



راهنمای

نرم افزار آماری Minitab

در Minitab همواره می توان بر روی یکی از چهار پنجره Data , Session , History , Info قرار گرفت این چهار پنجره را نمی توان بست و همواره یکی از آنها در حالت فعال قرار دارد.

پنجره Data	
پنجره Session	
پنجره History	
پنجره Info	
نحوه کار با فایلها	
ذخیره سازی اطلاعات	

پنجره DATA:

قسمت Data به منظور ورود اطلاعات به کار می رود در این قسمت ستونها از C1 شروع شده و تا C1000 ادامه می یابد و سطرها نیز از شماره ۱ شروع می شود و تا ۱۰۰۰۰۰۰۰ ادامه می یابد که البته استفاده از همه سلولها بستگی به محدودیت حافظه کامپیوتر نیز دارد لازم به ذکر است که یک سلول از تقاطع یک سطر با یک ستون بوجود می آید و اطلاعات نیز در همین سلول وارد می شوند

برای حرکت بر روی سلولها می توانید از کلیدهای حرکتی (Arrow Key) استفاده کنید.

در صورتی که بخواهید به سلول حرکت نمائید کافی است کلیدهای Ctrl+G را فشار داده وسط و ستون مورد نظر را که می خواهید به آن حرکت کنید ، وارد نمائید.

همچنین اگر تعدادی از سلولها ی شما در حالت انتخاب شده باشند می توانید با کلید Tab بروی آنها حرکت کرده و در صورت نیاز آنها را ویرایش نمائید.

برای انتخاب صفحه Data می توانید کلید Ctrl + G را فشار داده ویا بصورت زی عمل نمائید:

Windows -----> Data

ابتدای صفحه

پنجره Session

از این پنجره می توانید مستقیما برای ورود فرامین استفاده نمائید . برای وارد نمودن فرامین ابتدا باید بصورت زیر عمل کنید :

Editor -----> Enable Command Language

سپس دستورات خود را وارد نمائید و هنگامی که دستورات به پایان رسید برای برگشت به حالت قبلی ، بصورت زیر عمل نمائید:

Editor-----> Disable Command Language

مثال : فرض کنید می خواهید دو ستون با اطلاعات زیر بوجود آورید:

C1 :M1 M2 M3 M4

C2 : 10 15 13 12

برای این کار بصورت زیر عمل نمائید:

Editor-----> Enable Command Language

سپس دستورات را بصورت شکل ۱-۱ زیر وارد کنید.

همچنین خروجی های Minitab نیز در قسمت Session نمایش داده می شوند. لازم به ذکر است برای انتخاب این پنجره می توانید از کلید میانبر Ctrl +M استفاده کرده ویا بصورت زیر عمل نمایید:

Window -----> Session

ابتدای صفحه

پنجره History

در این پنجره نیز دستوراتی که ثبت شده اند به نمایش در می آیند، برای انتخاب این پنجره می توانید از کلید میانبر Ctrl+H استفاده نموده ویا بصورت زیر عمل نمایید:

Window-----> History

برای بررسی این پنجره بعد از انجام مثال فوق می توانید پنجره History را ملاحظه نمایید، خواهید دید که دستورات فوق در این پنجره ثبت شده اند ، همچنین لازم به ذکر است که در این پنجره نمی توانید چیزی را حذف ویا اضافه نمایید ولی می توانید دستورات مورد نظر خود را کپی نموده ودر پنجره Session ویا ماکروهاپتان از آنها استفاده نمایید.

ابتدای صفحه

پنجره Info

در صورتی که با تعداد زیادی از ثابتها ، ستونها ویا ماتریسها کار کنید وقادر نباشید همه داده هایتان را ببینید از این پنجره می توانید اطلاعات خلاصه شده ستونها را بدست آورید، در این پنجره چهار فیلد بصورت زیر دیده می شود:

فیلد Column (ستون) : در این فیلد نام ستونهائی که اطلاعات در آنها وجود دارد . مشخص شده است .

فیلد Count : تعداد داده ها در هر ستون را مشخص می نماید.

فیلد Missing : تعداد داده های گم شده در هر ستون را مشخص می نماید ، منظور از داده های گم شده داده هائی است که بصورت عمدی ویا سهوی جا افتاده باشند ، منظور از عمدی این است که بطور مثال ممکن است در یک یا چند حالت آزمایش های طراحی شده ، انجام نشده باشند ومابا داده های گم شده (Data Missing) روبرو باشیم.

فیلد Name : نامی که ما برای ستون در نظر گرفته ایم در این قسمت نوشته می شود ، بدیهی است که در صورتی که نامی برای ستون در نظر نگرفته باشیم این قسمت خالی می باشد.

برای انتخاب پنجره Info می توانید از کلید میانبر Ctrl + I استفاده نموده ویا بصورت زیر عمل نمایید:

Window -----> Info

Column	Count	Missing	Name
TC1	4	0	Method
C2	4	0	Response
No Constants Used			
No Matrices Used			

شکل ۲-۱ خروجی info

مثال قسمت Session را در نظر گرفته وبرای آن وضعیت Info را ملاحظه نمایید ، همانطور که مشخص است (شکل ۲-۱) در کنار ستون C1 یک علامت بصورت T نیزنوشته شده است که این علامت نشان دهنده متنی (Text) بودن ستون C1 است.

ابتدای صفحه

نحوه کار با فایلها:

ایجاد یک فایل جدید: برای ایجاد یک فایل جدید می‌توانید از کلید میانبر Ctrl + N استفاده نمایید ویا بصورت زیر عمل نمایید.

File -----> New Worksheet

باز نمودن یک فایل جدید: برای باز نمودن یک فایل می‌توانید از کلید میانبر Ctrl + O استفاده نموده ویا بصورت زیر عمل نمایید.

File -----> Open Worksheet

تذکر: برای اینکه Minitab را دوباره از نو راه اندازی نمائید باید بصورت زیر عمل نمائید:

File -----> Restart Minitab

عمل راه اندازی دوباره Minitab به این منظور است که داده‌های تنظیم شده در Minitab از نو مقدار دهی شوند.

تذکر: برای خروج از Minitab باید بصورت زیر عمل نمائید:

File -----> Exit

تذکر: در صورتیکه میخواهید برای Work sheet خود اطلاعات خاصی ذخیره نمائید (از قبیل تهیه کننده ، توضیحات و....) بصورت زیر عمل نمائید:

File -----> Description

نحوه استفاده از اطلاعات فایل‌های دیگر در Minitab:

برای اینکه اطلاعات یک فایل دیگری را در Minitab آورده واز آن استفاده کنید باید بصورت زیر عمل نمائید:

File -----> Other Files -----> Import Special Text

در قسمت (S) Store Data in Column و یا ستونهایی را که میخواهید اطلاعات در آنها ذخیره شود را انتخاب نمائید، در صورتی که در این ستونها اطلاعاتی وجود داشته باشد و شما گزینه Replace any Existing data in these Columns را انتخاب کنید اطلاعات جدید بر روی اطلاعات قبلی نوشته می‌شود و در صورت انتخاب گزینه Append To any Existing data in these Columns اطلاعات جدید به انتهای ستون موجود اضافه می‌شود سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمائید، با فشردن این دکمه می‌توانید فایل مورد نظر خود را برای ورود به Minitab انتخاب نمائید.

ابتدای صفحه

ذخیره سازی اطلاعات:

برای ذخیره سازی اطلاعات در این نرم افزار باید گزینه Save Worksheet As را از منوی File انتخاب نمود ، در صورتیکه گزینه Save Work Sheet را انتخاب نمائید واین فایل قبلا ذخیره نشده باشد حالتی مانند حالت Save a Work Sheet را خواهید داشت ولی در صورتی که قبلا این فایل ذخیره شده باشد فایل جدید را بر روی فایل قبلی ذخیره می‌نماید در صورتی که بخواهید اطلاعات چند Work Sheet را در صفحه کار فعتی باز نمائید ، باید از گزینه Merge Work Sheet استفاده کنید.

ابتدای صفحه

ابتدای فصل <=====> محاسبات در Minitab

Calculator نحوه استفاده از گزینه در منوی Calc	
Minitab تولید اعداد تصادفی با استفاده از	
انجام عملیات بر روی سطرها و ستونها	
نحوه درجه بندی اعداد	
دسته بندی داده ها	
Minitab محاسبه احتمالات در	

Calculator نحوه استفاده از گزینه در منوی Calc

از این گزینه برای انجام محاسبات بر روی ستونها و ذخیره سازی آنها در ستونهای جدید یا همان ستونهای قبلی استفاده می شود ، بطور مثال فرض کنید که داده های ستون C 1 را می خواهید گرد نمایید ، برای این کار کافی است بصورت زیر عمل کنید :

۱- از منوی Calc گزینه Calculator را انتخاب کنید .

۲- در قسمت Store Result in Variable ستونی که می خواهید نتیجه در آن ذخیره گردد رامشخص نمایید.

۳- در بخش Expression دستور Round (C 1) را وارد کنید لازم به ذکر است که در بخش Functions تمام توابع موجود در Minitab دیده می شود در صورتی که در Combo box مربوطه گزینه All Functions باشد تمامی توابع موجود نشان داده می شود ، سایر گزینه ها در زیر آورده شده است :

۱- Arithmetic در صورت انتخاب ، توابع ریاضی نمایش داده می شوند.

۲- Column Functions در صورت انتخاب ، توابع مربوط به عملیات ستونی نشان داده می شوند.

۳- Data/ Time در صورت انتخاب ، توابع مربوط به تاریخ و زمان نشان داده می شوند.

۴- Logarithm در صورت انتخاب ، توابع مربوط به لگاریتم نشان داده می شوند.

۵- Statistics با انتخاب ، این گزینه توابع آماری نشان داده می شوند.

۶- Trigonometry در صورت انتخاب ، این گزینه توابع مثلثاتی موجود در Minitab نمایش داده می شوند.

همچنین به وسیله ماشین حسابهای که در این قسمت وجود داردمی توان ترکیبی از موارد فوق را بدست آورد.

محاسبات سریع با استفاده از امکانات Minitab

برای دسترسی سریع به بعضی از توابع موجود در Minitab می توان از دوگزینه Column Statistics و Row Statistics استفاده نمود . لازم به ذکر است که امکانات این دوگزینه در گزینه Calculator موجود است ولی در اینجا دیگر نیازی به نوشتن تابع مورد نظر نداریم و Minitab بعضی از توابع خود را بصورت مستقیم در اختیار ما قرار می دهد .

استاندارد کردن داده ها

برای استاندارد کردن داده ها می توانید از این گزینه استفاده نمایید نحوه استفاده از این گزینه در زیر آورده شده است .

۱- ستون مورد نظر را که می خواهید عمل استاندارد سازی بر روی آن انجام شود در Input Columns وارد نمایید.

۲- ستونی را که می خواهید جواب حاصل در آن ذخیره شود را در قسمت Store Results in مشخص کنید.

۲- نوع روش استاندارد سازی را انتخاب نموده و دکمه Ok را کلیک نمایید.

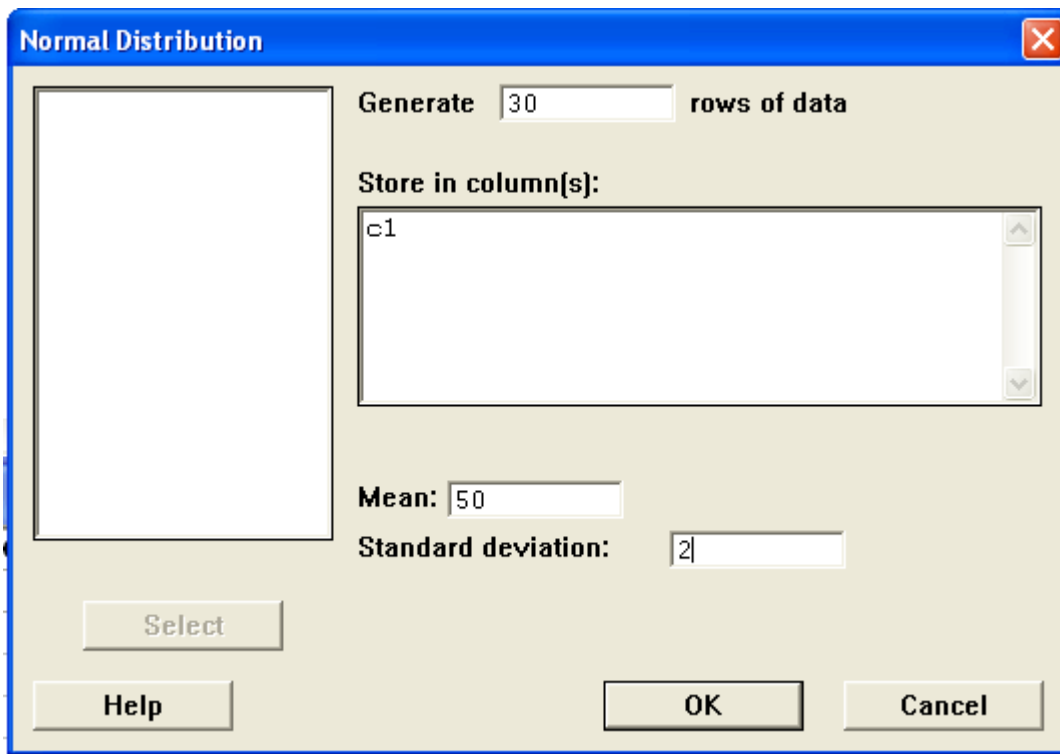
ابتدای صفحه

Minitab تولید اعداد تصادفی با استفاده از

در بسیاری از مواقع ما نیازمند تولید اعداد تصادفی هستیم. بطور مثال فرض کنید که برای بررسی الگوریتمی جدید نیاز به تعداد زیادی مسئله دارید و این مقدار مسئله را می توان بصورت تصادفی ایجاد و حل نمود، برای ایجاد اعداد تصادفی می بایست بصورت زیر عمل کنید:

بر روی Random Data از منوی Calc رفته و تابع توزیع مورد نظر را انتخاب نمایید. بطور مثال فرض کنید، می خواهید ۳۰ عدد تصادفی با توزیع نرمال درست کنید، برای این کار از بخش Random Data گزینه Normal را انتخاب نموده در قسمت Generate تعداد اعدادی را که می خواهید تولید شود تایپ کنید. در بخش Columns in Store مورد نظر را که می خواهید اعداد در آن ذخیره شوند را نوشته و در قسمت Mean میانگین اعدادی را که می خواهید تولید شوند را تایپ کنید، سپس در قسمت Standard Derivation انحراف معیار مورد نظر را تایپ کنید. (شکل ۱-۲)

مثال تولید ۳۰ عدد تصادفی با توزیع نرمال $N(50, 2)$



شکل ۱-۲

تولید اعداد تصادفی

ایجاد ستونهایی که بین اعداد آن فاصله مساوی وجود دارد

فرض کنید که در یک مطالعه آماری تعداد ۲۵ نمونه گرفته اید حال باید در یک ستون اعداد ۱ تا ۲۵ را تایپ کرده و در مقابل آنها مقدار مشاهده شده را وارد کنید ، برای این کار بجای تایپ اعداد ۱ تا ۲۵ می توانید بصورت زیر عمل کنید :

Calc----->Make Patterned Data-----> Simple Set a numbers

در قسمت Store Patterned Data in ستونی را که می خواهید اعداد در آن ذخیره شوند را مشخص کنید . در قسمت Form First Value مقداری را که می خواهید اعداد از آن شروع شوند را تایپ کرده ، در این مثال مقدار مورد نظر ۱ است . در قسمت To last Value عدد پایانی را مشخص کنید در اینجا عدد مورد نظر ۲۵ است . در قسمت Steps of مقدار فاصله دو عدد متوالی از هم را وارد کنید ، در اینجا این مقدار ۱ است (به علت اینکه تفاوت هر عدد با عدد ماقبل خود ۱ است) . در قسمت List Each Value مقدار ۱ را تایپ کنید لازم به ذکر است که مقدار تایپ شده در این قسمت باعث می شود که به همان مقدار اعداد پشت سر هم تکرار شوند . List The Whole Sequence تعداد دفعاتی که از اول تا آخر اعداد باید نوشته شوند را مشخص می نماید بطور مثال اگر در بالا این عدد ۲ تایپ می شد ۲ بار از ۱ تا ۲۵ اعداد تولید می شد. (شکل ۲-۲)

شکل ۲-۲

نحوه تعیین الگوی اعداد را مشخص میکند

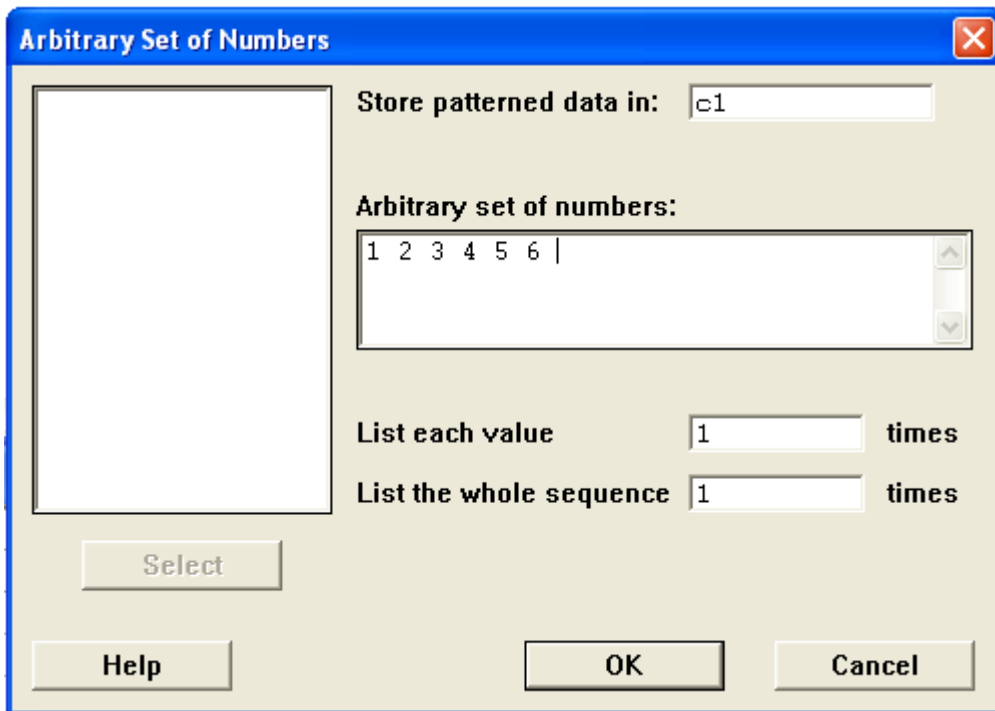
ایجاد اعداد بر اساس یک روند ورودی

فرض کنید می خواهید الگوی اعداد زیر را ۳ بار در ستون C1 ذخیره نمایید:

برای این کار بصورت زیر عمل نمایید :

Calc -----> Make Patterned Data----->Arbitrary Set of numbers

بعد از انتخاب این گزینه در قسمت Store Patterned Data in ستون C1 را وارد نموده و در قسمت Arbitrary set of numbers الگوی مورد نظر را تایپ کنید ، (شکل ۲-۲) همچنین برای اینکه ۳ بار اعداد تکرار شوند در قسمت List The Whole Sequence عدد ۳ را تایپ نمایید. خروجی مطابق شکل (۲-۳) می باشد.



شکل ۲-۳

نحوه مقدار دهی برای تولید اعداد مطابق روند خاص

↓	C1
4	4
5	8
6	7
7	1
8	2
9	4
10	4
11	8
12	7
13	1
14	2
15	4
16	4
17	8
18	7

شکل ۲-۴

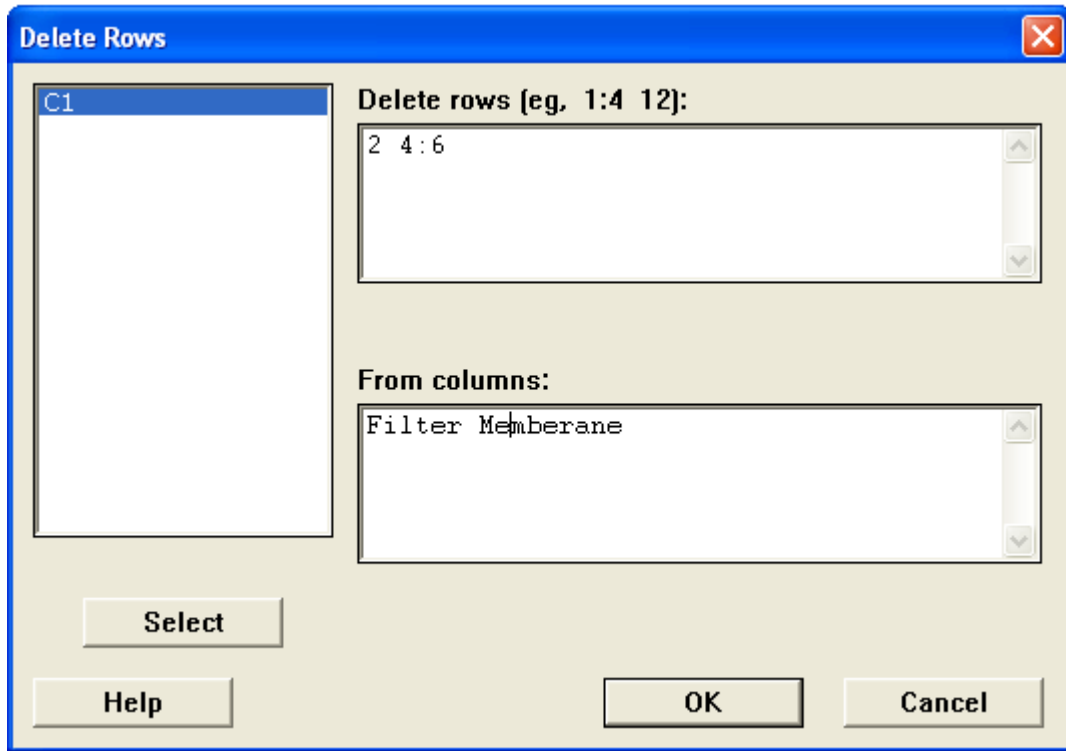
تولید اعداد با توجه به الگوی آنها

ابتدای صفحه

انجام عملیات بر روی سطرها و ستونها

حذف کردن سطرها

برای حذف کردن سطرها می توان از گزینه Delete Rows منوی Manip استفاده نمود . سپس از انتخاب گزینه فوق در قسمت Delete Rows سطر یا سطرهایی که می خواهید حذف شوند را مشخص نمایید ، بطور مثال فرض کنید می خواهید سطر ۲ و سطرهای ۶،۴،۵ حذف شوند ، برای این کار عدد ۲ را تایپ کرده و سپس با یک فاصله ۴:۶ را بنویسید بعد از این مرحله در قسمت From Column ستونهایی را که می خواهید ردیفهای مورد نظرتان از آنها حذف شوند را بنویسید ، سپس بر روی دکمه Ok کلیک کنید (شکل ۲-۵)



شکل ۵-۲

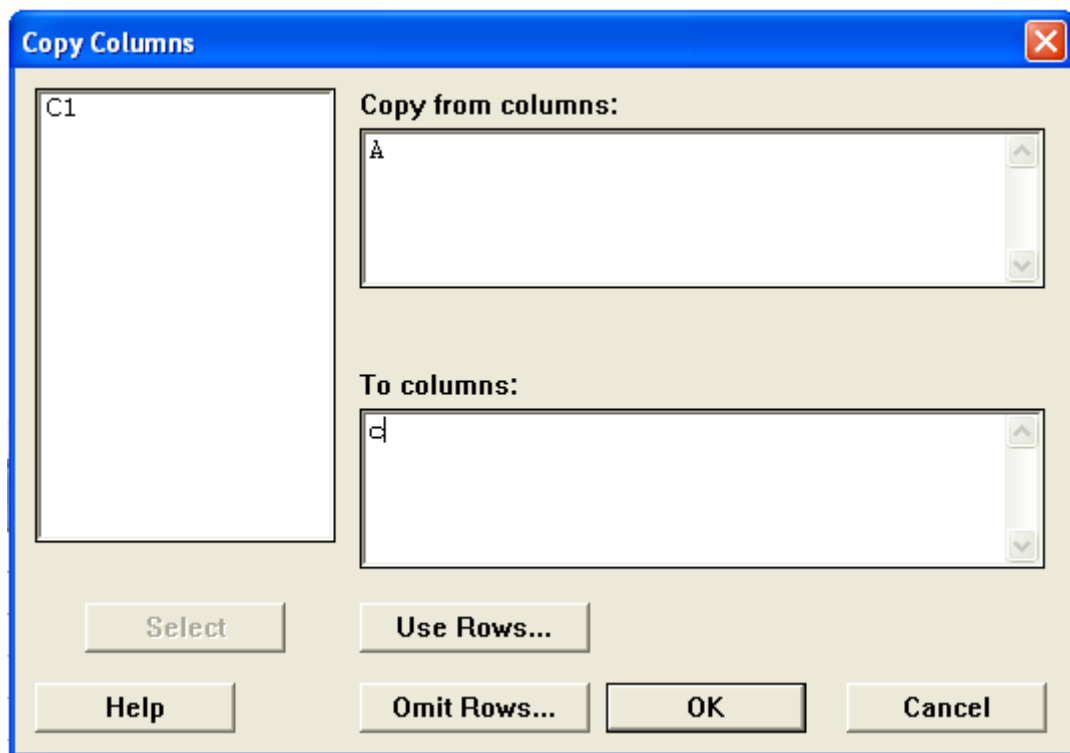
شکل مربوط به حذف ردیفها را نشان می دهد

حذف متغیرها

برای حذف متغیرها اعم از ستونها ، ماتریسها وثابتها می بایست از گزینه Erase Variables استفاده نمود و سپس نام متغیرهای مورد نظر را وارد کرده و آنها را حذف نمود.

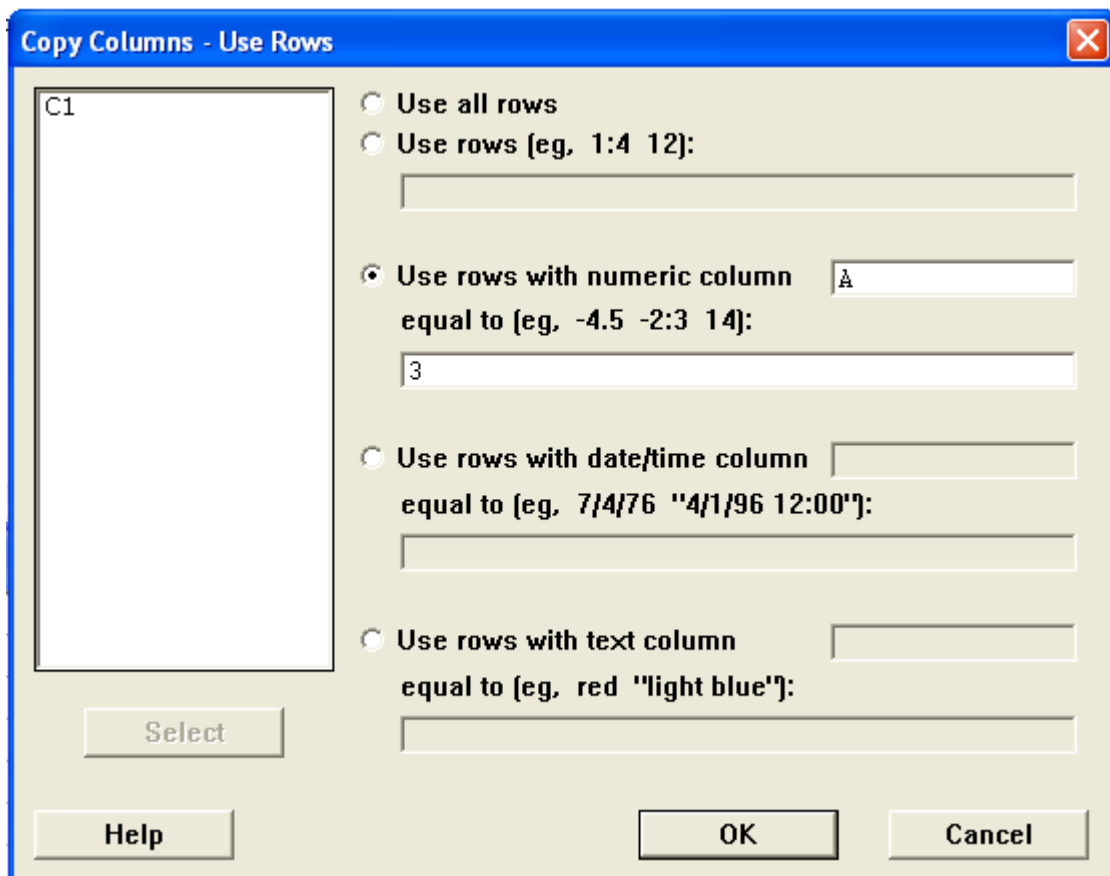
کپی کردن

کپی کردن اعدادی از یک ستون به ستون دیگر با انتخاب گزینه Copy Columns انجام می گیرد . فایل MCEExam.Mtw را باز کنید حال می خواهیم در ستون A اعدادی که برابر سه هستند را به ستون C کپی نمایم . برای این کار گزینه Copy Columns را از منوی Manip انتخاب نموده و سپس در قسمت Copy from Columns ستون A وارد نمائید. در قسمت To Columns ستون C را وارد کنید ، (شکل ۶-۲) برای این که شرط اعداد مساوی ۳ را نیز دخالت داده باشید بر روی دکمه Use Rows کلیک کرده و گزینه Use rows with numeric column را انتخاب نموده و A را وارد کنید (شکل ۷-۲) و در قسمت پائین عدد ۳ را تایپ کرده یعنی اعداد مساوی ۳ کپی شوند سپس بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمائید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۲ خواهد بود .



شکل ۶-۲

شکل مربوط به کپی کردن ستونها



شکل ۷-۲

شکل مربوط به انتخاب شرط خاصی برای کپی کردن ستونها

در صورتی که بخواهید سطرهاي خاصی در نظر گرفته شوند بر روی Rows کلیک کرده و سطر ، یا سطرهائي که نمی خواهید کپی شوند را انتخاب کرده و بروی دکمه Ok کلیک نمائید، در اینجا یاد آور می شویم که در قسمت Use Rows سطرهائي با شرایط خاص کپی می شوند ولی در قسمت Omit Rows سطرهائي با شرایط خاص کپی نمی شوند.

ابتدای صفحه

نحوه درجه بندی اعداد

فرض کنید که می خواهید نمرات دانشجویان را رتبه بندی نمائید نحوه این درجه بندی بصورت زیر می باشد :

(A) ۹۰-۱۰۰-۱

(B) ۸۰-۸۹-۲

(C) ۷۰-۷۹-۳

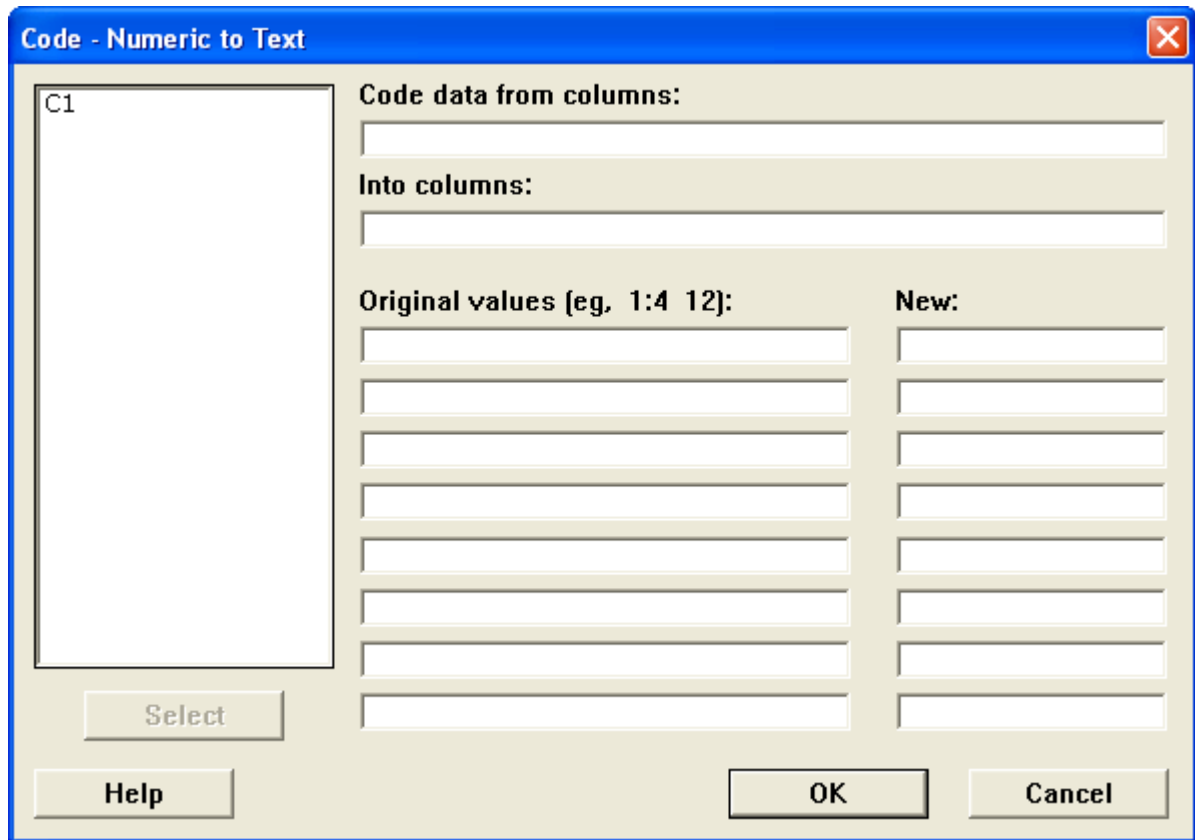
(D) ۶۰-۶۹-۴

(E) ۰-۵۹-۵

ابتدا فایل MCEXAM.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Manip----->Code----->Numeric To Text

در قسمت Data from Columns ستون Grade را وارد نمائید در قسمت Into Columns ستونی که می خواهید درجه بندی در آن آورده شود را بنویسید ، سپس طبقه بندی ها را بصورت (شکل ۸-۲) انجام دهید . با کلیک کردن بروی دکمه Ok می توانید جواب را ملاحظه نمائید:



شکل ۸-۲

شکل مربوط به درجه بندی اعداد

در صورتی که بخواهید Text را طبقه بندی نمائید باز می توانید این کار را انجام دهید . نحوه انجام این کار در صورتی که بخواهید Text را بصورت متنی طبقه بندی نمائید بصورت زیر است :

Manip-----> Code-----> Text to Text

در صورتی که بخواهید متون را بصورت عددی طبقه بندی نمائید بصورت زیر عمل کنید :

Manip---->Code----->Text to Numeric

همچنین شما می توانید اعداد را بصورت اعداد مورد نظر خود درجه بندی کنید ، بطور مثال می توانید نمرات دانشجویان را که در بالا آنها را بصورت C, D, E, B,A, درجه بندی کردید بصورت اعداد ۰ تا ۲۰ درجه بندی نمائید ، برای این کار می بایست بصورت زیر عمل کنید :

Manip---->Code----->Numeric to Numeric

ابتدای صفحه

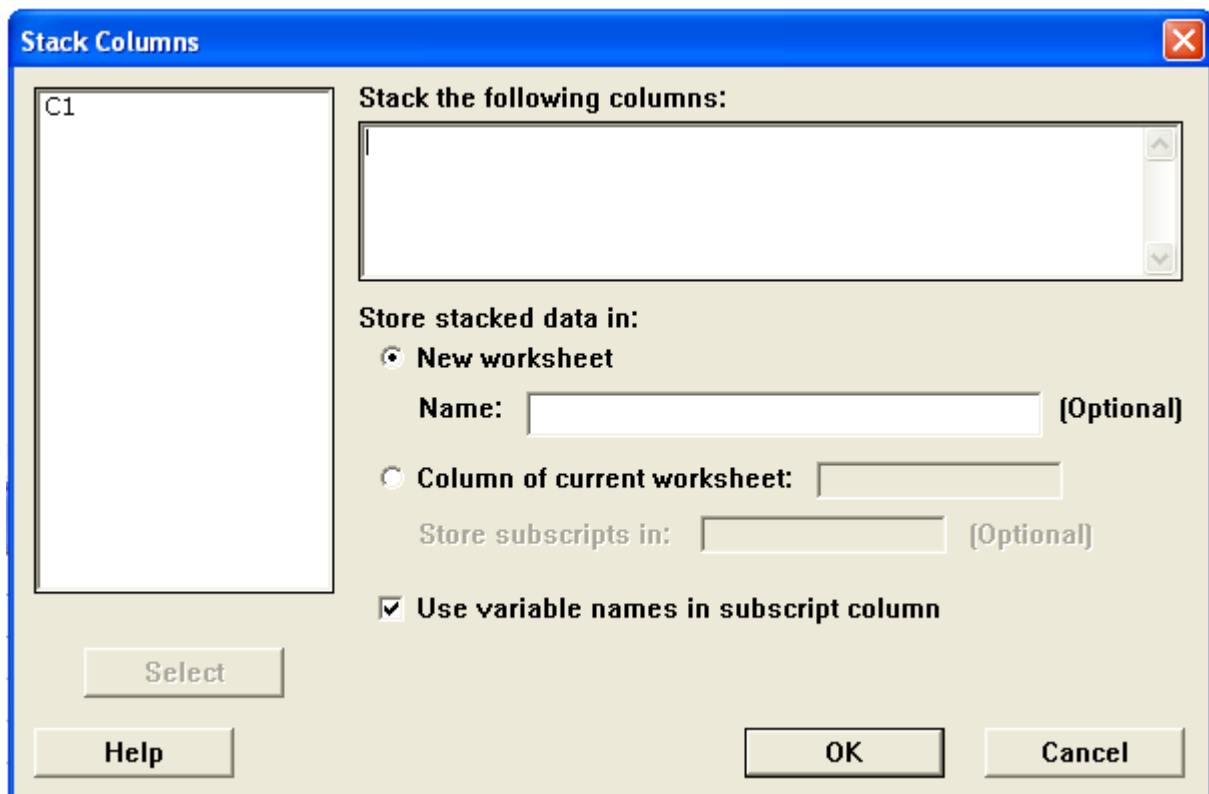
دسته بندی داده ها

فرض کنید چند ستون عدد دارید و می خواهید این چند ستون را در یک ستون جدید بیاورید ، برای این کار ابتدا فایل MCEXAM.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل کنید:

Manip-----> Stack/Unstack----->Stack

در قسمت Store The Following Columns (شکل ۹-۲) ستونهای مورد نظر را وارد نمائید. در اینجا می خواهیم ستونهای A3،A2،A1 را در یک ستون جمع بندی نمائیم ، برای این کار می توانید A1، A2،A3 را وارد نموده و یا عبارت C9-C11 و یا A 1-A3 را وارد کنید پس از این کار در قسمت Store The Stacked Data in ستونی را که می خواهید نتایج در آن ذخیره شوند را بنویسید.

