مدل سازی سری های زمانی به روش باکس - جنکینز

مقدمه

مدل های آریما برای توصیف رفتار بسیاری از سری های زمانی مفید می باشند. این مدلها توانایی مدل بندی هر دو گروه فرآیندهای ایستا و ناایستا را دارند. مدل سازی یک سری زمانی به روش با کس- جنکینز که شامل برازش یک مدل آریما می باشد شامل مراحل زیر است :

۱- تشخیص یک مدل آزمایشی از خانواده مدلهای آریما از طریق تجزیه و تحلیل داده های تاریخی
۲- تخمین پارامترهای نا معلوم مدل
۳- بررسی شایستگی مدل

در نهایت چنانچه مدل مورد تأیید قرار گرفت می توان آن را مبنای پیش بینی رفتار آینده سری قرار داد. در این مقاله مراحل تشخیص یک مدل آزمایشی از خانواده مدلهای آریما را برای داده ها بررسی می نمائیم.

مراحل تشخیص مدل آزمایشی

جهت تشخیص یک مدل آزمایشی بهتر است حداقل ۵۰ مشاهده از سری مورد نظر در اختیار داشته باشیم. اینک مراحل تشخیص مدل آزمایشی برای یک سری زمانی را به اختصار بیان می کنیم.

مرحله اول : بررسی ایستایی در واریانس

اولین گام در مدل سازی یک سری زمانی رسم نمودار آن می باشد. نمودار سری زمانی به شناسایی روند، ناایستایی در واریانس، فصلی بودن و شناسایی داده های پرت کمک شایانی می کند. با توجه به آنکه مدلهای احتمال سریهای زمانی برای سری های ایستا در میانگین و واریانس تعریف شده اند، لازم است که ابتدا ایستایی سری را بررسی کرد و در صورت ناایستا بودن سری، با انجام تبدیلات مناسب آن را به یک سری ایستا تبدیل کرد. مهمترین تبدیلات مورد نیاز سری زمانی تبدیلات تثبیت کننده واریانس و تبدیلات تفاضلی می باشد. اگر قرار باشد هر دوی این تبدیلات را انجام دهیم، ابتدا باید تبدیلات تثبیت کننده واریانس را انجام دهیم. به همین جهت ابتدا پایایی واریانس سری را

بررسی می کنیم. مهمترین ابزار بررسی پایایی واریانس همانطور که در فصل دوم توضیح داده شد استفاده از رویه باکس و کاکس می باشد.

مرحله دوم : بررسی ایستایی در میانگین

برای بررسی ایستایی سری در میانگین می توان از نمودار سری و همبستگی نگار آن استفاده کرد. چنانچه acf نمونه ای بسیار کند تنزل کند و pacf بعد از تأخیر یک قطع شود، لزوم تفاضلی کردن را می رساند. ناایستایی در میانگین از نمودار سری زمانی نیز مشخص است. ممکن است برای رفع ناایستایی لازم باشد داده های اولیه را dبار تفاضلی کنیم. البته تجربه نشان داده است که d معمولا از ۲ تجاوز نمی کند.

مرحله سوم : رسم acf و pacf نمونه ای

وسیله مهم در تشخیص مدل، تابع خود همبستگی و تابع خود همبستگی جزئی می باشد. رسم این نمودارها در تعیین نوع و مرتبه فرآیند مفید است. برای تشخیص بهتر مدل توصیه می شود که حجم نمونه حداقل ۵۰ باشد وacf و pacf حداقل تا تأخیر $k = \frac{n}{4}$ محاسبه و رسم شوند. ما در این مرحله ابتدا رفتار acf و pacf نظری را بررسی می کنیم و سپس با توجه به اینکه رفتار acf و pacf نمونه ای تا اندازه ای مشابه رفتار نوع نظری آن می باشد، رفتار این توابع را با نوع نظری آنها مقایسه می کنیم. این مقایسه در تشخیص نوع و مرتبه فرآیند مفید است. رفتار توابع خود همبستگی و خود همبستگی جزئی نظری برای مدلهای ایستا در جدول زیر به اختصار آمده است.

	ACF	PACF
AR(p)	به صورت یک تنزل نمائی یا موج سینوسی میرا به سمت صفر میل می کند.	بعد از تأخیر p قطع می شود.
MA(q)	بعد از تأخیر q قطع می شود.	به صورت یک تنزل نمائی یا موج سینوسی به سمت صفر میل می کند.

