


تجزیه و تحلیل سری های زمانی


با نرم افزار 14 MINITAB

 Time Series Plot...


 Trend Analysis...


 Decomposition...


 Moving Average...


 Single Exp Smoothing...


 Double Exp Smoothing...


 Winters' Method...

 Differences...

 Lag...

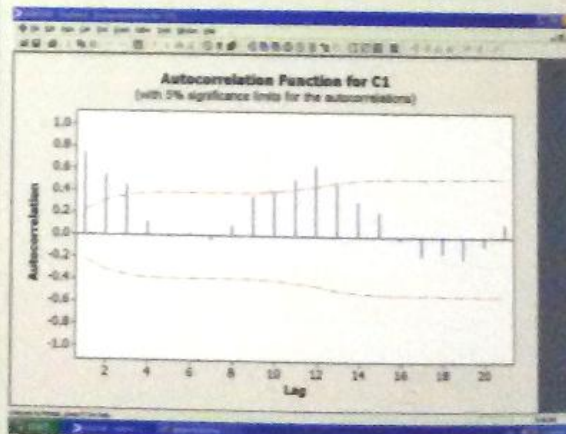
 Autocorrelation...

 Partial Autocorrelation...

 Cross Correlation...

ARIMA...

- همراه با مثالهای واقعی و متنوع
- تجزیه و تحلیل ضرایب خود همبستگی
- معرفی مدل های ایستا و ناپایستا، فصلی و غیر فصلی
- مدل سازی بر اساس روش باکس-جنکینز
- با تاکید بر مدل های ARIMA
- پیش بینی
- معیارهای انتخاب مدل مناسب



مؤلف : مصطفی خرمی - دکتر ابوالقاسم بزرگ نیا

خرمی، مصطفی - بزرگ‌نیا، ابوالقاسم
تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی با نرم‌افزار. MINITAB 14 / تألیف: مصطفی خرمی،
ابوالقاسم بزرگ‌نیا - مشهد: سخن‌گستر، ۱۳۸۶.
۳۳۶ ص: جدول، نمودار.

ISBN: 978 - 964 -477-304 -4

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
۱- نرم‌افزار. ۲- تجزیه و تحلیل ۳- سری‌های زمانی الف- خرمی، مصطفی ب- بزرگ‌نیا،
ابوالقاسم ج- عنوان.

QP ۷۹۳ / ۸ گ ۵

کتابخانه ملی ایران

۹۳۵/۲
۸۶-۳۷۶۵۱ م



تجزیه و تحلیل سری های زمانی

با نرم افزار ۱۴ MINITAB

دکتر ابو القاسم بزرگنیا

مصطفی خرمی

فهرست مطالب

فصل اول: نمودار سری زمانی

تعریف سری زمانی	۱-۱
کاربرد سریهای زمانی	۲-۱
هدف از تجزیه و تحلیل سری زمانی	۳-۱
مدل سازی یک سری زمانی	۴-۱
روشهای تجزیه و تحلیل سریهای زمانی	۵-۱
نمودار سری زمانی	۶-۱
رسم و ویرایش نمودارها در minitab	۷-۱
شیوه های نمایش داده ها	۱-۷-۱
روش simple	
روش with groups	
روش multiple	
روش multiple with group	
امکانات پنجره time series plot	۲-۷-۱
Time/scale	
Data view	
Multiple graphs	
Data options	
Labels	

فصل دوم: مفاهیم اساسی

اجزاء یک سری زمانی	۱-۲
۱- روند	
۲- تغییرات دوره ای یا سیکل	
۳- تغییرات فصلی	
۴- تغییرات نامنظم	
رابطه بین اجزاء تشکیل دهنده سری زمانی	
ایستایی	۲-۲

ناایستایی در میانگین
 عمگر پسر و
 تفاضلی کردن
 تفاضلی کردن فصلی
 تفاضلی کردن زیاد
 مفهوم انباشتگی
 ناایستایی در واریانس
 تبدیلات باکس-کاکس

