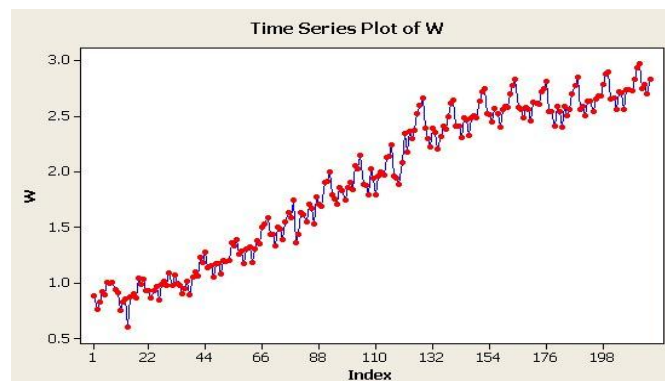


## بررسی و اندازه گیری روند در سریهای زمانی

### مقدمه

روند یا تمایل بلند مدت عبارت است از تحول متغییر مورد مطالعه در یک دوره طولانی بدون در نظر گرفتن تغییرات دوره ای، فصلی و نامنظم. به عبارت دیگر می توان گفت روند عبارت است از حرکات رو به بالا و پایین یک سری زمانی که نشان دهنده کاهش یا افزایش بلند مدت یک سری زمانی است. نمودار زیر یک روند افزایشی را نشان می دهد.

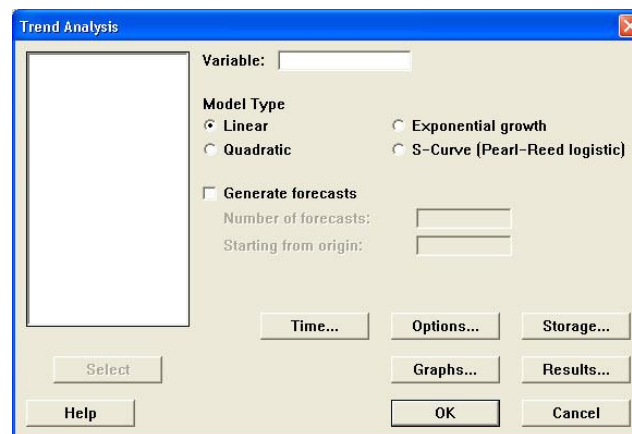


یک سری دارای روند در واقع یک سری نایستا است. زیرا میانگین این سری ثابت نیست و دستخوش تغییرات دراز مدت می باشد. برای پیش بینی های دراز مدت، اغلب برازش یک منحنی روند به مشاهدات سالانه و برون یابی آن مفید است. برای این کار دست کم داده های تاریخی مربوط به ۷ تا ۱۰ سال لازم است. نبایستی پیش بینی ها برای دوره ای طولانی تر از حدود نصف تعداد سالهای گذشته ای که برای آنها داده ها در دسترس هستند، در نظر گرفته شود.

تجزیه و تحلیل سری زمانی که تغییرات دراز مدت در میانگین را نشان می دهد، بستگی دارد به اینکه بخواهیم روند را اندازه گیری کنیم یا اینکه بخواهیم برای تجزیه و تحلیل نوسانات موضعی روند را حذف کنیم. در جایی که برازش مدل پیچیده ای به داده های گذشته با ارزش به نظر نمی رسد در نظر گرفتن پیش بینی ها برای مدت طولانی با ارزش است. زیرا ممکن است مدل در آینده تغییر کند. متأسفانه اغلب می توان چندین منحنی پیدا کرد که تقریباً به یک اندازه به مجموعه داده ها برازنده اند. لیکن وقتی پیش بینی می شوند، پیش بینی های کاملاً متفاوتی را تولید می کنند.

## ۱- معرفی انواع مدل‌های روند در مینی تب

برای تجزیه و تحلیل یک سری زمانی دارای روند در مینی تب از منوی Stat گزینه Time Series و سپس گزینه Trend Analysis را انتخاب می‌کنیم تا پنجره ای به شکل زیر باز شود. از Trend Analysis برای تجزیه و تحلیل داده‌هایی که دارای یک روند ثابت هستند و فاقد الگوی فصلی نیز می‌باشند، استفاده می‌شود.



