=3 و J انتخاب شده به روش plug-in از خود بروز می دهد. اگر $0<d<1/2$ باشد، می توان استنباط کرد که سری دارای حافظه بلند مدت است. آنچه از جدول ۳ نمایان است پارامترهای d تخمین GPH کلاسیک در محدوده ی صفر و ½ جا گرفته اند و در سطح ۵./. معنادار می‌باشند اما با وجود اینکه اکثر پارامترهای d تخمین GPH تعدیل شده بر اساس دو روش انتخاب پهنای باند Plug-in و $J=T^{1/2}$ بین صفر و ½ قرار دارند، اما بر اساس معنادار نبودن آن ها نتایج قابل قبول نمی‌باشند. بنابراین شواهدی از وجود حافظه بلند مدت بدون تاثیر سطوح انتقال در بازده TEPIX یافت نشد.

بعد از بررسی حافظه بلند مدت در سری بازده TEPIX، حافظه بلند مدت در نوسان سری مذکور بررسی خواهد شد. برای مثال لوبوتو و ساوین(۱۹۹۸) مربع بازده ها را بکار بردند، گرنجر و دینگ (۱۹۹۶) بازده مطلق و بریدت و دیگران[۵۰](۱۹۹۸) لگاریتم مربع بازده ها را استفاده نمودند. در بسیاری از مطالعات هم از پسماندهای مدل های خانواده GARCH برای معرفی نوسان استفاده شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳: تخمین مدل GPH و GPH اصلاح شده برای بازده TEPIX

	GPH	Modified GPH		
		K=2	k=3	k=4
انتخاب پهنای باند (J) بر اساس روش Plug-in	***۰,۲۰۷۵ (۰,۰۹۷٤۸)]۲,۱۲۹[	-۰,۰۱۷۸۳ (۰,۱۹٤۳) [-۰,۰۹۱۷۹]	۰,۰٤٥۳٤ (۰,۱٦۰۳) [۰,۲۸۲۸]	۰,۱٦۰۱ (۰,۱۳۹۹) [۱,۱٤٥]
انتخاب پهنای باند (J) بر اساس $J = T^{1/2} = 54$	** ۰,۲۱۳۲ (۰,۰۹۸٥۲)]۲,۱٦٤[	۰,۰٤٤۲)۰,۲۳٥٤( ]۰,۱۸۷۸[	۰,۰٥٦۲۱)۰,۲۰٥۹( ]۰,۲۷۳[	۰,۰٦۷۱۷)۰,۱۹۱۳( ]۰,۳٥۱۱[

توضیحات: جدول شامل تخمین d توسط GPH و GPH اصلاح شده اسمیت (۲۰۰۵) با خطای استاندارد () و [ ]t-value که به ترتیب در زیر تخمین d قرار گرفته اند، می‌باشد.

*** نشان دهنده معناداری در سطح ۱٪، ** نمایانگر معناداری در سطح ۵٪ و * ارائه دهنده معناداری در سطح ۱۰٪ می‌باشد.

پیرو اسمیت (۲۰۰۵)، Jها $(J = 1,2,3,.....,m)$ بر اساس روش Plug-in هوروویچ و دئو۵۱ (۱۹۹۹) انتخاب شده است، به‌طوریکه برای GPH این مقدار برابر با ۵۵ و برای GPH تعدیل شده به ترتیب مقادیر k برابر با ۱۰۳، ۱۱٤ و ۱۲۸ می‌باشند.

K نمایانگر سنجش مدرج از ۱ الی ۵ است که سه ارزش متفاوت ۲، ۳ و ٤ برای k اختیار شده است.