تبدیل لگاریتمی در Minitab

همبستگی بین مشاهدات سری زمانی ۳-۲
 همبستگی نگار
 خود همبستگی جزئی

فصل سوم: مدل‌های احتمال برای سریهای زمانی

مقدمه	
فرآیند تصادفی محض	۱-۳
فرآیند خطی کلی	۲-۳
مدلهای غیر فصلی	۳-۳
مدلهای غیر فصلی ایستا	۱-۳-۳
مدل اتورگرسیون مرتبه p یا $ar(p)$	
مدل گام برداری تصادفی	
مدل میانگین متحرک مرتبه q یا $ma(q)$	
مدل مرکب یا $ar(p,q)$	
جمله ثابت	
مدلهای غیر فصلی نایستا	۲-۳-۳
روند قطعی و روند تصادفی	
مدل $Arima(p,d,q)$	
مدل $ima(d,q)$	
مدل $ari(p,d)$	
حالت ریشه واحد	
مدلهای فصلی	۴-۳
مدلهای فصلی باکس-جنکینز	۱-۴-۳

- ۱-فرایند اتورگرسیو از درجه p
 - ۲-فرآیند میانگین متحرک فصلی از درجه q
 - ۳-فرآیند اتورگرسیو-میانگین متحرک فصلی از درجه p و q
 - ۴-مدل ARIMA فصلی ضربی
- مدل ضرب پذیر

فصل چهارم: پیش بینی

	مقدمه
اهمیت پیش بینی	۱-۴
زمان تقدم	۲-۴
خطای پیش بینی	۳-۴
اندازه گیری خطای پیش بینی	۴-۴
۱-میانگین قدرمطلق درصد خطا	
۲-میانگین قدمطلق انحرافات	
۳-میانگین مربع انحرافات	
ارزیابی پیش بینی ها	۵-۴
۱-بررسی خود همبستگیهای خطاهای پیش بینی	
رسم مشاهده واقعی در مقابل پیش بینی	
رسم نمودار احتمال نرمال خطاهای پیش بینی	
بررسی معیارهای دقت	
روشهای پیش بینی	۶-۴
روشهای کیفی پیش بینی	۱-۶-۴
روشهای کمی پیش بینی	۲-۶-۴
روشهای یک متغیره پیش بینی	
۱-برون یابی منحنی روند	
برآزش منحنی روند در Minitab	
تجزیه و تحلیل سری زمانی دارای روند و مولفه فصلی	
۲-هموار سازی داده ها	
الف-میانگین متحرک ساده	
ب-هموار سازی نمایی	
۳-روشپیش بینی هلت-وینترز	
۴-روش پیش بینی باکس-جنکینز	

فصل پنجم: مدل سازی سریهای زمانی به روش باکس - جنکینز

	مقدمه
استراتژی مدل سازی	۱-۵
تشخیص مدل آزمایشی	۱-۱-۵
مرحله اول: بررسی ایستایی در واریانس	
مرحله دوم: بررسی ایستایی در میانگین	
مرحله سوم: رسم acf و $pacf$ نمونه ای	
مرحله چهارم: آزمون وجود روند قطعی در مدل	
تخمین پارامترهای مدل (برازش مدل)	۲-۱-۵
بررسی مناسبت مدل	۳-۱-۵
تجزیه و تحلیل باقیمانده ها	
برازش جامع تر	
پیش بینی	۴-۱-۵
معیار اطلاعاتی آکائیک (aic)	۲-۵
استفاده از باقیمانده ها برای اصلاح مدل	۳-۵
مقادیر گمشده در سریهای زمانی	۴-۵
درون یابی سریهای زمانی	
مثلهایی از مدل سازی سریهای زمانی	۵-۵
مثال ۱: سری مصالح خط راه آهن	
مثال ۲: سری متوسط تعداد نقایص کامیون	
مثال ۳: سری فروش تعداد تخته پوستهای خز	
مثال ۴: سری ماهانه تعداد زنان بیکار ۱۶ تا ۱۹ ساله	
مثال ۵: سری میزان مرگ و میر تصادفات سالانه ایالت پنسیلوانیا	
مثال ۶: سری تولید سالانه تنباکو	
مثال ۷: سری غلظت یک فرآیند شیمیایی	
مثال ۸: سری چسبندگی یک فرآیند شیمیایی	
مثال ۹: سری مسافت پیموده شده توسط مسافران خطوط هوایی ایالات متحده از ژانویه ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰	
مثال ۱۰: سری داده های شبیه سازی شده از مدل	
مثال ۱۱: سری ارقام ماهانه استخدام مردان ۱۶ تا ۱۹ ساله	
مثال ۱۲: سری سه ماهه فروش یک شرکت	