در صورتی که بخواهید در ستونی دیگر شماره ستون نیز آورده شود ، در قسمت Store Subscripts in ستون مورد نظرا وارد نمائید ، لازم به ذکر است که انتخاب این قسمت اختیاری می باشد ، همچنین نحوه نوشتن اعداد در این ستون بر اساس ترتیب ورود ستونها در قسمت Store The Stack data in باشد در انتها نیز بر روی دکمه Ok کلیک نمائید .



شکل ۹-۲

شکل مربوط به جمع بندی چندین ستون در یک ستون

انجام عملیات فوق برروي بلوك ها

در صورتی که بخواهید عملیات فوق را برروي چند بلوك بطور هم زمان انجام دهید مي بایست گزینه Blocks Stack را از زیر منوي Stack/unstack انتخاب کنید . بعد از این کار

Stack The Following Blocks of Columns on Top of each other در هر سطر.

بلوكهاي مورد نظر را وارد کنید . لازم به ذکر است که تعداد ستونهای هر سطر باید باهم برابر باشد سپس در قسمت Store Stacked Data in ستونهای که مي خواهید جواب در آن ذخیره شود را نام ببرید . لازم به ذکر است که برای هر سطر در بالا باید يك ستون تاپ شود ، در صورت تمایل به ذخیره شدن شماره ستونها قسمت Store Subscripts را با وارد کردن نام يك ستون (ستون مورد نظر) پر نمائید سپس برروي دکمه OK کلیک کنید.

چگونگی Unstack کردن داده ها

برای Unstack کردن داده ها مي بایست بصورت زیر عمل کنید:

Manip ----->Stack/ Unstack ----->Unstack

سپس در قسمت Unstack The Data in ستونی که داده ها در آن جمع آوری شده اند و شما مي خواهید آنها را جدا نمائید ، بنویسید . سپس در قسمت Store The Unstacked Data in نام ستونی را که مي خواهید براساس آن عمل جداسازی انجام شود را وارد نمائید . پس از این کار در ردیف های قسمت Store Subscripts Using نام ستونی که مي خواهید بر اساس شماره های آن داده ها از هم جدا شوند را آورده و برروي دکمه OK کلیک نمائید.

جدانمودن داده ها ي چند بلوك

برای جدانمودن داده ها ي چند بلوك باید بصورت زیر عمل کرد:

Manip-----> Stack/ Unstack -----> Unstack Blocks

پس از انتخاب این گزینه در قسمت Unstack The Following Columns ستونهای که داده ها در آن جمع آوری شده اند را وارد نمائید ، سپس در قسمت Store Subscripts in نام ستونی که مي خواهید براساس آن عمل جداسازی انجام شود را وارد نمائید . پس از این کار در ردیف های قسمت Store Unstacked Data in Blocks ستونهای که مي خواهید داده های جدا شده در آنها ذخیره شوند را نام ببرید ، سپس برروي دکمه OK کلیک نمائید . لازم به ذکر است که تعداد ستونهای که در سطرهای قسمت Store Unstacked Data in Blocks حروف الفبا مثال A ، B ، A رادر سطر اول و C،D را در سطر دوم وارد نمائید . Minitab خود در انتهای ستونهای موجود ، ستونهای جدیدی به نام A، B،C و D ایجاد نموده و داده ها را در آنها ذخیره مي کند .

نرمالیزه کردن اعداد

شما در Minitab براحتی مي توانید داده های خود را نرمالیزه نمائید . نحوه انجام این کار را با مثالی مورد بررسی قرار مي دهیم . ابتدا فایل MCEExam.mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

Calc-----> Standardize

صفحه دیالوگی بصورت شکل ۲-۱۰ باز مي شود . در قسمت Input Column(S) ستون یا ستونهای را که مي خواهید عمل نرمالیزه کرده برروي آنها انجام شود را وارد نمائید. در این مثال ستون Grade را در نظر مي گیریم. در قسمت Store results in ستونی را که مي خواهید جواب در آن ذخیره شود را وارد نمائید ، در اینجا ستون C8 را انتخاب کنید ، سپس روش نرمالیزه کردن اعداد را انتخاب کنید در این قسمت چند روش برای نرمالیزه کردن اعداد وجود دارد که به ترتیب عبارتند از :

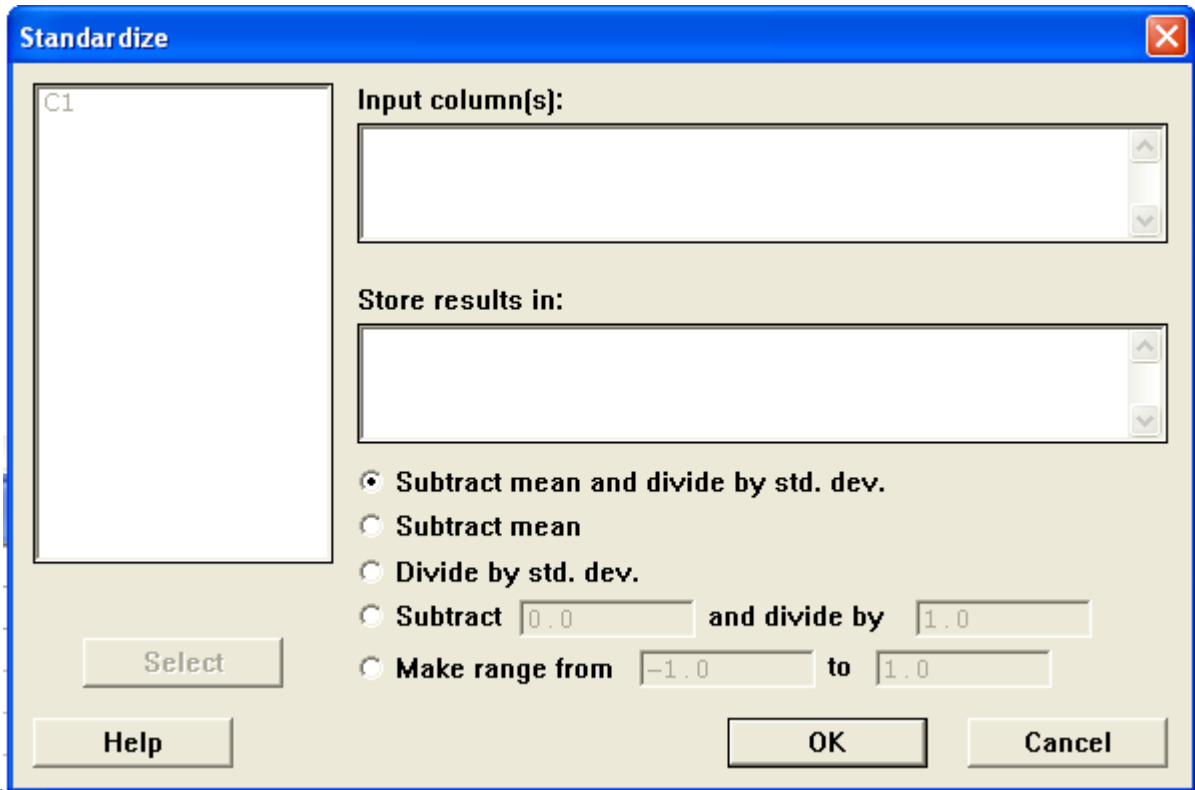
-میانگین اعداد را از هر مقدار کسر کرده و نتیجه را بر انحراف معیار تقسیم مي کند.

- میانگین اعداد را از مقدار کسر کرده و مقدار حاصل را نمایش می دهد .

- هر عدد را بر انحراف معیار اعداد تقسیم می نماید .

- اعداد را از مقدار مشخص شده در Subtract کم کرده و بر مقدار divide by تقسیم می نماید. (لازم به ذکر است در صورتی که مقدار پیش فرض Minitab انتخاب شود از تمامی اعداد صفر کسر شده و تقسیم بر یک می شوند ، در واقع خود اعداد نوشته می شوند)

- اعداد را در دامنه مورد نظر توزیع می نماید.



شکل

۱۰۰۲

شکل مربوط به احتمالات

در مثال فوق گزینه ۱ یعنی Subtract mean and divide by Standard deviation را انتخاب نموده و بر روی دکمه Ok کلیک نمایید .

ابتدای صفحه

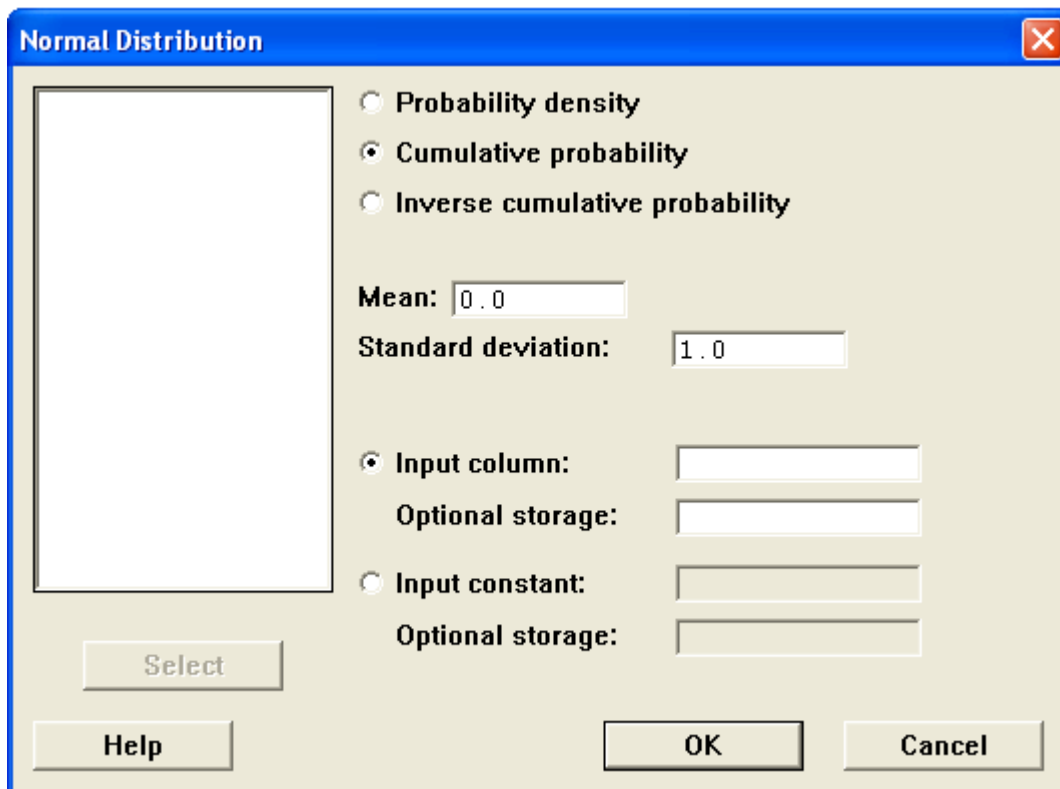
Minitab محاسبه احتمالات در

شما در نرم افزار Minitab می توانید مقدار احتمال را نیز بدست آورید . برای این کار مثالی را مورد بررسی قرار می دهیم . ابتدا فایل MCEXAM.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Calc-----> Probability Distribution-----> Normal

در اینجا ما می خواهیم مقدار احتمالات را با فرض نرمال بودن مقادیر حساب نماییم. بنابراین در قسمت Mean صفحه مربوط به توزیع نرمال (شکل ۱۱-۲) عدد ۶۸/۵ را به عنوان میانگین اعداد در قسمت Standard deviation عدد ۱۱/۵ را به عنوان انحراف معیار تایپ نمایید. در قسمت In Put Column ستون Grade را به عنوان ستونی که اعداد در آن قرار دارند و در قسمت Optional Storage ستون C 8 را وارد کنید، سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید.

همچنین شما می توانید احتمال را برای یک عدد خاص نیز بدست آورید. برای این کار میانگین و انحراف معیار مورد نظر را مطابق مثال قبل وارد نموده و قسمت Input Constant را انتخاب نمایید. عددی را که می خواهید مقدار احتمال برای آن محاسبه شود را در این قسمت تایپ نمایید و در صورتی که می خواهید نتیجه (احتمال) در یک ستون نوشته شود، در قسمت Optional Storage ستون مورد نظر را وارد نموده و بر روی دکمه Ok کلیک نمایید.



شکل ۱۱-۲

شکل مربوط به محاسبه احتمالات

ابتدای صفحه

کار با Minitab <=====> انجام کارهای آماری در Minitab



کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

انجام کارهای آماری بر روی داده ها	
محاسبه فاصله اطمینان برای میانگین جامعه هنگامی که انحراف معیار جامعه معلوم باشد	
آزمون فرض در مورد میانگین جامعه هنگامی که انحراف معیار جامعه معلوم باشد	
محاسبه فاصله اطمینان و آزمون فرض برای میانگین جامعه در حالتی که مقدار انحراف معیار جامعه معلوم نباشد	
بدست آوردن همبستگی بین دو یا چند متغیر	
تست نرمال بودن متغیرها	

انجام کارهای آماری بر روی داده ها

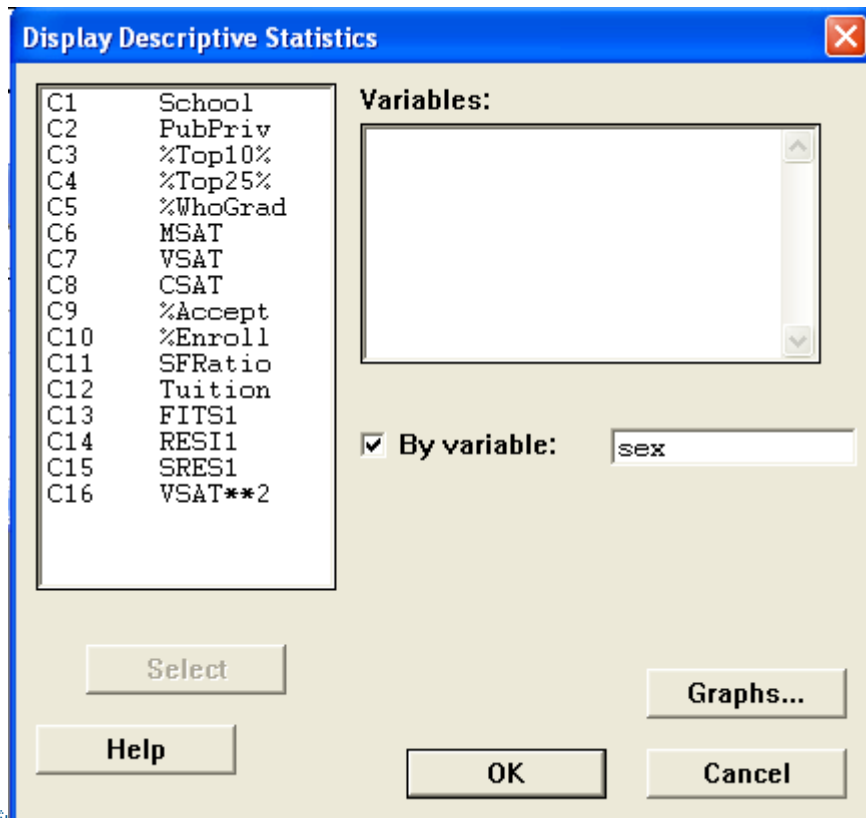
برای بدست آوردن اطلاعات کلی (بطور مثال : میانگین ، تعداد داده ها ، انحراف معیار ، مد ، کوچکترین داده ، بزرگترین داده ، چارک اول ، چارک سوم و...) می توان از گزینه Descriptive Statistics زیر منوی Basic Stat استفاده نمود.

برای یادگیری بهتر مثالی را بصورت زیر انجام می دهیم .

ابتدا فایل PULSE.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

Stat----->Basic Statistics----> Descriptive Statistics

در قسمت Variables ستونهای Height و Weight را وارد نمائید ، (شکل ۱-۲) سپس قسمت By variable را انتخاب نموده و ستون Sex را در آن قسمت وارد نمائید . با این کار وزن و قد افراد را بر حسب متغیر Sex (جنسیت) تقسیم بندی نمائید . در صورتی که قسمت By Variable را انتخاب نکنید ، متغیرهای Weight و Height بدون دسته بندی خاصی مورد بررسی قرار می گیرند . در صورت نیاز در قسمت Graph (شکل ۲-۳) نیز می توانید هیستوگرامهای مختلف را بنابر نیاز انتخاب کنید . حال برای مشاهده خروجی (شکل ۳-۳) بر روی دکمه Ok کلیک نمائید.



شکل ۱-۳

شکل انجام کارهای آماری بر روی داده ها

Session

Unusual Observations

Obs	%Top25%	Tuition	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
23	56	20655	14589	395	6066	2.47R
26	33	11700	6931	1213	4769	2.20RX
31	21	9744	5527	1186	4217	1.93 X
34	10	15190	9844	882	5346	2.30R

شکل ۳-۲

خروجی نرم افزار

Stat----> Basic Statistics-----> Descriptive Statistics

در اینجا graphical Summary که خلاصه نمودارهای دیگر نیز می باشد را انتخاب کنید . نتیجه بصورت شکل ۳-۲ خواهد بود .

Display Descriptive Statistics - Graphs

Histogram of data

Histogram of data, with normal curve

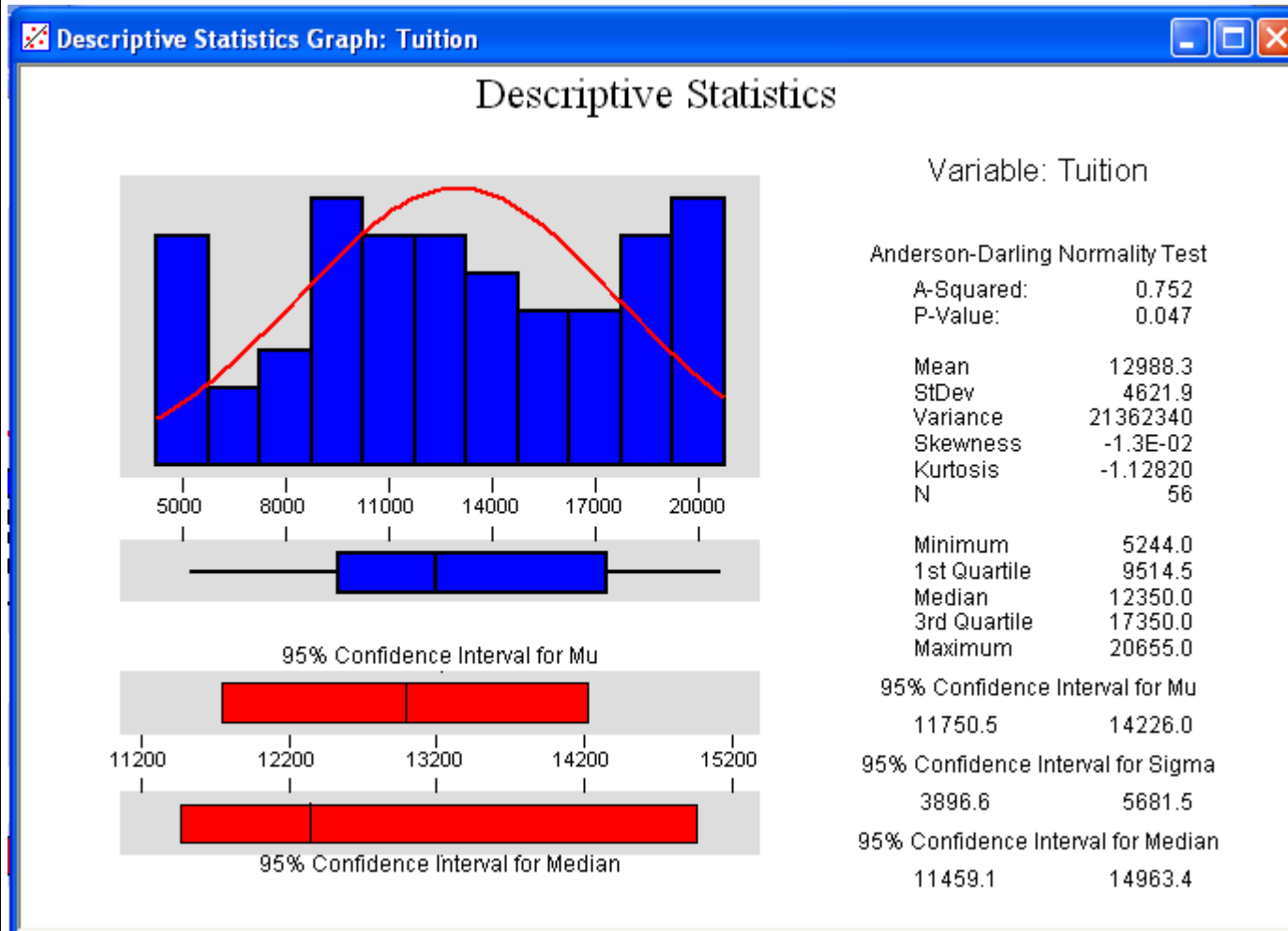
Dotplot of data

Boxplot of data

Graphical summary

Confidence level: 95.0

Help OK Cancel



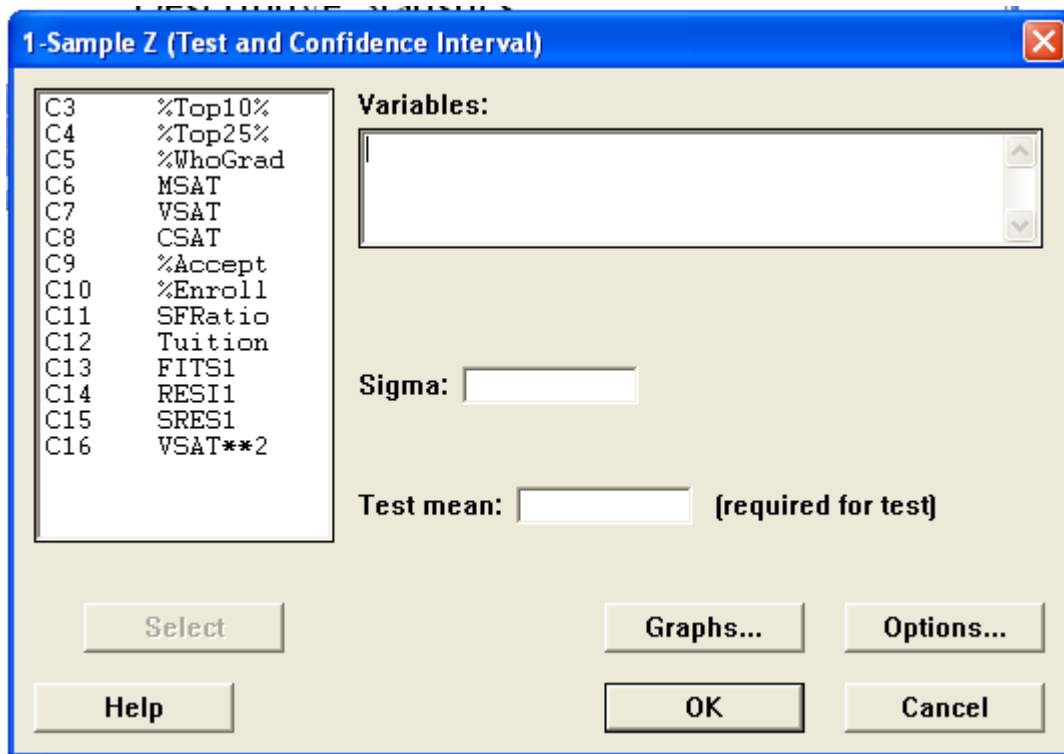
ابتدای صفحه

محاسبه فاصله اطمینان برای میانگین جامعه هنگامی که انحراف معیار جامعه معلوم باشد .

برای محاسبه فاصله اطمینان در شرایطی که مقدار انحراف معیار جامعه معلوم باشد ، باید از z ۱-Sample زیر منوی Basic Statistics استفاده نمود. برای درک بهتر این موضوع فایل EXH-STAT.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

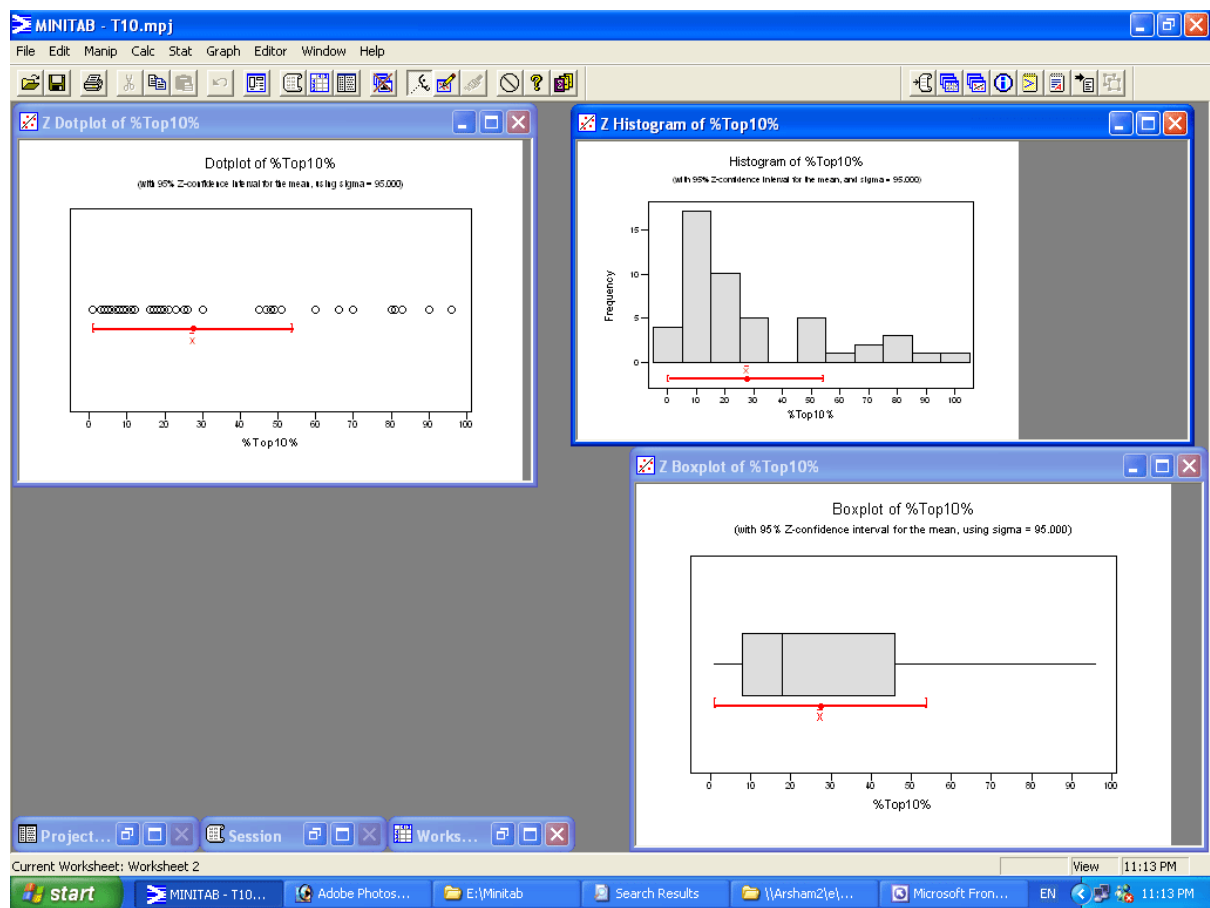
Stat-----> Basic Statistic-----> 1-SAMPLEZ

در قسمت Variables ستون Values را وارد نمائید . (شکل ۲-۵) سپس قسمت Confidence interval را انتخاب نمائید .مقدار دقت آزمون را وارد کنید . (پیش فرض در اینجا همان ۹۵% است) سپس در قسمت Sigma مقدار انحراف معیار را وارد کنید. در اینجا یاد آور می شویم که محاسبه فاصله اطمینان با فرض معلوم بودن انحراف معیار جامعه انجام می شود ، عدد ۰,۲ را وارد نمائید. در صورتی که نمودارهای خاصی مورد نظر شماست آنها را هم در قسمت Graph انتخاب نمائید . سپس بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمائید.



شکل ۵-۳ مربوط به محاسبه فاصله اطمینان در هنگام معلوم بودن انحراف معیار

لازم به ذکر است ما در اینجا هر سه نمودار موجود در قسمت Graph را انتخاب نموده ایم نتیجه بصورت شکل ۶-۳



شکل ۶-۳

نمودارهای خروجی نرم افزار

ابتدای صفحه

آزمون فرض در مورد میانگین جامعه هنگامی که انحراف معیار جامعه معلوم باشد.

برای انجام تست برابری میانگین ها هنگامی که مقدار انحراف معیار جامعه معلوم باشد ، می توانید گزینه ۱-Sample-z منوی Basic Statistics استفاده نمایید . برای روشن شدن نحوه کار با Minitab همان مثال قبل را در نظر بگیرید با این تفاوت که این بار بجای قسمت Confidence Interval می بایست قسمت Test Mean را انتخاب نمایید . در قسمت Test Mean میانگین مورد نظر را که می خواهید نمونه با آن مقایسه شود را وارد کنید ، سپس در قسمت Alternative می توانید گزینه Less Than و Not equal را انتخاب نمایید. که به ترتیب برای انجام فرض کوچکتر ، غیر مساوی و بزرگتر انجام می شود . در اینجا فرض نامساوی بودن را مورد بررسی قرار داده ایم . در صورت نیاز می توانید گرافهای مورد نظر خود را نیز انتخاب کنید

Alternative از مقدار آلفا کوچکتر شده است بنابراین فرض غیر مساوی بودن میانگین ها رد می شود . آزمون فوق را تکرار کنید . ولی این بار در قسمت Pvalue چون مقدار Greater Than گزینه Pvalue را انتخاب کنید ، همانطور که از نتیجه مشخص می شود مقدار برابر با ۱ بدست می آید ، یعنی این فرض قبول می شود .

ابتدای صفحه

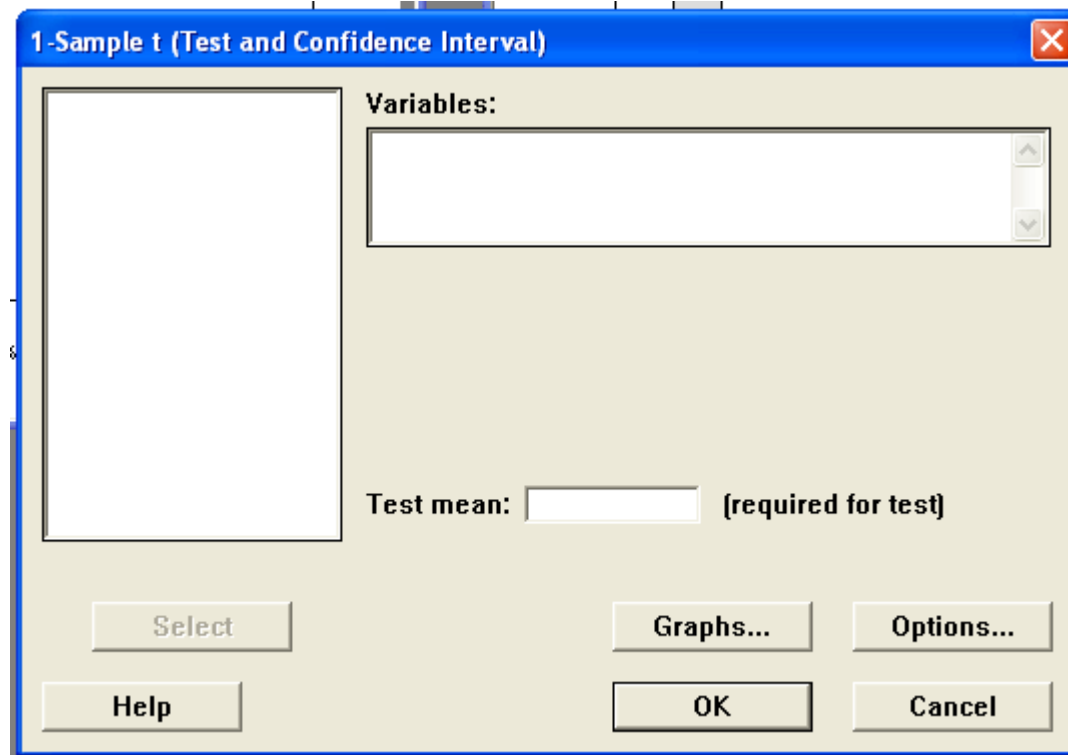
محاسبه فاصله اطمینان و آزمون فرض برای میانگین جامعه در حالتی که قدار انحراف معیار جامعه معلوم نباشد.

برای محاسبه فاصله اطمینان و انجام آزمون فرض در صورت نامعلوم بودن مقدار انحراف معیار جامعه می بایست از قسمت ۱-Sample t و Basic Statistics استفاده نمایید. برای این کار مثال قبلی را در نظر بگیرید و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat----> Basic Statistics-----> 1-Sample t

در صورتی که بخواهید مقدار فاصله اطمینان را محاسبه کنید ، ابتدا در قسمت Variables

شکل ۳-۸ متغیرهای مورد نظر را وارد نموده ، در اینجا ما متغیر Values را وارد می کنیم. قسمت Confidence interval را انتخاب کرده و ضریب را در Level وارد می کنیم ، در صورتی که گراف، آنها را انتخاب نمایید . پس از این کار بروی دکمه Ok کلیک نمایید



شکل ۸-۳

در صورتی که بخواهید آزمون فرض را انجام دهید ، قسمت Test Mean را انتخاب نمائید و میانگینی که می خواهید نمونه هایتان با آن مقایسه شود را وارد کنید ، سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید .

آزمون فرض برای میانگینهای دو جامعه مستقل

برای تست این فرض دوحالت را در نظر می گیریم :

۱- حالتی که داده ها در یک ستون باشند.

۲- حالتی که داده ها در دو ستون باشند.

حالتی که داده ها در یک ستون باشند

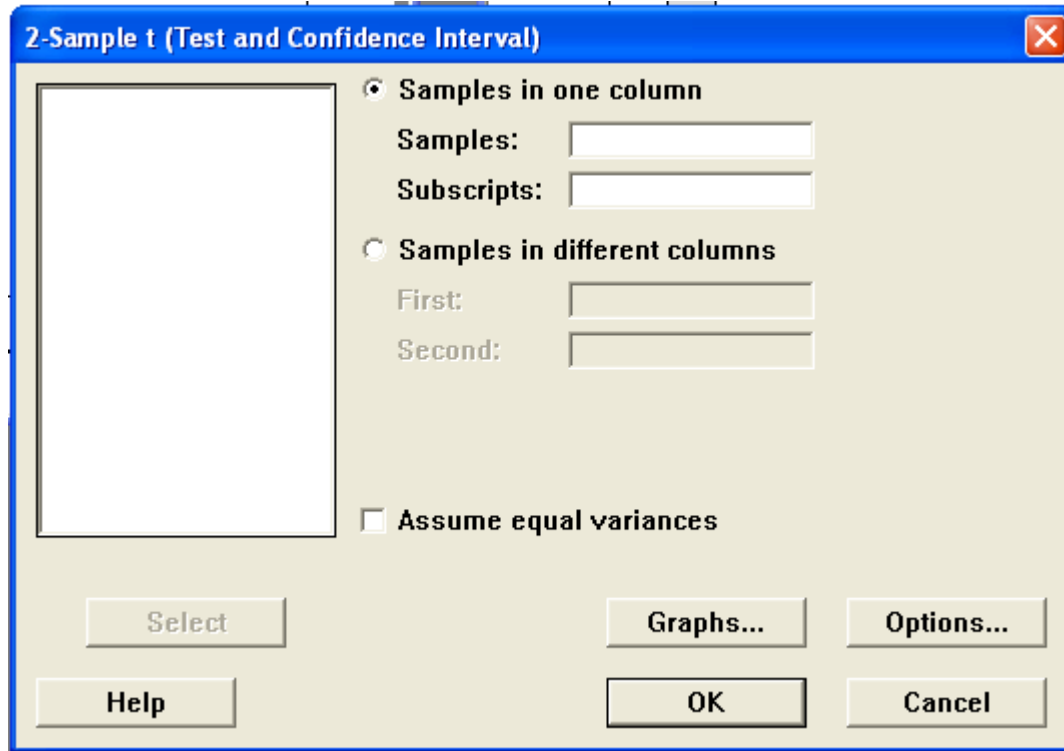
از یک کلاس ۱۵ نفره که در س ریاضی آنها بصورت کنفرانس ارائه می شود ۷ نفر بطور تصادفی انتخاب شده و به آنها همان درس ریاضی ولی این بار بصورت یک برنامه فوق العاده توسط یک استاد ریاضی آموخته می شود حال مشخص نمائید که آیا برنامه اضافی تاثیری بر نمره این دانش آموزان داشته است یا خیر ؟

۱۴	۵/۱۳	۱۶	۵/۱۸	۵/۱۶	۱۳	۵/۱۷	۱۵ برنامه معمولی
۱۶	۵/۱۵	۱۶	۱۶	۱۸	۵/۱۵	۱۴	۵/۱۷ برنامه فوق العاده

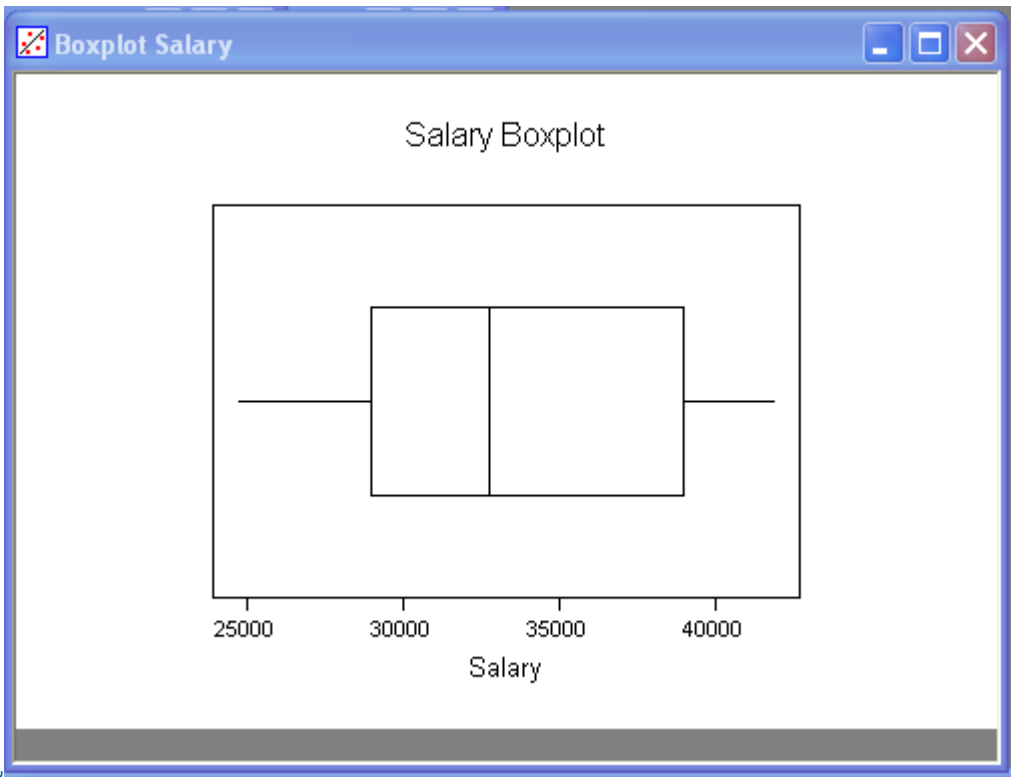
برای تست این فرض بصورت زیر عمل نمائید :

Stat-----> Basic Statistics----->2- Sample t

سپس در قسمت Samples(شکل ۲-۱۰) ستون C1 و در قسمت Subscripts ستون C2 را وارد کنید .