برای معرفی نوسان از دو نگرش ذیل بهره گرفته می‌شود: نگرش اول، شامل بازده فیلتر شده توسط GARCH و ARMA-GARCH می‌باشد و نگرش دوم استفاده از مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده ها را در بر خواهد گرفت. آنچه از جدول شماره ٤ نمایان است بررسی داده های نوسان با استفاده از نگرش اول و با کاربرد بازده فیلتر شده توسط GARCH دقیقاً همان نتیجه تخمین مدل GPH و GPH اصلاح شده برای بازده TEPIX که در جدول ۳ ارائه شده است را می دهد و این نکته را آشکار می‌کند که فیلتر کردن بازده TEPIX از طریق واریانس شرطی، دلالتی بر تغییر استنباط از حافظه بلندمدت ایجاد نخواهد کرد. به علاوه، جدول ٤ نیز پسماندهای ARMA-GARCH را بررسی می‌کند که نتایج وجود حافظه بلندمدت را توسط آزمون GPH را تایید اما GPH تعدیل شده وجود پدیده مذکور را رد می‌کند که در واقع بر تاثیر سطوح انتقال بر وجود حافظه بلندمدت تاکید دارد. جدول شماره ۵ که به بررسی نگرش دوم نوسان (مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده TEPIX) می پردازد، وجود حافظه بلندمدت توسط هر دو آزمون را اثبات می‌کند. نتایج (جدول ۵) نشان می دهد که مقادیر آزمون GPH تعدیل شده در تمام ارزش های انتخاب شده k بیشتر از مقدار GPH کلاسیک می‌باشد و طبق یافته‌های اسمیت (۲۰۰۵) می‌توان بیان کرد که سطوح انتقال علت حافظه بلندمدت در پژوهش مذکور نمی‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از جدول ۵ می‌توان وجود حافظه بلندمدت را به قطعیت و بدون اثرگذاری سطوح انتقال اثبات کرد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤: تخمین مدل GPH و GPH اصلاح شده برای نوسان: نگرش اول

(بازده فیلتر شده توسط GARCH و ARMA-GARCH)

	بازده فیلتر شده توسط GARCH(1,1)				بازده فیلتر شده توسط ARMA-GARCH(1,1)			
	GPH	Modified GPH			GPH	Modified GPH		
		K=2	k=3	k=4		K=2	k=3	k=4
انتخاب پهنای باند (J) بر اساس روش Plug-in	٠,٢٠٧٥**	-٠,٠١٧٨٣	٠,٠٤٥٣٤	٠,١٦٠١	٠,٢٠٧٧**	٠,٠٢٦٧٢	٠,٠٩٤٤٦	٠,١٩٥٥
	(٠,٠٩٧٤٨)	(٠,١٩٤٣)	(٠,١٦٠٣)	(٠,١٣٩٩)	(٠,٠٩٤٥٣)	(٠,١٨٧٣)	)٠,١٥٤٦(	)٠,١٣٥٣(
	]٢,١٢٩[	[-٠,٠٩١٧٩]	[٠,٢٨٢٨]	[١,١٤٥]	]٢,١٩٨[	]٠,١٤٢٧[	]٠,٦١٠٨[	]١,٤٤٥[
انتخاب پهنای باند (J) بر اساس $J = T^{1/2} = 54$	٠,٢١٣٢ **	٠,٠٤٤٢	٠,٠٥٦٢١	٠,٠٦٧١٧	٠,٢١١٣ **	٠,٠٥٢١٥	٠,٠٦٣٦٨	٠,٠٧٤٤
	(٠,٠٩٨٥٢)	)٠,٢٣٥٤(	)٠,٢٠٥٩(	)٠,١٩١٣(	(٠,٠٩٨٥٢)	)٠,٢٣٥٤(	)٠,٢٠٥٩(	)٠,١٩١٣(
	]٢,١٦٤[	]٠,١٨٧٨[	]٠,٢٧٣[	]٠,٣٥١١[	]٢,١٤٤[	]٠,٢٢١٦[	]٠,٣٠٣٩[	]٠,٣٨٨٩[

توضیحات: جدول شامل تخمین d توسط GPH و GPH اصلاح شده اسمیت (٢٠٠٥) با خطای استاندارد () و [ ]t-value که به ترتیب در زیر تخمین d قرار گرفته اند، می‌باشد.

