

کاهش نوسان داده ها با استفاده از تکنیک میانگین متحرک ساده در مینی تب

مقدمه

به منظور کاهش نوسان موجود در داده ها می توان از تکنیک هموار سازی داده ها استفاده نمود. در این مقاله شیوه هموارسازی داده ها به روش میانگین متحرک ساده مورد بررسی قرار می گیرد. در ابتدا مفهوم میانگین متحرک را بیان خواهیم نمود و سپس با حل یک مثال به کمک نرم افزار مینی تب موضوع را بصورت کاربردی و عملی دنبال خواهیم کرد.

۱- مفهوم میانگین متحرک ساده

میانگین متحرک یک شیوه هموار سازی است. این رویه با متوسط گیری از مشاهدات متوالی در هر لحظه، داده ها را هموار می کند. به این معنی که Noise یا اختلال موجود در مشاهدات را کاهش می دهد. میانگینهای متحرک برای جستجوی الگوی داده ها، زمانی که سیگنال اساسی به وسیله سروصدا (Noise) پنهان مانده است، مفیدند.

در یک فرآیند ثابت به شکل $x_t = b + \varepsilon_t$ که $\{\varepsilon_t\}$ متغیرهای تصادفی غیرهمبسته با میانگین صفر و واریانس σ_ε^2 می باشند. میانگین متحرک معادل تجزیه و تحلیل n مشاهده اخیر است. b یک پارامتر نامعلوم است که باید برآورد شود. اگر تمامی مشاهدات در برآورد b از اهمیت یکسانی برخوردار باشند، در این صورت میانگین نمونه ای سری برآورد مناسبی برای b خواهد بود.

$$\hat{b} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t$$

میانگین متحرک ساده n پریودی (n مقداری) به شکل زیر تعریف میشود:

$$m_t = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \dots + x_{t-n+1}}{n}$$

همچنین می توان نوشت:

$$m_t = m_{t-1} + \frac{x_t - x_{t-n}}{n}$$

n دامنه میانگین متحرک است. دامنه تعداد مشاهدات گذشته است که از آنها میانگین گرفته می شود. همانطور که ملاحظه می شود m_t در واقع میانگین n مشاهده اخیر است. در هر پریود قدیمی ترین مشاهده حذف شده و جدیدترین مشاهده به مجموعه اضافه می شود.

به عنوان مثال چنانچه از میانگین متحرک سه مقداری استفاده کنیم دنباله مشاهدات واقعی با دنباله زیر جایگزین خواهد شد:

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{x_2 + x_3 + x_4}{3}, \frac{x_3 + x_4 + x_5}{3}, \frac{x_4 + x_5 + x_6}{3}, \dots$$

سری جدید نوسان کمتری خواهد داشت. اما در عوض برخی از مشاهدات از دست خواهند رفت. در انتهای پریود t ، پیش بینی برای پریود آینده $t + q$ بصورت $\hat{x}_{t+q}(t) = m_t$ خواهد بود.

خواص روش میانگین متحرک ساده بستگی به دامنه آن دارد. دامنه بزرگ باعث می شود که میانگین متحرک در برابر تغییرات در پارامتر b به کندی واکنش نشان دهد و دامنه کوچک نتیجه معکوس می دهد.

اگر فرآیند سری های زمانی دارای ارزش $b = b_1$ باشد و ناگهان به ارزش جدید $b = b_2$ منتقل شود، میانگین متحرک n پریودی وقت لازم را خواهد داشت تا پیش بینی هایی تولید کند که با مقدار جدید b سازگار باشند.

اگر خطاهای تصادفی متغیرهای مستقل باشند، واریانس m_t بصورت $\frac{\sigma_\varepsilon^2}{n}$ می باشد. در نتیجه برای n های کوچک، واریانس m_t نسبتاً بزرگ خواهد بود.

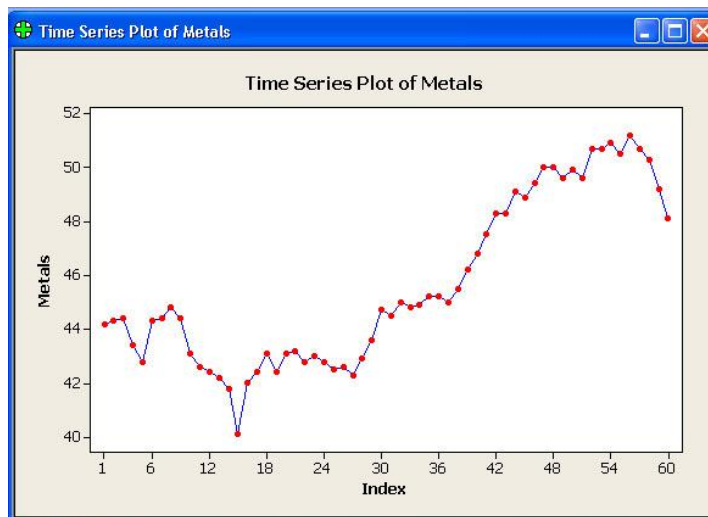
بنابراین زمانی که فرآیند واقعا ثابت است تمایل داریم از n بزرگ استفاده کنیم تا بتوان مقدار b را دقیقتر تخمین زد و موقعی که فرآیند در حال تغییر است تمایل داریم از n های کوچک استفاده کنیم بنحوی که m_t در مقابل تغییرات b جواب دهنده باشد.