لازم به ذکر است شماره ۱ یا ۲ در این ستون نشان دهنده برنامه فوق العاده و برنامه معمولی می باشد در این حالت مشاهدات را در یک ستون وارد کرده و نوع مشاهدات را با در نظر گرفتن جامعه آنها بصورت اعداد ۱ یا ۲ وارد می نمایم . در قسمت Alternative فرض مقابل H_0 را مشخص کنید در اینجا Not Equal را در نظر بگیرید، در صورتی که واریانس ها مساوی هستند Assume Equal Variances را چک نمایید . اگر نیاز به رسم گراف خاصی دارید ، می توانید در قسمت graph دو نوع گراف Box و Dot Plots را انتخاب کنید . سپس بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمایید . خروجی بصورت شکلهای ۲-۱۱ و ۲-۱۲ و ۲-۱۳ خواهد بود .



شکل ۱۱-۳

Box Plot مربوط به بررسی

تساوی میانگین های دو جامعه مستقل



شکل ۳-۱۲

Dot Plot مربوط به بررسی تساوی

میانگین های دو جامعه مستقل

```
Session  
MTE > TwoT c1 c2;  
SUBC> GDotplot;  
SUBC> GBoxplot.  
  
* ERROR * Illegal value in subscript column.
```

نتیجه مربوط به بررسی تساوی

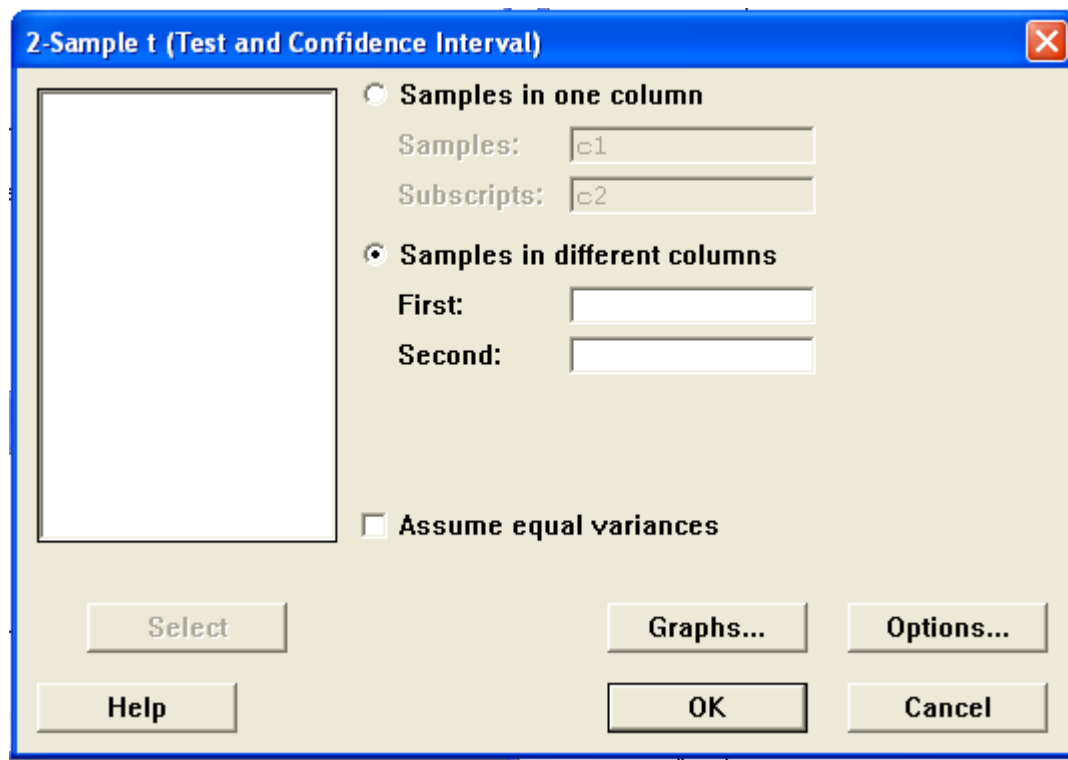
میانگینهای دو جامعه مستقل

شکل ۱۳-۳

چون مقدار P value از $0,05$ بزرگتر شده است بنابراین فرض برابری حالت فوق با معمولی رد نمی شود.

حالتی که داده ها در دو ستون باشند

در این حالت کلید رادیویی Samples in different Columns (شکل ۱۴-۳) را علامت زده و در قسمت First ستون حالت فوق العاده C1 و در قسمت Second ستون حالت معمولی C2 را وارد نمائید و بر روی دکمه Ok کلیک نمائید .



شکل ۳-۱۴

شکل مربوط به بررسی فرضیات در مورد دو جامعه مختلف زمانیکه داده های هر جامعه در یک ستون مستقل قرار دارند.

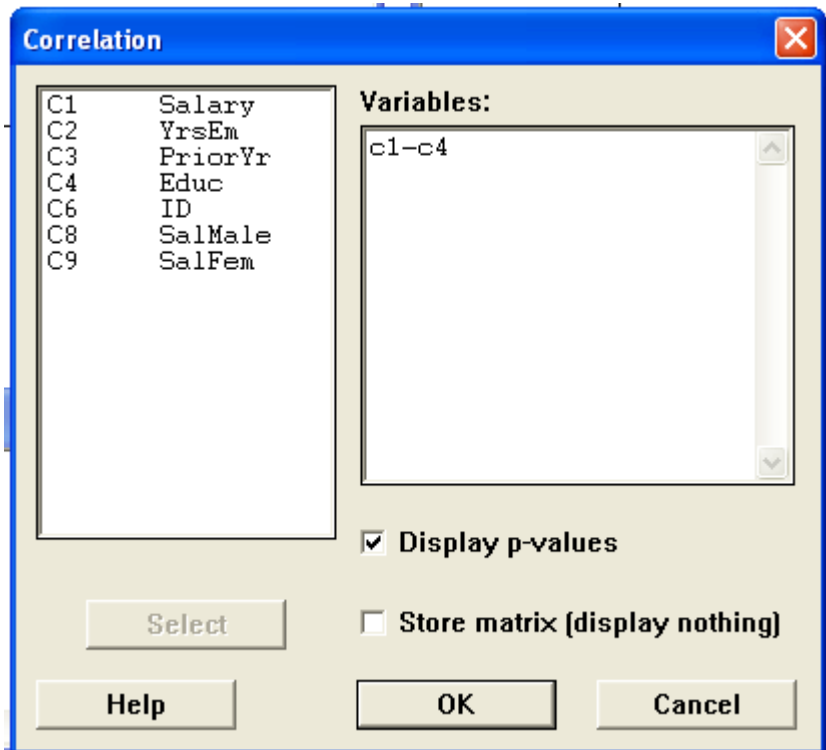
بدست آوردن همبستگی بین دویا چند متغیر

فرض کنید می خواهید همبستگی بین چهار متغیر زیر را بدست آوریم برای این کار بصورت زیر عمل نمائید :

C1:	۲	۱	۳	۵	۴
C2:	۳	۱	۶	۲	۵
C3:	۲	۱	۱	۲	۴
C4:	۵	۶	۵	۱	۲

Stat-----> Basic Statistics -----> Correlation

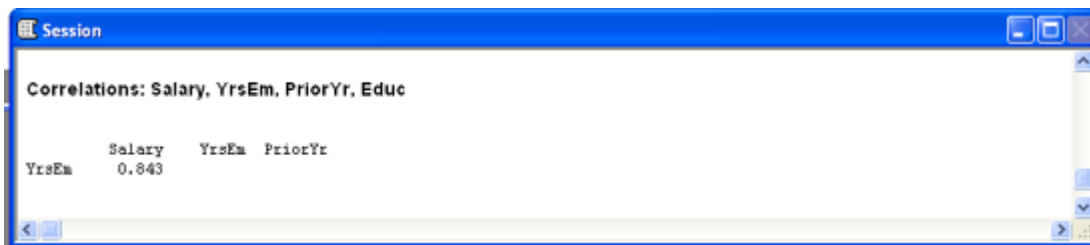
حال در قسمت Variables (شکل ۱۵-۳) ستونهای C1 و C2 و C3 و C4 را وارد نموده ویا عبارت C1-C4 را تایپ کنید . بر روی دکمه OK کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۶-۳ خواهد بود .



شکل ۱۵-۳ شکل مربوط به محاسبه

همبستگی چهار متغیر

C1 ، C2 ، C3 ، C4



شکل ۱۶-۳

خروجی نرم افزار برای محاسبه همبستگی برای

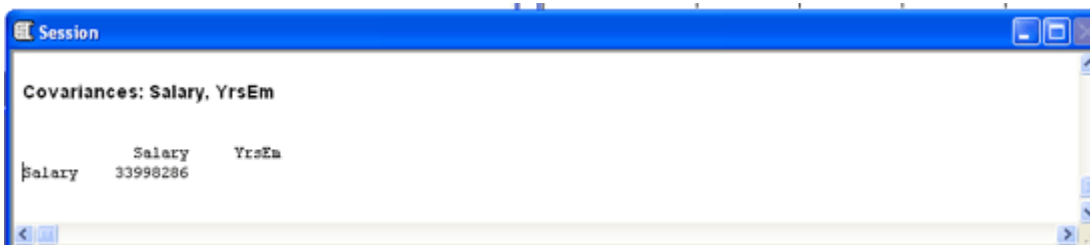
چهار متغیر C 1، C 2، C 3، C 4

بدست آوردن کوواریانس

مثال بالا را در نظر بگیرید و کوواریانس را برای آن بدست آورید:

Stat -----> Basic Statistics -----> Covariance

حال در قسمت Variables متغیر های C 1 تا C4 را تاپ کنید و بر روی دکمه Ok کلیک نمایید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۷-۳ خواهد بود .



ابتدای صفحه

تست نرمال بودن متغیرها

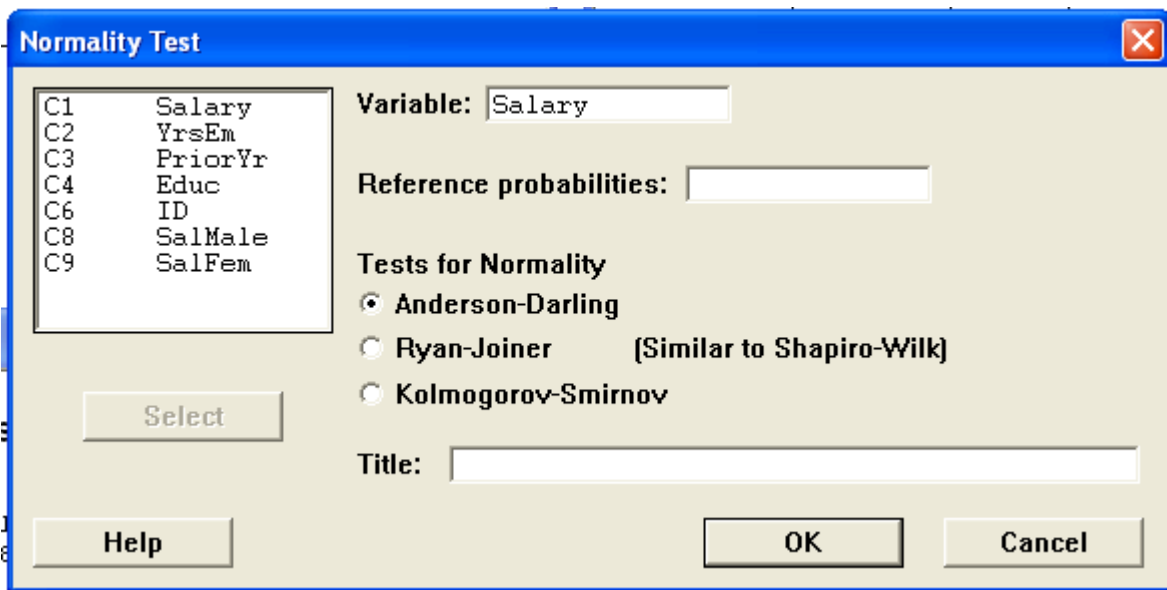
این تست به منظور بررسی نرمال بودن متغیرها مورد استفاده قرار می گیرد در زیر با مثالی به بررسی نحوه استفاده از این تست می پردازیم .

ابتدا فایل CRANKSH.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

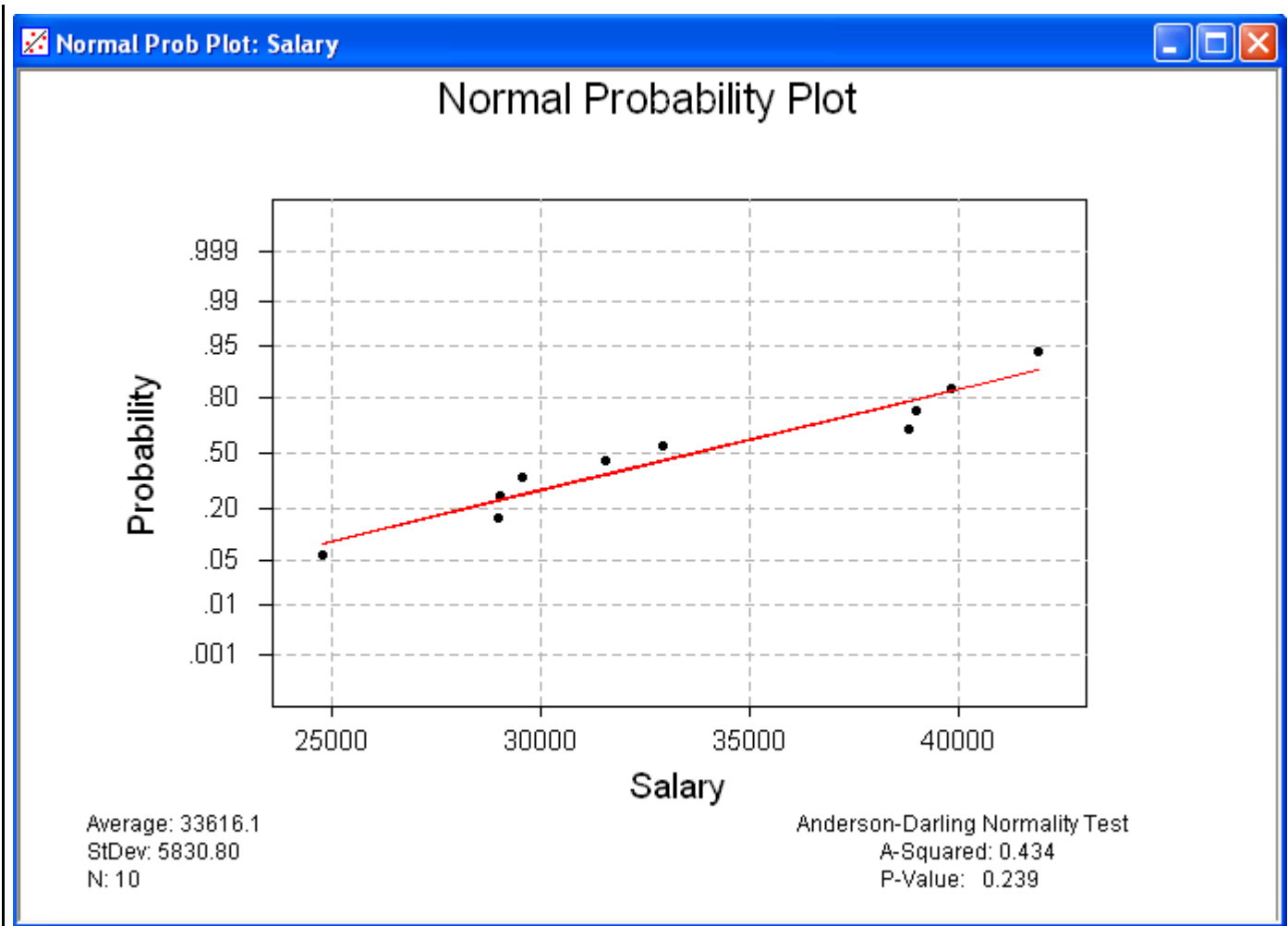
Stat -----> Basic Statistics -----> Normality test

پس از این که وارد Normality Test (شکل ۳-۱۸) شدید ، در قسمت Variables متغیر مورد نظر را AtoBDist که می خواهید بر روی آن تست نرمال بودن انجام شود را انتخاب نموده ، سپس نوع تست را انتخاب کنید . Minitab در این قسمت سه تست - Ryan-Joiner ، Darling ، Anderson و Kolmogorov- Smirnov را می تواند انجام دهد . در صورتی که می خواهید تیترا خاصی بر روی خروجی نرم افزار تان نشان داده شود در قسمت Title آن را تایپ نمائید و بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی بصورت شکل

۳-۱۹ خواهد بود .



شکل ۱۸-۳ مربوط به انجام تست نرمال بودن



شکل ۱۹-۲

خروجی تست نرمال بودن متغیر AtoBDist



کار با نمودارها	
قابلیت اطمینان	
رگرسیون	
آزمایشات طراحی	
آنالیز واریانس	
قابلیت فرآیند	
نمودارهای کنترل	
انجام کارهای آماری در Minitab	
محاسبات در Minitab	
کار با Minitab	

	طریقه رسم نمودار کنترل X
	نمودارهای کنترل
	نمودارهای کنترلی وصفی

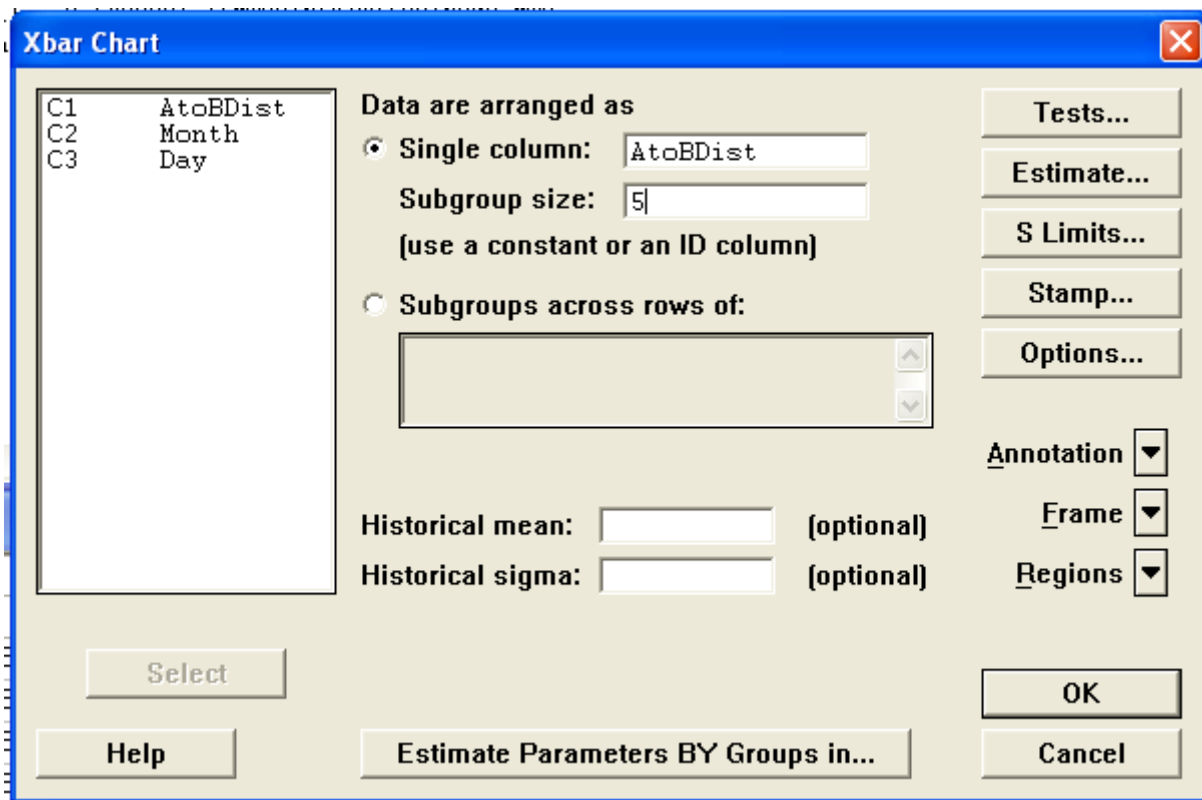
طریقه رسم نمودار کنترل X

برای یادگیری نحوه رسم نمودارهای کنترل X مثال زیر را انجام می دهیم. ابتدا فایل

Cranksh.Mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

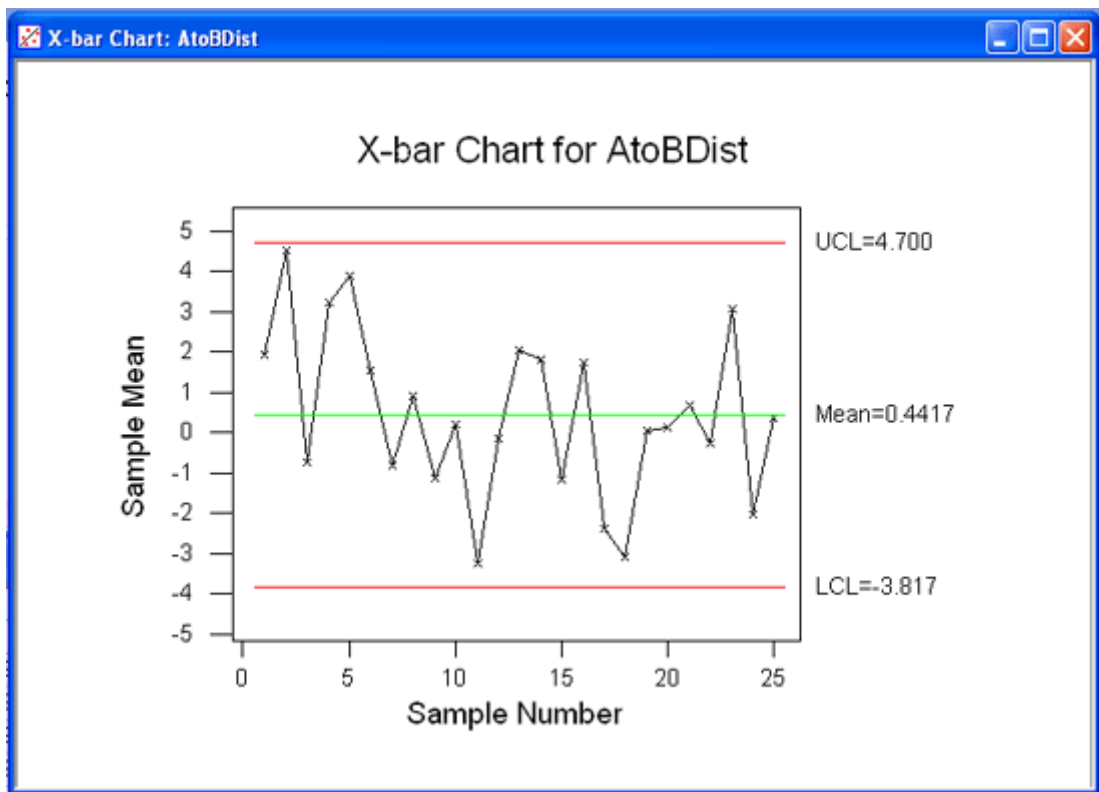
Stat----> ControlCharts-----> Xbar

سپس در قسمت Single Column (شکل ۴-۱) ستونی را که می خواهید نمودار کنترل شما بر اساس آن رسم شود را وارد نموده ، سپس در قسمت Sub Group Size حجم نمونه های خود را وارد کنید ، در این مثال حجم نمونه ها ۵ در نظر گرفته شده است ، بنابراین عدد ۵ را وارد نمائید .



شکل ۴-۱ شکل مربوط به رسم نمودار کنترل X

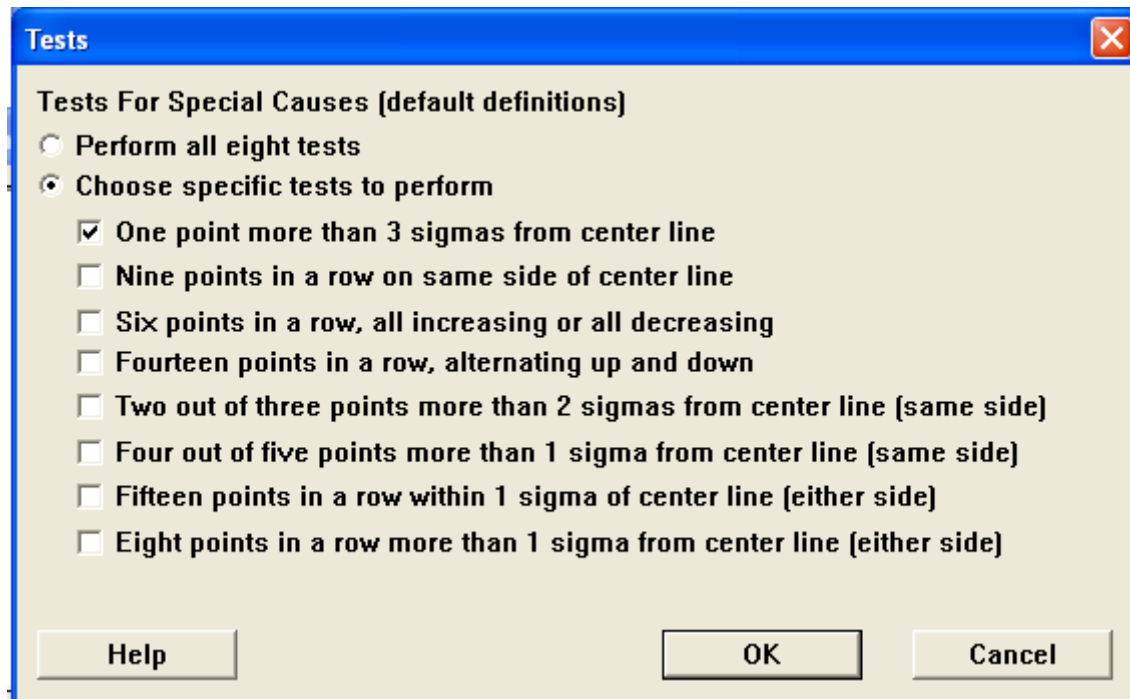
سپس بر روی دکمه OK کلیک نمایید ، نتیجه بصورت شکل ۴-۲ خواهد بود .



شکل ۲-۴

خروجی نمودار کنترل X

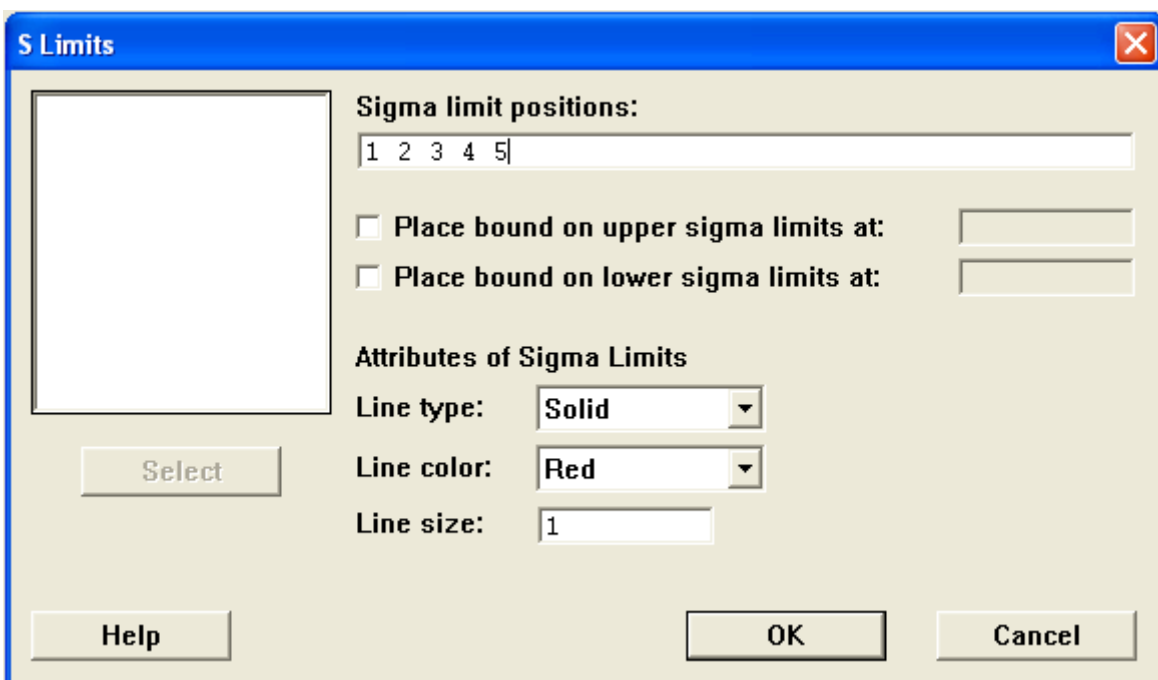
برای اینکه Minitab خود تستهای نمودارهای کنترل را انجام دهد بر روی دکمه Test کلیک نموده (شکل ۲-۴) و تستهایی را که می خواهید انجام شوند را مشخص نمایید. پس از این کار بر روی دکمه Ok کلیک کنید.



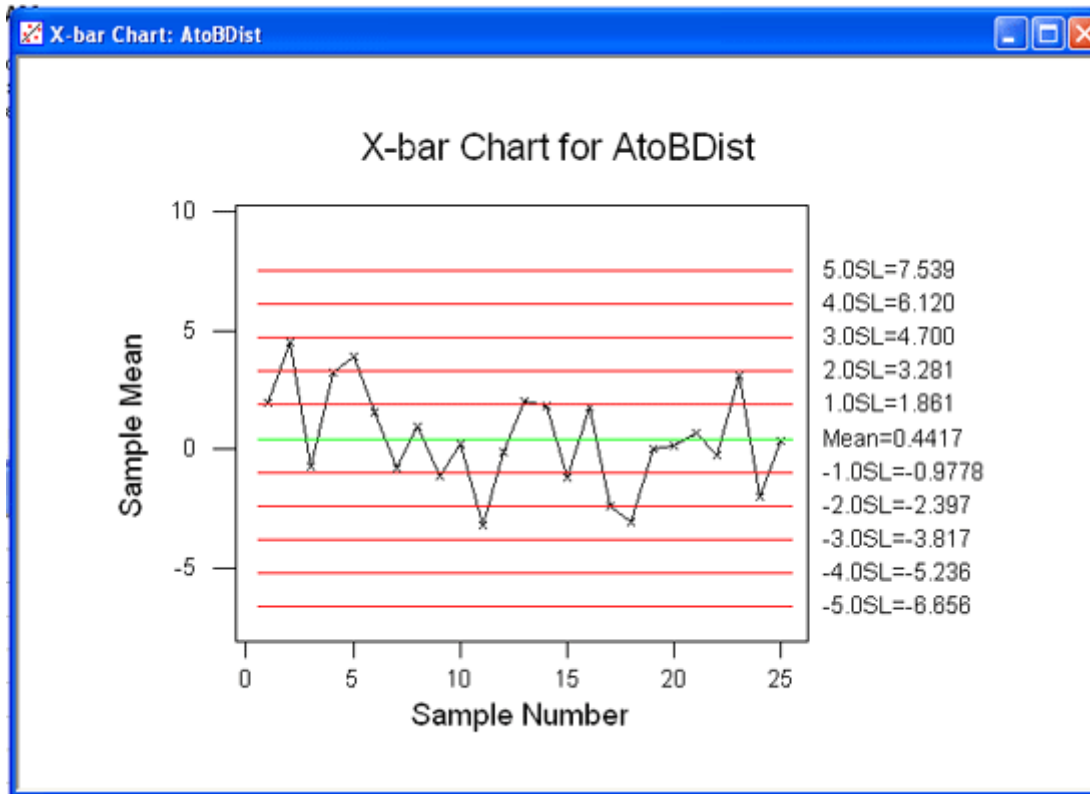
شکل ۴-۳

شکل مربوط به تستهای نمودار کنترل

در صورتی که مایل باشید تا وضعیت نمودار کنترل خود را با انحراف معیارهای مختلف نیز ببینید می توانید بر روی دکمه **Slimits** کلیک نموده (شکل ۴-۴) و در قسمت **Sigma** **Limit Positions** سیگماهای مورد نظر خود را وارد نمایید . در اینجا ما برای ۵ سیگما نمودار خود را رسم می نمایم . بنابراین اعداد ۱،۲،۳،۴،۵ را در این قسمت تایپ نموده سپس بر روی دکمه **OK** کلیک نمایید . خروجی نرم افزار با در نظر گرفتن سیگماهای مختلف بصورت شکل ۴-۵ خواهد بود .



شکل ۴-۴ شکل مربوط به Slimits



شکل ۴-۵ خروجی نمودار X با حدود Slimits

تذکر: گزینه های Historical Mean و Historical Sigma به ترتیب برای زمانی است که میانگین و انحراف معیار داده ها موجود باشد. در صورتی که در این گزینه ها چیزی نوشته نشود Minitab خود میانگین و انحراف معیار داده های موجود را تخمین می زند.

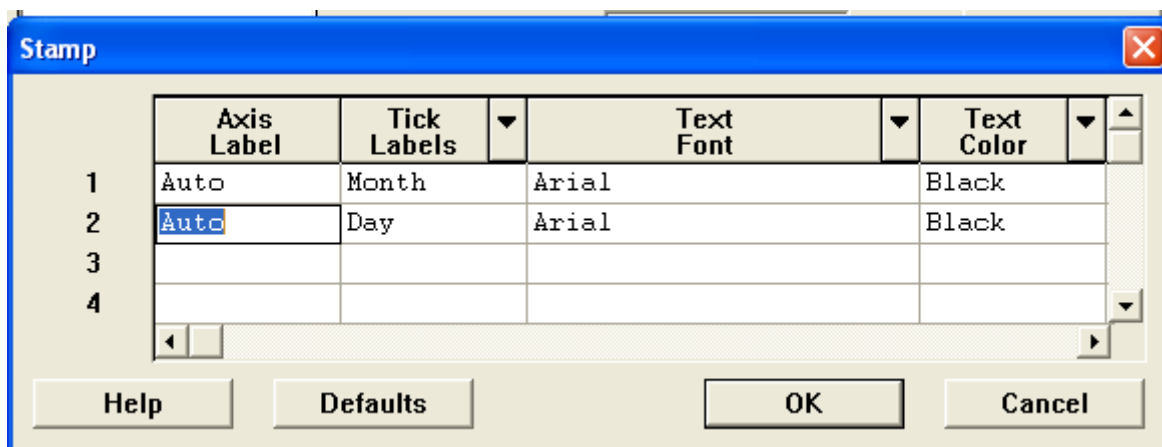
تستهای نمودار X

این تستها به ترتیب عبارتند از :

- يك نقطه بالاتر از حدود سه سیگمای نمودار کنترل افتاده باشد.
- نه نقطه متوالی در يك طرف حد کنترل قرار گرفته باشد .
- شش نقطه دريك طرف حد کنترل همگی در حال افزایش یا کاهش باشند .
- چهار ده نقطه یکی در میان بالا وپایین قرار گرفته باشند.
- دوتاز سه نقطه بالای حد دوسیگما قرار گرفته باشند .
- چهارتا از پنج نقطه بالاتر از حد کنترل افتاده باشند.
- پانزده نقطه در داخل حد يك سیگما باشند.
- هشت نقطه یا بیشتر دریالاتی حد يك سیگما قرار گرفته باشند.