*** نشان دهنده معناداری در سطح ١٪، ** نمایانگر معناداری در سطح ٥٪ و * ارائه دهنده معناداری در سطح ١٠٪ می‌باشد.

پیرو اسمیت (٢٠٠٥)، lnJ $(J = 1,2,3,.....,m)$ بر اساس روش Plug-in هوروویچ و دئو (١٩٩٩) انتخاب شده است، به‌طوریکه برای GPH این مقدار برابر با ٥٨ و برای GPH تعدیل شده به ترتیب مقادیر k برابر با ١٠٩،١٢١ و ١٣٥ می‌باشند.

K نمایانگر سنجش مدرج از ١ الی ٥ است که سه ارزش متفاوت ٢، ٣ و ٤ برای k اختیار شده است.

جدول ٥: تخمین مدل GPH و GPH اصلاح شده برای نوسان: نگرش دوم

(مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده TEPIX)

	مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH(1,1)				مربع بازده TEPIX			
	GPH	Modified GPH			GPH	Modified GPH		
		K=2	k=3	k=4		K=2	k=3	k=4
انتخاب پهنای باند (J) بر اساس روش Plug-in	***٠,١٨٣٩	****٠,٢٥٠٧	*** ٠,٢١١٢	****٠,٢٠٣٧	*** ٠,١٨٥٤	****٠,٢٥٧٥	****٠,٢١٩٢	****٠,٢٠٧٨
	(٠,٠٤٠٢)	(٠,٠٧١٨٧)	(٠,٠٦١١٨)	(٠,٠٥٤٤٨)	(٠,٠٤٠٢)	(٠,٠٧١٨٧)	)٠,٠٦١١٨(	)٠,٠٥٤٤٨(
	]٤,٥٧٥[	[٣,٤٨٨]	[٣,٤٥٣]	[٣,٧٣٩]	]٤,٦١٢[	]٣,٥٨٣[	]٣,٥٨٤[	]٣,٨١٥[
انتخاب پهنای باند (J) بر اساس $J = T^{1/2} = 54$	***٠,٣٩١٩	٠,١٥٣٥	٠,١٨٨٢	٠,٢٠٤٤	****٠,٣٩٣٨	٠,١٧٤٣	٠,٢٠٦٦	٠,٢٢١٥
	(٠,٠٩٨٥٢)	)٠,٢٣٥٤(	)٠,٢٠٥٩(	)٠,١٩١٣(	(٠,٠٩٨٥٢)	)٠,٢٣٥٤(	)٠,٢٠٥٩(	)٠,١٩١٣(
	]٣,٩٧٧[	]٠,٦٥٢٣[	]٠,٩١٤٢[	]١,٠٦٨[	]٣,٩٨٨[	]٠,٧٤٠٦[	]١,٠٠٣[	]١,١٥٨[

توضیحات: جدول شامل تخمین d توسط GPH و GPH اصلاح شده اسمیت (٢٠٠٥) با خطای استاندارد () و [ ]t-value که به ترتیب در زیر تخمین d قرار گرفته اند، می‌باشد.

*** نشان دهنده معناداری در سطح معناداری ١٪، ** نمایانگر معناداری در سطح ٥٪ و * ارائه دهنده معناداری در سطح ١٠٪ می‌باشد.

پیرو اسمیت (٢٠٠٥)، lnJ $(J = 1,2,3,.....,m)$ بر اساس روش Plug-in هوروویچ و دئو (١٩٩٩) انتخاب شده است، به‌طوریکه برای GPH این مقدار برابر با ٢٧٧ و برای GPH تعدیل شده به ترتیب مقادیر k برابر با ٥٢٠، ٥٧٨ و ٦٥٤ می‌باشند.