پنجره Trend Analysis

در پنجره ظاهر شده در قسمت Model Type چهار منحنی روند جهت برازش به داده‌ها دیده می‌شود. برای تمام این منحنی‌ها، تابع برازنده شده یک اندازه‌گیری از روند را فراهم می‌نماید و باقیمانده‌ها که تفاوت بین مشاهدات واقعی و مقادیر متناظر منحنی برازنده شده می‌باشند، برآوردی از نوسانات موضعی را نشان می‌دهد. در این قسمت می‌توان یکی از چهار مدل زیر را به داده‌ها برازش داد.

### ۱-۱ مدل روند خطی (Linear)

این گزینه یک مدل روند خطی به شکل  $y_t = \beta_0 + \beta_1 t + e_t$  را به داده‌ها برازش می‌دهد.

### ۲-۱ مدل روند درجه دوم (Quadratic)

این گزینه یک مدل درجه دوم به شکل  $y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + e_t$  را به داده‌ها برازش می‌دهد که در آن  $\beta_1$  متوسط تغییر در هر پریود را نشان می‌دهد.

### ۳-۱ مدل روند نمائی (Exponential growth)

این گزینه یک منحنی نمائی به شکل  $y_t = \beta_0 \beta_1^t + e_t$  را به داده ها برازش می دهد.

#### ۴-۱ مدل رند منحنی اس (S-Curve (Pearl-Reed logistic))

این گزینه یک منحنی S به معادله  $y_t = \frac{10^a}{\beta_0 + \beta_1 \beta_2^{t-1}}$  را به داده ها برازش می دهد. این منحنی وقتی مناسب است که نمودار داده ها به شکل S باشد.

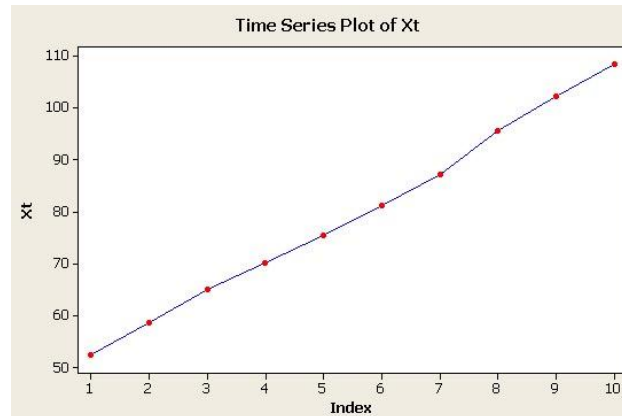
قبل از انتخاب این مدل ابتدا باید داده های گمشده را از مجموعه داده ها حذف کرد. اگر یکی از سه مدل دیگر را انتخاب کنیم مینی تب به طور خودکار داده های گمشده را در نظر نخواهد گرفت.

#### ۲- برازش مدل روند خطی در مینی تب

داده های مربوط به وزن گوساله ها در ده هفته متوالی در جدول زیر آمده است. می خواهیم یک خط روند مناسب را به داده ها برازش دهیم و متوسط نرخ رشد در هفته را محاسبه کنیم و همچنین وزن گوساله ها را برای هفته یازدهم و دوازدهم پیش بینی کنیم.

$t$ (سن)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
$x_t$ (وزن)	۵۲.۵	۵۸.۷	۶۵	۷۰.۲	۷۵.۴	۸۱.۱	۸۷.۲	۹۵.۵	۱۰۲.۲	۱۰۸.۴