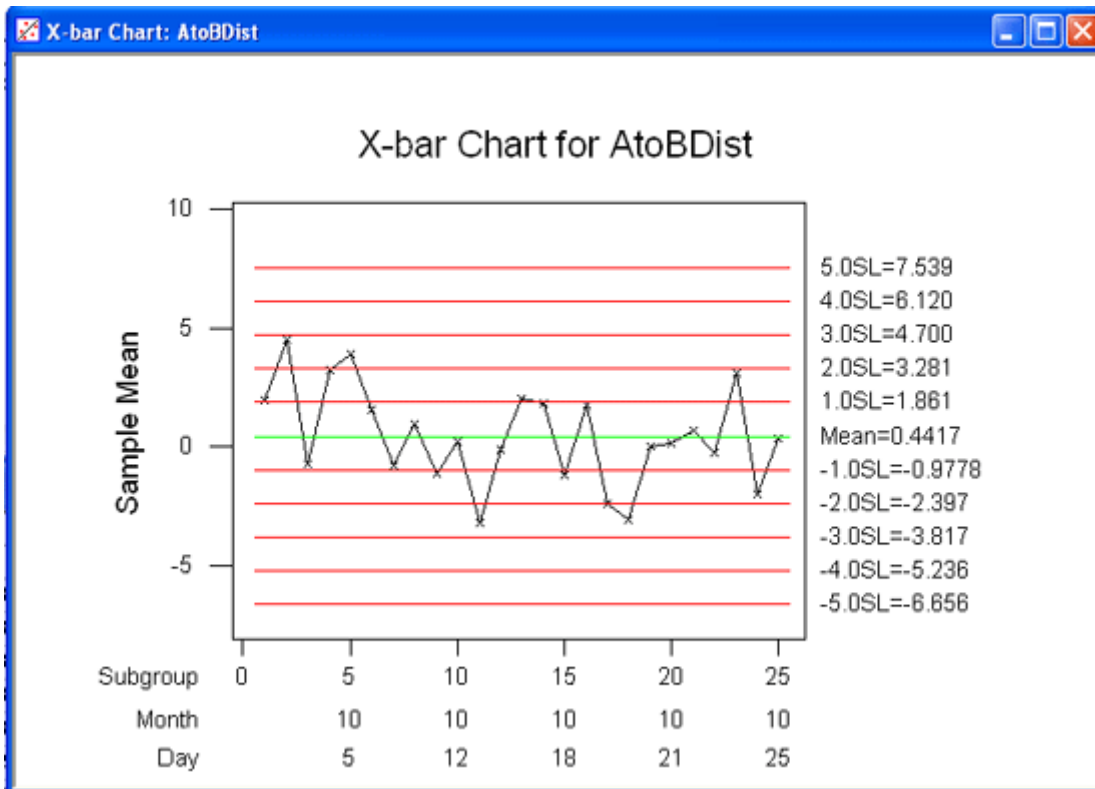
نحوه قراردادن بر حسب بروی نمودار کنترل

در صورتی که بخواهید در پایین نمودار روزها و ماهها نمایش داده شود (یا بر حسب خاص) بروی دکمه stamp (شکل ۴-۶) کلیک نموده و سپس در قسمت Axis Label نامی که می خواهید براساس آن داده ها نمایش داده شوند را بنویسید. در قسمت Tick Label نیز ستون مورد نظر خود را انتخاب نمایید . (منظور متغیر مورد نظر است) برای تغییر شکل فونت داده ها می توانید از قسمت Text Font استفاده نمایید . برای رنگ و اندازه فونت خود نیز به ترتیب از Text Color و Text Size استفاده کنید سپس بروی دکمه OK کلیک نمایید . حال می توانید نمودار خود را رسم نمایید . همانطور که در شکل نیز مشخص شده در قسمت پایین نمودار روزها و ماههای نمودار نوشته شده است . در اینجا یا داور می شویم که داده ها به صورت ۲۵ تا ۲۵ نشان داده شده اند به همین علت ماه ۹ در شکل دیده نمی شود. (تعداد روزهای ثبت شده در این ماه کمتر از ۲۵ داده می باشد.)



شکل ۶-۴ مربوط به گزینه Stamp

خروجی با stamp بصورت شکل ۷-۴ می باشد.



شکل ۴-۷

خروجی نمودار کنترل X دارای برچسب ماهیانه و روزانه

نمودار کنترل R

این قسمت را نیز مانند قسمت قبل با مثالی مورد بررسی قرار می دهیم اگر فایل

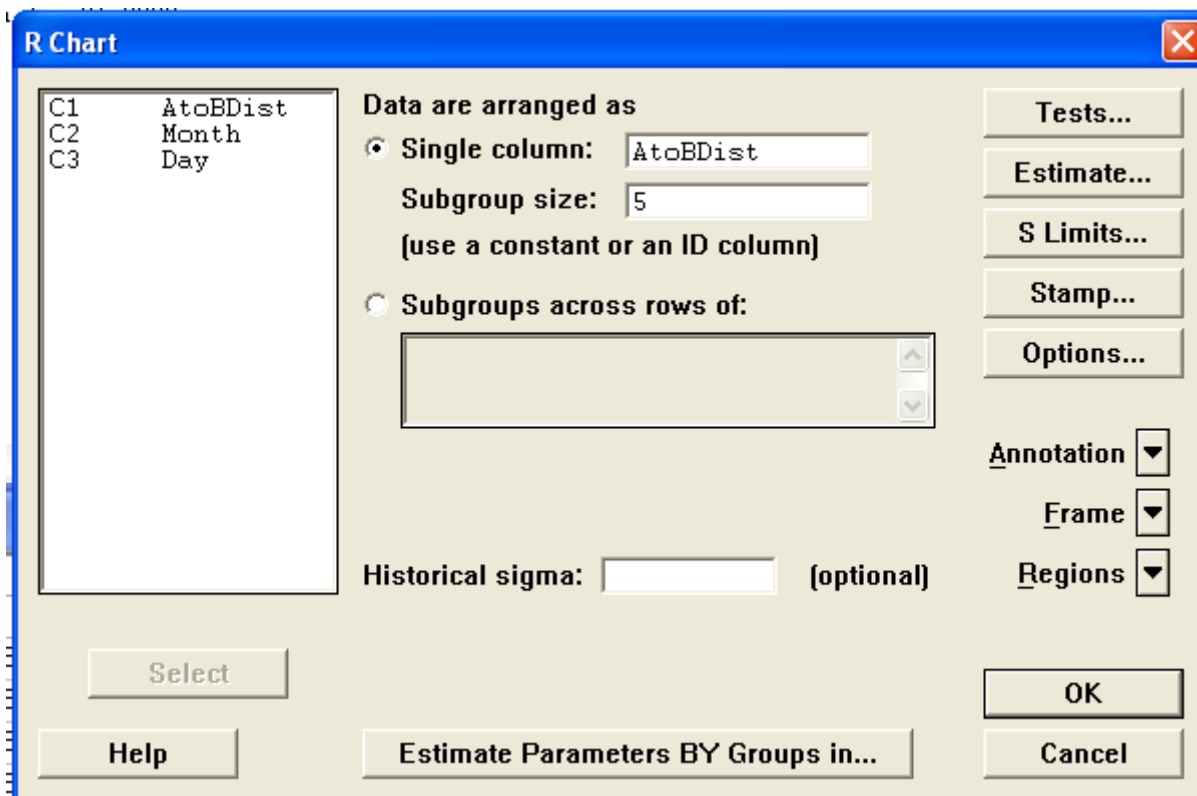
CRANKSH.mtw را همچنان در صفحه دارید ، می توانید این مثال را ادامه دهید ، در غیر این صورت این فایل را باز کرده و سپس برای رسم نمودار کنترل R بصورت زیر عمل نمایید :

Stat-----> Control Charts----->R

پس از انتخاب این گزینه در قسمت Single Solumn (شکل ۴-۸) ستون مورد نظر را وارد کنید ، در اینجا این ستون AtoBDist است . پس از این کار در قسمت Subgroup size مقدار حجم نمونه ها را وارد نمایید . (شکل ورودی Rbar) ، در صورتی که مقدار انحراف معیار را از قبل میدانید ، در قسمت Historical Sigma بنویسید. بدیهی است که در صورت نوشته نشدن انحراف معیار Minitab خود مقدار انحراف معیار را بر آورد می نماید .

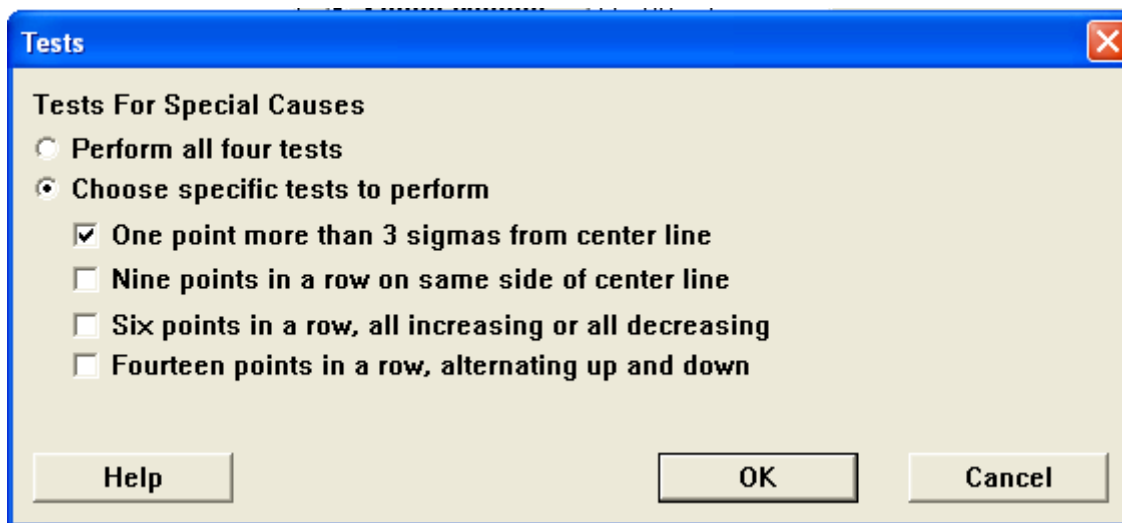
در صورتی که بخواهید تستهای نمودار R را انجام دهید بروی تست Tests (شکل ۴-۹) کلیک نموده و تستهای مورد نظر خود را انتخاب نمایید این تستها به ترتیب عبارتند از :

- يك نقطه بالاتر از حدود سه سیگما قرار گرفته باشد ، این تست بطورپیش فرض انتخاب شده است .
- نه نقطه در يك ردیف در بالا وپایین خط مرکز قرار گرفته باشند.
- شش نقطه در يك ردیف در حال افزایش یا کاهش باشند.
- چهارده نقطه به صورت متناوب در بالا وپایین قرار گرفته باشند.



شکل ۸-۴ شکل مربوط به رسم

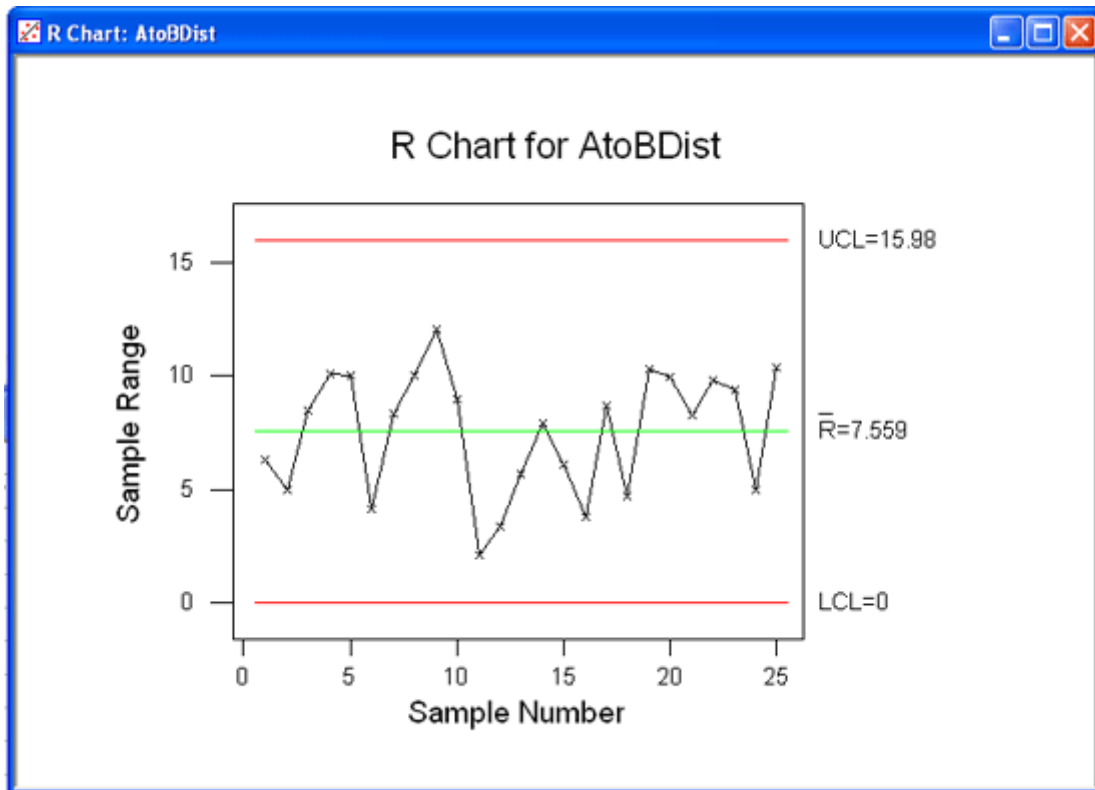
نمودار کنترلی R



شکل ۹-۴ مربوط به تستهای نمودار

کنترل R

در قسمت **Slimits** نیز می توانید حدود موردنظر را که می خواهید رسم شود را مشخص نمایید ، نحوه انتخاب این قسمت نیز مانند نمودار X می باشد سپس بر روی دکمه **OK** کلیک نموده ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۰-۴ می باشد.



شکل ۴-۱۰ خروجی نمودار کنترل R

نمودار کنترل S

برای استفاده از نمودار کنترلی سیگما (انحراف معیار) کار را با مثالی شروع می کنیم . ابتدا فایل Exh-Qc.mtw را باز نموده سپس بصورت زیر عمل نمایید :

Stat-----> Control Charts -----> S

صفحه ای بصورت شکل ۴-۱۱ ظاهر می شود . برای رسم نمودار در قسمت Single Column ستون مورد نظر را که می خواهید داده ها بر اساس آن رسم شوند را انتخاب نمایید . در اینجا ستون Faults را انتخاب کنید . در قسمت Sub Group Size نیز حجم نمونه ها را وارد نمایید . در اینجا چون حجم نمونه ها در شیفت های مختلف باهم برابر نیست . بنابر این ستون Shift را وارد نمایید. در این ستون نام شیفت مورد نظر آورده شده است و Minitab خود اقدام به شمردن تعداد نمونه ها در هر شیفت خواهد کرد . حال در صورتی که مقدار انحراف معیار را از قبل میدانید در قسمت Historical Sigma وارد نمایید. بدیهی است در صورتی که عددی را به عنوان انحراف معیار در نظر نگیرید . Minitab خود اقدام به تخمین آن می نماید.

Column ID	Column Name
C3	Counts
C10	Faults
C11	Shift
C12	Weight
C13	Rejects
C14	Sampled
C15	Blemish
C20	Paint
C21	Thicken
C22	Sample
C23	Subs
C26	Thicknes
C28	Length

S Chart

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

Subgroups across rows of:

Historical sigma: (optional)

Annotation

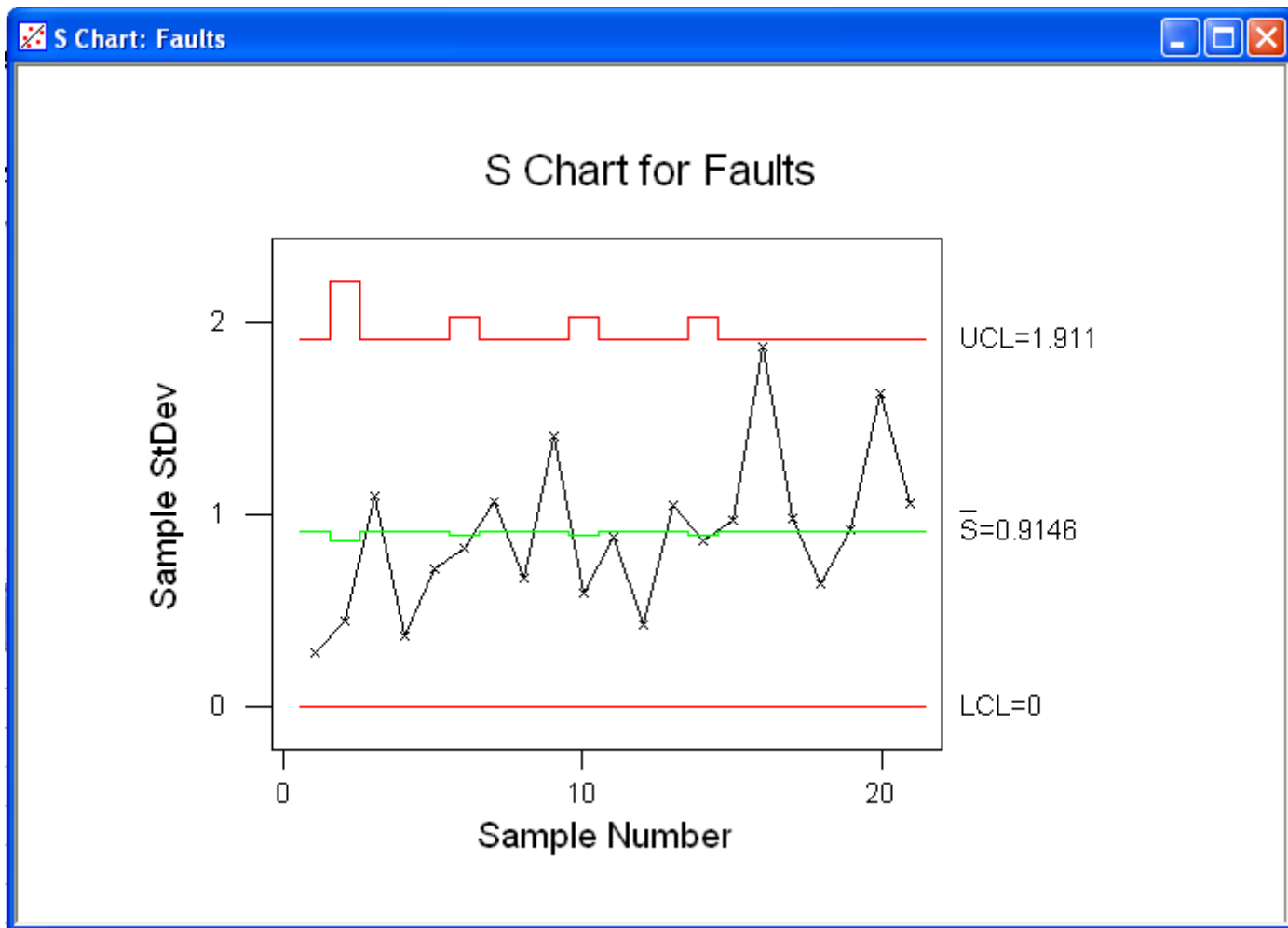
Frame

Regions

شکل ۴-۱۱

شکل مربوط به نمودار کنترل S

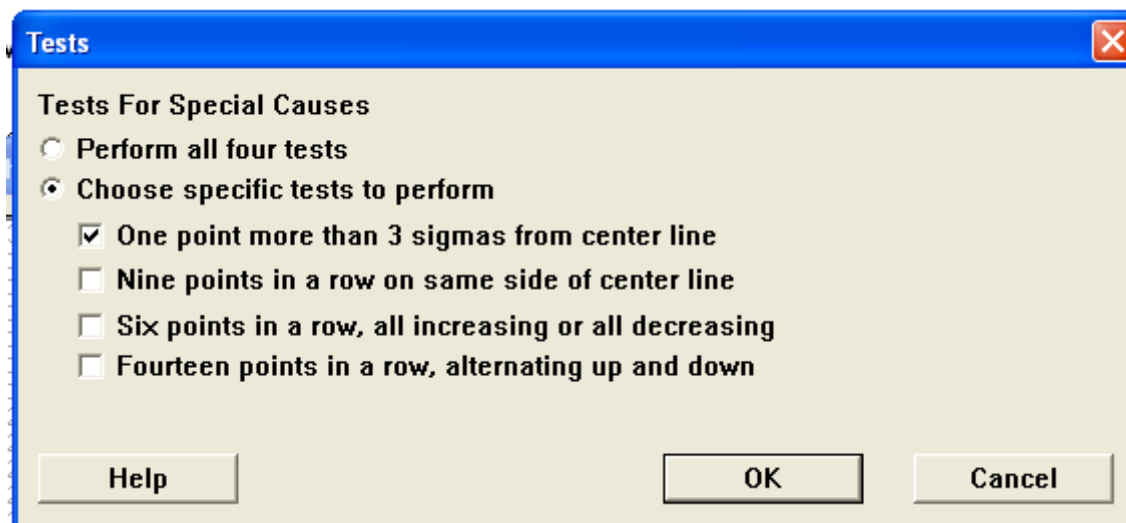
سیس بر روی دکمه OK کلیک نمائید نمودار حاصل بصورت شکل ۴-۱۲ خواهد بود.



شکل ۴-۱۲
خروجی نمودار کنترل S

در صورتی که بخواهید تستهای خاصی نیز بر روی نمودار انجام شود بروی دکمه Tests کلیک نمایید. (شکل ۴-۱۳) در اینجا چهار تست را می توانید انتخاب کنید که به ترتیب عبارتند از:

- نقطه در یک ردیف بالا و پائین خط مرکزی افتاده باشند.
- شش نقطه در یک ردیف همگی در حال افزایش یا کاهش باشند.
- چهارده نقطه نقطه بصورت متناوب بالا و پایین قرار گرفته باشند.
- بقیه قسمتهای این نمودار نیز تقریباً مانند دونمودار قبلی می باشد.



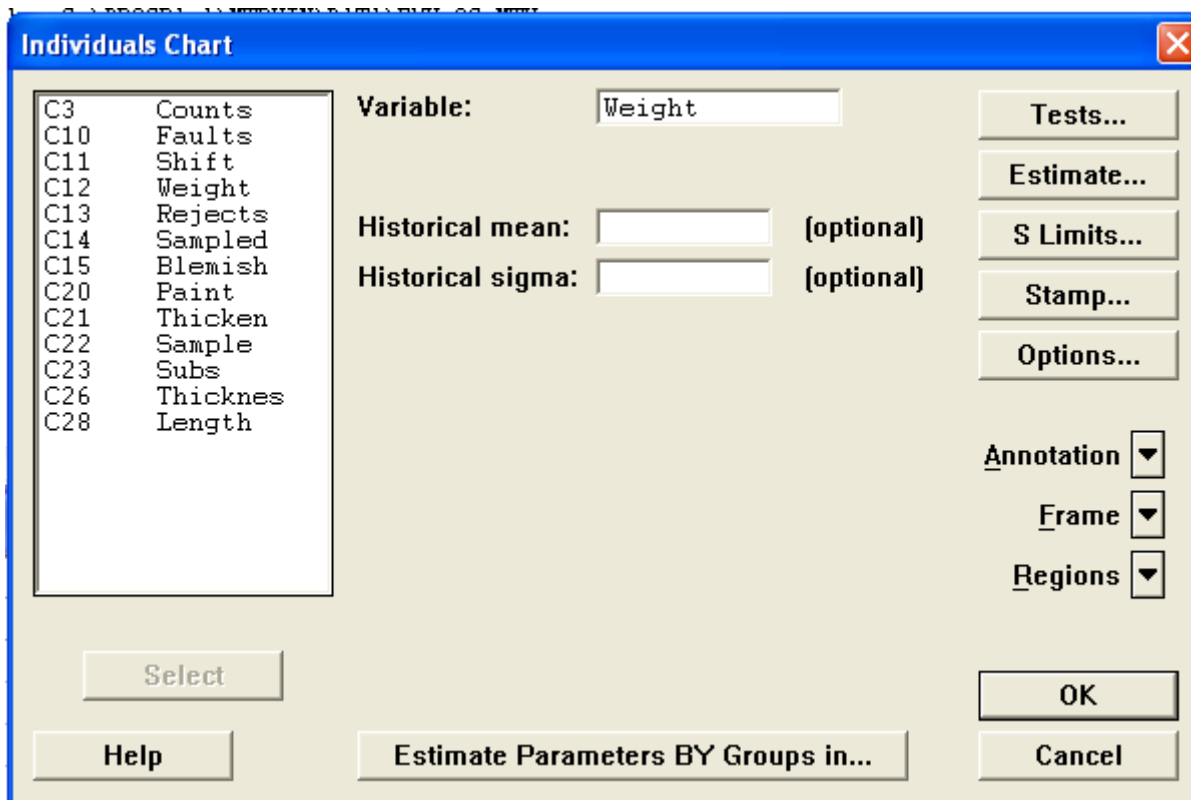
شکل ۴-۱۳ تستهای مربوط به نمودار کنترل S

نمودار کنترلی انفرادی Individual

این نمودار نیز یکی دیگر از نمودارهای کنترل می باشد که معمولاً به کار گرفته می شود . برای رسم این نمودار ابتدا فایل Exh-QC.Mtw را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Stat----->Control Charts----->Individual

در قسمت Variable (شکل ۴-۱۴) ستون Weight را وارد نمایید . در صورتی که مقدار میانگین و انحراف معیار را از قبل می دانید به ترتیب مقادیر آن را در قسمت های Historical Mean و Historical Sigma وارد کنید بدیهی است در صورتی که این مقادیر را وارد نکنید ، Minitab خود اقدام به بر آورد این مقادیر خواهد کرد.

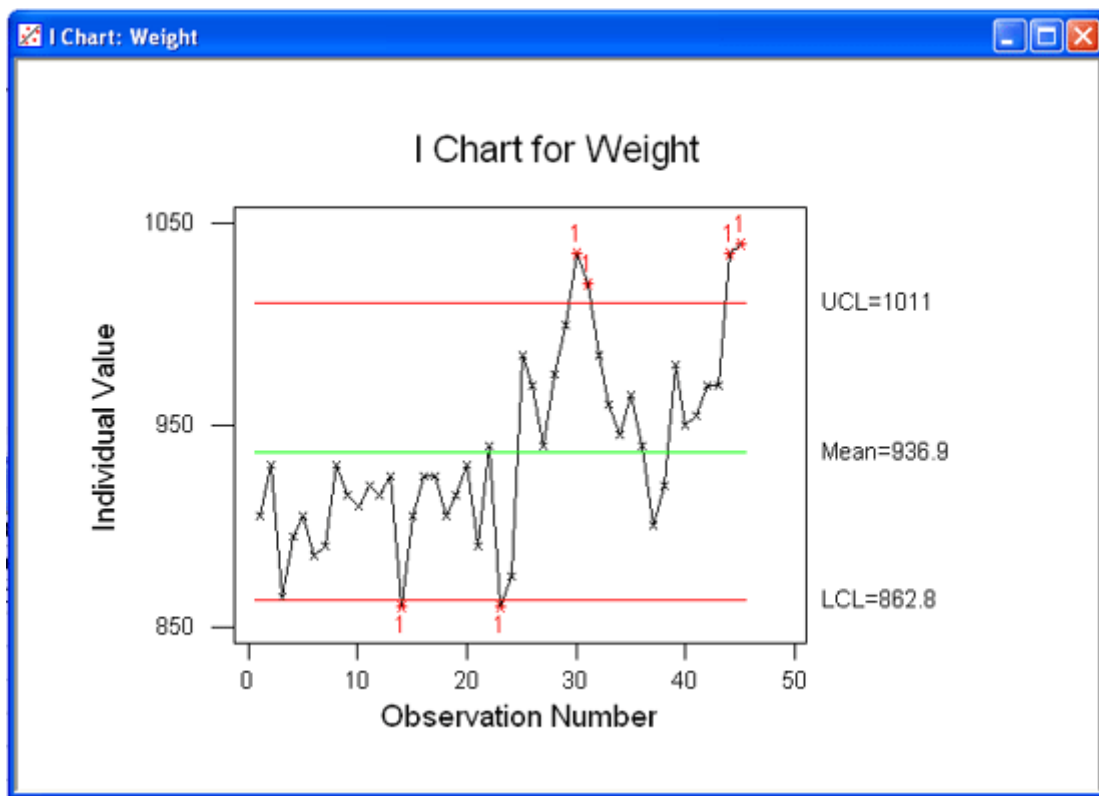


شکل ۴-۱۴

شکل مربوط به نمودار کنترلی Individual Chart

سپس بر روی دکمه OK کلیک نموده تا نمودار حاصل را ببینید (شکل ۴-۱۵). همانطور که از شکل مشخص است قسمت‌هایی که بر روی نمودار عدد ۱ نوشته شده است از لحاظ تست یک، دارای نقطه خارج از حد سه سیگما بوده و رد تلقی می‌شود.

در صورتی که مایل به انجام تست‌های این نمودار باشید، می‌توانید با فشار دادن دکمه Tests تست‌های مورد نظر خود را انتخاب نمایید. نوع این تست‌ها مانند تست‌های نمودار R می‌باشد.



شکل ۱۵-۴

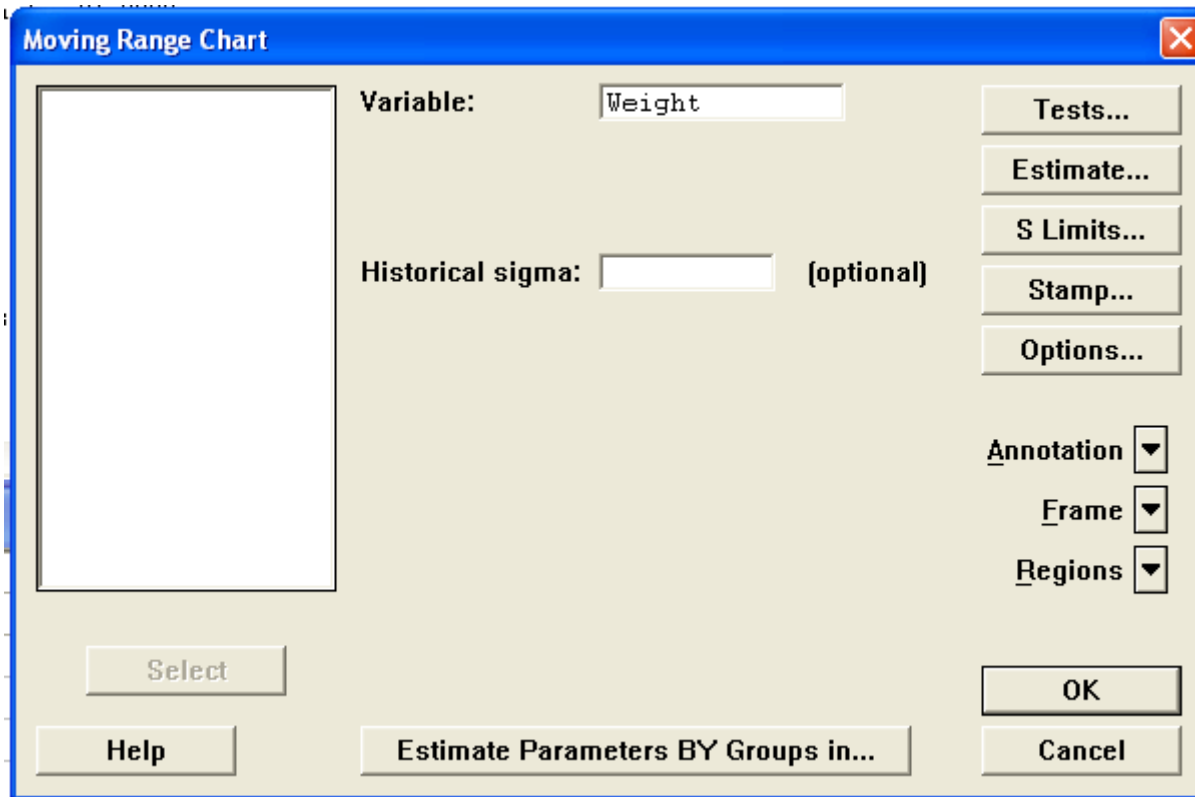
خروجی نمودار کنترلی Individual

رسم نمودار کنترلی برد متحرک Moving Range

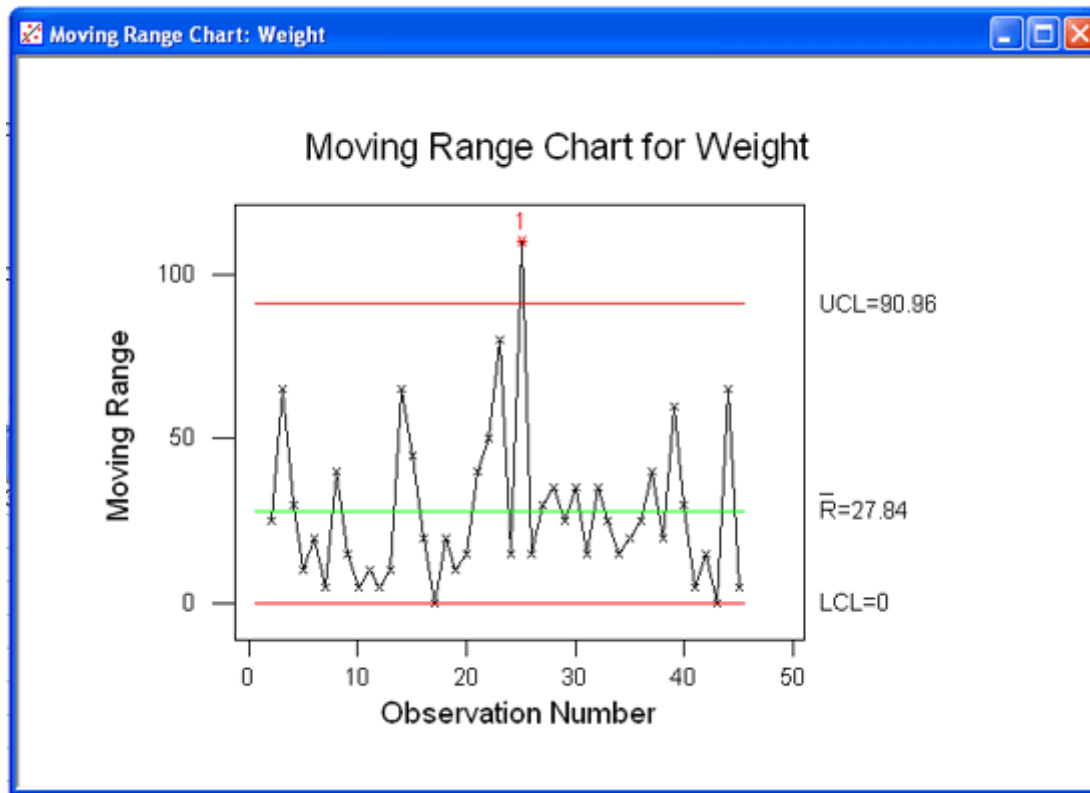
نمودار کنترلی برد متحرک نیز یکی از نمودار های کنترل می باشد برای رسم این نمودار فایل Exh-Qc.Mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat----->Control Charts----->Moving Range

در قسمت Variable (شکل ۱۶-۴) ستون Weight را وارد نمایید. در صورتی که مقدار انحراف معیار جامعه را میدانید مقدار آن را در قسمت Historical Sigma وارد کنید. بر روی دکمه OK کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۷-۴ خواهد بود.



شکل ۱۶-۴ شکل مربوط به نمودار دامنه متحرك



شکل ۱۷-۴ خروجی نمودار کنترلی دامنه متحرك

در صورتی که مایل هستید تا تستهای این نمودار انجام شود ، در قسمت Tests تستهای مورد نظر خود را انتخاب نمایید . تستهای این قسمت نیز مانند نمودار کنترل S می باشد.

نمودار کنترلی میانگین متحرك Moving Average

برای درک بهتر این نمودار مثال زیر را انجام دهید . ابتدا فایل Exh-Qc.Mtw را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Stat----->Control Charts----->Moving Average

حال در قسمت Single Column (شکل ۴-۱۸) ستونی را که می خواهید ، نمودار برای آن رسم شود را انتخاب نمایید . ستون Weight را انتخاب کنید ، در قسمت Subgroup Size در قسمت MA Length طول دوره متحرک باید نوشته شود. در اینجا خود Minitab این مقدار را بصورت پیش فرض عدد ۲ در نظر گرفته است . در قسمت Historical Mean و

Historical Sigma نیز در صورت داشتن اطلاعات قبلی ، میانگین و انحراف معیار را وارد کنید بقیه قسمت‌های این نمودار نیز مانند نمودارهای قبلی می باشد . سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۱۹ خواهد بود .

Moving Average Chart

C3	Counts
C10	Faults
C11	Shift
C12	Weight
C13	Rejects
C14	Sampled
C15	Blemish
C20	Paint
C21	Thicken
C22	Sample
C23	Subs
C26	Thicknes
C28	Length

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

Subgroups across rows of:

Length of MA:

Historical mean: (optional)

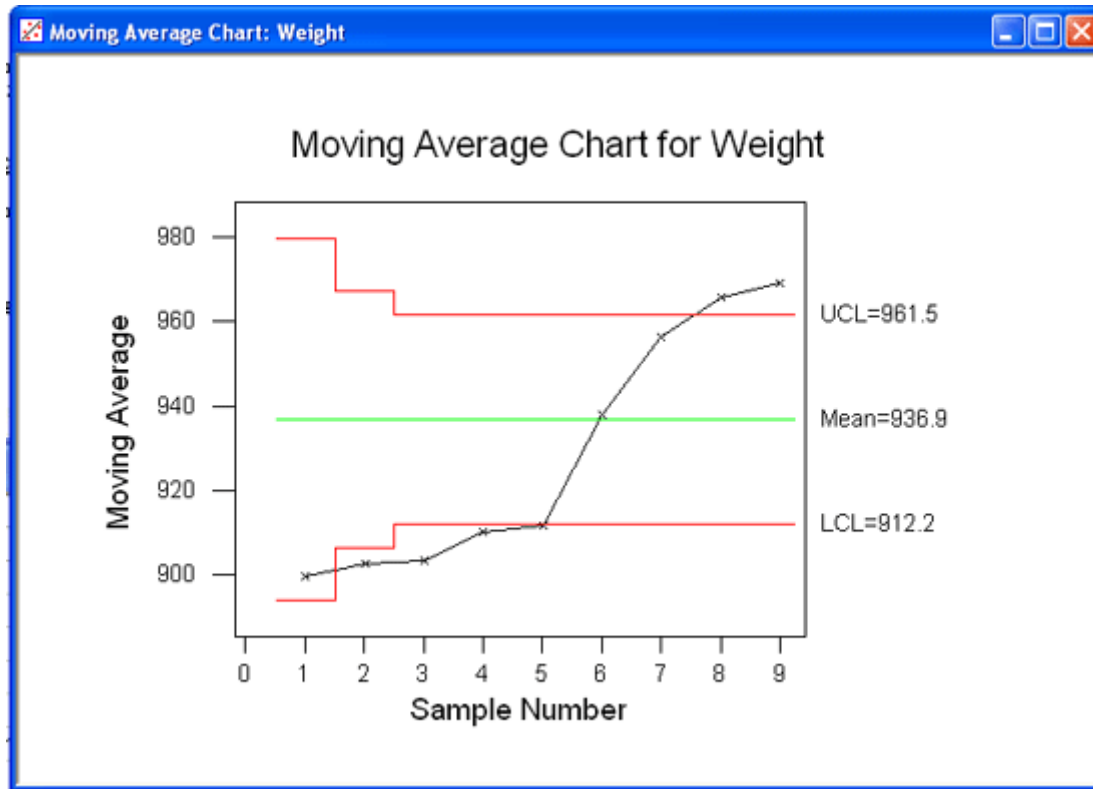
Historical sigma: (optional)

Estimate...
S Limits...
Stamp...
Options...
Annotation ▼
Frame ▼
Regions ▼

Select
Help
OK
Cancel

شکل ۴-۱۸

شکل مربوط به نمودار کنترلی میانگین متحرک



شکل ۴-۱۹

نمودار کنترلی میانگین متحرک

نمودار کنترلی میانگین متحرک وزنی (EWMA)(Exponentially Weighed Moving Average)

این نمودار را نیز با مثالی مورد بررسی قرار می دهیم ، ابتدا فایل Wxh-QC.Mtw را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Stat-----> Control Charts-----> WEMA

پس از انتخاب این گزینه (شکل ۴-۲۰) در قسمت Single Column ستون Weight را وارد نمایید . سپس در قسمت Sub Group Size تعداد نمونه ها را بنویسید ، در اینجا عدد ۵ را وارد نمایید . سپس در قسمت Weight For EWMA وزن مورد نظر را وارد نمایید . Minitab خود عدد ۰/۲ را به عنوان وزن پیش فرض در نظر می گیرد. در قسمت Historical Mean نیز میانگین داده های قبلی را در صورت وجود بنویسید ، در قسمت Historical Sigma نیز انحراف معیار داده های قبلی را در صورت وجود تایپ نمایید سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۱ خواهد بود .