در یک فرآیند دارای روند خطی بصورت $x_t = b_1 + b_2 t + \varepsilon_t$ نیز می توان از روش میانگین های متحرک برای هموار کردن داده ها استفاده کرد. در این حالت از میانگین متحرک دوگانه استفاده می شود.

روشهای میانگین متحرک که تا کنون بررسی کرده ایم، در رده هموار کننده های داده های خطی یا فیلترهای خطی قرار دارند. یعنی آنها هر مشاهده x_t را با یک میانگین (احتمالاً وزنی) از نقاطی که از لحاظ زمان نزدیک آن هستند جایگزین می کنند.

۲- میانگینهای متحرک در Minitab

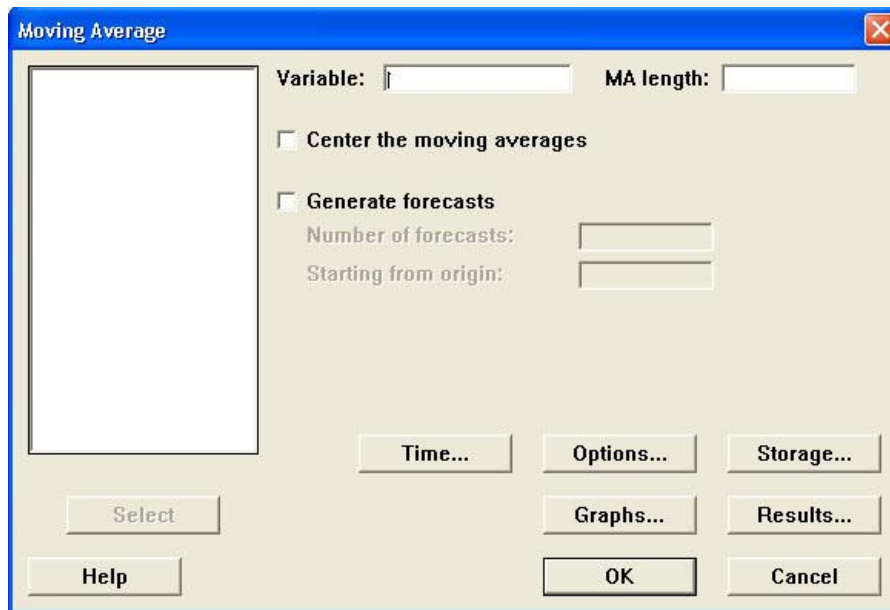
در این قسمت با حل یک مثال در محیط نرم افزار مینی تب موضوع را بصورت کاربردی بررسی خواهیم کرد. از منوی `file` گزینه `open worksheet` را انتخاب و روی پوشه `data` کلیک نمائید. سپس فایل `EMPLOY.MTW` را انتخاب و باز کنید. این فایل شامل سه متغیر `Food`، `Trade` و `Metals` است. متغیر `Trade` دارای روند و عامل فصلی می باشد. متغیر `Food` نیز دارای عامل فصلی واضحی می باشد. اما متغیر `Metals` فاقد روند یا الگوی فصلی مشخصی می باشد.



نمودار سری زمانی Metals

به طور کلی از رویه میانگین متحرک برای تولید پیش بینی های کوتاه مدت در صورتی که داده ها فاقد روند یا الگوی فصلی مشخصی باشند استفاده می شود. بنابراین می توان از این روش برای پیش بینی های کوتاه مدت سری `Metals` استفاده کرد.

در مینی تب برای اجرای این رویه از منوی `Time Series` گزینه `Moving Average` را انتخاب می کنیم. با انتخاب این گزینه پنجره زیر باز می شود:



پنجره میانگین متحرک

۱-۲ گزینه Variable

در کادر مقابل این گزینه باید نام متغیر مورد نظر را که در اینجا متغیر Metals می باشد، وارد کرد.

۲-۲ گزینه MA length

در این قسمت باید دامنه یا طول میانگین متحرک را مشخص کرد. برای یک سری زمانی غیر فصلی معمولاً از یک میانگین متحرک کوتاه استفاده می شود. ما در این مثال طول میانگین متحرک را ۳ در نظر می گیریم.

