Archive of SID

یک مدل غیرخطی برای نرخ تورم ایران

کیانا ملک پور[1]

[1] مرکز آمار و اطلاعات راهبری وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

چکیده: نرخ تورم به عنوان شاخص برای بازار مالی شناخته می شود که بیانگر عدم تعادل در عرضه و تقاضای آن می باشد. اما آنچه ارزیابی شاخص مزبور را مهمتر می سازد، بررسی روند آن طی زمان است. یکی از تکنیک‌های شناسایی روند نرخ تورم ، سری زمانی است. چراکه می تواند تغییرات دوره های کار و کسب که بر نرخ تورم اثرگذار باشند ، را بیان دارد. لذا هدف از مقاله حاضر ارایه مدلی برای سری زمانی نرخ تورم جمهوری اسلامی ایران از اسفندماه ۱۳۸۲ تا اسفندماه ۱۳۹۴ می‌باشد. این دوره زمانی بسیار حایز اهمیت است زیرا رخدادهایی نظیر حذف یارانه ها، تحریمها، کاهش ارزش ریال در برابر دلار و ... اتفاق افتاده که بر میزان و تغییرات این نرخ موثر بوده است. بدین ترتیب پس از انجام بررسی های اولیه نظیر "فصلی بودن" و "خطی بودن" ، که با بهره گیری از آزمون های Qs (برای فصلی بودن) و BDS (برای خطی بودن) مشخص گردید سری زمانی مذکور فاقد ویژگی‌های "فصلی بودن" و "خطی بودن" است .همچنین با آزمون لی جون- باکس اثر غیرخطی وابستگی واریانس سری به زمان تایید گردید که منجر به انتخاب مدلی از خانواده ARCH شد. از سوی دیگر با بررسی میانگین سری و تشخیص وابستگی آن به زمان احتمال انتقال در سری محاسبه و مشخص گردید میانگین سری نرخ تورم مانند واراینس آن وابسته به زمان می‌باشد که یک مدل Markov Switching مناسب است. لذا یک مدل MS-ARCH برای سری زمانی مذکور ارایه گردید

کلمات کلیدی: نرخ تورم، سری زمانی، غیر خطی بودن، **ARCH**، **Switching Markov** .

۱ مقدمه

نرخ تورم یکی از شاخصهای اقتصادی می باشد که بیانگر عدم تعادل در بازار مالی است. این شاخص همواره از سیاستهای پولی و مالی ، رخدادهای سیاسی و ... تاثیر می پذیرد بدین لحاظ یکی از شاخص هایی است که دچار نوسانهای ناگهانی و گاهی قابل ملاحظه می باشد. از سوی دیگر نرخ تورم به طور مستقیم با درآمد واقعی آحاد جامعه ارتباط دارد به شکلی که حتی برخی اوقات بر تحولات سیاسی کشورها نیز سایه می افکند. لذا سیاستگذاران و پژوهشگران کشورهای مختلف اقدام به بررسی نرخ تورم و مدل بندی آن نموده اند. البته عمده پژوهش های صورت پذیرفته مدلی از خانواده ARIMA را ارایه می‌نمایند که از آن جمله می توان به تحقیق پیش بینی تورم با استفاده از رهیافت سری زمانی(دکترحکیمی پور و همکاران) اشاره نمود. اما با معرفی مدلهای دارای رژیم مانند Markov

www.SID.ir

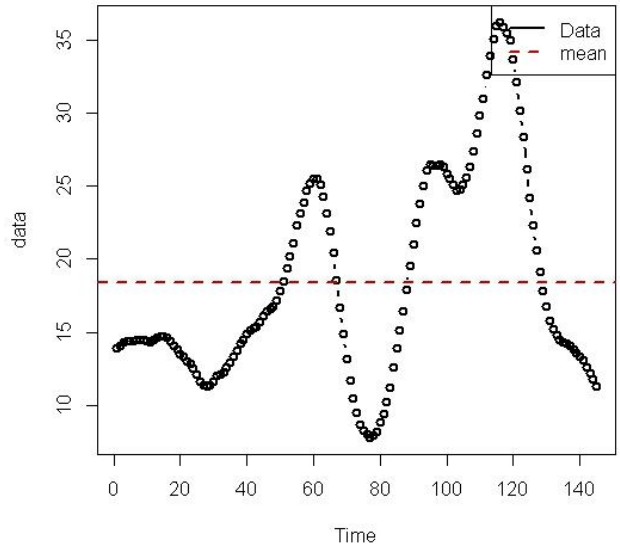
Archive of SID

Switching در عرصه علم آمار، بررسی بیشتری روی سری های نرخ تورم در کشورهای مختلف انجـام شد. از جمله این تحقیق ها ، مدل های ارایه گردیده توسط سیمون در کشور استرالیا مـی باشـد کـه در نهایت مدل Markov Switching با رزیم هایی دارای مدل AR مرتبه اول را پیشنهاد نمـوده اسـت. [۶].