EWMA Chart

C3	Counts
C10	Faults
C11	Shift
C12	Weight
C13	Rejects
C14	Sampled
C15	Blemish
C20	Paint
C21	Thicken
C22	Sample
C23	Subs
C26	Thicknes
C28	Length

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

Subgroups across rows of:

Weight for EWMA:

Historical mean: (optional)

Historical sigma: (optional)

Estimate...

S Limits...

Stamp...

Options...

Annotation ▼

Frame ▼

Regions ▼

Select

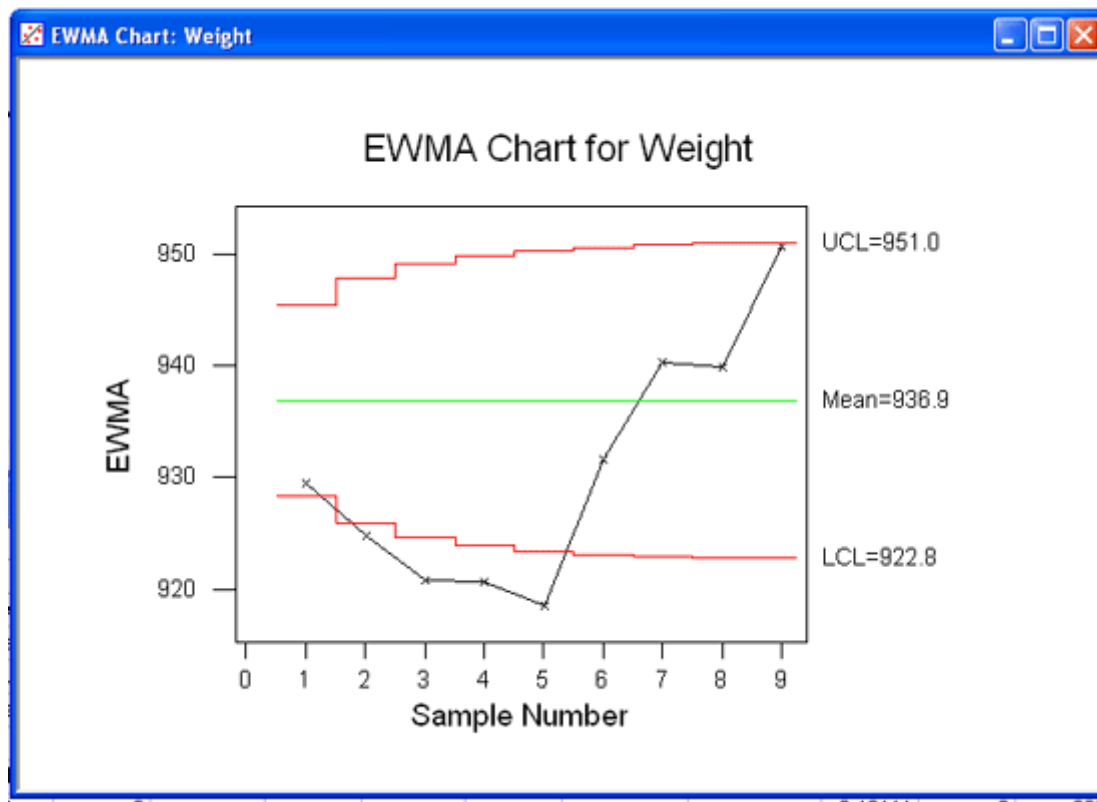
Help

OK

Cancel

شکل ۴-۲۰

شکل مربوط به نمودار کنترلی EWMA



شکل ۴-۲۱

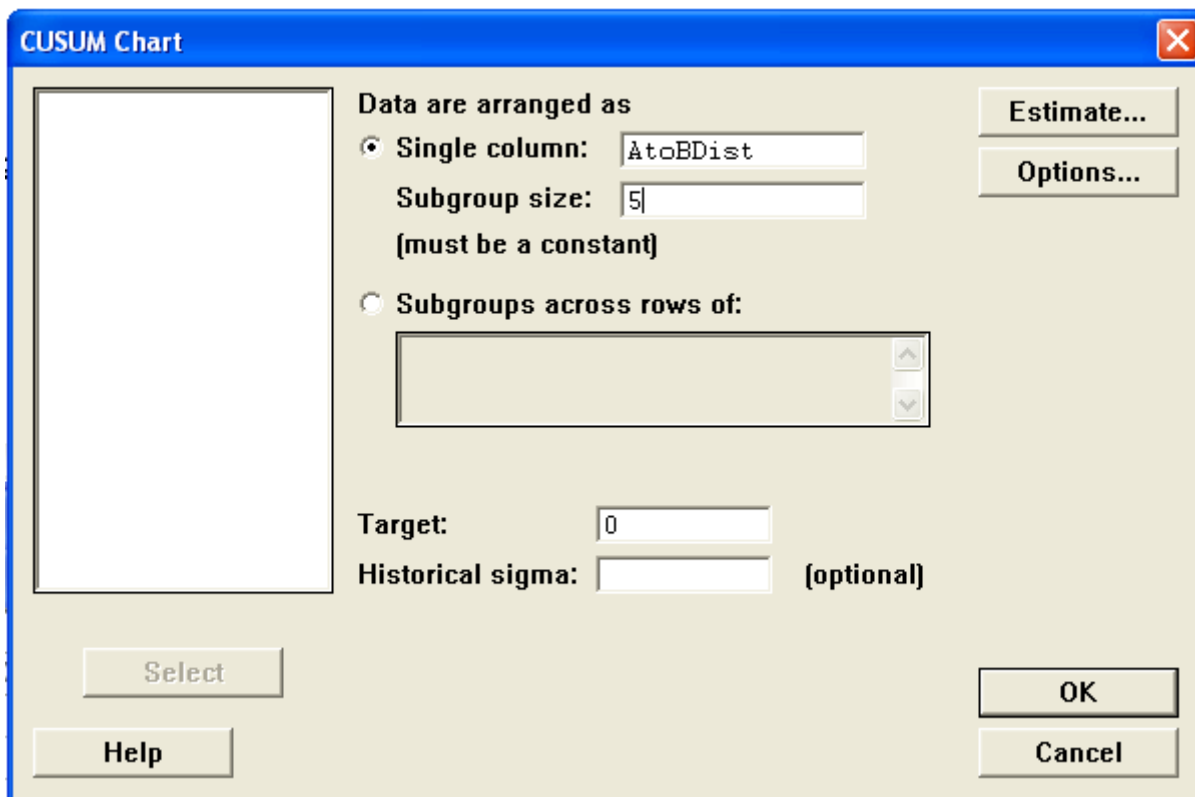
خروجی نرم افزار برای رسم نمودار کنترلی EWMA

نمودار کنترلی (Cumulative Sum) cusum

برای رسم این نمودار مثال زیر را انجام می دهیم ، ابتدا فایل CRANKSH.MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمائید :

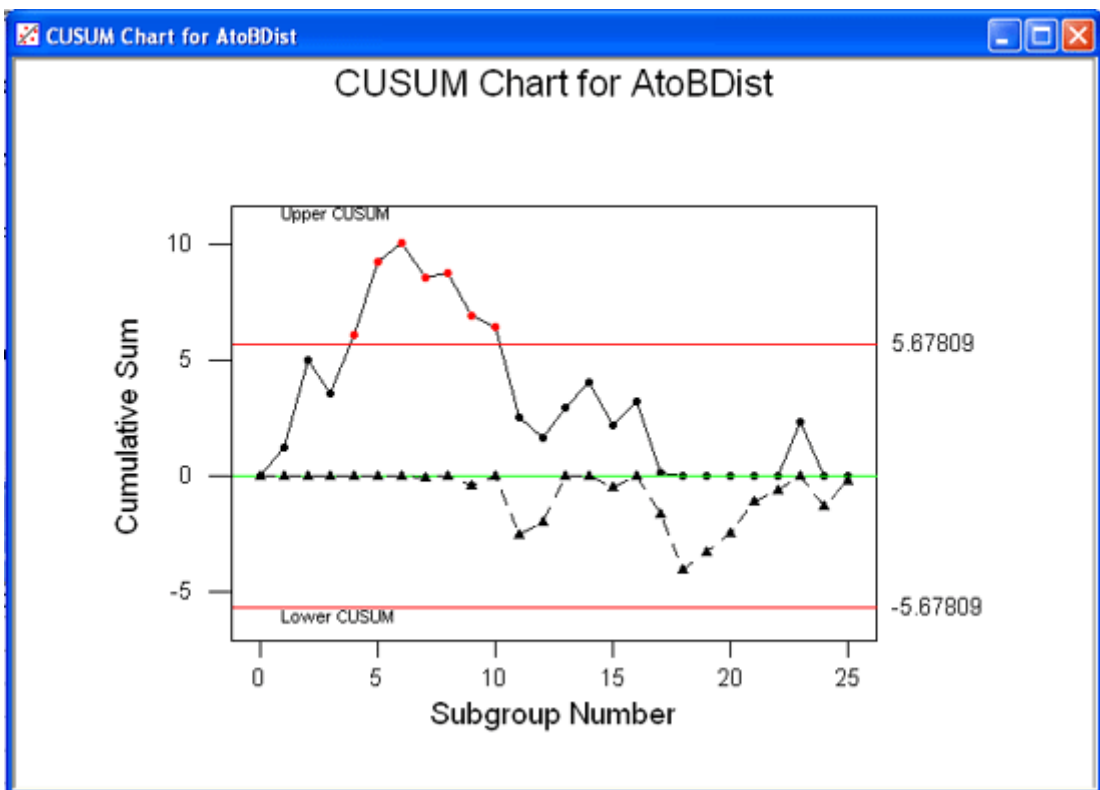
Stat -----> Control Charts-----> Cusum

پس از انتخاب Cusum (شکل ۴-۲۲) در قسمت Single Column نام ستون مورد نظر را وارد نمائید . در اینجا ستون AtoBDist را وارد نمائید . در قسمت Subgroup Size هم حجم نمونه ها را وارد کنید . در اینجا نمونه ها پنج تایی می باشند ، بنابراین عدد ۵ را تایپ نمائید . در قسمت Target عددی که می خواهید به آن برسید را وارد نمائید . در صورت داشتن اطلاعات قبلی مقدار انحراف معیار را نیز در قسمت Historical Sigma وارد نمائید . بر روی دکمه Ok را کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۳ خواهد بود .



شکل ۴-۲۲

شکل مربوط به نمودار کنترلی CUSUM



شکل ۴-۲۲

خروجی نرم افزار برای رسم نمودار کنترلی CUSUM

ابتدای صفحه

نمودار کنترلی وصفی

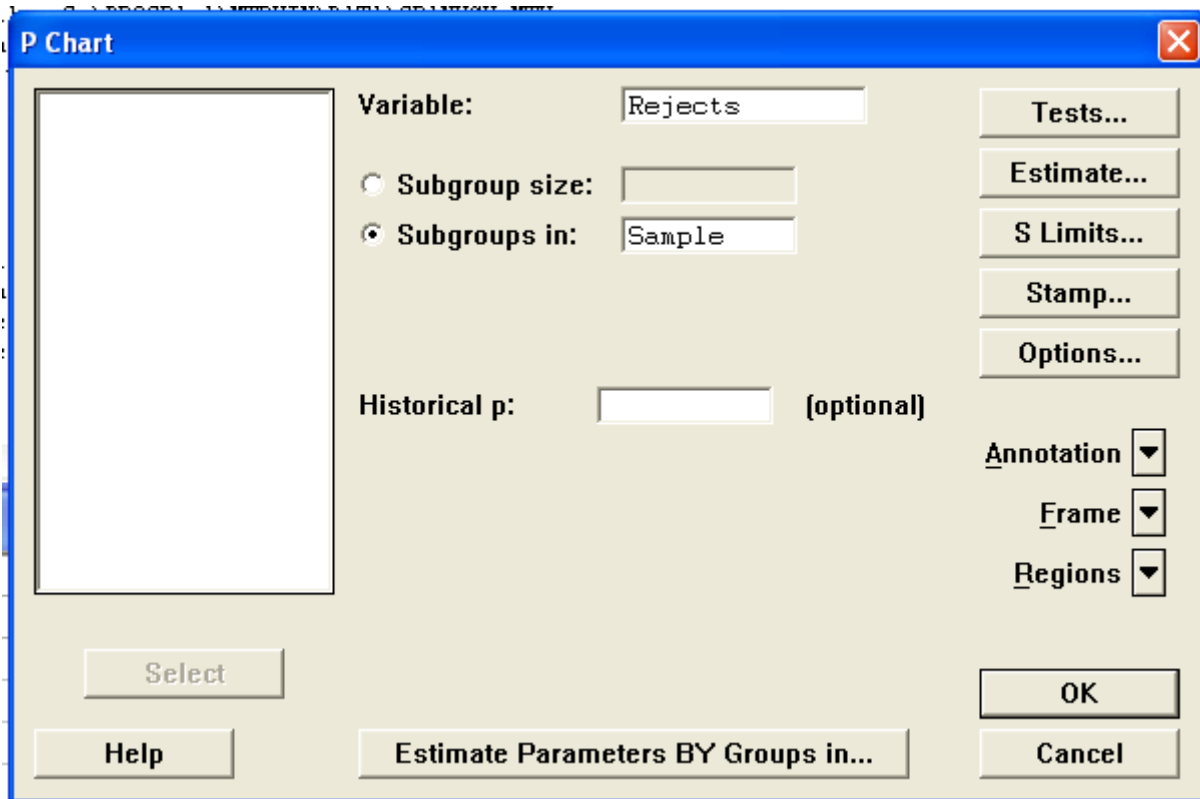
این نوع نمودار های کنترل برای مشخصات کیفی که بصورت رد یا قبول هستند ویا به صورت تعداد مورد بررسی قرار می گیرند مورد استفاده قرار می گیرند. در زیر نحوه رسم این نوع از نمودارها را در Minitab مورد بررسی قرار می دهیم .

نمودار کنترل P

برای بررسی این نوع نمودار کنترل مانند نمودارهای قبلی عمل می نمائیم . به این صورت که با مثالی آن را مورد بررسی قرار می دهیم . ابتدا فایل EXH-QC.MTW را باز نموده و سپس به صورت زیر اقدام نمائید :

Start -----> Control Charts----->P

بعد از اجرای بخش مربوط ، در قسمت Variable (شکل ۴-۲۴) متغیری را که می خواهید برای آن نمودار کنترل را رسم نمائید ، وارد کنید . در این مثال ستون Rejects را وارد کنید بعد از این کار در قسمت Subgroup in ستونی که شماره نمونه ها در آن قرار دارد را وارد نمائید . در اینجا ستون Sampled را وارد کنید . بدیهی است که در صورت برابری تعداد نمونه ها بعد از انتخاب Subgroup size تعداد حجم نمونه ها را تایپ کنید . در صورتی که بر آورد از مقدار P (درصد خرابی) داشته باشیم مقدار آن را نیز در بخش Historical P بنویسید . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۵ خواهد بود .



شکل ۲۴-۴

شکل مربوط به رسم نمودار کنترل P

شکل ۲۵-۴

خروجی مربوط به نمودار کنترل P

Minitab بر روی این نوع نمودار کنترل توان انجام چندین نوع تست را دارد که در قسمت Tests می توانید آنها را انتخاب نمایید . نوع تستهای آماری که در این قسمت انجام می شود بصورت زیر می باشد.

-یک نقطه خارج از حدود کنترل سه سیگما

-نه نقطه در یک طرف نمودار کنترل به طور متوالی

- شش نقطه در یک طرف کنترل در حال افزایش یا کاهش

- چهارده نقطه در یک ردیف متناوباً در حال افزایش و کاهش

سایر قسمتهای این نوع نمودار کنترل مانند نمودارهایی که قبلاً مورد بررسی قرار گرفته اند ، می باشد.

نمودار کنترل NP

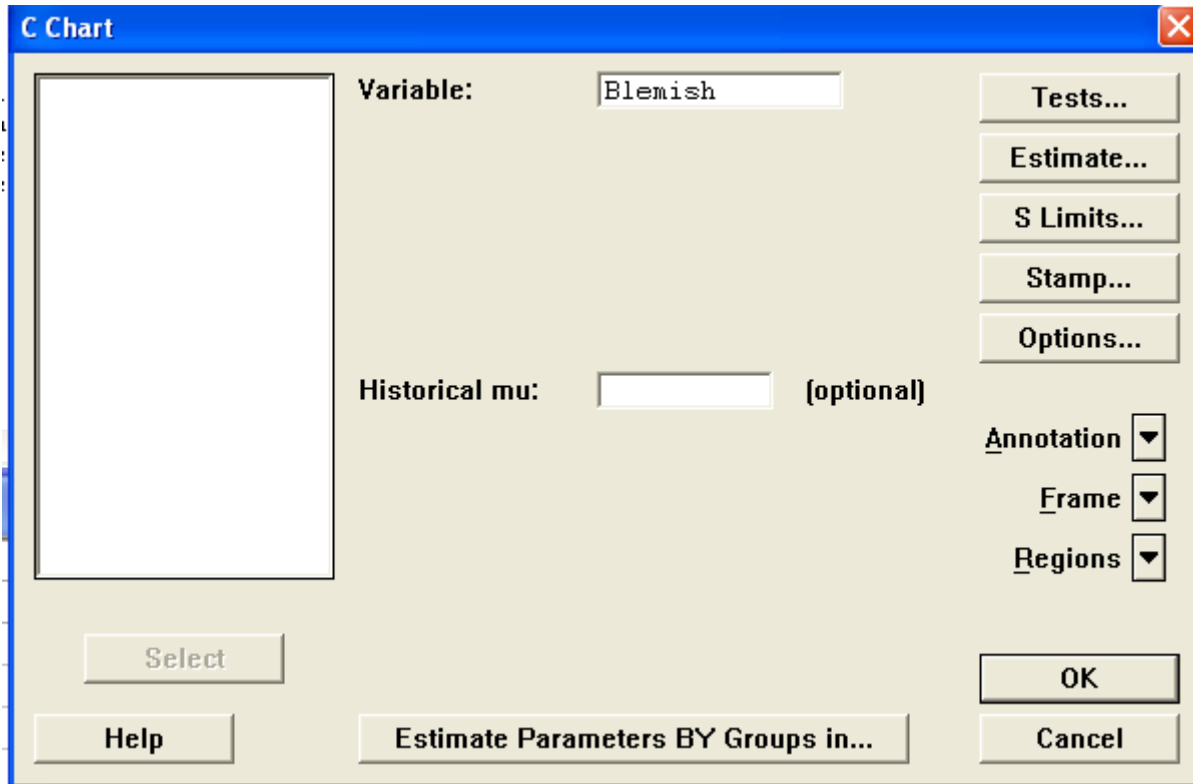
این نوع نمودار کنترل برای رسم در صد اقلام معیوب مورد استفاده قرار می گیرد، نحوه رسم این نمودار مانند نمودار کنترل P می باشد.

نمودار کنترل C

این نوع نمودار کنترل تعداد نقصها را در یک واحد مورد بررسی قرار می دهد . بطور مثال برای بررسی یک فرآیند نساجی ممکن است تعداد زدگی های موجود در یک متر مربع پارچه را مورد بررسی قرار دهیم ، برای کارهایی از این قبیل معمولاً از این نوع نمودار کنترل استفاده می شود. لازم به ذکر است که در مثال بالا یک متر مربع پارچه درواقع بصورت یک واحد محصول در نظر گرفته شده است . برای یادگیری بهتر رسم این نوع نمودار فایل EXH-QC.MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید :

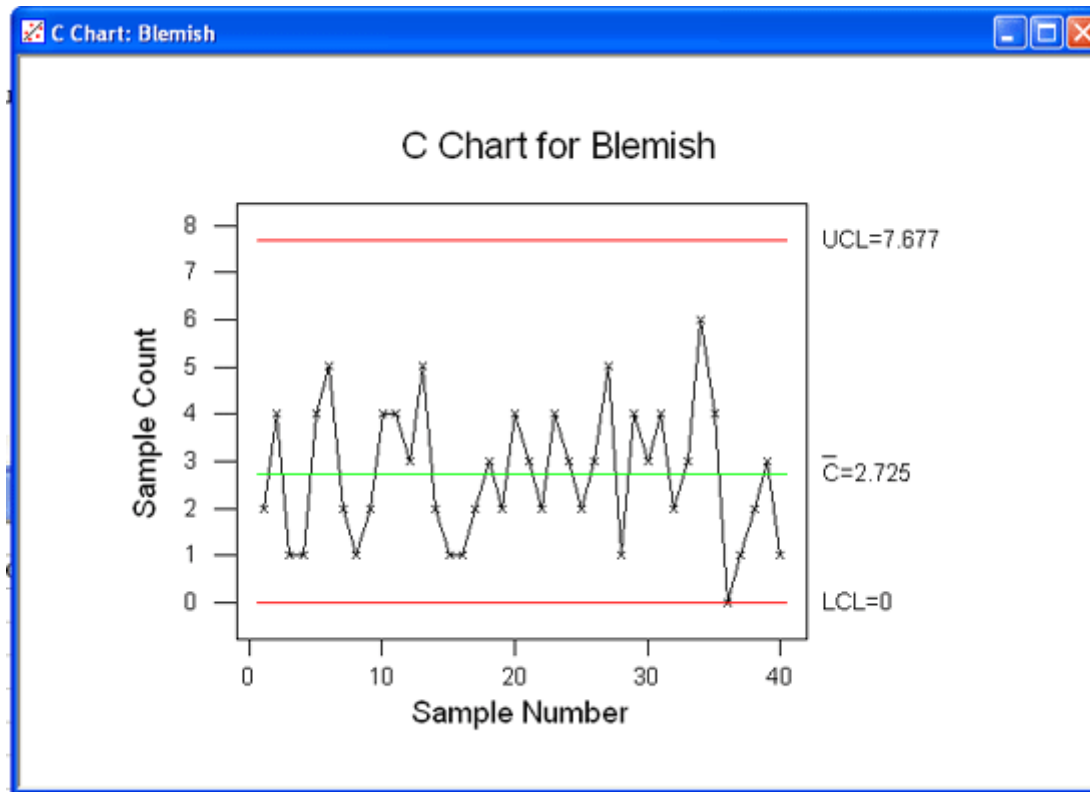
سپس در قسمت Variable (شکل ۴-۲۶) ستون مورد نظر را قرار دهید ، در اینجا ستون

Blemish را وارد نمایید . در صورتی که تعداد نقصها را از قبل می دانید . مقدار آن را در قسمت Historical MU وارد نمایید . بر روی دکمه ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۷ خواهد بود.



شکل ۴-۲۶

شکل مربوط به نمودار کنترل C



شکل ۴-۲۷

خروجی نرم افزار را برای نمودار کنترل C نشان می دهد .

سایر قسمتهای این نمودار مانند نمودارهای قبلی می باشد و قسمت Tests آن نیز مانند نمودار P می باشد .

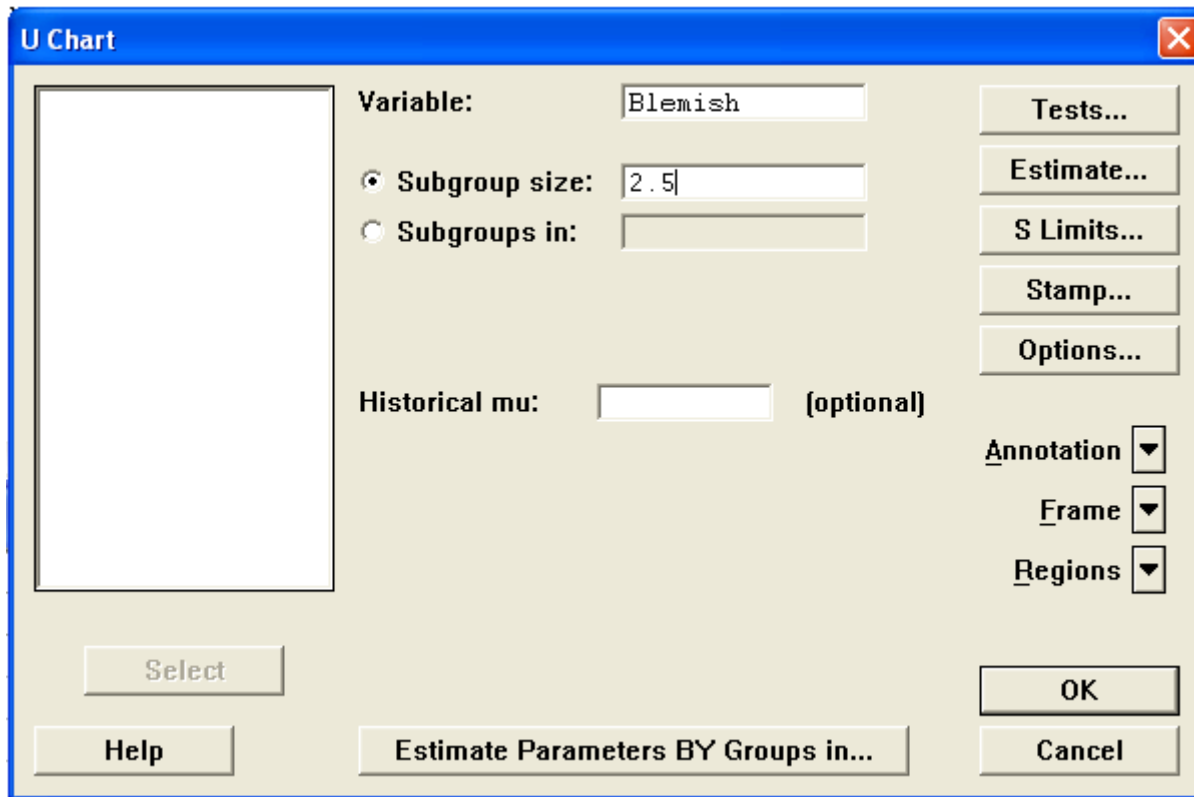
نمودار کنترل U

این نوع نمودار کنترل تقریباً مانند نمودار کنترل C می باشد ، با این تفاوت که بصورت میانگین انجام می شود. نحوه رسم این نمودار نیز ، در زیر مورد بررسی قرار گرفته است . ابتدا فایل EXH-QC.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat-----> Control Charts -----> U

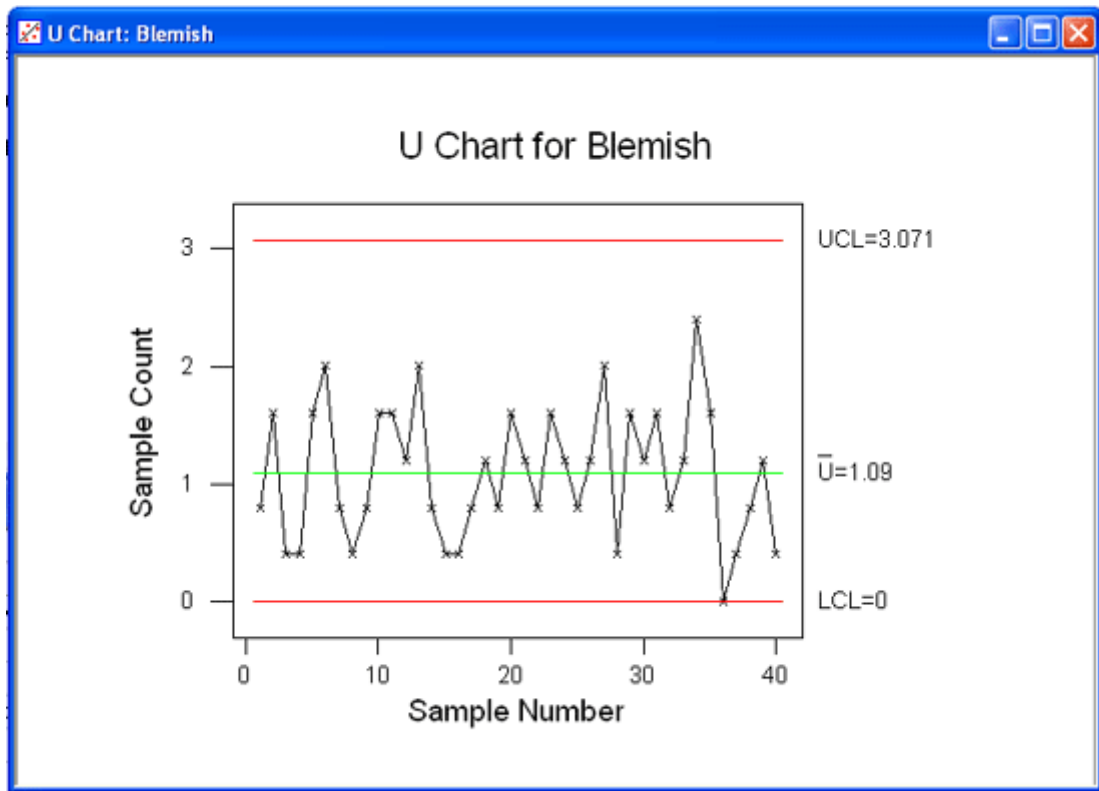
در قسمت Variable (شکل ۴-۲۸) ستون مورد نظر خود را وارد کنید . در اینجا ستون

Blemish را وارد کنید. سپس در قسمت Sub group size حجم نمونه ها را وارد کنید . در اینجا حجم نمونه ها را ۲/۵ تایپ نمایید . سپس در صورتی که مقدار خرابی را از قبل می دانید در قسمت Historical MU وارد کنید. بروی دکمه Ok کلیک نمایید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۹ خواهد بود .



شکل ۴-۲۸

شکل مربوط به نمودار کنترلی U



شکل ۴-۲۹

خرجي نرم افزار براي رسم نمودار كنترلي U

لازم به ذکر است که ما در اینجا مقدار واحد خود را ۲/۵ فرض کرده ایم ، بنابراین اگر در مثال قبل خود مقدار Blemish را تعداد زدگیهای پارچه فرض کنیم ، درواقع هر ۲/۵ متر مربع بصورت يك واحد محصول در نظر گرفته مي شود. سایر قسمتهای این نوع نمودار کنترل مانند نمودارهای قبلی می باشد . قسمت Tests این نمودار مانند نمودار کنترل

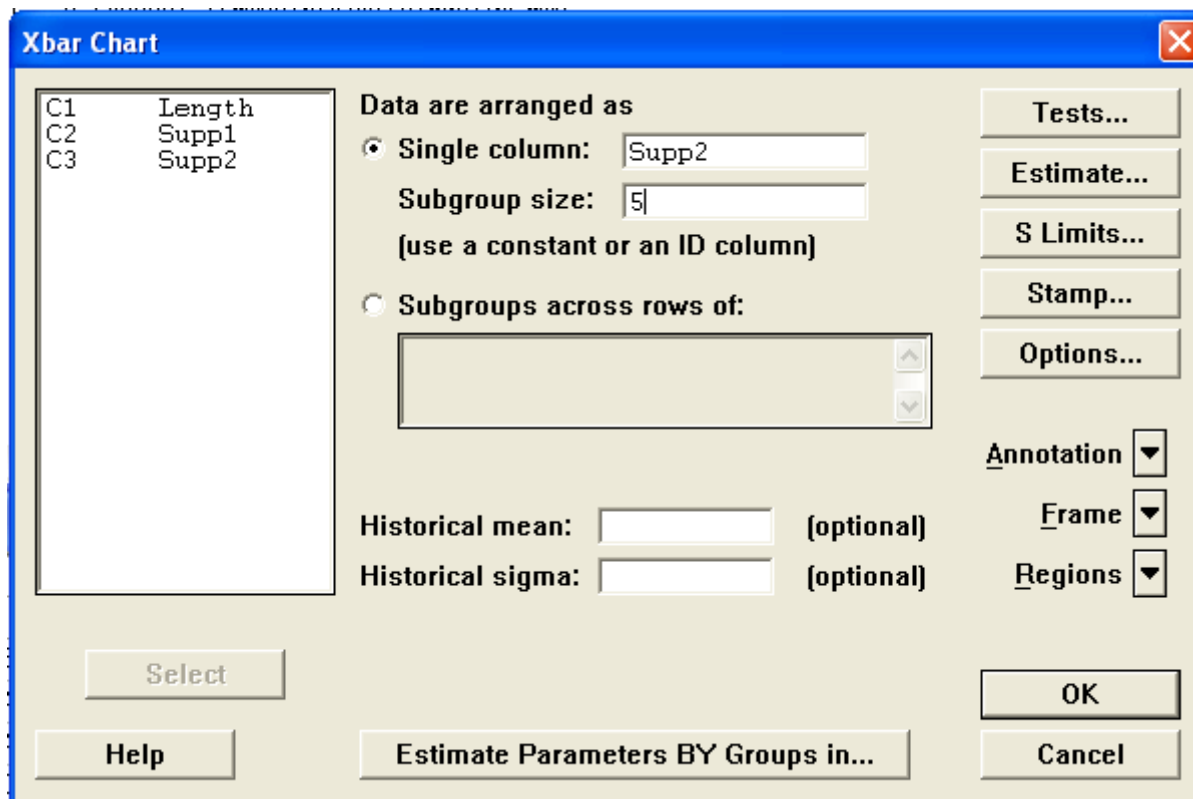
P می باشد.

نمودار کنترل X-R

این نمودار کنترل تواما دونمودار کنترل X و R را رسم می نماید . برای رسم این نمودار در اینجا مثالی را ارائه می نمائیم . فایل MTW . Camshaft را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمائید :

Stat -----> Control Charts -----> Xbar- R

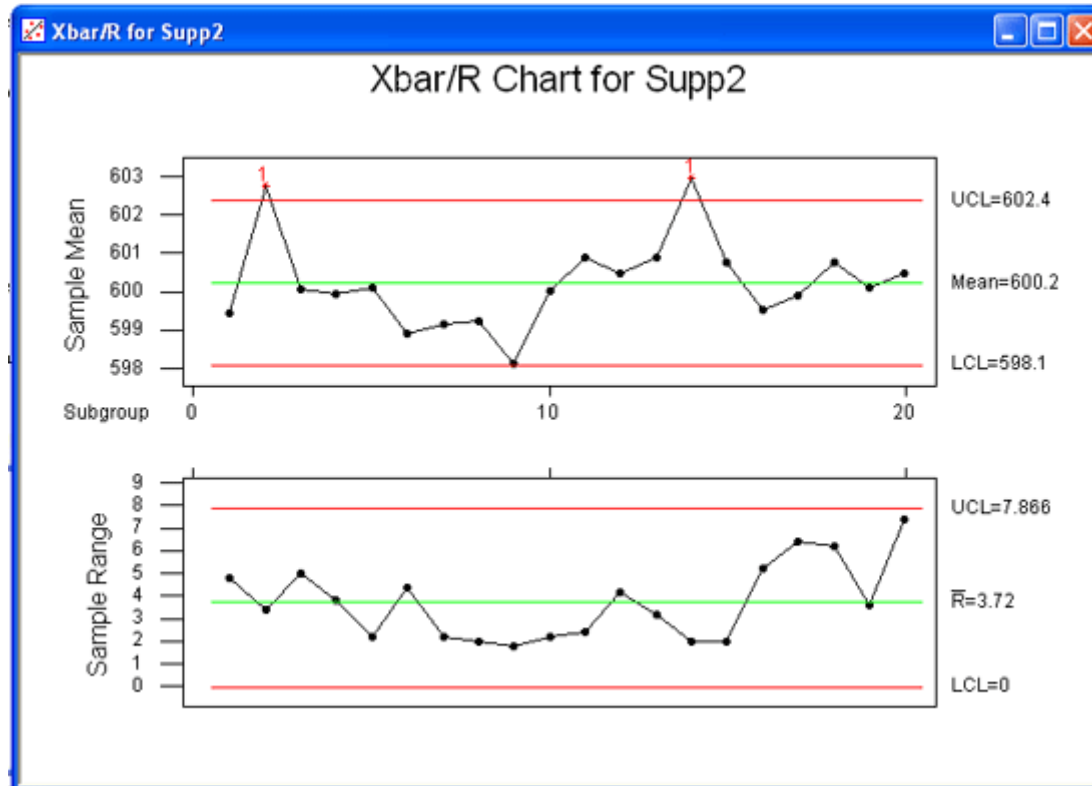
پس از انتخاب این گزینه صفحه ای بصورت شکل ۴-۳۰ ظاهر می شود. حال در قسمت Single Column ستون Supp2 را وارد نمائید. عدده را به عنوان تعداد نمونه ها در هر بار نمونه گیری در قسمت Subgroup size وارد نمائید . در صورتی که از قبل میانگین و انحراف معیار را میدانید ، در قسمتهای Historical Mean و Historical Sigma مقادیر آنها را وارد نمائید . در قسمت Tests می توانید تستهایی که می خواهید بروی نمودار کنترل شما انجام شود را انتخاب کنید ، شرح این قسمت در نمودارهای قبلی آورده شده است ، تستهای این قسمت مانند تستهای نمودار X می باشد .