مثال ۱۳: سری مگس	
مثال ۱۴: سری لکه های خورشیدی والفر	
مثال ۱۵: سری ارقام استخدام ماهانه در صنایع غذایی	
تمرین	۶-۵
مباحث دیگر	۷-۵
انتقاد به مدل‌های arima	۱-۷-۵
مدل‌های توابع انتقال	۲-۷-۵
آشنایی با سری‌های زمانی غیر خطی	۳-۷-۵
۱-مدل‌های دوخطی	
۲-مدل اتورگرسیو نمایی	
۳-مدل اتورگرسیو آستانه ای	

پیوست
منابع و مواخذ

پیشگفتار

کتابهای فارسی موجود در رابطه با سریهای زمانی بیشتر به مباحث تئوری پرداخته اند. اما در عمل برای برازش یک مدل ساده به داده ها و برآورد پارامترهای آن و بررسی شایستگی مدل ناگزیر به استفاده از نرم افزار می باشیم. نرم افزارهای متعددی در این رابطه وجود دارند که به منظور تجزیه و تحلیل سری های زمانی می توان از آنها استفاده کرد. یکی از این نرم افزارها که در مبحث سری های زمانی قابلیت های نسبتاً خوبی دارد و بصورت گسترده از آن استفاده می شود نرم افزار MINITAB می باشد.

در تدوین این کتاب از نرم افزار ۱۴ MINITAB استفاده شده است. ویرایش ۱۴ این نرم افزار به نسبت ویرایشهای قدیمی تر آن از نظر گرافیکی توانایی های بیشتری دارد و نمودار های زیباتری ارائه می دهد.

این کتاب برای کلیه علاقه مندان سری های زمانی که می خواهند این مبحث را به زبانی ساده و همراه با نرم افزار بیاموزند مفید خواهد بود. در این کتاب با پرهیز از بسیاری مباحث تئوری و با ارائه مثالهای واقعی متنوع سعی شده است بیشتر به مدل سازی سری های زمانی یا به عبارتی توصیف رفتار سری به زبان ریاضی توجه شود. در همین راستا پس از مباحث پایه ای که در فصلهای اول تا چهارم مطرح شده است، در فصل پنجم بطور مفصل به مدل سازی سری های زمانی پرداخته شده است. در این فصل، ۱۵ مثال متنوع که عمدتاً واقعی می باشند مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

روشی که در مدل سازی سری های زمانی در این کتاب مورد توجه قرار گرفته است روش باکس و جنکینز می باشد. این روش در عمل برای مدل سازی بسیاری از سری های زمانی مفید است و بطور گستردهای از آن استفاده می شود. با مطالعه این مثالها انتظار می رود خواننده محترم بتواند با استفاده از نرم افزار یک سری زمانی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و مدل مناسبی را که به خوبی توصیف کننده رفتار آن باشد تشخیص دهد.

در پایان از زحمات کلیه دوستان و عزیزانی که در تدوین این اثر مرا یاری کرده اند قدر دانی می کنم. به ویژه از استاد ارجمند جناب آقای دکتر ابوالقاسم بزرگ نیا که زحمت ویراستاری علمی این اثر را تقبل نموده اند به طور خاص تشکر می کنم.

از خواهر عزیزم خانم اکرم خرمی که زحمت تایپ این کتاب را برعهده داشتند، همچنین از دوست صمیمیم جناب آقای محمد بلبلیان که در تالیف این کتاب مرا یاری کرده اند صمیمانه قدر دانی می کنم. امیدوارم این اثر که مطمئناً خالی از نقص نخواهد بود برای علاقه مندان سری های زمانی مفید واقع شود و ما را از انتقادات و پیشنهادات سازنده خود بهره مند سازند.

مصطفی خرمی - تیر ۸۵

mkhoram@yahoo.com

۰۹۱۵۸۹۲۸۹۴۸ خرمی

ناشر الکترونیکی این کتاب:

شرکت داده پردازي آماری اطمینان شرق- آدرس وب سایت : www.spss-iran.ir

تلفن دریافت سفارشات تحلیل و خدمات آماری: ثابت ۰۵۱۳۷۴۱۰۷۳۹ - همراه ۰۹۱۹۸۱۸۰۹۹۱

ایمیل برای دریافت سفارش خدمات تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار:

mojtaba.farshchi@gmail.com

فصل اوّل

نمودار سری زمانی

۱-۱ تعریف سری زمانی

یک سری زمانی مجموعه مشاهداتی است که برحسب زمان مرتب شده اند. به عبارت دیگر می توان گفت یک سری زمانی عبارت است از داده هایی که از مشاهده یک پدیده در طول زمان بدست آمده اند.