لذا هدف پژوهش حاضر بررسی نرخ تورم و شناسایی علل غیرخطی بودن آن ، جهت ارایه مـدلی جـامع تر می باشد.

۲ نتایج اساسی

داده های مورد بررسی در این تحقیق، نرخ تورم ماهانه مناطق شهری طی دوره زمانی اسفند ۱۳۸۲ تا اسفند ۱۳۹۴ ارایه شده توسط مرکز آمار ایران بر اساس سال پایه ۱۳۹۰ می باشد [۱] . همانطور که در شکل (۱) ملاحظه می شود، پیش از مهر ۱۳۸۶ به جز در ماههایی نرخ تورم تقریبا روندی صعودی با نوسانهای کم را طی نموده ولی پس از آن تا اسفند ۱۳۸۷ روند صعودی شدیدی را تجربه کرده است. اما از اسفند ۱۳۸۷ تا مرداد ۱۳۸۹ به شدت نرخ تورم کاهش یافته است. از سوی دیگر نرخ تورم از مرداد ۱۳۸۹ تا آذر ۱۳۹۲ به جز دوره کوتاهی طی سال ۱۳۹۱ به طور متوسط به دلیل وضع تحریمها، اجرای سیاستهای انقباضی دولت، کمبود بودجه و ... افزایش یافته که از آن پس تاکنون روند کاهشی را نشان می دهد. این نوسانهای قابل ملاحظه ،تغییرات ساختاری در روند سری زمانی مذکور بیان می دارد.



شکل ۱: نمودار سری زمانی نرخ تورم ماهانه مناطق شهری اسفند ۱۳۸۲ تا اسفند ۱۳۹۴

www.SID.ir

Archive of SID

از آنجاکه نرخ تورم شاخصی برای بیان تغییرات طی زمان می باشد، مدل بندی و مطالعه در مورد آن با استفاده از سری زمانی مفیدتر خواهد بود. لذا در پژوهش حاضر نیز این مهم مدنظر قرار گرفته است. بنابراین به منظور ارایه مدل مناسب در ابتدا سری زمانی از جنبه های "داشتن ویژگی فصلی بودن" و "مانایی" بررسی شده است. شناسایی ویژگی " فصلی بودن" بدان دلیل حایز اهمیت می باشد که این خصیصه می تواند در هنگام شناخت مدل ، تاثیرگذار بوده و روند اصلی داده ها را مخدوش نماید. بر این اساس فرض "عدم فصلی بودن" در برابر "فصلی بودن" با استفاده از آماره Q_s آزمون می گردد[۵]. در حقیقت آزمون یاد شده داشتن خودهمبستگی مثبت مرتبه s و ۲s را می آزماید. بدین لحاظ اگر آماره Q_s به صفر نزدیک باشد یعنی خودهمبستگی مثبت وجود ندارد. نتیجه آزمون مزبور در خصوص سری زمانی نرخ تورم بر "عدم فصلی بودن" دلالت دارد(Q_s =۰,۰۰۰). در ادامه مانایی سری زمانی مورد بررسی قرار گرفته است که این امر نیز با استفاده از آزمون ADF(Augmented Dickey-Fuller) محقق گردید[۸]. مطابق نتیجه بدست آمده (p-value =۰,۰۱، ADF= -۶,۲۴)، سری زمانی نرخ تورم نامانا می باشد. اما از آنجا که تحولات اقتصادی زیادی طی دوره مورد نظر رخ داده که منجر به تغییرهای ساختاری شده است، به منظور شناخت دقیقتر مدل اقدام به بررسی وابستگی میانگین و واریانس خطاها به زمان می گردد[۶]. در ابتدا عدم وابستگی زمانی واریانس خطاها با بهره گیری از آزمون ضرایب لاگرانژ مورد آزمون قرار گرفت که مقدار آماره کای اسکوئر این آزمون ۲۸,۳۱ و p-value آن $۱,۰۳e^{-7}$ بدست آمد. لذا خطاهای سری زمانی نرخ تورم دارای واریانس وابسته به زمان است درنتیجه مدلی مرتبط با خانواده ARCH برای آن مناسب خواهد بود[۷ و ۸]. در گام بعد، شناسایی وابستگی زمانی میانگین خطاها مد نظر قرار گرفت. وابستگی زمانی میانگین خطاها منجر به مدلی با دو یا چند رژیم می شود. Ang and Bekeart برای شناسایی این مهم اثبات نمودند [۳] که اگر احتمال تبدیل رژیمی به رژیم دیگر ، نزدیک به یک یا صفر باشد، مدل دارای دو یا چند رژیم است. بر این اساس احتمال تبدیل برای مدلی با دو رژیم محاسبه گردید که حاصل آن به شرح زیر است. البته تعداد رژیم در این مدل بر اساس معیار AİC ، دو رژیم تعیین شده است[۴]:

جدول ۱: احتمال تبدیل از یک رژیم به رژیم دیگر

	رژیم۱	رژیم۲
رژیم ۱	۰,۹۶۹۱۴۰۶۶	۰,۰۳۹۶۰۲۵۲

www.SID.ir

Archive of SID

رژیم۲	۰,۰۳۸۵۹۳۴	۰,۹۶۰۳۹۷۴۸

همانگونه که در جدول(۱) مشاهده می شود، احتمال تبدیل از هر رژیم به رژیم دیگر نزدیک به یک می باشد که بر داشتن دو رژیم دلالت دارد. از اینرو یک مدل Markov Switching پیشنهاد می گردد. با توجه به نتایج این تحقیق، سری مذکور دارای وابستگی زمانی میانگین و واریانس خطاها است لذا مدل شناسایی شده برای سری زمانی مذکور، می تواند Markov Switching-ARCH باشد. همانطور که ثبلا بیان گردید، واریانس خطاهای سری زمانی مذکور وابستگی زمانی دارد و بنابراین هر یک از رژیم ها دارای مدلی از خانواده ARCH است. بررسی های انجام شده نشان داد که مدل پیشنهادی برای هر رژیم ARCH(1) می باشد. برای رژیم ۱ مقدار AIC ۴,۰۳۲ بدست آمد و AIC رژیم ۲ نیز ۶,۰۱۹ حاصل شد. بر این اساس مدل Markov Switching-ARCH(1) به صورت زیر می باشد:

مطابق با مدل Markov Switching، داده ها به دو گروه (رژیم ۱ و رژیم ۲) تقسیم می شود به طوری که نرخ های تورم ماه های اسفند ۱۳۸۲ تا بهمن ۱۳۸۷ و همچنین نرخ های تورم دی ۱۳۹۱ تا آبان ۱۳۹۲ در قالب رژیم ۱ می گنجند. رژیم ۲ نیز نرخ های تورم اسفند ۱۳۸۷ تا آذر ۱۳۹۱ و نرخ های آذر ۱۳۹۲ به بعد را در بر می گیرد. این تقسیم بندی بسیار حایز اهمیت می باشد چراکه به منظور پیش بینی نرخ تورم ماههای آینده و مشابهت شرایط سیاسی ، اجتماعی و اقتصادی وضغیت حال حاضر با هر یک از رژیم ها می توان پیش بینی نمود که نرخ تورم روند کاهشی یا افزایشی خواهد داشت.

مرجع‌ها

۱. مرکز آمار ایران، گزارش شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی شهری، اسفند ۱۳۹۴.

۲. ن. حکیمی پور، م. علی پور، م. یزدان خواه، و الف. رضایی، پیش بینی تورم با استفاده از رهیافت سری زمانی، مجله بررسی های آمار رسمی ایران، بهار و تابستان ۱۳۹۳، صص ۳۱-۴۵

3. A. Ang, & G.Bekeart, How Do Regimes Effect Asset Allocation?, Columbia university and NBER, 2002.
4. B. Strikholm, & T. Trasvirta, Determining the Number of Regimes in Threshold Autoregressive Model using Smooth Transition Autoregression, Working paper series in Economics and Finance No.578, January 2005.

www.SID.ir

Archive of SID

5. D.Lytras, R. Feldpausch, & W. Bell, Determining Seasonality: A Comparison of Diagnostics from X-12-ARIMA, U.S. Census Bureau, 2012.
6. J. Simon, A Markov-Switching Model of Inflation in Australia, Reserve Bank of Australia, 1996.
7. R. Engle, & V. Ng, Measuring and Testing the Impact of News on Volatility, Working paper No.3681, 1991.
8. R. Tsay, Analysis of Financial Time series, Wiley Publication, 2010, Chapter 3&4.

www.SID.ir