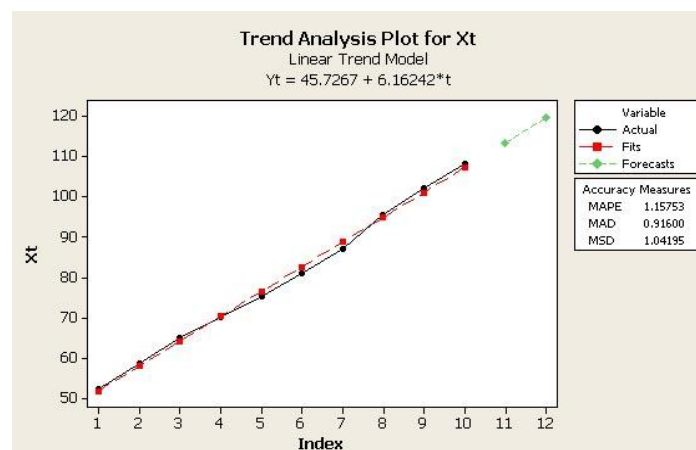
ابتدا داده ها را وارد مینی تب نموده و سپس نمودار سری زمانی را برای این داده ها رسم می کنیم.



نمودار سری زمانی وزن گوساله ها

این نمودار به صراحت یک مدل روند خطی را پیشنهاد می کند. بنابراین با باز کردن پنجره Trend Analysis و با انتخاب گزینه Linear یک مدل روند خطی را به داده ها برازش می دهیم.

برای انجام این کار نام متغیر مورد نظر (نام ستونی که داده ها را در آن ذخیره کرده ایم) را به کادر Variable منتقل می کنیم و سپس از قسمت Model Type گزینه Linear را انتخاب می کنیم. همچنین برای تولید پیش بینی های دو پیرو بعد، با انتخاب گزینه Generate forecasts در کادر مقابل Number of forecasts عدد ۲ را وارد می کنیم. با فشردن دکمه *ok* خروجی در پنجره session و نمودار مربوطه بصورت زیر خواهد بود:



خط روند برازش داده شده به سری زمانی وزن گوساله ها

**Trend Analysis for Xt**

Data	Xt
Length	10
NMissing	0

**Fitted Trend Equation**

$$Y_t = 45.7267 + 6.16242 * t$$

**Accuracy Measures**

MAPE	1.15753
MAD	0.91600
MSD	1.04195

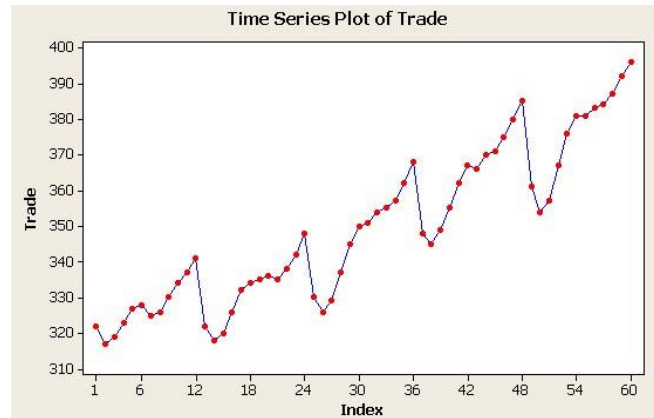
**Forecasts**

Period	Forecast
11	113.513
12	119.676

همانطور که ملاحظه می شود معادله خط روند بشکل  $y_t = 45.72 + 6.16 * t$  می باشد. بنابراین وزنگوساله ها با توجه به خط کمترین مربعات بعد از ۱، ۲، ۳ و ... هفته به ترتیب عبارت است از  $A + B$ ،  $A + 2B$ ،  $A + 3B$  و ... در نتیجه نرخ متوسط رشد برابر ۶.۱۶ واحد می باشد.