ما یک سری زمانی را به عنوان دنباله ای از مشاهدات بر روی یک متغیر مورد توجه در نظر می گیریم. متغیر در نقاط گسسته ای از زمان که معمولا فاصله های مساوی دارند، مشاهده می شود. تجزیه و تحلیل سریهای زمانی متضمن توصیف فرآیند پدیده ای است که تولید دنباله میکند.

در یک تقسیم بندی کلی سریهای زمانی را به پیوسته و گسسته تقسیم می کنیم. یک سری زمانی را پیوسته گوئیم هر گاه مشاهدات بطور پیوسته در زمان ایجاد شده باشند. یک سری زمانی را گسسته گوئیم هر گاه مشاهدات فقط در زمانهای معینی که معمولا به فواصل مساوی از یکدیگر قرار دارند اخذ شده باشند.

همچنین یک سری زمانی را تصادفی گوئیم اگر پیش بینی کامل آن غیر ممکن باشد و آن را غیر تصادفی گوئیم اگر بتوان آن را کاملا پیش بینی کرد.

۲-۱ کاربردهای سری زمانی

سریهای زمانی در رشته های مختلف علوم از جمله آمار، مهندسی ، اقتصاد ، مدیریت ، هواشناسی ، بازاریابی و... کاربردهای وسیعی دارند. در دنیای واقعی می توان مثالهای متعددی در زمینه های مختلف علوم پیدا کرد که در آنها یک مجموعه از مشاهدات بصورت روزانه، هفتگی، ماهانه، سالانه و... ثبت شده اند. سریهای زمانی ابزار بسیار مهمی در تجزیه و تحلیل چنین مشاهداتی است. کاربرد وسیع سریهای زمانی در علوم مختلف باعث مقبولیت آن در بین متخصصین رشته های مختلف شده است.

۳-۱ هدف از تجزیه و تحلیل سری زمانی

به طور خلاصه می توان دو هدف زیر را برای تجزیه و تحلیل سری های زمانی

برشمرد:

۱. کشف و شناسایی مدل احتمالی مولد داده ها

۲. پیش بینی مقادیر آینده سری

در یک سری زمانی با بررسی رفتار گذشته سری مدل احتمالی که می تواند مولد داده ها باشد را شناسایی کرده و سپس با فرض اینکه داده ها در آینده نیز رفتاری مشابه خواهند داشت و از مدل برازش داده شده تبعیت خواهند نمود، سعی می کنیم مقادیر آینده سری را پیش بینی کنیم.

جهت پیش بینی سریهای زمانی لازم است که رفتار فرآیند را با یک مدل ریاضی که قابل گسترش برای آینده باشد، توصیف کرد. مدل باید نماینده خوبی از مشاهدات در هر بخش موضعی از زمان نزدیک به حال باشد. معمولاً ما نیاز نداریم که مدل نماینده مشاهدات خیلی قدیمی باشد. به علت اینکه اینگونه مشاهدات از ویژگی های زمان حال برخوردار نیستند. به محض اینکه مدل معتبری برای فرآیند سری های زمانی تثبیت شد، یک تکنیک پیش بینی مناسب را می توان اتخاذ کرد.

۱-۴ مدل سازی یک سری زمانی

مدل سازی یک سری زمانی یا به عبارتی توصیف رفتار یک سری زمانی به زبان ریاضی شامل سه مرحله کلی زیر می باشد:

۱. تشخیص مدل اولیه

۲. برآورد پارامترهای مدل شناسایی شده

۳. بررسی مناسبت مدل

ما در این کتاب مدل سازی سری های زمانی به روش باکس- جنکینز را مورد توجه قرار خواهیم داد و در فصل پنجم به طور مفصل با بررسی مثال های واقعی به تشریح این روش خواهیم پرداخت.