K نمایانگر سنجش مدرج از ١ الی ٥ است که سه ارزش متفاوت ٢، ٣ و ٤ برای k اختیار شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

٦- نتیجه گیری و بحث

یکی از مهمترین تئوری هایی که در زمینه سرمایه گذاری مطرح شده است، تئوری کارایی بازار سرمایه می باشد. منظور از کارایی به طور خاص که در اینجا مطرح می شود، اشاره به این مساله است که تا چه میزان بازار در تعیین قیمت اوراق بهادار موفق عمل کرده است. موفق بودن بازار به این معنی است که قیمت ها به طور پیوسته منعکس کننده اطلاعات جدید باشند و اطلاعات نیز مجموعه‌ای از داده‌ها است که مربوط به شرکت ها و اوراق بهادار آن ها می باشد و قیمت ها در بازار کارا باید تاثیرپذیر از این اطلاعات باشند. در این جهت مدل های بسیاری برای ارزیابی کارایی بازار سرمایه شکل گرفته‌اند که مدل های حافظه بلندمدت نقش بسزایی در تحلیل این امر ایفا می‌کنند. در واقع فرایندهای حافظه بلندمدت، وابستگی معناداری را بین مشاهدات در فواصل بسیار دور و مجزا از هم باعث خواهد شد که بالطبع، مشاهدات مستقل از هم نبوده، همبستگی بین آنها وجود داشته و مشاهدات گذشته به پیش بینی داده ها کمک خواهند کرد. در این میان حافظه بلندمدت مشاهده شده در سری های زمانی ممکن است یک خطای ایجاد شده توسط سطوح انتقال باشد و یا به عبارتی شوک های نادر معدودی، ماندگاری خاص حافظه بلندمدت را القاء کنند. از این رو هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تاثیر و یا عدم تاثیر حافظه بلندمدت از سطوح انتقال می‌باشد. بطوریکه فرضیات ذیل شکل می گیرد: بازده TEPIX بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است؛ بازده TEPIX فیلتر شده توسط GARCH بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است؛ بازده TEPIX فیلتر شده توسط ARMA-GARCH بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است؛ مربع بازده TEPIX فیلتر شده توسط GARCH بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است و مربع TEPIX بازده بدون تاثیر سطح انتقال ها دارای خصوصیت حافظه بلندمدت است. آنچه ابتداً از نتایج نمایان شد، خصوصیت حافظه بلندمدت در بازده TEPIX یافت نشد. با بررسی حافظه بلندمدت در نوسان که توسط بازده فیلتر شده توسط GARCH و ARMA-GARCH بدست آمد، نشان از این دارد که با وجود فیلتر کردن داده ها از طریق واریانس شرطی آزمون GPH تعدیل شده اسمیت (۲۰۰۵) وجود چنین خصوصیتی را رد می‌کند که بر تاثیر سطح انتقال ها بر وجود حافظه بلندمدت دلالت دارد. در ادامه بررسی حافظه بلندمدت در نوسان که توسط نگرشی دیگر و با استفاده از داده های مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده TEPIX تهیه شد، وجود حافظه بلندمدت توسط آزمون های GPH کلاسیک و GPH تعدیل شده تایید شد و با توجه به این مورد که مقادیر آزمون GPH تعدیل شده در تمام ارزش های انتخاب شده k بیشتر از مقدار GPH کلاسیک است، طبق یافته‌های اسمیت (۲۰۰۵) می‌توان بیان کرد، سطوح انتقال علت حافظه بلندمدت برای نوسان مذکور نمی‌باشد. بر این اساس می‌توان چنین استنباط کرد که با مربع نمودن بازده و یا پسماندهای مدل GARCH حافظه بلندمدت شکل گرفته در این نوع از نوسان، از سطوح انتقال بی تاثیر است و اینکه سرمایه گذاران در بازار اوراق بهادار تهران (با دلالت بر مربع بازده فیلتر شده توسط GARCH و مربع بازده TEPIX)، گرایش به عکس‌العمل آهسته و تدریجی نسبت به ورود