بعد از تأخیر (p-q) به سمت صفر میل می کند.	بعد از تأخیر (q-p) به سمت صفر میل می کند.	ARMA(p,q)

می توان از طریق مقایسه مدل مشاهده شده از توابع نمونه ای acf وpacf با همتای نظری آنها، یک مدل آزمایشی را مشخص کرد. به عنوان یک قاعده کلی ما فرض خواهیم کرد که یک ضریب خود همبستگی یا ضریب خود همبستگی جزئی صفر است اگر قدر مطلق تخمین آن کمتر از ۲ برابر خطای استاندارد آن باشد.

معمولا مرتبه های p و q از ۳ تجاوز نمی کنند. در مورد فرآیندهای مرکب تشخیص مرتبه های درست p و q بسیار دشوار است و گاهی اوقات به تجربه و مهارت قابل ملاحظه ای نیاز دارد. معمولا اگر acf و pacf هر دو به سمت صفر میل کنند یک فرآیند مرکب شناسایی می شود.

مرحله چهارم : آزمون وجود روند قطعی در مدل

ممکن است در یک سری زمانی روند قطعی وجود داشته باشد. یک مدلARIMA با روند قطعی را بصورت زیر نمایش می دهیم :

$$\varphi(B)w_t = \theta_0 + \theta(B)z_t \quad ; w_t = \nabla^d x_t = (1-B)^d x_t$$

وجود روند قطعی در مدل معادل است با وجود جمله ثابت θ_0 در مدل. بنابراین برای آزمون وجود روند قطعی در مدل باید فرضیه صفر $\theta_0 = 0$ را آزمون کرد.

برای یک مدل ناایستا معمولا پارامتر θ_0 را حذف می کنند، بطوری که توانایی نمایش دادن سری با تغییرات تصادفی در سطح، ضریب زاویه یا روند را داشته باشد.

پس از اینکه تبدیلات لازم برای ایستایی واریانس و میانگین انجام شد و سری ایستای w_t بدست آمد، برای آزمون اینکه آیا به وجود جمله ثابت θ_0 در مدل نیازی هست یا نه، میانگین و خطای معیار سری جدید را محاسبه می کنیم و سپس آماره $T = \frac{\overline{w}}{s_{\overline{w}}}$ را بدست می آوریم و آزمون زیر را انجام می دهیم :

$\left|\frac{\overline{w}}{s_{\overline{w}}}\right| > t_{n-1,\alpha/2}$ $\Longrightarrow$ روند قطعی وجود دارد

معمولا در عمل اگر مقدار آماره T بیشتر از ۲ باشد، وجود روند قطعی در مدل را می پذیریم. در مینی تب با توجه به p-value برای جمله ثابت نیز می توان در مورد حضور یا عدم حضور آن در مدل تصمیم گرفت. بطوری که اگر p-value>۰.۰۵ فرضیه $H_0 : \theta_0 = 0$ را می پذیریم در غیر این صورت این فرضیه در سطح معنی داری ۰/۰۵ رد می شود و باید جمله ثابت را در مدل لحاظ کرد.

پایان.

توضیحات:

مطالب فوق بخشی از کتاب " تجزیه و تحلیل سریهای زمانی با نرم افزار مینی تب" اثر مصطفی خرمی و دکتر ابوالقاسم بزرگنیا می باشد .علاقه مندان به یادگیری تکنیکها و روشهای تحلیلی و پیش بینی سریهای زمانی و آموزش عملی با نرم افزار مینی تب می توانند نسخه الکترونیک این کتاب را به راحتی از فروشگاه اینترنتی شرکت داده پردازی آماری اطمینان شرق به نشانی:

http://spss-iran.ir/eshop.php، دریافت نمایند.

این کتاب دارای ۳۵۰ صفحه می باشد و مبحث سریهای زمانی را با جزئیات کامل در قالب حل مثالهای واقعی و متنوع در نرم افزار مینی تب توضیح می دهد. برای آشنایی بیشتر با این کتاب، فصول و فهرست مطالب و صفحات اول آنرا می توانید بصورت رایگان از لینک زیر دانلود نمائید.(کافیست در کیبرد سیستم خود کلید ctrl را فشار داده و روی لینک زیر کلیک نمائید و پیغام نمایش داده شده را تائید کنید.)

دانلود فهرست مطالب و نام فصول کتاب : تجزیه و تحلیل سریهای زمانی با نرم افزار مینی تب

این مقاله از وب سایت تخصصی شرکت داده پردازی آماری اطمینان شرق دانلود شده است. برای هر گونه اعلام نظر در خصوص مقاله به ما ایمیل بزنید.

برای سفارش هر گونه خدمات تخصصی آماری با ما تماس بگیرید:

www.spss-iran.ir -۰۹۱۹۸۱۸۰۹۹۱ - mojtaba.farshchi@gmail.com