۱-۵ روشهای تجزیه و تحلیل سری های زمانی

برای تجزیه و تحلیل سری های زمانی دو روش کلی را می توان در نظر گرفت :

۱- تجزیه و تحلیل در قلمرو زمان

۲- تجزیه و تحلیل در قلمرو فرکانس

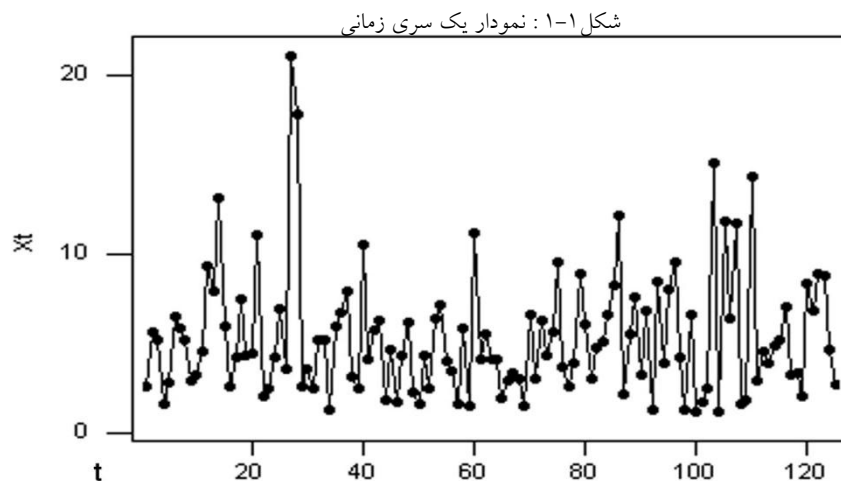
تحلیل سری زمانی براساس ضرایب خود همبستگی را تحلیل در قلمرو زمان می گویند. در این روش از توابع اتوکواریانس، خود همبستگی و خود همبستگی جزئی برای مطالعه تکامل تدریجی یک سری زمانی با توجه به الگوهای پارامتری استفاده می شود. در این روش سعی می کنیم همه همبستگی موجود در مشاهدات را به مدل درآوریم. بطوریکه باقیمانده های حاصل از برازش مدل، ناهمبسته باشند.

تحلیل در قلمرو فرکانس روش دیگری است که نوسانات سری زمانی را بر حسب رفتار سینوسی در فرکانسهای مختلف بیان می کند. از این روش به طور گسترده در زمینه هایی چون مهندسی برق، ژئوفیزیک و هواشناسی استفاده می شود. در این روش از تابع چگالی طیفی برای تجزیه و تحلیل سری استفاده می شود.

ما در این کتاب فقط تجزیه و تحلیل سری های زمانی تصادفی گسسته در قلمرو زمان را مورد بررسی قرار می دهیم که در عمل نیز کاربرد وسیعی دارند.

۶-۱ نمودار سری زمانی

اولین گام در تجزیه و تحلیل یک سری زمانی رسم نمودار آن سری می باشد. از این نمودار می توان اطلاعات مفیدی در مورد طبیعت داده ها بدست آورد. اگر مشاهدات یک سری زمانی را در برابر زمان وقوع آنها رسم کنیم نموداری به شکل زیر به دست می آید. x_t مشاهده در زمان t است. برای به الگو درآوردن عدم قطعیت در مشاهدات فرض می کنیم x_t برای هر نقطه زمانی، یک متغیر تصادفی باشد. بنابراین می توان رفتار x_t را بوسیله توزیعهای احتمال تعیین کرد.



با توجه به اهمیت شیوه های گرافیکی در استنباط مفاهیم نهفته در داده ها، در این قسمت به بررسی شیوه های نمایش داده ها در Minitab می پردازیم.

فصول، فهرست کتاب و بخشی از فصل اول را مشاهده نمودید. برای خرید فایل کامل کتاب (نسخه الکترونیکی) به آدرس اینترنتی زیر (بخش فروشگاه) مراجعه و اقدام نمایید:

www.spss-iran.ir

پژوهشگر گرامی، مبلغی پرداختی شما برای خرید نسخه کامل این کتاب قابل توجه نیست، اما می تواند مشوقی باشد برای ما در جهت نگارش کتابهایی بهتر.

ناشر الکترونیکی این کتاب:

شرکت داده پردازی آماری اطمینان شرق- آدرس وب سایت : www.spss-iran.ir

تلفن دریافت سفارشات تحلیل و خدمات آماری: ثابت ۰۵۱۳۷۴۱۰۷۳۹ - همراه ۰۹۱۹۸۱۸۰۹۹۱

ایمیل برای دریافت سفارش خدمات تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار:

mojtaba.farshchi@gmail.com