Archive of SID
www.SID.ir

اطلاعات جدید دارند؛ که این امر طبق فرایند شرطی در بازار خواهد بود. بنابراین به نظر می رسد که بازار اوراق بهادار تهران نمی‌تواند به عنوان بازار کارا از لحاظ سرعت انتقال اطلاعات بررسی شود. از این رو، امکان کسب سودهای غیرعادی باثبات در چنین بازاری وجود دارد و پیرو این نتیجه، فرض شکل ضعیف کارایی بازار نیز نقض خواهد شد. این امر به دنبال خود قابلیت بازار را در پیش بینی ممکن می داند و شکل ضعیف کارایی در بورس اوراق بهادار تهران را نقض می‌کند. در ادامه نتایج، این تحقیق را می توان در راستای مطالعه ی یالما و دیگران(۲۰۱۱) که با استفاده از متغیرهای بازده و نوسان شاخص ISE-30 به بررسی حافظه بلندمدت بدون تاثیر سطح انتقال ها پرداختند، دانست. همچنین مطالعه دیپور و همکاران[۵۲] (۲۰۰۸) با کاربرد نوسان داده ها به بررسی چنین امری پرداختند، نشان داد که سطح انتقال ها، علتی برای توصیف حافظه بلندمدت در داده ها نمی‌باشد. با بررسی بازده TEPIX و با در نظر گرفتن متغیر مذکور در مطالعات لیو(۲۰۰۰)، گرنجر و دینگ(۱۹۹۶)، گرنجر و هیونگ(۱۹۹۹)، بریدت و هسو(۲۰۰۲) و هیدالگو و رابینسون(۱۹۹۶) استنباط آنان بر این است که حافظه بلندمدت مشاهده شده در سری زمانی، یک خطای ایجاد شده توسط سطح انتقال هاست و هم راستا با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. در انتها و از مقایسه پژوهش حاضر با مطالعه ی کاشی و دیگران(۱۳۹۲) که در عوض سطح انتقال ها به نقاط شکست های ساختاری در بازده TEPIX توجه نمودند، می توان نتیجه گرفت که وجود شکست های ساختاری، بالعکس سطح انتقال ها، علت وجودی حافظه بلندمدت در بازه ی زمانی ۱۳۸۰/۰۹/۰٤ تا ۱۳۹۱/۱۲/۲۸ بازده TEPIX نخواهد بود.

فهرست منابع

* سالارزهی، حبیب الله، کاشی، منصور، حسینی، سیدحسن و دنیائی، محمد. (۱۳۹۱). مقایسه کارآمدی مدل های ARIMA و ARFIMA برای مدل سازی و پیش بینی شاخص قیمت تهران (TEPIX)، فصلنامه دانش سرمایه گذاری، سال اول، شماره ۲، صص ٦۳-۳۵
* شعرایی، سعید و ثنائی اعلم، محسن. (۱۳۸۹). بررسی وجود حافظه بلندمدت در بورس اوراق بهادار تهران و ارزیابی مدلهایی که حافظه بلندمدت را در نظر میگیرند، مجله پژوهش های حسابداری مالی، شماره ٦، صص ۱۸٦-۱۷۳.
* عرفانی، علیرضا. (۱۳۸۷). بررسی حافظه‌ی بلندمدت بودن شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران، پژوهشنامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی، سال هشتم، شماره ۲۸، صص ۷۷-۹۲
* عرفانی، علیرضا. (۱۳۸۸). پیش بینی شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران با مدل ARFIMA، تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران، سال ٤٤، شماره ۸٦، صص ۱٦۳-۱۸۰.
* کاشی، منصور، فلاح شمس، میرفیض و دنیایی، محمد. (۱۳۹۲). کاربردی از مدل های حافظه بلندمدت و شکست ساختاری با استفاده از رویکرد کمی، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۱٦، صص ۵۰-۲۳
* کشاورز حداد، غلامرضا و صمدی، باقر. (۱۳۸۸). برآورد و پیش بینی تلاطم بازده در بازار سهام تهران و مقایسه دقت روش ها در تخمین ارزش در معرض خطر: کاربردی از مدلهای خانواده FIGARCH، تحقیقات اقتصادی

Archive of SID
www.SID.ir

دانشگاه تهران، سال ٤٤، شماره ٨٦، صص ١٩٣-٢٣٥

* محمودی، وحید، محمدی، شاپور و چیت سازان، هستی. (١٣٨٩). بررسی روند حافظه بلندمدت در بازار های جهانی نفت، تحقیقات مدلسازی اقتصادی، سال ١، شماره ١، صص ٢٩-٤٨.