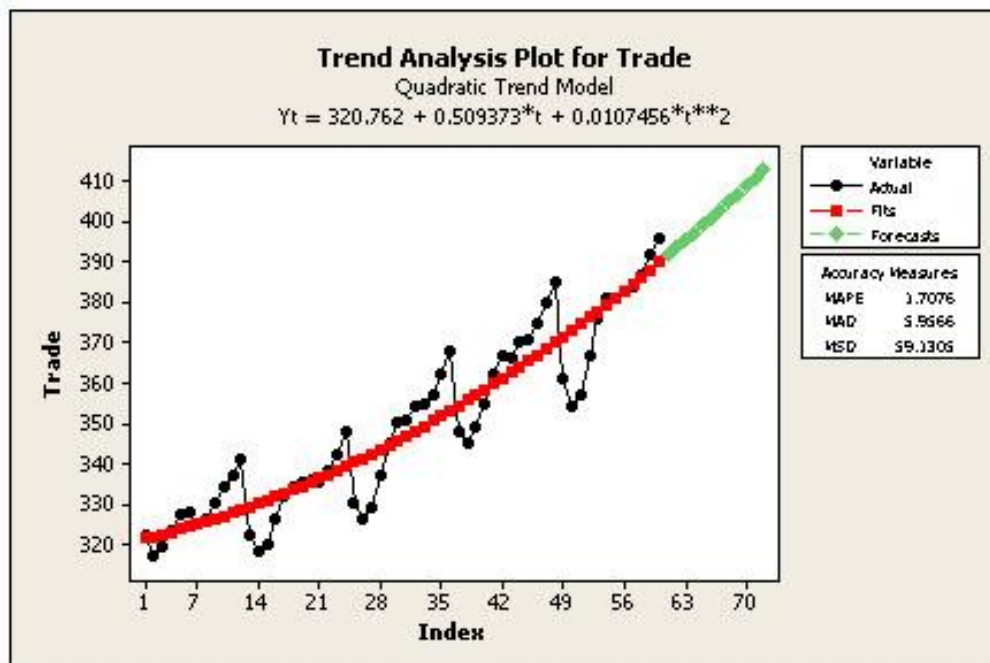
**۳- برازش مدل روند درجه دوم در مینی تب**

فایل EMPLOY.MTW را باز می کنیم. این فایل شامل داده های مربوط به اشتغال در بخش بازرگانی (trade business) برای ۶۰ ماه می باشد. می خواهیم یک منحنی روند مناسب را به این داده ها برازش دهیم و سپس میزان اشتغالی در این بخش را برای ۱۲ ماه آینده پیش بینی کنیم. ابتدا نمودار داده ها را رسم کرده ایم. این نمودار یک منحنی درجه دوم را پیشنهاد می کند.



نمودار سری زمانی برای متغیر Trade

برای برازش یک منحنی درجه دوم به این داده ها مانند مثال قبل پنجره TrendAnalysis را باز کرده و سپس متغیر trade را به کادر Variable منتقل می کنیم. در قسمت Model Type نیز گزینه Quadratic را انتخاب می کنیم. برای تولید پیش بینی های ۱۲ ماه آینده با انتخاب گزینه Generate forecasts در کادر مقابل Number of forecasts عدد ۱۲ را وارد می کنیم. با فشردن دکمه ok نمودار مربوطه و خروجی در پنجره session بصورت زیر خواهد بود :



منحنی روند برازش داده شده به سری زمانی trade

**Trend Analysis for Trade**

Data	Trade
Length	60
NMissing	0

**Fitted Trend Equation**

$$Y_t = 320.762 + 0.509373*t + 0.0107456*t**2$$

**Accuracy Measures**

MAPE	1.7076
MAD	5.9566
MSD	59.1305

**Forecasts**

Period	Forecast
61	391.818
62	393.649
63	395.502
64	397.376
65	399.271
66	401.188
67	403.127
68	405.087
69	407.068
70	409.071
71	411.096
72	413.142

**توجه**

چنانچه نتوانستیم تشخیص دهیم که کدام یک از مدل‌های روند برازش مناسبی را فراهم می‌آورد، بهتر است هر چهار مدل را امتحان کنیم و سپس با توجه به معیارهای دقت، مدل مناسب را انتخاب کنیم. کمتر بودن مقادیر مربوط به این معیارها حاکی از بهتر بودن مدل انتخاب شده می‌باشد. معیارهای دقت در مقاله جداگانه ای ارائه گردیده 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

سریه‌های 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 سریه‌های 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 نمایید. (کافیست در کیبرد سیستم خود کلید **ctrl** را فشار داده و روی لینک زیر کلیک نمایید و پیغام نمایش داده شده را تأیید کنید).

[دانلود فهرست مطالب و نام فصول کتاب : تجزیه و تحلیل سریه‌های 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](http://www.spss-iran.ir) - ۰۹۱۹۸۱۸۰۹۹۱ - [mojtaba.farshchi@gmail.com](mailto:mojtaba.farshchi@gmail.com)