شکل ۴-۲۰

شکل مربوط به نمودار کنترلی X/R

حال براي دیدن خروجي نرم افزار بروي دکمه Ok کلیک نمائيد . خروجي نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۱ خواهد بود .



شکل ۴-۲۱

خروجي نرم افزار را براي نمودارهاي X - R نشان مي دهد.

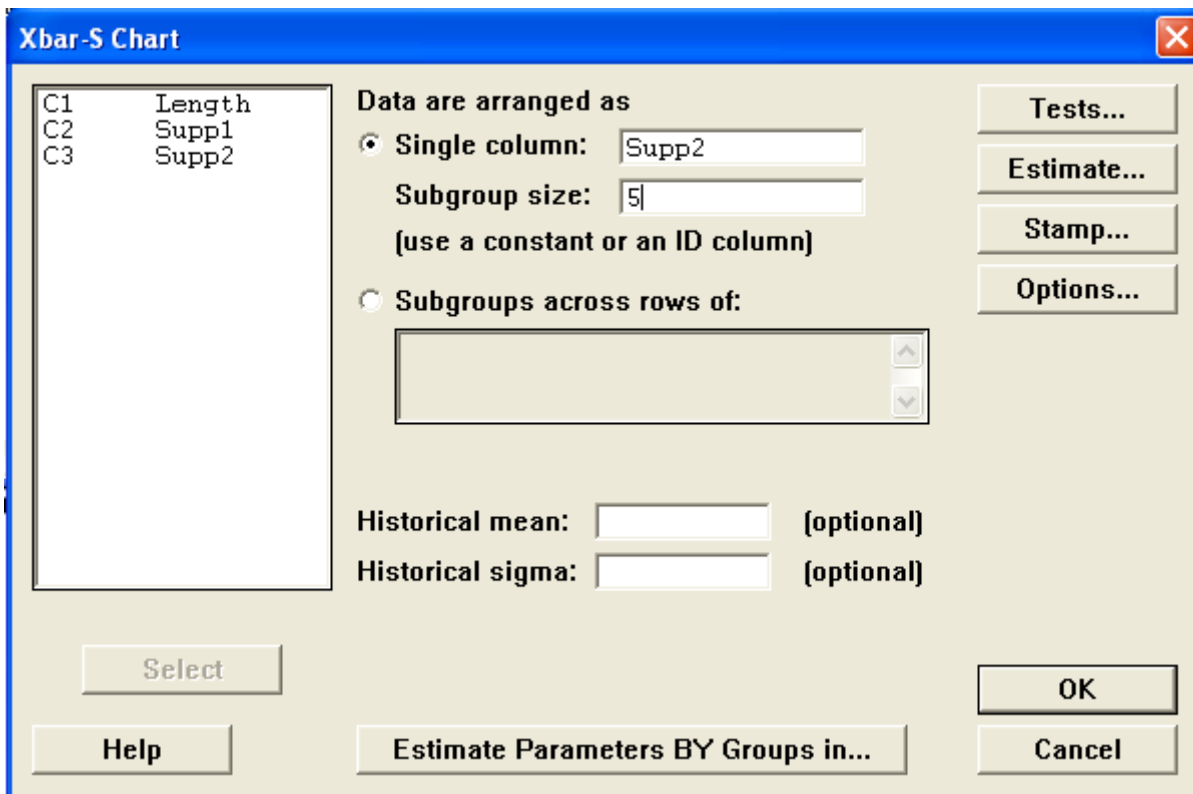
لازم به ذکر است در قسمت Estimate درصورتی که بخواهید از بعضی از داده ها در تخمین پارامترهای نمودار (X و R) استفاده شود ، شماره این نمونه ها را در قسمت Stamp استفاده نمائید ، در قسمت Option هم می توانید یک تیترا برای نمودار کنترل خود تایپ نمائید. در صورتی که بخواهید بر حسب خاصی را برای داده هایتان در نظر بگیرید. می توانید از قسمت Omit The Following Samples when estimating parameters وارد نمائید. در صورتی که بخواهید بر حسب خاصی را برای داده هایتان در نظر بگیرید. می توانید از قسمت Estimate درصورتی که بخواهید از بعضی از داده ها در تخمین پارامترهای نمودار (X و R) استفاده شود ، شماره این نمونه ها را در قسمت Stamp استفاده نمائید ، در قسمت Option هم می توانید یک تیترا برای نمودار کنترل خود تایپ نمائید.

نمودار کنترلی X-S

در این قسمت می توانید نمودار کنترلی X و S را توأمًا برای متغیر مورد نظر خود رسم نمایید . برای درک بهتر این قسمت یک نمودار کنترلی را رسم می نمایم .
فایل Camshaft.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

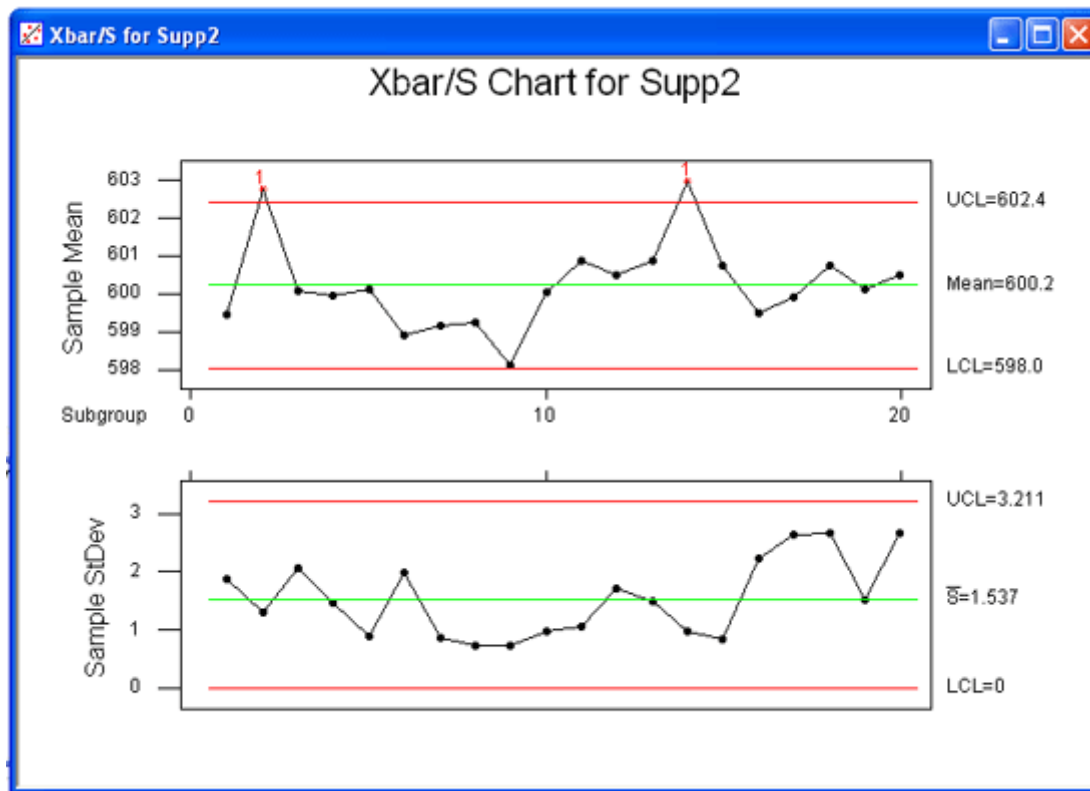
Stat---->Control Charts -----> Xbar-S

در قسمت Single Column (شکل ۴-۲۲) متغیر Supp2 را وارد نمایید و حجم نمونه ها را در قسمت Subgroup size تایپ کنید . در این مثال حجم نمونه ها ۵ می باشد ، بنابراین ۵ را به عنوان حجم نمونه ها تایپ نمایید . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمایید . لازم به ذکر است که سایر قسمتهای این نمودار دقیقاً مانند نمودار Xbar-R می باشد که در قسمت قبل توضیح داده شد ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۳ خواهد بود.



شکل ۴-۲۲

شکل مربوط به رسم نمودار کنترلی \bar{X}/S



شکل ۴-۳۳

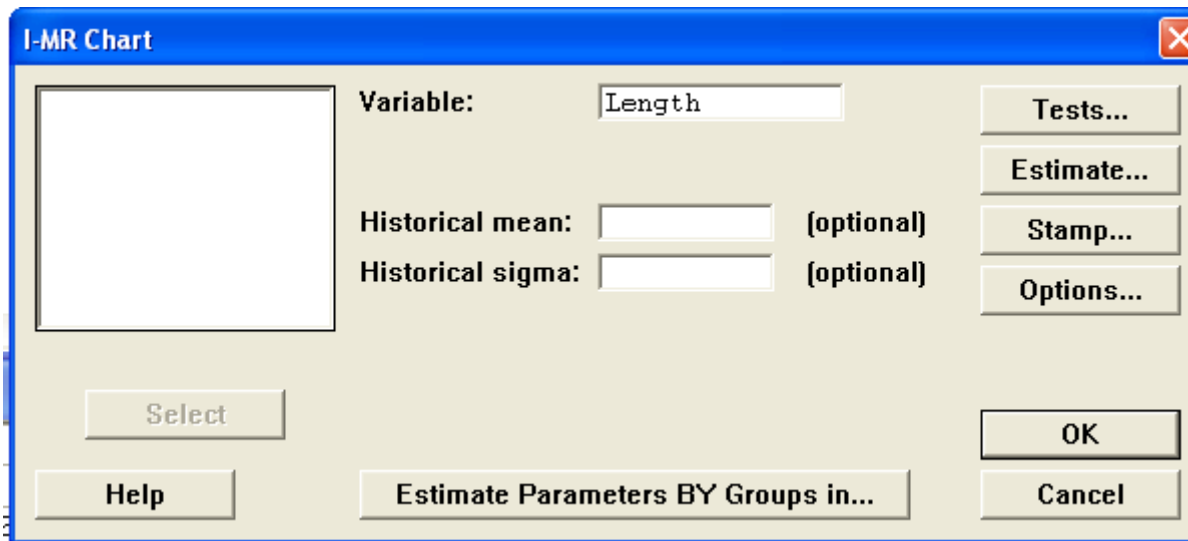
خروجی نرم افزار رابرای نمودار های کنترلی توام X-S نشان

نمودار کنترلی I-MR

این قسمت از نمودار های کنترل ، نمودار کنترلی Individual (در قسمت بالا) ونمودار برد متحرك (درقسمت پائین) را رسم می کند . برای درك بهتر این نوع نمودار ابتدا فایل Camshaft. MTW را باز نموده وسپس بصورت زیر عمل نمائید :

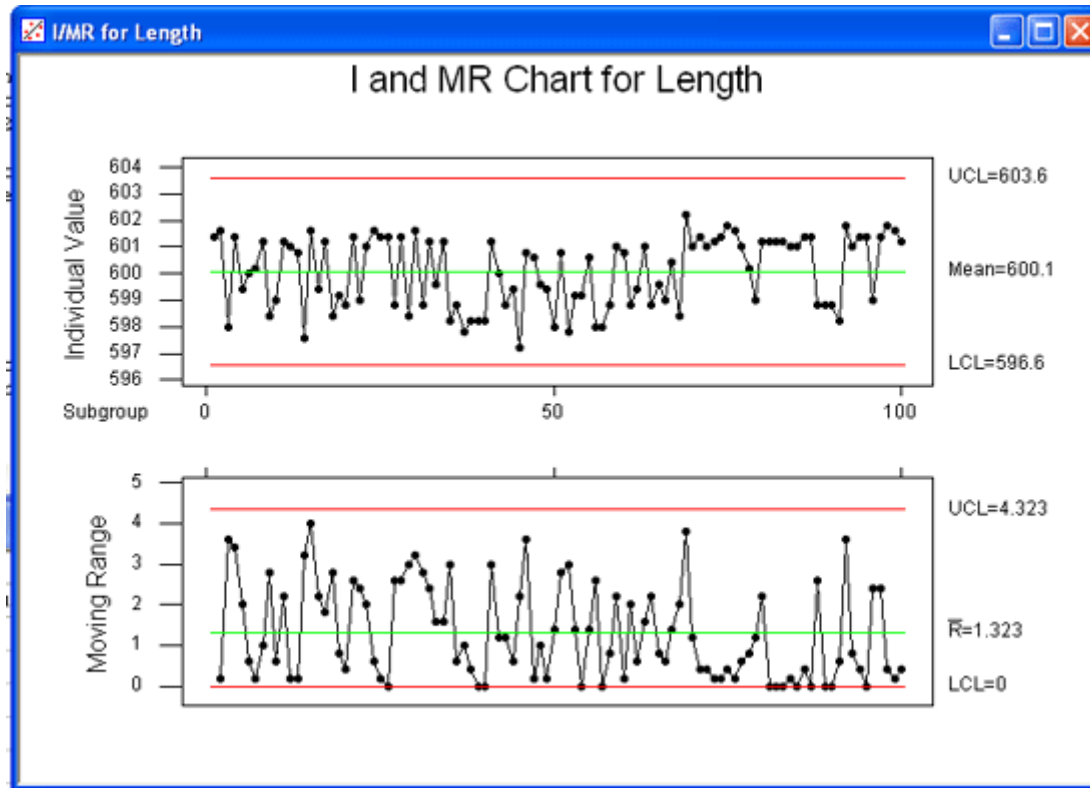
Stat-----> Control Charts -----> I/MR

سپس در قسمت Variable (شکل ۴-۳۴) متغیر Length را وارد نمائید . لازم به ذکر است که سایر قسمتهای این نمودار مانند بخشهای قبلی می باشد . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۳۵ خواهد بود.



شکل ۴-۳۴

شکل مربوط به رسم نمودار کنترلی I/MR



شکل ۴-۲۵

خروجی نمودارهای کنترلی توأم I/MR

نمودار کنترل Z/MR

این نوع نمودار کنترل همان نمودار کنترلی Individual و برد متحرک می باشد ، که مشاهدات فردی آن Individual بصورت استاندارد در آمده است . برای رسم این نمودار مثالی را بصورت زیر انجام می دهیم .

فایل EXH-QC-MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر اقدام نمائید :

Stat -----> Control Charts-----> Z/MR

با انتخاب این گزینه در قسمت Variable (شکل ۴-۳۶) متغیر Thicknes را وارد نمائید . در قسمت Part متغیر Grade را وارد نمائید . لازم به ذکر است که در قسمت Part می توانید نوع مواد ، درجه بندی آنهارا بنویسید. سپس بروی دکمه Ok کلیک نموده تا خروجی نرم افزار را که بصورت شکل ۴-۳۷ است ، را مشاهده نمائید .



شکل ۴-۳۶

شکل مربوط به رسم نمودارهای کنترلی Z/MR

ابتدای صفحه



فهرست دروس

آموزش نرم افزار آماری Minitab «» قابلیت فرآیند

امکانات دانلود: PDF Web Zip

کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

جارت پارتو	
رسم نمودار علت ومعلول (استخوان ماهی)	
مطالعه خطی بودن اندازه گیری Linearity Study	
محاسبه دقت اندازه گیری	

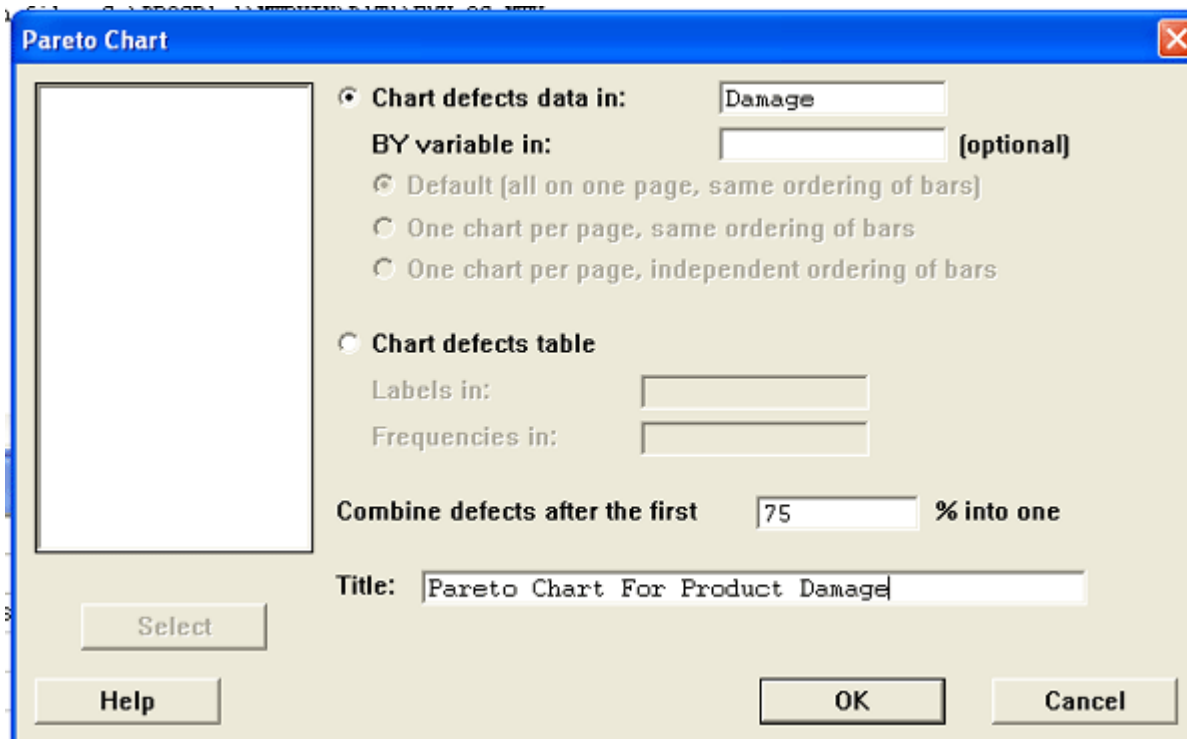
چارت پارتو

يك چارت پارتو در واقع يك چارت ستوني (نمودار ميله اي) است ، كه ستونهاى آن بصورت نزولي مرتب شده وهمچنين خطي بصورت تجمعي برروي ستونها رسم شده است اين داده ها همان نقصها مي باشند ، يك نمودار پارتو به شما كمك مي نمايد كه نقصهاي عمده را پيدا واقدام به حل آنها نماييد . اين حالت كمك مي كند تا شما نيروي خودرا در جائي كه مي تواند ، بيشترين سود را نصيب خود نماييد . متمرکز کنید .

براي آشنايي بيشتر با قسمت هاي مختلف اين نمودار در Minitab مثالهاي زير را مورد بررسي قرار مي دهيم. ابتدا فايل Exh-QC.mtw را باز نموده بصورت زير عمل نماييد :

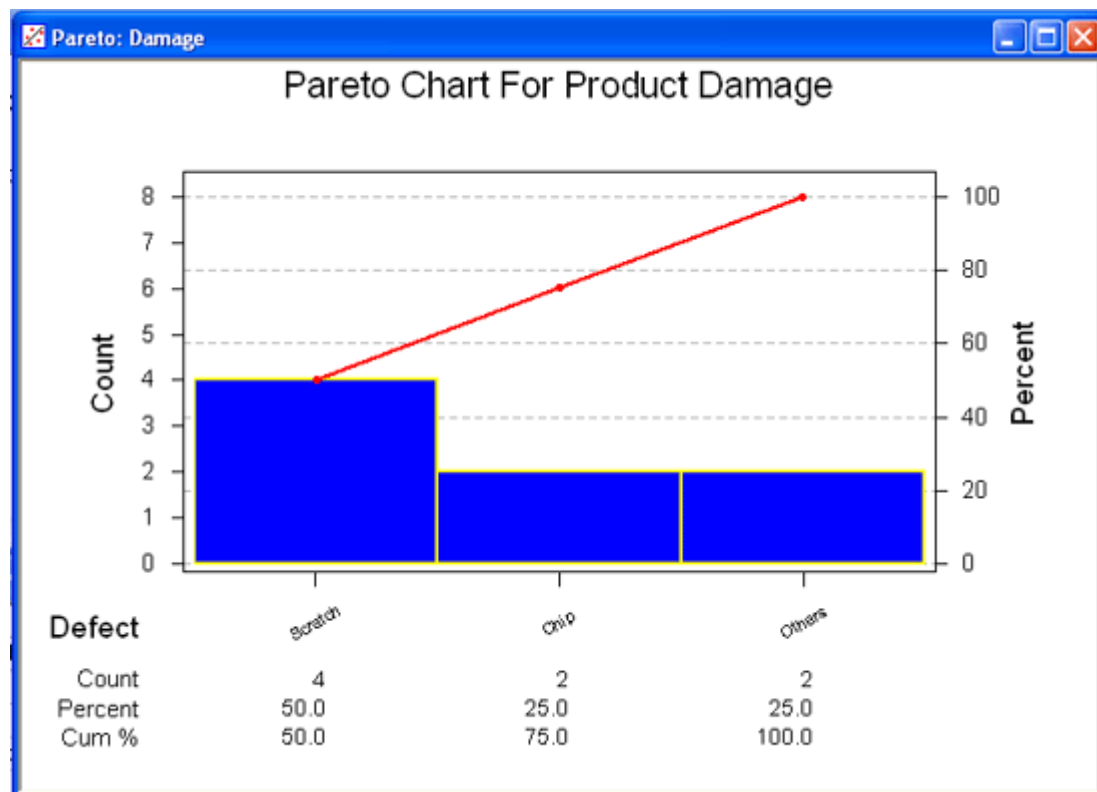
Stat-----> Quality Tools-----> Pareto Chart

درقسمت Chart Defects Data In ستون Damage را وارد کرده ، سپس درقسمت Combine defects after the first درصد تجمعي كه مي خواهيد ، براي ميله ها رسم شود را مشخص نماييد . Minitab برروي ميله هاي نقصهايي كه در صد تجمعي آنها كمتر از مقدار فوق شده ، تاكيد مي نمايد وبقيه را بصورت Other درنظر مي گيرد . در اينجا عدد5 را تايب نماييد. در قسمت Title، عبارت Pareto Chart For Product Damage را تايب نماييد لازم به ذكر است درقسمت Title شما مي توانيد عنوان نمودار خود را مشخص نماييد .سپس برروي دكمه كليك Ok نماييد. خروجي نرم افزار بصورت شكل ۲-۵ خواهد بود .



شکل ۱-۵

شکل مربوط به رسم نمودار پارتو



شکل ۲-۵

خروجی نرم افزار را برای رسم نمودار پارتو نشان می دهد

همانطور که مشخص است مقدار Bend جزء قسمت Other در نظر گرفته شده است و این به دلیل بیشتر شدن مقدار جمعی آن از ۷۵٪ است .

مثال : در این مثال نحوه استفاده از متغیر ها را در نمودار پارتو خواهید آموخت . ابتدا فایل Exh-QC.mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat-----> Quality Tools----->Pareto Chart

قسمت Chart Defects Data In (شکل ۳-۵) را انتخاب کرده و ستون Flaws را در این قسمت وارد کنید. در قسمت By Variable In ، ستون Period را وارد نمایید . لازم به ذکر است ستونی را که شما برای ورود به این قسمت انتخاب می نمائید . باید دارای طولی برابر با ستون داده شده در قسمت Chart Defects Data In باشد . شما باید در نظر داشته باشید که ستون می تواند دارای هر متنی (موضوع) یا داده های عددی باشد و ماکزیمم سلولها نیر می تواند تا دوازده کاراکتر باشد. حال می توانید از گزینه های زیر یکی را انتخاب نمائید :

در صورت انتخاب (Default(All On Same Page , Same Ordering Of Bars میله ها درهمه دیگرامهای پارتو بوسیله گروه اول تعیین می گردند . میله های گروه اول بزرگترین به کوچکترین نمایندگی را در دستورات پارتو بر عهده دارند و سایر نمودارهای پارتو بصورت ترتیب ظاهر شده نقصها در نمودار اول ظاهر می شوند.

در صورت انتخاب One Chart Per Page, Same ordering Of Bars : شما با انتخاب گزینه فوق باعث می شوید ، تا تمام نمودارهای پارتو براساس اولین نمودار رسم شوند ، ولی تفاوت این گزینه با گزینه قبل در این است که هر نمودار پارتو در یک صفحه جدا ظاهر می شود.

در صورت انتخاب گزینه One Chart Per Page Independent Ordering Of Bars : میله های چارت پارتو برای هر گروه بصورت مستقل و در صفحاتی مستقل رسم می شوند در مثال فوق ما همان حالت Default را انتخاب نموده ایم ، سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۳-۵ خواهد بود .

Pareto Chart [Close]

Chart defects data in:
BY variable in: (optional)

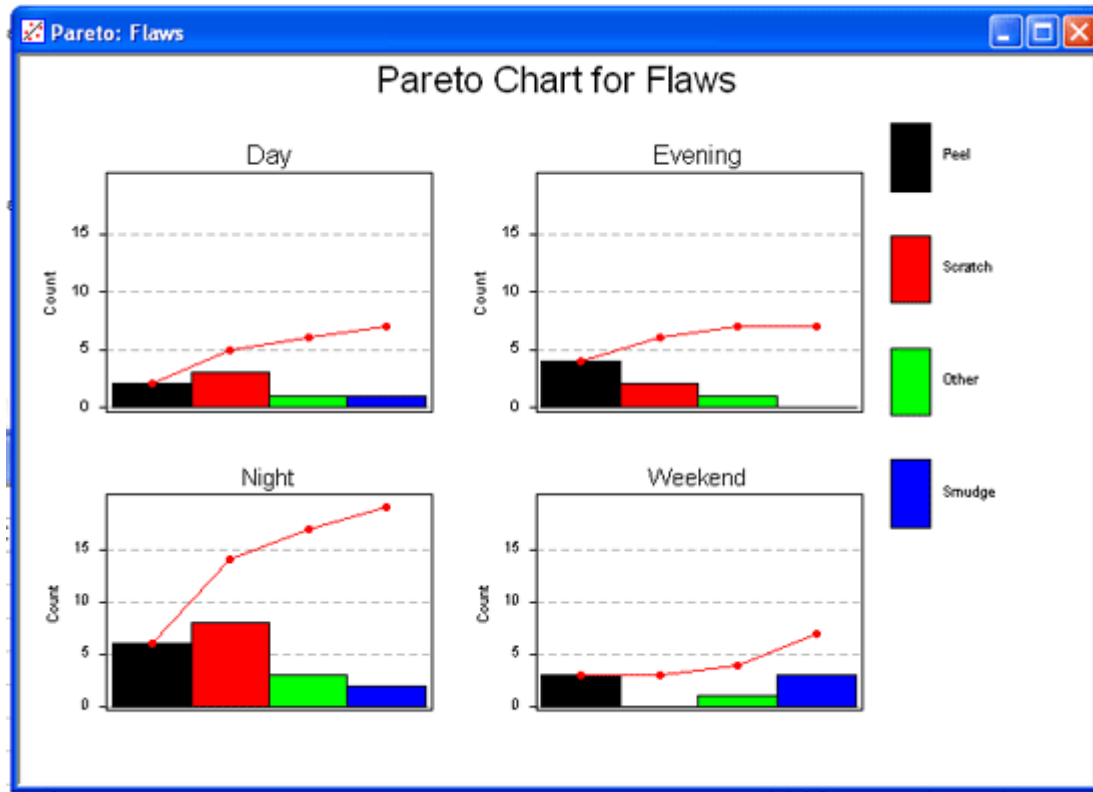
Default (all on one page, same ordering of bars)
 One chart per page, same ordering of bars
 One chart per page, independent ordering of bars

Chart defects table
Labels in:
Frequencies in:

Combine defects after the first **% into one**

Title:

شکل ۳-۵ شکل مربوط به رسم نمودار پارتو با استفاده از متغیرها



شکل ۴-۵ خروجی نرم افزار در رسم نمودار پارتو

مثال : دراین مثال نحوه رسم نمودار پارتو را بر اساس داده های خام نشان می دهیم . ابتدا فایل Exh- QC.mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat -----> Quality Tools -----> Pareto Chart

سپس Chart Defects Table (شکل ۵-۵) را انتخاب نمایید. در قسمت Label In ، ستون Defects را در قسمت Frequencies ستون Counts را وارد نمایید. لازم به ذکر است که در این حالت خود Minitab اقدام به شمردن نقصها نموده و نمودار را رسم می نماید ، برای مشاهده نمودار بر روی دکمه OK کلیک نمایید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۵ خواهد بود .

Pareto Chart

Chart defects data in:

BY variable in: (optional)

Default (all on one page, same ordering of bars)

One chart per page, same ordering of bars

One chart per page, independent ordering of bars

Chart defects table

Labels in:

Frequencies in:

Combine defects after the first % into one

Title:

Select

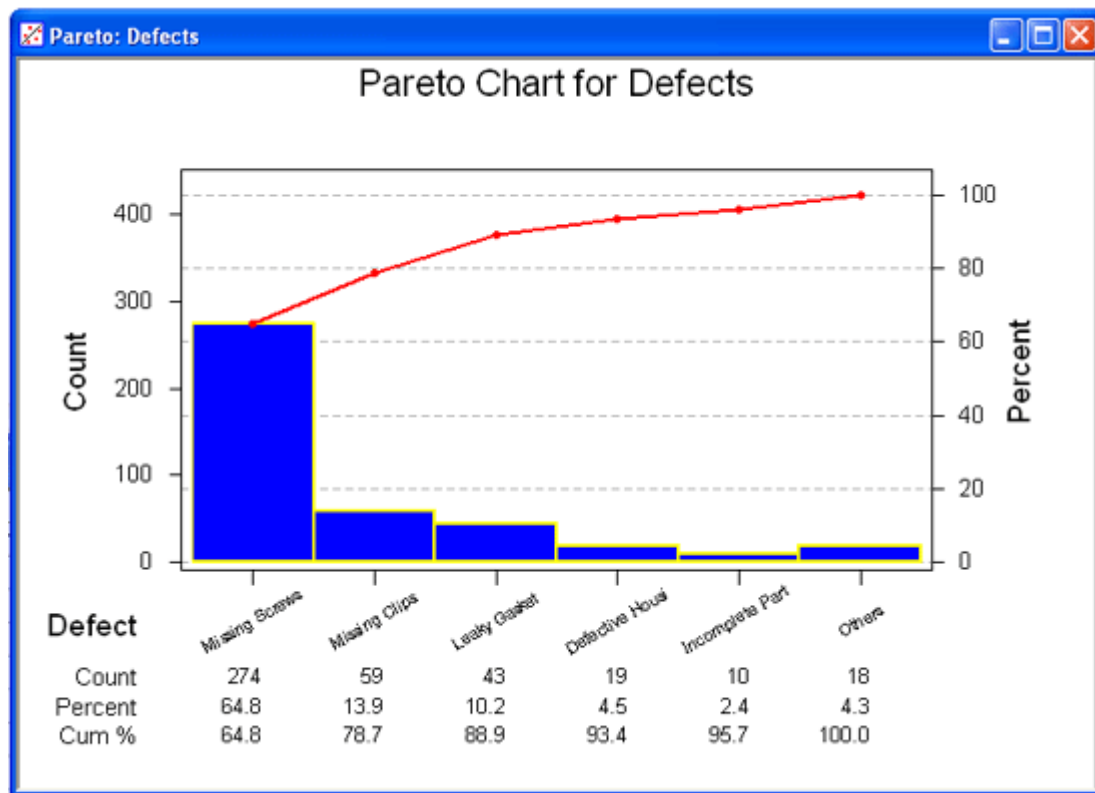
Help

OK

Cancel

شکل ۵-۵

شکل مربوط به رسم نمودار پارتو با استفاده از Chart defects Table



شکل ۶-۵

خروجی نرم افزار در رسم نمودار پارتو با استفاده از گزینه Chart defects table

رسم نمودار علت ومعلول (استخوان ماهي)

يك نمودار استخوان ماهي يا علت ومعلول ، علتهاي بالقوه يك مشكل را رسم مي نمايد. بدین صورت كه مشكل (معلول) در سمت راست وفهرستي از علتها درسمت چپ ، دريك ساختار درخت مانند به نمايش در مي آيند ، شاخه هاي درخت اغلب به وسيله طبقه بندي اصلي علتها به هم مرتبط مي شوند . هـر شاخه اي يك فهرستي از علتهاي اختصاصي هرطبقه رابه همراه دارد ، نمودار استخوان ماهي يك ابزار مناسب براي سازماندهي اطلاعات درباره علتهاي يك مشكل مي باشد. اگر چه هيچ راه دقيق ودرستي براي ساختن يك نمودار استخوان ماهي وجود ندارد ، بااين وجود اكثرأ نمودارهاي معين شده ومشخص شده اي در شرايط وموقعيتهاي مختلف وجود دارند. يكي از اينها نمودار OMمي باشد. اين نام OM از پنج طبقه بندي شاخه ها كه با حرف M شروع مي شوند گرفته شده است . بصورت پيش فرض يك نمودار بصورت OM در Minitab رسم مي گردد .شما مي توانيد درصورت نياز يك نمودار استخوان ماهي رسم كنيد. براي اين كار شما مي توانيد يك دياگرام تكميل شده (دياگرام خام) يا يك دياگرام با برچسب هايش را پرينت بگيريد، ويا اينكه شما مي توانيد يك فهرستي از علتهاي هر شاخه را داشته باشيد ويك دياگرام استخوان ماهي رابا تكميل كردن علتهاي آن رسم نماييد.

مثال : فايل Exh- QC.mtw بازنموده وبصورت زير عمل نماييد :

Stat-----> Quality Tools -----> Cause-and- Effect

سپس در قسمت Causes، (شكل V-o) ستونهاي Method, Material , Machine ,Man,Measure , Enviro را وارد نماييد. حال اگر بخواهيد بر چسبها برروي نمودار نمايش داده نشوند. مي توانيد DO Not Label The Branches راانتخاب كنيد. دراين مثال ما مي خواهيم برچسبهاينيز نمايش داده شوند ، به همين دليل گزینه فوق را انتخاب نمي كنيم .حال برروي دكمه Ok كليك كنيد وخروجي نرم افزار را ببينيد ، خروجي نرم افزار بصورت شكل ۸-۵ خواهدبود .

Cause-and-Effect Diagram

		Branch	Causes	Label
C1	Damage	1	Man	Men
C2	Defects	2	Machine	Machines
C3	Counts	3	Material	Materials
C4	Man	4	Method	Methods
C5	Machine	5	Measure	Measurements
C6	Material	6	Enviro	Environment
C7	Method			
C8	Measure			
C9	Enviro			
C10	Faults			
C11	Shift			
C12	Weight			
C13	Rejects			
C14	Sampled			
C15	Blemish			
C17	Flaws			
C18	Period			
C20	Paint			
C21	Thicken			

Effect:

Title:

Do not label the branches

Do not display empty branches

Select

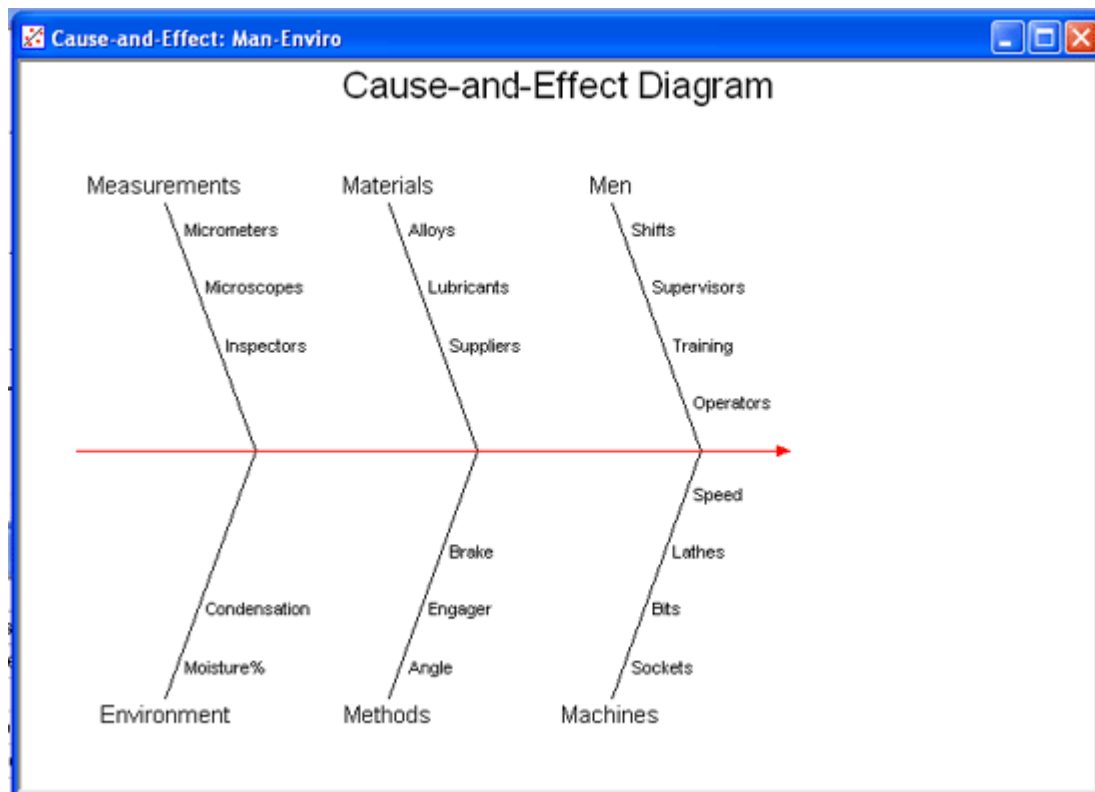
Help

OK

Cancel

شکل ۵-۷

شکل مربوط به رسم نمودار علت و معلول



شکل ۸-۵

خروجی نرم افزار برای رسم نمودار علت و معلول

لازم به ذکر است که قسمت علتها Causes ستونی از لیست علتها در شاخه های مشابه دیاگرام انتخاب می نماید . هر ستون می بایستی شامل نام علتها برای یک شاخه نمودار باشد ، هر ستون ورودی می تواند تا ۷۲ کاراکتر پهنا داشته باشد ۱۵ کاراکتر اول هر ستون ورودی در هر دیاگرام نمایش داده می شود. برجسیها نیز در قسمت Label مشخص می شوند و بطور پیش فرض عبارتند از : انسان ، ماشین آلات ، مواد ، روشها ، اندازه گیری و محیط در صورتی که شاخه ای خالی باشد و بخواهید نمایش داده نشود باید گزینه Do Not Display Empty Branches را انتخاب نمایید . قسمت معلول Effects برای نمایش برجسی معلول می باشد و شما در این صورت می توانید متن دلخواه خود را در آن وارد نمایید. این متن دلخواه شما در سمت راست دیاگرام مشخص می شود و شما می توانید از ۷۲ کاراکتر برای این کار استفاده نمایید . در صورتی که می خواهید متن خاصی جایگزین متن پیش فرض نمودار شود . متن مورد نظر خود را در قسمت Title تایپ نمایید .