* نیکومرام، هاشم. سعیدی، علی و عنبرستانی، مرجان. (١٣٩٠)، بررسی حافظه بلندمدت در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره نهم، صص ٦٣-٤٧

* Baillie, R., Bollerslev, T. and Mikkelsen, H. (1996). Fractionally Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, Journal of Econometrics, 74 (1): 3–30
* Breidt, F.J. and Hsu, N.J. (2002). A Class of Nearly Long-Memory Timer Series Models, International Journal of Forecasting, 18: 265-281.
* Bollerslev, T and Wright J. H. (2000). Semiparametric estimation of long memory volatility depen-dencies: the role of high frequency data. Journal of Econometrics, 106: 81-98
* Cheung, Y.W. and Diebold, F.X. (1994). On maximum likelihood estimation of the difference parameter of fractionally integrated noise with unknown mean, Journal of Econometrics, 62(2): 301-316.
* Choi, K., and Zivot, E. (2007). Long Memory and Structural Changes in the Forward Discount: An Empirical Investigation, Journal of International Money and Finance, 26: 342-363.
* De Pooter, M., Martens, M. and van Dijk, D. (2008). Predicting the daily covariance matrix of S&P100 stocks using intraday data-but which frequency to use?, Econometric Reviews, 27 (1-3)
* Diebold, F.X. and Inoue, A. (2001). Long Memory and Regime Switching, Journal of Econometrics, 101: 131-159.
* Dittman, I. and Granger, C.W.J. (2002). Properties of nonlinear transformations of fractionally integrated processes, Journal of Econometrics, 110(2): 113-133.
* Doornik J.A. and Ooms, M. (2003). Computational aspects of maximum likelihood estimation of autoregressive fractionally integrated moving average models, Computational Statistics & Data Analysis, 42(3): 333-348.
* Engle, R.F. and Smith, A.D. (1999). Stochastic permanent breaks. Review of Economics and Statistics, 81(4): 553-574.
* Fama, E. F. (1965). The behavior of stock market prices, Journal of Business, 38(1): 34-105
* Geweke, J. and Porter-Hudak, S. (1983). The Test and Application of Long memory Time Series Models, Journal of Time Series Analysis, 4(4): 221-238.
* Granger, C.W.J. and Ding. (1996). Varieties of Long Memory Models, Journal of Econometrics, 73: 61-77.
* Granger, C.W.J. and Hyung, N. (1999). Occasional Structural Breaks and Long Memory, Discussion Paper 99-14, Department of Economics, University of California, San Diego.
* Granger, C. W. J. and Joyeux, R. (1980). An Introduction to Long Memory Time Series Models and Fractional Differencing, Journal of Time Series Analysis, 1(1): 15-29.
* Hidalgo, J. and Robinson, P.M. (1996). Testing for Structural Change in a Long Memory Environment, Journal of Econometrics, 70: 159-174.
* Hosking, J. R. M. (1981). Fractional Differencing, Biometrika: 68(1): 165-176
* Hurvich, C.M. and Deo, R. (1999). Plug-in Selection of the Number of Frequencies in Regression Estimates of the Memory Parameter of a Long Memory Time Series, J. Time Series Analysis, 20(3): 331–341.
* Liu, M. (2000). Modeling Long Memory in Stock Market Volatility, Journal of Econometrics, 99: 139-171.
* Lo, A.W. (1991). Long-Term Memory in Stock Market Volatility, Journal of Econometrica, 59(5): 1279-1313.
* Lobato, I.N. and Savin, N.E. (1998). Real and Spurious Long Memory Properties of Stock Market Data, Journal of Business and Economic Statistics, 16: 261-268.
* Mandelbrot, B.B. (1963). The Variation of Certain Speculative Prices, Journal of Business, 36: 394-419