یک میانگین متحرک طولانی تر (با دامنه بزرگتر) قادر است noise بیشتری را از مشاهدات حذف کند. اما در عوض حساسیت آن نسبت به تغییرات سری کمتر خواهد بود. در مورد سری های فصلی معمولاً طول میانگین متحرک را برابر با طول یک دوره سالیانه در نظر می گیرند.

۳-۲ گزینه Center the moving averages

این گزینه مقادیر میانگین متحرک را در مرکز رنج قرار می دهد. در حالت پیش فرض این مقادیر در انتهای رنج قرار می گیرند.

اگر دامنه میانگین متحرک یک عدد فرد مانند ۳ باشد، اولین مقدار محاسبه شده در پریود دوم قرار می گیرد و دومین مقدار در پریود سوم والی آخر. در این حالت مقدار اولین و آخرین پریود missing خواهد بود.

اگر دامنه میانگین متحرک یک عدد زوج مانند ۴ باشد، مینی تب میانگین متحرک اولین چهار مقدار را محاسبه کرده و آن را ma_1 می نامد. سپس میانگین متحرک برای دومین چهار مقدار را محاسبه کرده و آن را ma_2 می نامد. حال در ستون سوم از ma_1 و ma_2 میانگین گرفته و آن را در پریود سوم قرار می دهد و همین روال را برای سایر مشاهدات ادامه می دهد. در این حالت مقدار میانگین متحرک برای اولین دو پریود و آخرین دو پریود missing خواهد بود.

۲-۴ گزینه Generate forecasts

معمولا برای تولید پیش بینی های کوتاه مدت از روشهای هموار سازی مانند میانگین متحرک استفاده می شود. در اینجا ما با مارک دار کردن این گزینه می خواهیم مقدار سری را برای شش ماه آینده پیش بینی نماییم. بنابراین در کادر مقابل Number of forecasts عدد شش را وارد می کنیم. با تکمیل پنجره فوق نتیجه در پنجره session به صورت زیر خواهد بود.

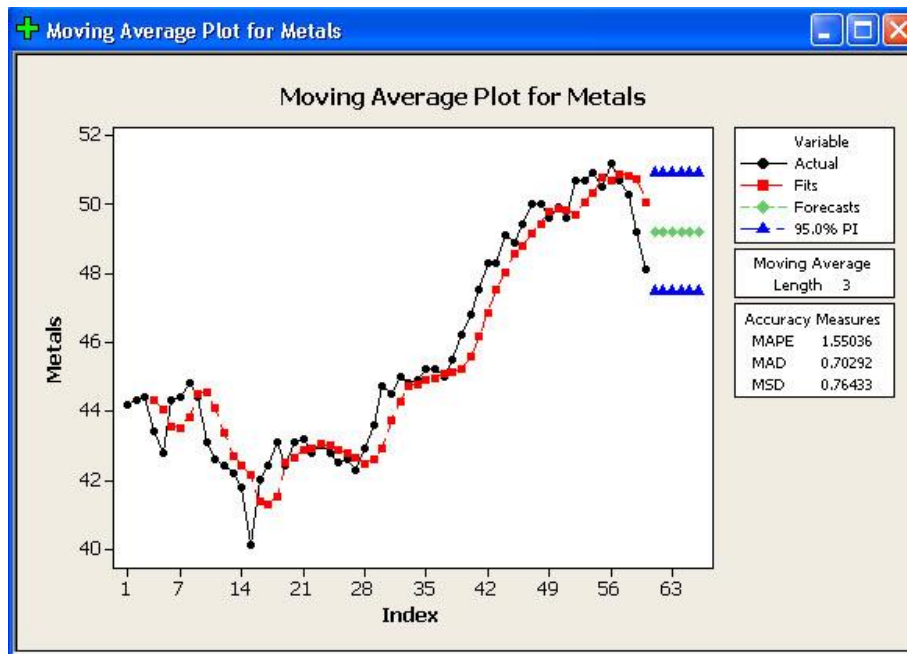
Moving average

Data Metals
Length 60.0000
NMissing 0

Moving Average
Length: 3

Accuracy Measures
MAPE: 1.55036
MAD: 0.70292
MSD: 0.76433

Row	Period	Forecast	Lower	Upper
1	61	49.2	47.4865	50.9135
2	62	49.2	47.4865	50.9135
3	63	49.2	47.4865	50.9135
4	64	49.2	47.4865	50.9135
5	65	49.2	47.4865	50.9135
6	66	49.2	47.4865	50.9135



پیش بینی سری Metals با استفاده از روش میانگین متحرک ساده

همانطور که ملاحظه می شود مقادیر پیش بینی برای شش ماه آینده و حدود اطمینان ۹۵ درصد برای این پیش بینی ها در پنجره session و در نمودار مربوطه داده شده است.

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:

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

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 تأیید 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 پردازي 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