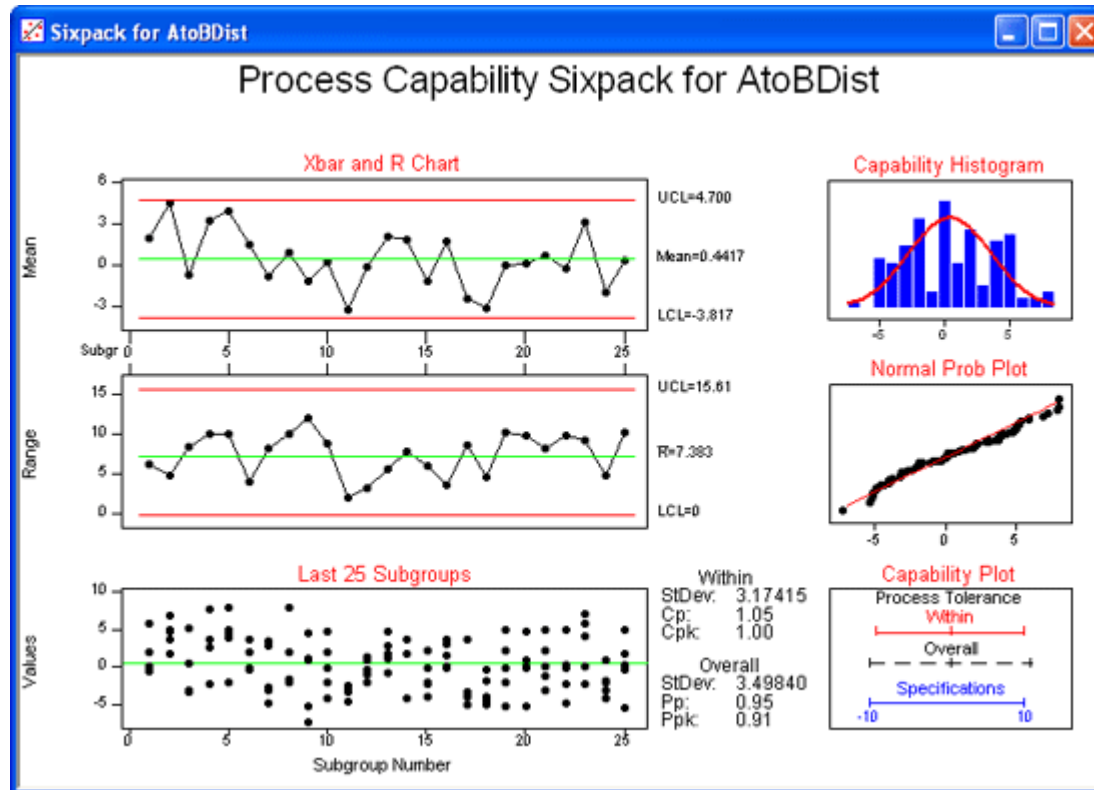
ابتدای صفحه

ارزیابی SIXPACK

این نمودار يك ارزیابی از قابلیت فرآیند انجام می‌دهد. در این گراف ، شش نمودار از فرآیند رسم می‌شود که عبارتند از نمودار X و نمودار R ، نمودار پراگندگی قابلیت ، نمودار احتمال نرمال و نمودار قابلیت برای یادگیری بهتر مثال زیر را مورد بررسی قرار می‌دهیم ابتدا فایل Cranksh.mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Stat-----> Quality Tools -----> CAPABILITY SIXPACK

سپس قسمت Single Cloumn را انتخاب نموده و AtoBDist را در این قسمت وارد نمایید. در قسمت Subgroup size حجم هر نمونه را وارد نمایید، در صورتی که نمونه ها غیر مساوی هستند، ستونی که در آن حجم نمونه ها آمده است وارد کنید. در اینجا عدد ۵ را به عنوان حجم نمونه وارد نمایید، سپس در قسمت Lower spec و Upper spec حد پائین و بالایی مشخصات را وارد نمایید. (۱۰ و -۱۰) در صورتی که مقدار میانگین و انحراف معیار را از اطلاعات قبلی فرآیند میدانید، به ترتیب Historical Mean ، Historical Sigma را وارد نمایید در غیر این صورت MiniTab خود اقدام به برآورد مقادیر فوق می‌نماید نوع روش برآورد را می‌توانید در قسمت Estimate انتخاب نمایید ، همچنین در صورتی که می‌خواهید بر روی نمودار کنترل حاصل تستهای نمودار های کنترل انجام شود با کلیک بروی دکمه Test این تستها را انتخاب نمایید . لازم به ذکر است که نوع این تست ها در فص نمودار کنترل آمده است . حال برای مشاهده خروجی بر روی دکمه OK کلیک نمایید، خروجی نرم افزار به صورت زیر خواهد بود



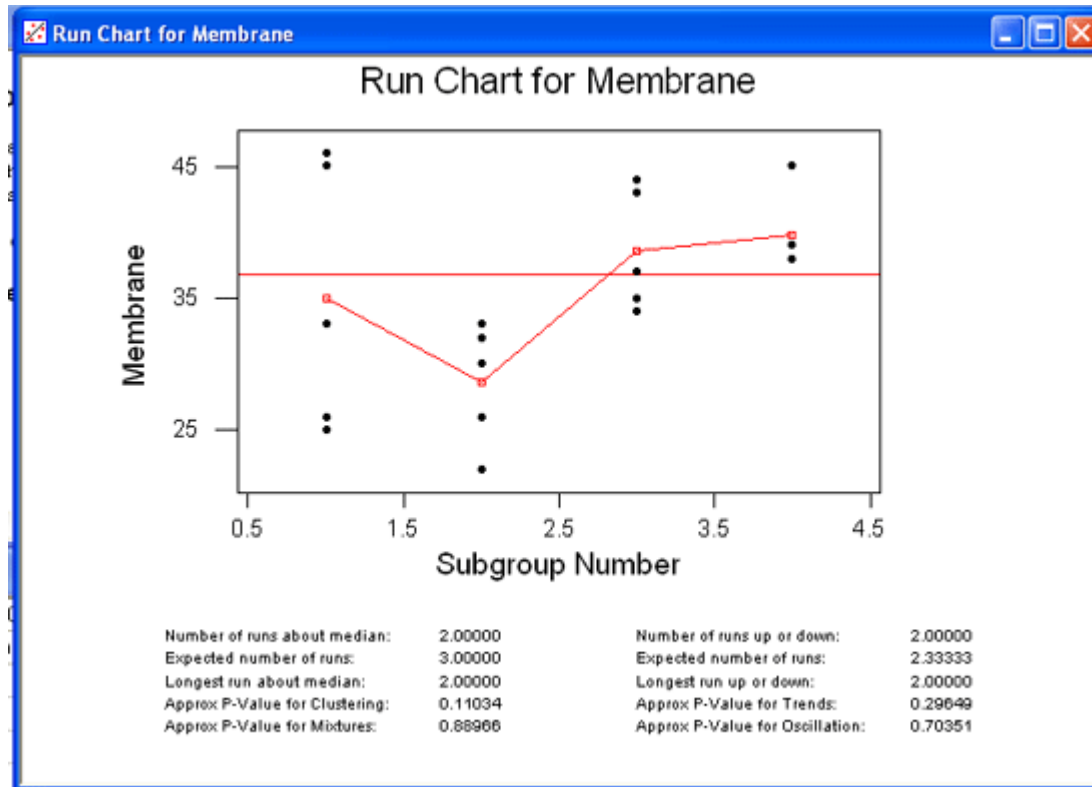
نمودار RUN CHART

يك Run Chart بر پایه تصادفي بودن روي اجراها (Runs) بدست مي آيد. دادههاي زير گروهها مي توانند در يك ستون يا در ردیفهاي چندین ستون باشند. يك Run Chart اجازه میدهد که در يك نگاه به وضعیت داده ها ي آماری پی ببرید و تستهاي برای غير تصادفي بودن آن انجام دهيم تغییرات در همه فرآیندها اتفاق مي افتد علت ایجاد تغییرات يا ذاتي است و يا قسمت طبيعي هر فرآیند و پروسه مي باشد انواع ديگر تغییرات را علتهاي ویژه مي نامند که علت روي دادن آنها در خارج از سیستم مي باشد و الكوي شناخته شدني علتها، شيفتها و يا روش جمع آوري داده ها مي باشد يك Run Chart از این جهت مفید مي باشد که يك ابزار جستجو است و به شما اجازه میدهد تا علتهاي اختصاصي که فرآیند شما را تحت تاثیر قرار مي دهند را شناسائي نمايد.

يك فرآیند هنگامی قابل کنترل میباشد که فقط علتهاي معمولي، نه علتهاي ویژه، خروجي و فرآیند را تحت تاثیر قرار دهند. {وهمچنین} اطلاعاتي را در زمینه غير تصادفي بودن تغییرات، نوسان، ترکیبه و دسته دسته کردن تهیه نماید. برای یادگیری نحوه رسم این نمودار مثال زیر را مورد بررسی قرار مي دهيم. ابتدا فایل Radon.mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمايد:

Stat-----> Quality Tools -----> Run

قسمت Single column را انتخاب نمائید و ستون Membrane را در آن وارد نمائید در قسمت Sub group size اندازه نمونه را که در اینجا ۵ است را وارد نمائید در صورتیکه خواهان رسم معرف بر اساس میانگین هستید ، در قسمت Plot Subgroup Means گزینه For Data in Subgroup را انتخاب نمائید در مثال بالا ما نمودار را بر اساس میانگین رسم نموده ایم. در صورتی که میخواهید تیتري را براي نمودار اضافه کنید بروي دکمه Option کلیک کرده و متن دلخواه را وارد نمائید، حال بروي دکمه ok کلیک نمائید . خروجي نرم افزار بصورت شکل زیر مي باشد لازم به ذکر است در صورتی که داده ها در چند ستون باشند مي توانيد با انتخاب قسمت Subgroup Across Rows Of آنها را در این قسمت وارد نمائید.



مطالعه Gage R&R

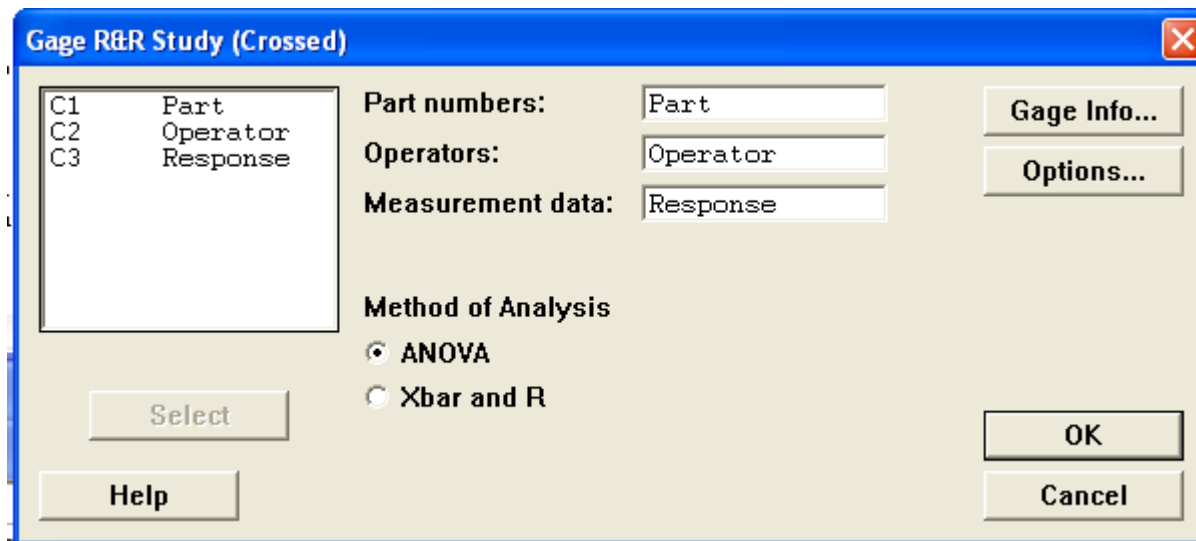
يك مطالعه Gage R&R را مي توان از دو روش آناليز واريانس و يا X و R انجام داد

- روش آناليز واريانس خطاي اندازه گيري را به تکرار پذيري و تجديد پذيري مي شکند. همچنين تجديد پذيري را به اپراتور براساس قطعه خواهد شکست.

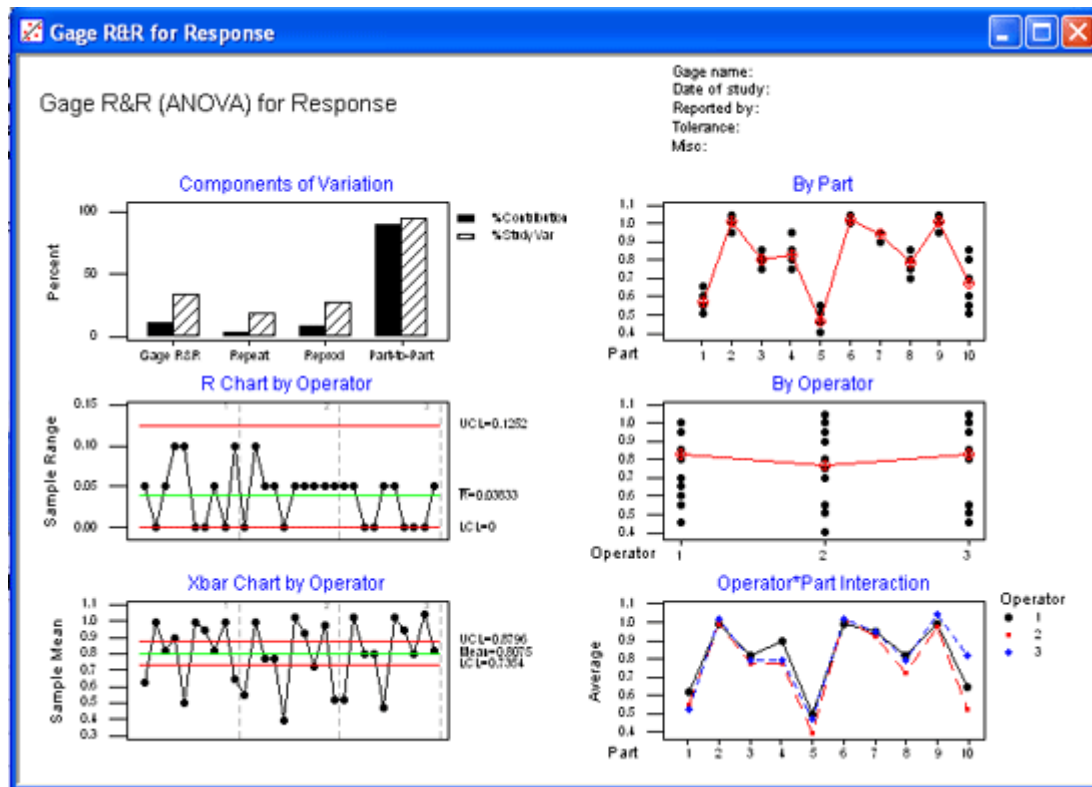
- روش X و R خطاي سيستم اندازه گيري را به تجديد پذيري و تکرار پذيري شکسته است اما اين تجديد پذيري را به عاملهاي کوچکتر شکسته است. براي ياد گيري بهتر مثال زیر را اجرا مي نمائيم ابتدا فايل Gageaiag.mtw باز نموده و به شکل زیر عمل مي نمائيم

Stat-----> Quality tools -----> Gage R&R Study

سپس ستون part (شکل ۵-۱۲) را در قسمت part numbers، ستون Operator را در قسمت operator و ستون Response را در قسمت Measurement Data وارد نمایید. اطلاعات مربوط به مطالعه خود را می‌توانید با کلیک کردن روی دکمه Gage Info وارد نمایید. در این مثال ANOVA را انتخاب نمایید و بر روی دکمه OK کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۵-۱۴ است.



شکل ۵-۱۲



شکل ۱۴-۵

Source	DF	SS	MS	F	P
Part	9	2.05871	0.228745	39.7178	0.00000
Operator	2	0.04800	0.024000	4.1672	0.03256
Operator*Part	18	0.10367	0.005759	4.4588	0.00016
Repeatability	30	0.03875	0.001292		
Total	59	2.24912			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0.004437	10.67
Repeatability	0.001292	3.10
Reproducibility	0.003146	7.56
Operator	0.000912	2.19
Operator*Part	0.002234	5.37
Part-To-Part	0.037164	89.33
Total Variation	0.041602	100.00

Source	StdDev (SD)	Study Var (5.15*SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0.066615	0.34306	32.66
Repeatability	0.035940	0.18509	17.62
Reproducibility	0.056088	0.28885	27.50
Operator	0.030200	0.15553	14.81
Operator*Part	0.047263	0.24340	23.17
Part-To-Part	0.192781	0.99282	94.52
Total Variation	0.203965	1.05042	100.00

Number of Distinct Categories = 4

این نمودار مقدار حساسیت را بوسیله اپراتور و شماره قطعه تعیین مینماید . شما می توانید از این نمودار هنگامی که دقیقاً خواستار این باشید که این ارزیابی از اینکه چه تفاوتی در اندازه گیری بین اختلاف اپراتور ها و شماره قطعات وجود دارد . استفاده کنید یک فرآیند پایدار به شما یک پراکندگی تصادفی را ارائه میدهد . با یک اپراتور یا تاثیر شماره قطعه میتوانید انواع الگوها و طرحه را مشخص نموده و مشاهده نمایید .

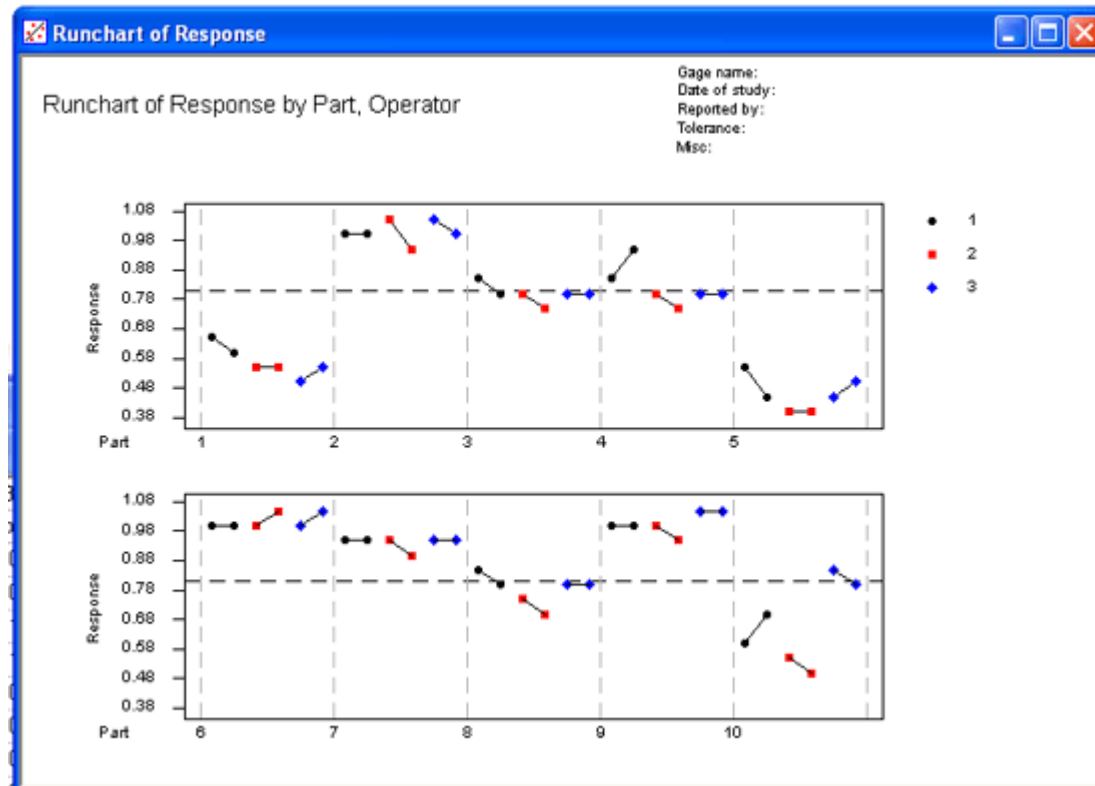
مثال: برای یاد گیری بهتر ، مثال زیر را مورد ارزیابی قرار می دهیم . ابتدا فایل Gageaiag.mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Stat-----> Quality Tools ----->Gage Run Chart

ستون part (شکل ۵-۱۵) را در قسمت part numbers و ستون Operator را در قسمت Operator و ستون Response را در قسمت Measurement data وارد نمایید . همچنین شما میتوانید بصورت دلخواه مقدار خودتان را برای خط معرف در نظر بگیرید و آن مقدار را در قسمت Trial numbers وارد نمایید ، اما بصورت پیش فرض MiniTab مقدار میانگین را در نظر می گیرد . همچنین اگر میخواهید اطلاعات مربوط به مطالعه شما در گوشه نمودار نمایش پیدا کند بروی دکمه Gage Info کلیک نمایید و اطلاعات مورد نظر را در آن وارد نمایید در صورت نیاز می توانید تیترا مورد نظر خود را با کلیک بر روی دکمه Options و نوشتن در قسمت Title ، وارد نمایید . حال برای دیدن خروجی بر روی دکمه ok کلیک نمایید ،خروجی بصورت شکل ۵-۱۶ خواهد بود.

C1	Part	Part numbers:	Part	Gage Info...
C2	Operator	Operators:	Operator	Options...
C3	Response	Measurement data:	Response	
		Trial numbers:	(optional)	
		Historical mu:	(optional)	

Help OK Cancel



مطالعه خطي بودن اندازه گيري Linearity Study

يك مطالعه اندازه گيري خطي به ما مي گويد كه دقت اندازه گيري ما در سراسر مقادير اندازه گيري به يك اندازه تغيير کرده است يا خير . در واقع جوابي است براي اين سوال كه آیا اندازه گيري ما براي تمام مقادير داراي يك دقت مي باشد يا خير ؟ يك مطالعه دقت اندازه گيري ، آزموني بين ميانگين مشاهدات اندازه گيري جواب ويك مقدار مرجع (مقدار اصلي) مورد مطالعه انجام ميدهد . يك مطالعه دقت ابزار اندازه گيري جوابي براي اين سوال است كه چطور اندازه گيري خود را با مقدار واقعي مقايسه نماييم . اين مطالعه به بررسي اينكه چه قطعاتي توسط چه كسي اندازه گيري شده است مي پردازد و دامنه نرمال را براي فرآيند مشخص مي كند . Minitab خود هر اندازه گيري را كه توسط اپراتور انجام شده است از اندازه گيري واقعي كم مي نمايد و سپس براي هر قطعه ، يك انحراف از ميانگين مقدار اصلي بدست مي آورد. Minitab بهترين خط را براي انحراف از ميانگين مقدار واقعي محاسبه مي كند.

ابتدای صفحه

Minitab انحرافات از مقدار اصلي را براي همه قطعات باهم تركيب مي نمايد. منظور از اين تركيب به بيان ساده همان دقت اندازه گيري است دقت مي تواند بصورت درصدي از تمام تغيير پذيريهاي فرآيند بوسيله تقسيم ميانگين بر سيگماي فرآيند *۱۰۰ محاسبه شود بديهي است هرچه خط بدست آمده افقي وموازي محور X ها باشد . سيستم اندازه گيري مناسب تر مي باشد و برعكس هر چه خط بدست آمده عمودي وموازي محور Y ها باشد. سيستم اندازه گيري نامناسب تر مي باشد.

Part number

ستوني را که نام يا شماره قطعات در آن قرار گرفته است را مشخص مي نمايد.

Master Measurements

ستوني که مقدار اصلي اندازه گيري را در آن وارد کرده ايد. در اين قسمت وارد نماييد.

Measurement Data

ستوني را که شامل مقدار مشاهدات است را انتخاب کنيد.

Process Variation

انحراف معيار فرآيند را وارد نماييد . شما مي توانيد انحراف استاندارد فرآيند را از ضرب سيگماي کل رديف ها در ۱۵ و ۵ که همان خروجي R&R Gage است بدست آوريد . اين عددي است که ارتباط مستقيم با تغيير پذيري فرآيند دارد اگر شما مقدار تغيير پذيري فرآيند را نمي دانيد، مي توانيد در عرض آن تلورانس فرآيند را وارد نماييد.

براي يادگيري بهتر مثالي را مورد بررسي قرار مي دهيم . ابتدا فايل Gagelin.mtw را باز نموده بصورت زير عمل نماييد :

Stat----->Quality Tools----->Gage Linearity Study

ستون Part numbers را در قسمت Master ستون Master را در Master measurements ستون Response را در Measurement data وارد کنيد سپس عدد ۱۹۴ ، ۱۴ رادر Process Variation تايپ نموده و برروي دکمه Ok کليک نماييد. خروجي نرم افزار بصورت شکل ۵-۱۸ خواهد بود.

Gage Linearity and Accuracy Study

Part numbers: Part

Master measurements: Master

Measurement data: Response

Process Variation: 14.1941

(study variation from Gage RR)
or
(6*historical sigma)

Select

Help

Gage Info...

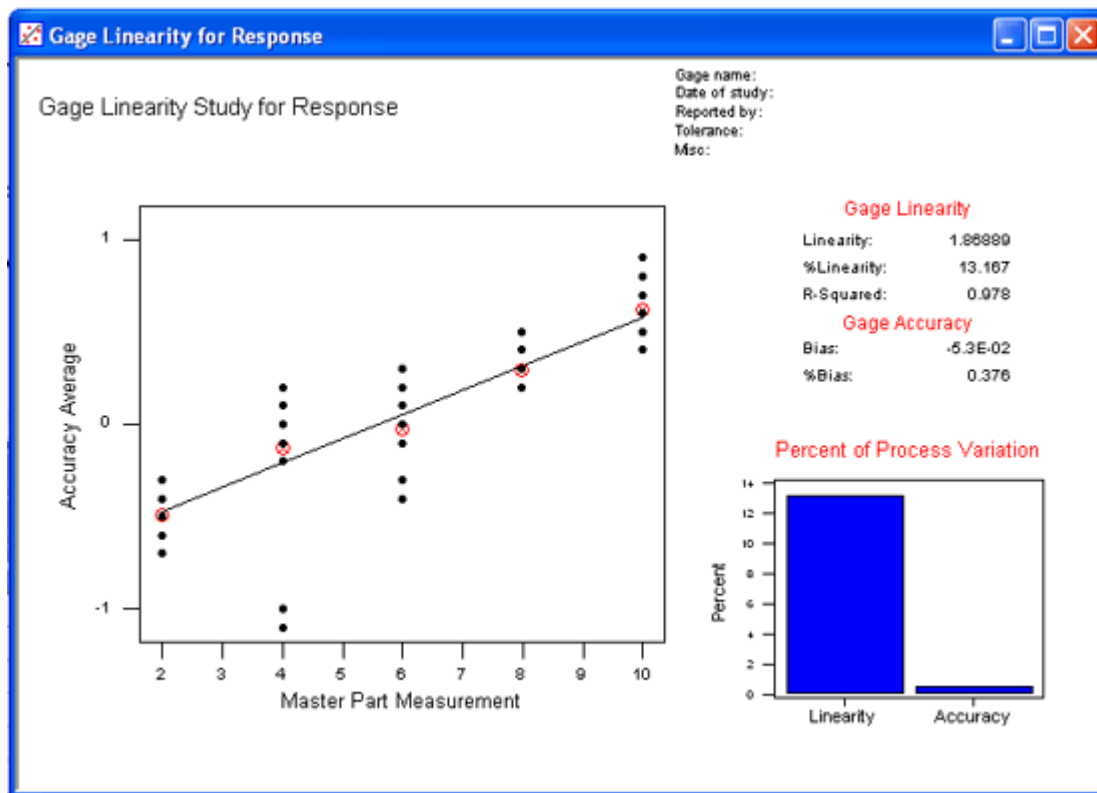
Options...

OK

Cancel

شکل ۱۷-۵

شکل مربوط به مطالعه خطی بودن



شكل ١٨-٥

خروجي مربوط به مطالعه خطي بودن



فهرست دروس

آموزش نرم افزار آماری Minitab «» آنالیز واریانس

امکانات دانلود: PDF Web Zip

کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

آنالیز واریانس يك طرفه	
آنالیز واریانس دو طرفه	
آنالیز واریانس برای حالتهاي Balanced ANOVA	
مشاهده تاثیر فاکتور بر خروجي و اثر متقابل آنها	
مشاهده نمودار باقیمانده	
آنالیز میانگین	

آنالیز واریانس يك طرفه

انجام آنالیز واریانس يك طرفه در Minitab به چند روش مي تواند انجام گیرد، که در روش آن خاص آنالیز واریانس يك طرفه است ، که در ادامه به بررسی آنها خواهیم پرداخت برای این کار مثال زیر را در نظر بگیرید.

می خواهیم ببینیم آیا در صدهای مختلف استفاده از پنبه در قدرت الیاف باهم متفاوت است یا خیر . به همین دلیل آزمایشی را با پنج درصد مختلف پنبه طراحی می کنیم که در هر کدام پنج نمونه گرفته می شود، مقدار مشاهده شده قدرت الیاف بصورت زیر می باشد:

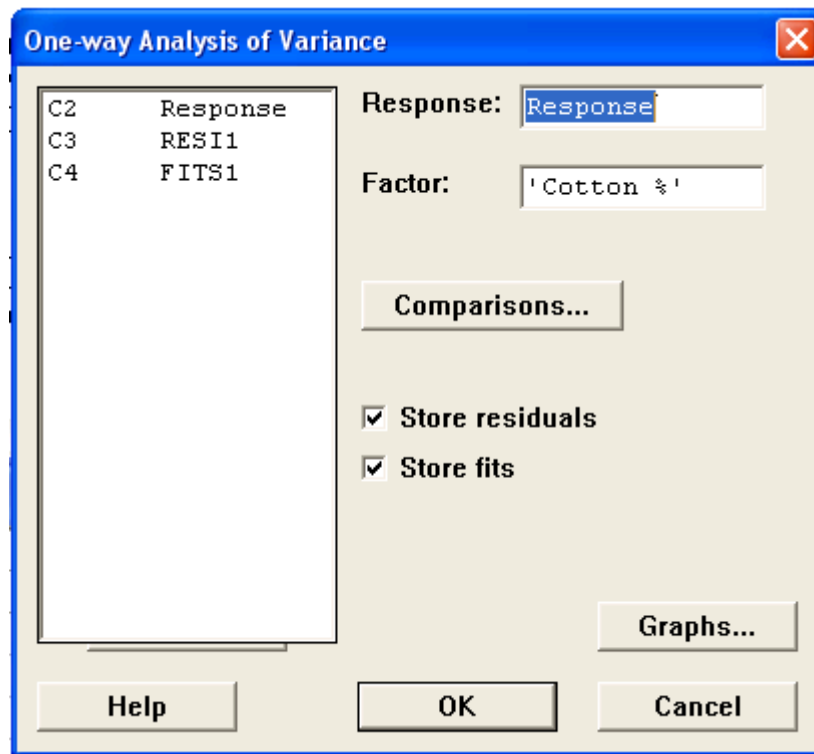
COTTON %	1	2	3	4	5
15	7	7	15	11	9
20	12	17	12	18	18
25	14	18	18	19	19
30	19	25	22	19	23
35	7	10	11	15	11

روش اول

داده ها را در دو ستون وارد نمائید. در ستون اول پنج بار ۱۵% و پنج بار ۲۰% و.... را تایپ نمائید. و در ستون بعدی مقادیرهای مشاهده شده برای هر کدام را وارد نمائید. حال بصورت زیر عمل کنید:

Stat----->ANOVA----->Onewa

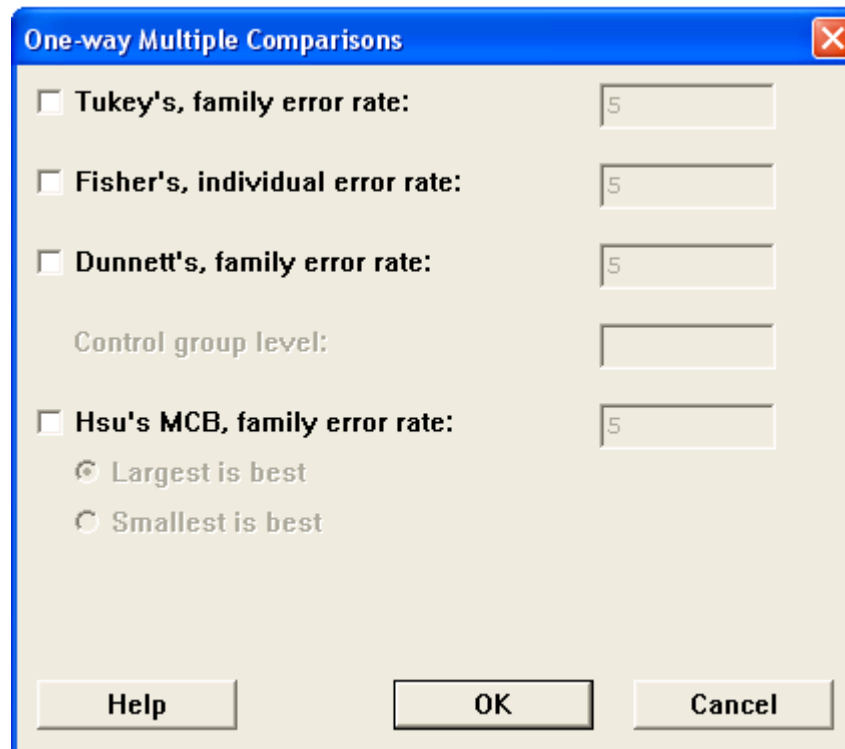
حال در قسمت Response (شکل ۶-۱) ستون Response (ستونی که نتایج را در آن تایپ نموده اید) وارد نمائید. و در ستون Factor ستون Cotton % (ستونی که درصدهای پنبه را در آن تایپ نموده اید) را وارد کنید.



شکل ۶-۱

شکل مربوط به آنالیز واریانس یک طرفه

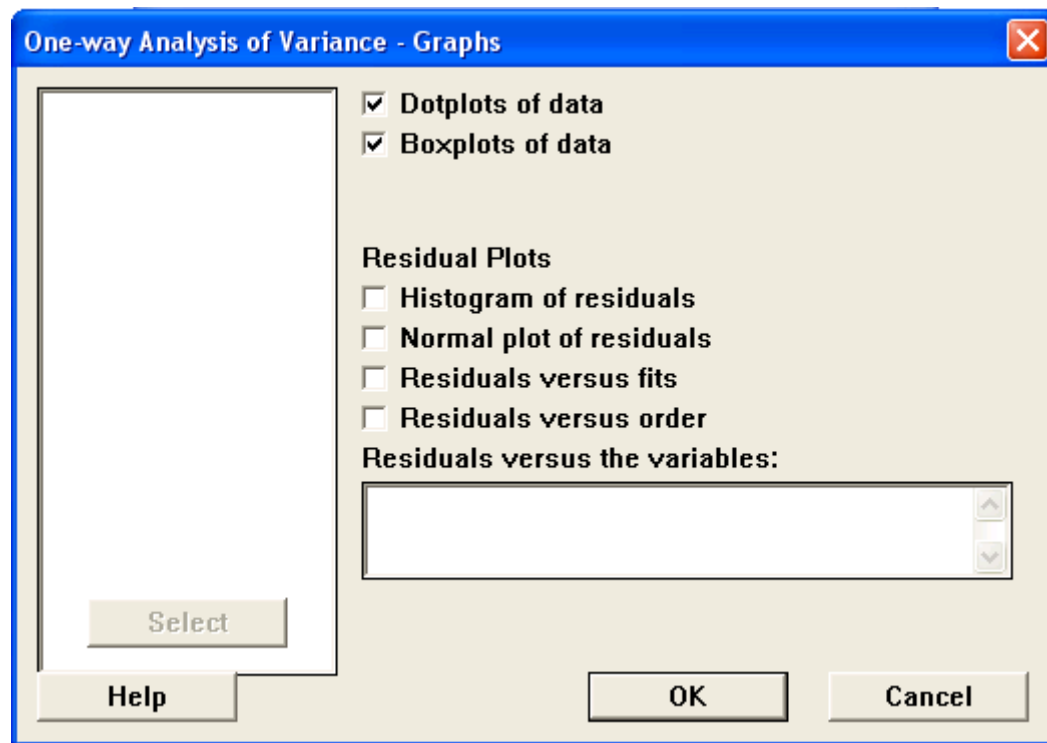
در صورتی که مایل به انجام تستهای دودویی بین نمونه هایتان هستید، در قسمت Comparisons (شکل ۶-۲) تستهای مورد نظر را انتخاب نمایید. لازم به ذکر است که Minitab تستهای Tukey , Fisher, Dunnett, Hsu را می تواند انجام دهد. این تستها برای مقایسه دوتایی نمونه ها می باشند و اگر در بین دو مقدار پائین و بالای ارائه شده عدد صفر قرار گیرد یعنی نمی توان برابری دو نمونه را با هم رد کرد در غیر این صورت می توان فرض برابری بین دو نمونه را رد نمود.