Archive of SID

www.SID.ir

* Mandelbrot, B. B. and Wallis, J. R. (1969). Computer Experiments with Fractional Gaussian Noises. Parts 1, 2, 3, Water Resources Research, 5(1): 967-988.
* Mostafaei, H. and Sakhabakhsh, L. (2011). Modelling and Forecasting of OPEC Oil Prices With ARFIMA Model, INTERNATIONAL JOURNAL Of ACADEMIC RESEARCH, 3(1).
* Ohanissian, A., Russell, J.R. and Tsay, R.S. (2004). True or spurious long memory in volatility: does it matter for pricing options?, Unpublished Manuscript. Graduate School of Business, University of Chicago
* Robinson, P. M. (1995). Log-periodogram regression of time series with long range dependence, The Annals of Statistics, 23(3): 1048-1072.
* Sakoulis, G., Zivot, E. (2001). Time variation and structural change in the forward discount: Implications for the forward rate unbiasedness hypothesis, Working Paper, Department of Economics, University of Washington.
* Samuelson, P. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly, Industrial Management Review, 6(2):41-49
* Smith, A. (2005). Level Shifts and the Illusion of Long Memory in Economic Time Series, Journal of Business and Economic Statistics, 23 (3): 321-335
* Sowell, F. (1992). Maximum Likelihood Test of Stationary Univariate Fractionally Integrated Time Series Models, Journal of Econometrics, 53(1): 165-188.
* Taylor, S.J. (2000). Consequences for option pricing of a long memory in volatility, Unpub-lished Manuscript, Department of Accounting and Finance, Lancaster University.

Yalama, F,. Celik, S. and Sevil, A. (2011). Long Memory in Stock Markets: Empirical Study on Spot and Future Markets in Turkey, Academic and Business Research Institute International Conference, International Conference-Las Vegas.

یادداشت‌ها

1 Mandelbrot
2 Long memory
3 Non periodic cyclical patterns

4 Geweke & Porter-Hodak
5 Smith
6 Hyperbolically
7 Autocorrelation
8 Mandelbrot & Wallis
9 Granger & Joyeux
10 Hosking
11 Geweke & Porter-Hodak
12 Lo
13 Sowell
14 Cheung & Diebold
15 Robinson
16 Engle & Smith
17 Dittman & Garanger
18 Doornik & Ooms
19 likelihood based
20 Liu
21 Granger and Ding
22 Granger and Hyung
23 Breidt and Hsu
24 Hidalgo and Robinson
25 Lobato and Savin
26Taylor
27 Ohanissian et al
28 Options
29 Bollerslev and Wright
30 intraday
31 Diebold and Inoue
32 Sakoulis and Zivot
33 Alternative
34 Choi and Zivot.
35 de Pooter et al
36 Yalama et al
37 Mostafaei and Sakhabakhsh
۳۸. برای دسترسی به این کد به آدرس زیر مراجعه کنید:
http://agecon.ucdavis.edu/people/faculty/aaron-smith/docs/modGPH.gau
39 Real number
40 spectrum
۴۱. برای جزئیات بیشتر در مورد تخمین زن GPH تعدیل شده اسمیت(۲۰۰۵) به مقاله ذیل مراجعه کنید:
Level Shifts and the Illusion of Long Memory in Economic Time Series

42 Jarque-Bera
43 Box–Pierce
44 Lagrange multiplier
45 Mackinnon
46 Augmented Dickey–Fuller
47 Phillips &Perron
48 Kwiatkowski, Philips, Schmidt, Shin
49 Baillie & et al
50 Breidt & et al
51.Hurvich and Deo
52 de Pooter & et al

Archive of SID
www.SID.ir