شکل ۲-۶

شکل مربوط به تستهای دوتایی

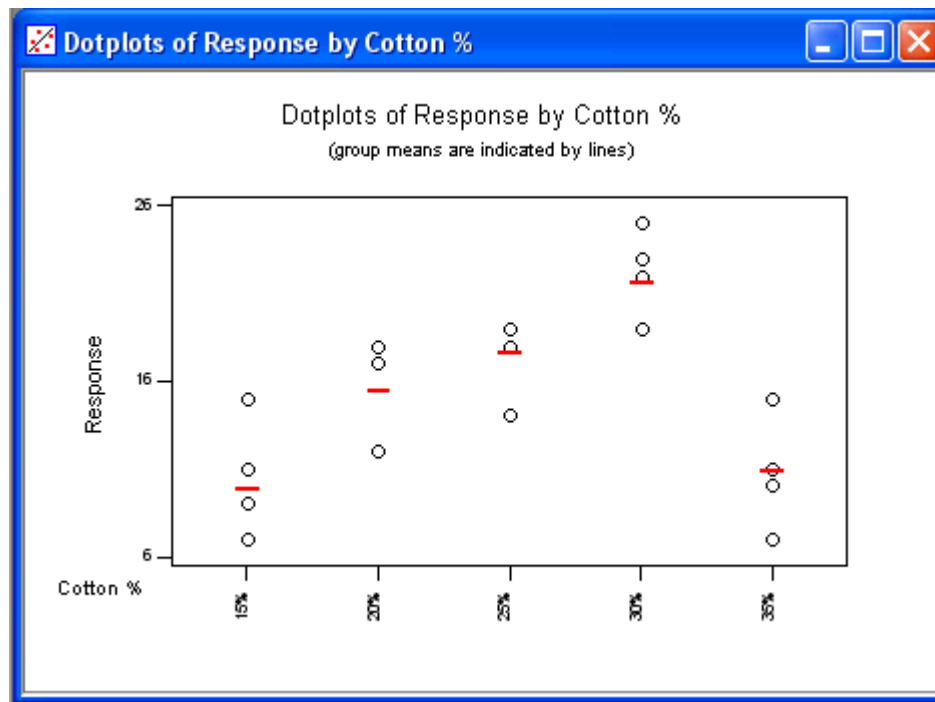
در صورتی که مایل به ذخیره مقدار باقیمانده ها و مقدار برآوردشده مدل هستید به ترتیب Store Residuals, Store Fits را چک نمایید. همچنین اگر مایل به کشیدن گرافهایی هستید (شکل ۲-۶) می توانید در قسمت Graph این کار را انجام دهید.



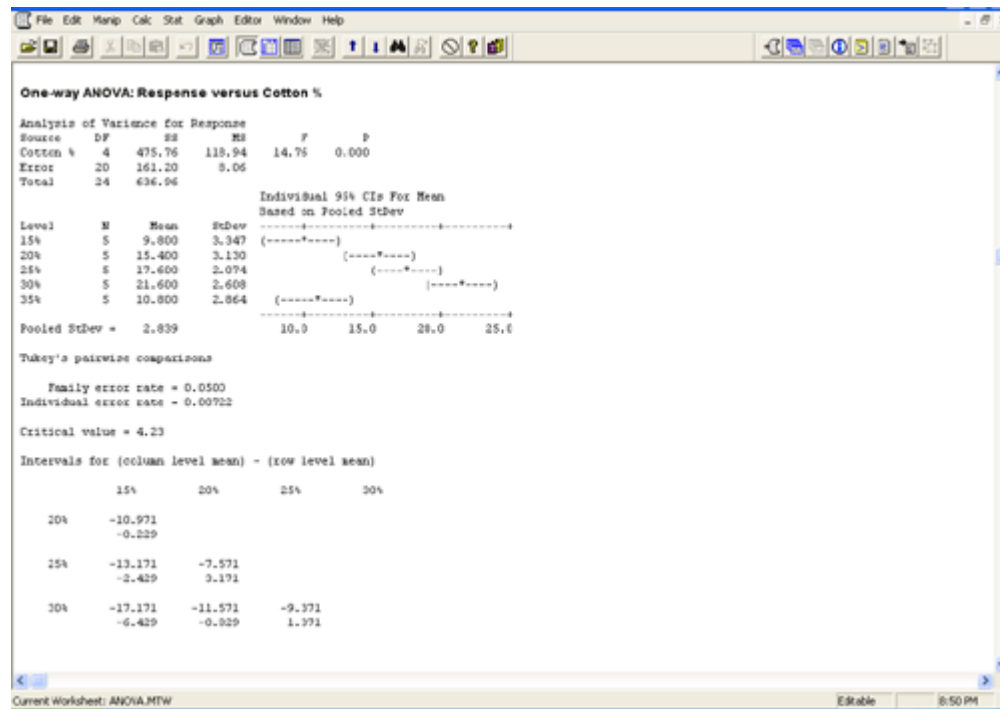
شکل ۳-۶

شکل مربوط به قسمت Graphs

سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۶ و ۵-۶ خواهد بود.



شکل 6-4 گراف خروجی نرم افزار



شکل ۵-۶ خروجی آنالیز واریانس یک طرفه را نشان می دهد.

همانطور که مشخص است به علت صفر شدن مقدار Pvalue فرض H0 یعنی برابری میانگین ها رد می شود.

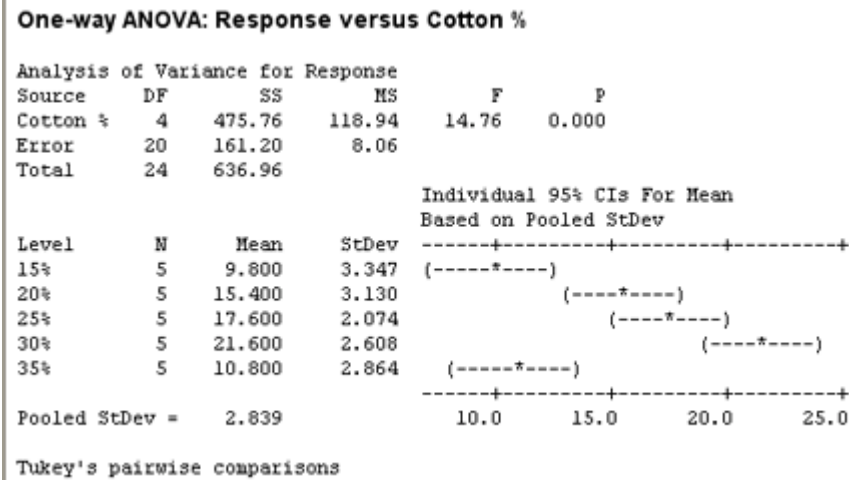
روش دوم

دومین روش به این صورت است که برای هر سطح فاکتور ستون خاصی را در نظر می گیریم . برای مثال بالا یک ستون را ۱۵% در نظر گرفته و مقادیر مشاهده شده آن را در آن ستون تایپ نمائید . به همین ترتیب برای مقادیر ۲۰% و ۲۵% و ۳۰% نیز این کار را انجام دهید. سپس بصورت زیر عمل نمائید:

Stat-----> ANOVA-----> Oneway (Unstacked)

و در قسمت Response ستونهای مشاهدات را وارد نمائید. در این حالت (Unstacked) فقط می توانید دو گراف Boxplots , Dotplots را انتخاب نمائید. (لازم به ذکر است که قادر به ذخیره سازی مقدار با قیمانده ها و مقدار بر آورد شده نیز نیستید همچنین تستهای حالت قبل را نیز نمی توانید انجام

دهيد. (سپس بروي دکمه OKکلیک نمائيد.



شکل ۶-۶

خروجي نرم افزار براي حالت Unstacked

ابتدای صفحه

آنالیز واریانس دوطرفه

برای انجام آنالیز واریانس دوطرفه مثال زیر را مورد بررسی قرار می دهیم.

دوتولید کننده سه نوع ابزار اتصال تولید می کنند که این ابزارها دریک ماشین الکتریکی استفاده می شوند. یک مطالعه تصادفی به منظور ارزیابی استقامت ابزارهای اتصال بصورت زیر طراحی شده است . حال بررسی کنید که آیا استقامت ابزارهای ساخت تولید کننده (۱) با تولید کننده ۲ برابر است یا نه ؟

↓	C1	C2	C3	C4
	MANUFACTURER	MACHINE TYPE	RESPONSE	
9	1	3	17.0	
10	2	1	13.0	
11	2	1	12.0	
12	2	1	11.0	
13	2	2	15.5	
14	2	2	14.5	
15	2	2	15.0	
16	2	3	10.0	
17	2	3	12.0	
18	2	3	13.0	

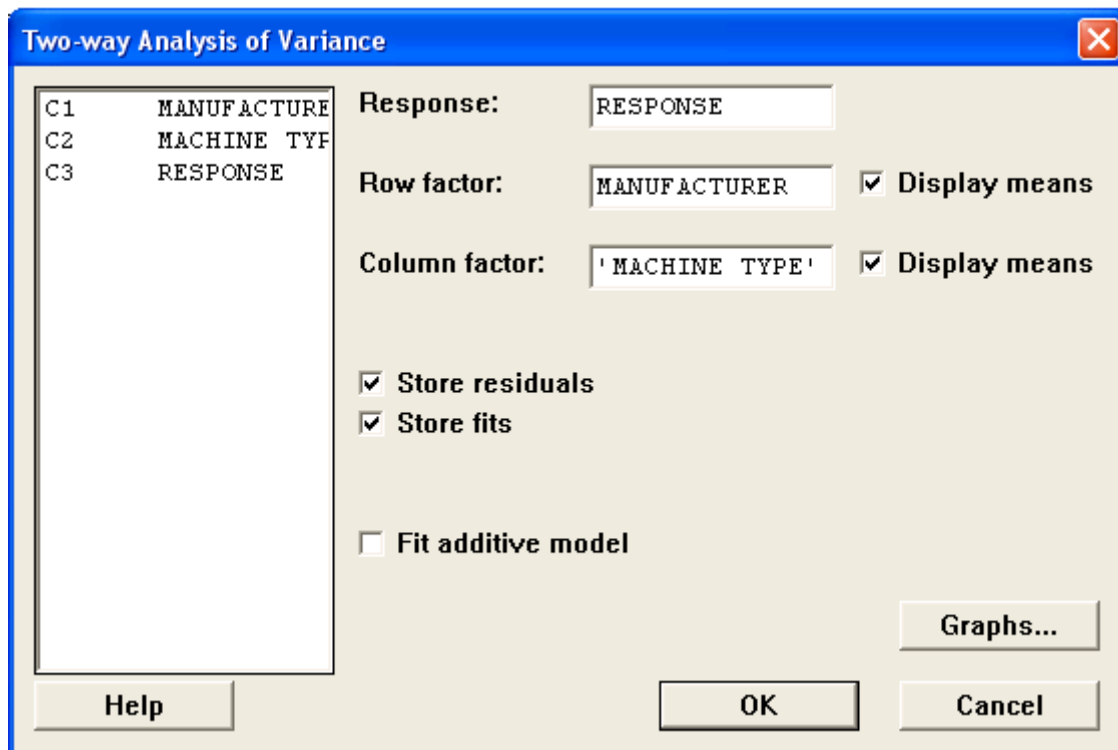
شکل ۶-۷

داده های ورودی برای مثال آنالیز واریانس دوطرفه

داده ها را بصورت شکل ۶-۷ وارد نمائید ، سپس بصورت زیر عمل نمائید :

Stat ----->ANOVA----->Tway

در قسمت Response (شکل ۶-۸) متغیر Response را وارد نمائید در Row Factor متغیر Manufacturer را وارد نموده و در قسمت Column Factor ستون Machine Type را وارد نمائید. برای اینکه میانگین را در سطح فاکتورهای ۱ و ۲ ببینید. Display Means را برای هر دو فاکتور علامت بزنید. همچنین برای ذخیره شدن باقیمانده ها و همچنین مقدار بر آورد شده به ترتیب Store Residuals , Store Fits را علامت بزنید . در صورتی که می خواهید اثر متقابل بین فاکتور ها در نظر گرفته نشود. Fit additive را علامت بزنید.



شکل ۸-۶

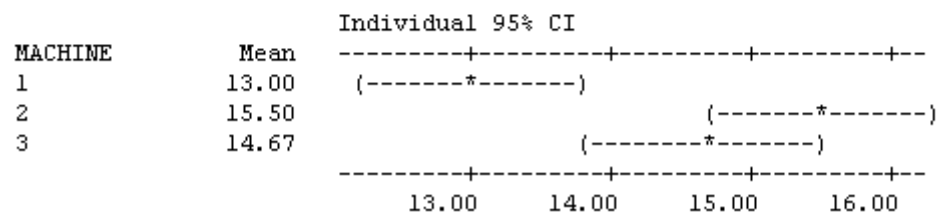
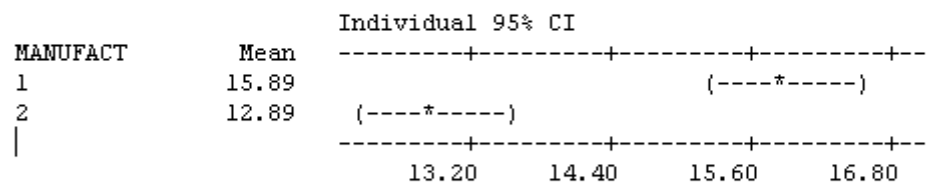
شکل مربوط به آنالیز واریانس دوطرفه

در این مثال اثر متقابل بین فاکتورها را در نظر گرفته می شود، سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۹-۶ خواهد بود.

Two-way ANOVA: RESPONSE versus MANUFACTURER, MACHINE TYPE

Analysis of Variance for RESPONSE

Source	DF	SS	MS	F	P
MANUFACT	1	40.500	40.500	47.03	0.000
MACHINE	2	19.444	9.722	11.29	0.002
Interaction	2	21.000	10.500	12.19	0.001
Error	12	10.333	0.861		
Total	17	91.278			



شکل ۹-۶

خروجی نرم افزار برای آنالیز واریانس دوطرفه

لازم به ذکر است در قسمت Graph (بخش Twoway) می توان گراف های زیر را انتخاب نمود:

Histogram Of Residual : هیستوگرام باقیمانده ها

Normal Plot Of Residual : نمودار نرمال برای بررسی باقیمانده ها

Residual Versus : نمودار باقیمانده ها در مقابل مقادیر مشاهده شده (در صورت تصادفی بودن نباید روند خاصی داشته باشد).

Residual Versus fits : نمودار باقیمانده ها در مقابل مقادیر پیش بینی شده که در صورت تصادفی بودن نباید روند خاصی داشته باشد.

ابتدای صفحه

آنالیز واریانس برای حالت‌های با فاکتورهای ۲ و ۱ یا بیشتر—Balanced ANOVA

لازم به ذکر است با ابزاری که در اینجا مورد بررسی قرار می‌دهیم ، می‌توانیم آنالیز واریانس را با یک ، دویا چند فاکتور انجام دهیم . برای درک بهتر این قسمت مثال انتخاب شده را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

مثال :

روش جدیدی برای بارگذاری توپ‌های نیروی دریایی اختراع شده است . برای بررسی این روش جدید و مقایسه آن با روش قبلی ، یک محقق نیروی دریایی مامور بررسی می‌شود این محقق دوروش را در نظر می‌گیرد . همچنین افراد حاضر در آزمایش را در سیستم ، به سه حالت ضعیف ، متوسط و قوی تقسیم بندی می‌کند و سه گروه به این صورت که هر کدام شامل سه تیم می‌باشند را تشکیل می‌دهد برای اینکه کدام تیم باید چه روشی را انجام دهد در هر روز برای آن تیم سکه ای پرتاب می‌شود که روش آزمایش را برای آن تیم مشخص می‌کند ، به طوری که در طول چهارروز هر تیم از هر آزمایش دوبار انجام می‌دهد.

واحد آزمایش بر اساس تعداد بارگذاری در دقیقه که می‌توانست شلیک شود ، مشخص می‌شود . مشاهدات در جدول زیر آمده است.

لازم به ذکر است افراد شرکت کننده در تیمها از بین تعداد زیادی از پرسنل نیروی دریایی و بصورت تصادفی انتخاب شده اند . حال باید بررسی شود که آیا فرقی بین روشهای مختلف بارگذاری و همچنین تیم های مختلف وجود دارد یا خیر ؟

مدل ریاضی مسئله فوق بصورت زیر خواهد بود :

$$Y = M + M + G + MG + T(J) + MT(j) +$$

فایل Balance Anova.mtw را باز نموده ویا اطلاعات جدول مسئله را بصورت شکل ۶-۱۰ وارد نمائید.

↓	C1-T	C2-T	C3-T	C4	C5
	METHOD	GROUP	TEAM	RESPONSE	
1	Method-1	G-1	T-1	20.2	
2	Method-1	G-1	T-1	24.1	
3	Method-1	G-1	T-2	26.2	
4	Method-1	G-1	T-2	26.9	
5	Method-1	G-1	T-3	23.8	
6	Method-1	G-1	T-3	24.9	
7	Method-1	G-2	T-1	22.0	
8	Method-1	G-2	T-1	23.5	
9	Method-1	G-2	T-2	22.6	
10	Method-1	G-2	T-2	24.6	
11	Method-1	G-2	T-3	22.9	
12	Method-1	G-2	T-3	25.0	
13	Method-1	G-3	T-1	23.1	
14	Method-1	G-3	T-1	22.9	
15	Method-1	G-3	T-2	22.9	
16	Method-1	G-3	T-2	23.7	
17	Method-1	G-3	T-3	21.8	
18	Method-1	G-3	T-3	23.5	
19	Method-2	G-1	T-1	14.2	
20	Method-2	G-1	T-1	16.2	
21	Method-2	G-1	T-2	18.0	
22	Method-2	G-1	T-2	19.1	
23	Method-2	G-1	T-3	12.5	
24	Method-2	G-1	T-3	15.4	
25	Method-2	G-2	T-1	14.1	
26	Method-2	G-2	T-1	16.1	

ورود اطلاعات برای مسئله آنالیز واریانس با چند فاکتور

حال برای حل این مسئله بصورت زیر عمل کنید :

Stat -----> ANOVA----->Balanced ANOVA

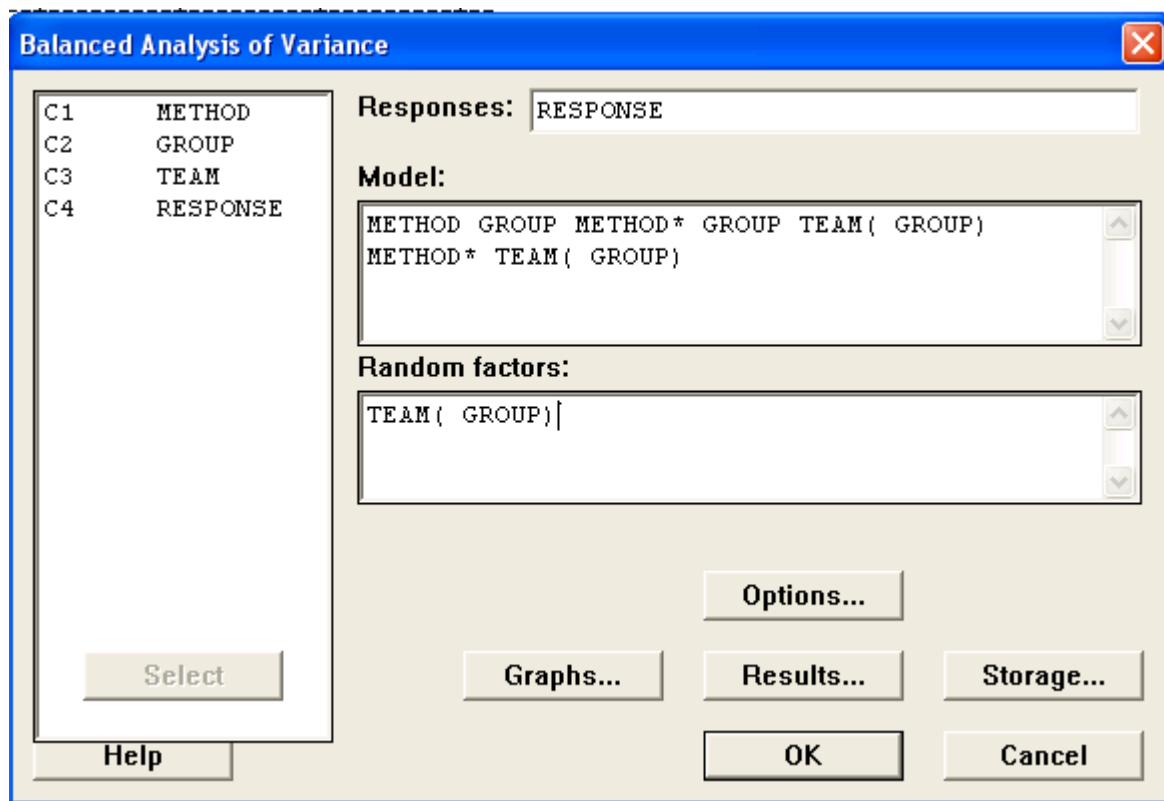
پس از ورود به قسمت Balanced Anova در قسمت Response ، ستون Response را وارد نمایید . در قسمت Model ، مدل گفته شده در بالا را بصورت زیر وارد نمایید :

Methos Group Method * Group

Team (Group) Method * Team (Group)

چون در این مسئله فاکتور Team را بصورت یک فاکتور تصادفی در نظر گرفتیم ، در قسمت Random Factors (Optional) (شکل ۶-۱۱) عبارت ، Team (Group) را تایپ نمایید . بر روی دکمه Options کلیک نموده و شکل ۶-۱۲ قسمت Use The Restricted From Of

The Mixed Model را علامت بزنید تا مدل فوق بصورت Restricted Model در نظر گرفته شود . اگر این قسمت را علامت نزنید Minitab بصورت پیش فرض Unrestrictsd Model را در نظر می گیرد ، سپس برای اینکه EMS ، فاکتور ها را ببینید ، قسمت Display Expected Mean Squares را علامت بزنید .



شکل ۶-۱۱

شکل مربوط به مثال بخش Balanced Anova

اگر مایل هستید میانگین مقدار مشاهدات را در هر فاکتور ببینید ، در قسمت Display Means Corresponding To The Terms فاکتور های مورد نظر خود را وارد نمایید.

در قسمت Graphs گرافهای مورد نظر خود را می توانید علامت بزنید. این قسمت مانند قسمت Twoway می باشد . در قسمت storage می توانید مقدار Residuals و Fits را علامت بزنید تا مقدار بر آورده شده مدل و مقدار باقیمانده ها را برای شما در دستون ذخیره نماید. در قسمت Manova می توانید تستهای مورد نیاز خود را علامت بزنید. Minitab آنها را برای شما انجام دهد، سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید تا نتیجه را ببینید.

استفاده از General Linear Model

از General Linear Model (GLM) هم می توان برای آنالیز واریانس آزمایشهای Balance, Un Balance استفاده نمود. ولی در صورتی که آزمایش شما از

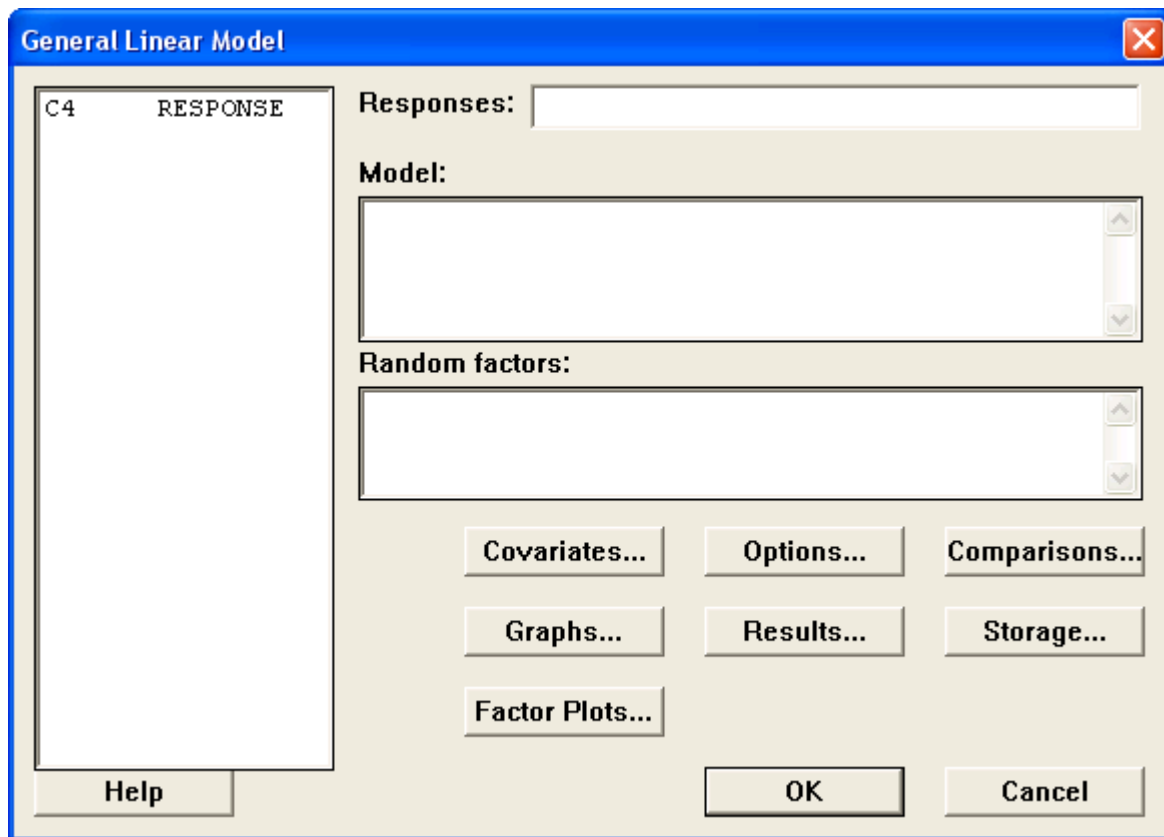
نوع Balance است پیشنهاد می شود که از همان Balanced Anova استفاده نمائید. برای آشنایی با این قسمت از نرم افزار ، مثال ابزارهای اتصال را با GLM حل می نمائیم . ابتدا فایل فوق را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Stat-----> ANOVA-----> General Linear Model

پس از آنکه وارد قسمت GLM شدید . در قسمت Responses ستون Response را وارد نمائید. و در قسمت Model مدل زیر را وارد نمائید.

MANUFACTURER MACHINE TYPE

MANUFACTURER*MACHINE TYPE



شکل ۶-۱۴ شکل مربوط به GLM

برای دیدن خروجی بر روی دکمه OK کلیک نمایید خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۱۵ خواهد بود.

General Linear Model: RESPONSE versus MANUFACTURER, MACHINE TYPE

Factor	Type	Levels	Values
MANUFACT	fixed	2	1 2
MACHINE	fixed	3	1 2 3

Analysis of Variance for RESPONSE, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
MANUFACT	1	40.500	40.500	40.500	47.03	0.000
MACHINE	2	19.444	19.444	9.722	11.29	0.002
MANUFACT*MACHINE	2	21.000	21.000	10.500	12.19	0.001
Error	12	10.333	10.333	0.861		
Total	17	91.278				

Unusual Observations for RESPONSE

Obs	RESPONSE	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
16	10.0000	11.6667	0.5358	-1.6667	-2.20R

R denotes an observation with a large standardized residual.

شکل ۶-۱۵

خروجی نرم افزار برای مثال GLM

بررسی فرضیات آنالیز واریانس

-بررسی برابری واریانسها

یکی از فرضیات اصلی آنالیز واریانس برابری واریانسهای جوامعی است که ما آنها را مورد آزمایش قرار می دهیم. برای اینکه برابری واریانسها را مورد آزمون قرار دهیم، می توانیم از آزمونهای Levene و Bartlett استفاده نمائیم.

حال برای مثال ابزارهای اتصال، می خواهیم این فرض را تست نمائیم. برای این کار فایل فوق را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Stat ----->ANOVA----->Homogeneity of varianc

در قسمت Response (شکل ۶-۱۶) متغیر Response را وارد نمایید. و در قسمت Factors فاکتورهای این مسئله یعنی MACHINE TYPE را وارد نمایید. سپس در قسمت Storage هر چهار گزینه را علامت بزنید، لازم به ذکر است که این گزینه ها بصورت زیر عمل می نمایند.

ذخیره سازی مقدار انحراف معیار Standard Deviations

ذخیره سازی مقدار واریانس Variances

ذخیره سازی حد بالایی فاصله اطمینان انحراف معیار

Upper Confidence Limits For Siamas

ذخیره سازی حد پائین فاصله اطمینان انحراف معیار

Lower Confidence Limits For Sigmas

C1 MANUFACTURE
C2 MACHINE TYF
C3 RESPONSE
C4 RESI1
C5 FITS1

Response: RESPONSE

Factors: MANUFACTURER 'MACHINE TYPE'

Confidence level: 95.0

Title:

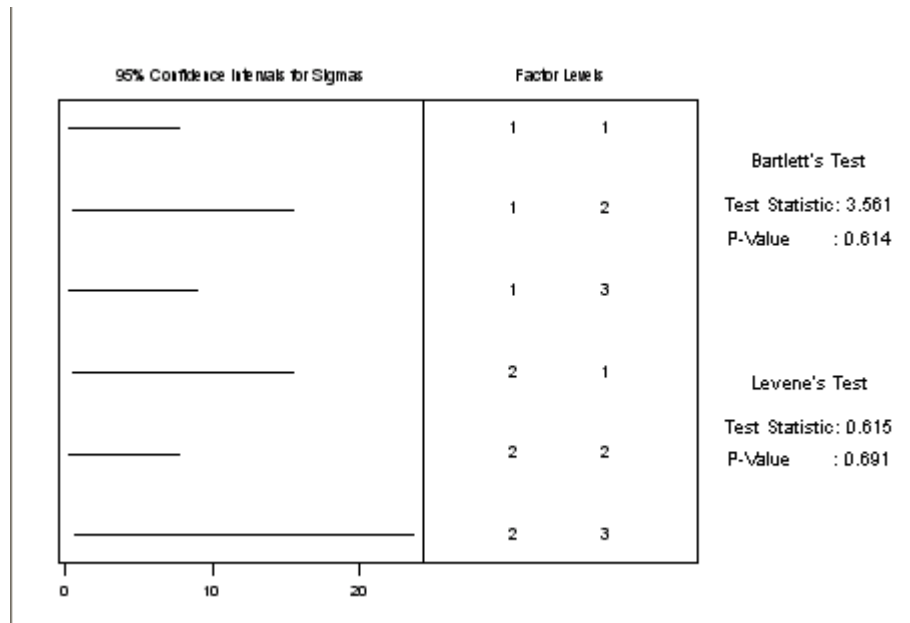
Select Storage... Help OK Cancel

شکل ۱۶-۶

Homogeneity of Variance Test

شکل مربوط به

سپس بر روی دکمه OK کلیک نمایید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۷-۶ و ۱۸-۶ خواهد بود.



شکل ۱۷-۶

خروجی قسمت Homogeneity of Variance

Response RESPONSE
Factors MANUFACTURER MACHINE TYPE
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor	Levels
0.213577	0.50000	7.7379	3	1	1
0.427154	1.00000	15.4758	3	1	2
0.246617	0.57735	8.9349	3	1	3
0.427154	1.00000	15.4758	3	2	1
0.213577	0.50000	7.7379	3	2	2
0.652488	1.52753	23.6396	3	2	3

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 3.561
P-Value : 0.614

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 0.615
P-Value : 0.691

شکل ۱۸-۶

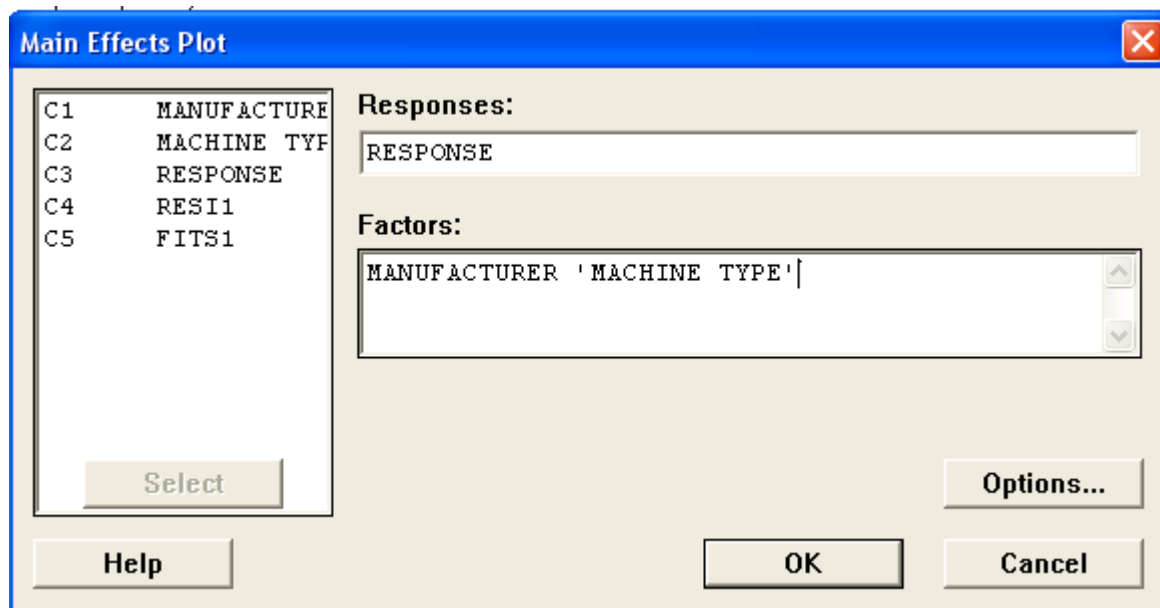
خروجی قسمت Homogeneity of Variance بصورت گرافیکی

مشاهده تاثیر هر فاکتور به تنهایی بر روی خروجی

برای مشاهده تاثیر هر فاکتور بر روی خروجی می توان بصورت زیر عمل کرد:

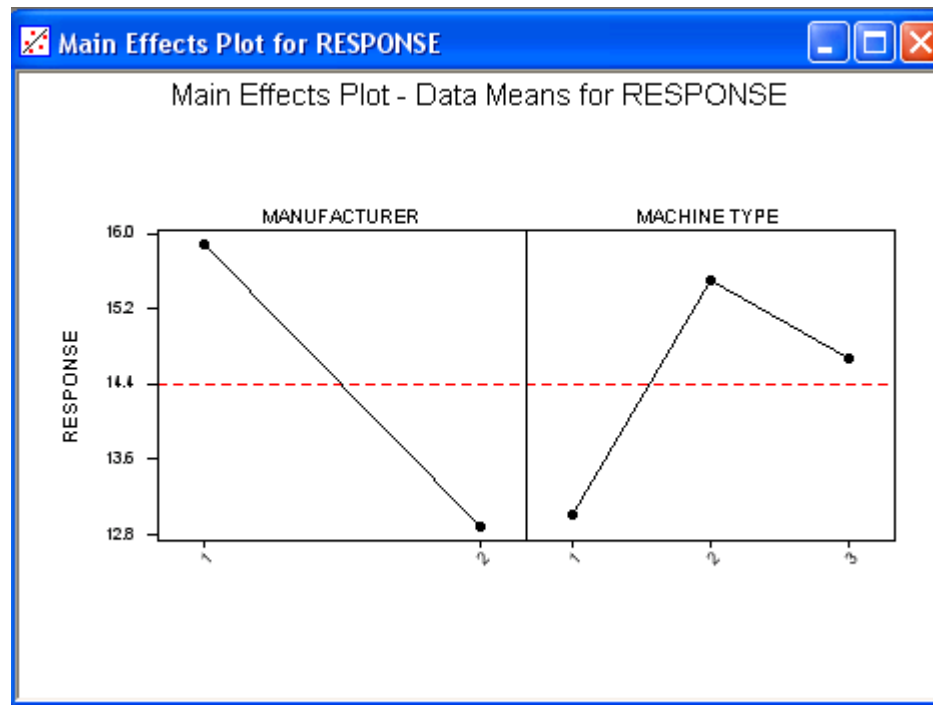
Stat-----> ANOVA-----> Main Effects Plot

سپس در قسمت Factors (شکل ۶-۱۹) فاکتور های مورد نظر را وارد نمایید در اینجا دو فاکتور MANUFACTURER , MACHINE TYPE را وارد نمایید.



شکل مربوط به بررسی تاثیر هر فاکتور به تنهایی بر روی خروجی

سپس در قسمت Raw Response Data In ستون RESPONSE را وارد نمائید و روی دکمه OK کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۲۰-۶ خواهد بود.



شکل ۲۰-۶ خروجی تاثیر فاکتورها به تنهایی بر روی خروجی

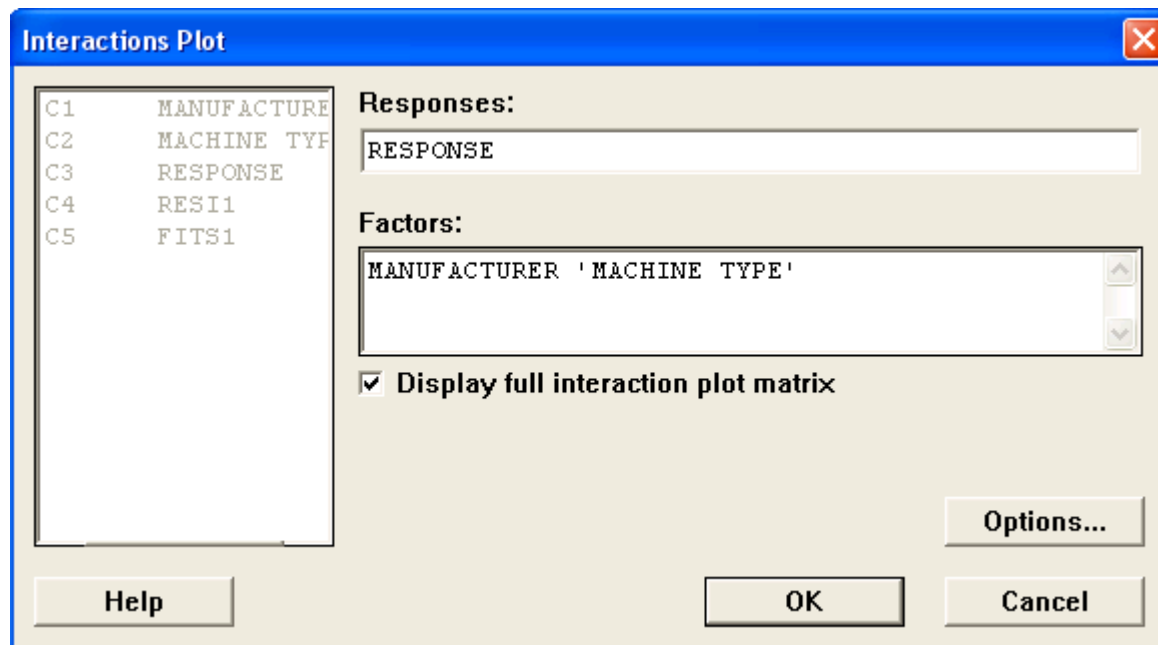
مشاهده اثر متقابل فاکتورها

برای دیدن اثر متقابل بین فاکتورها مثال قبل را در نظر بگیرید و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat -----> ANOVA-----> Interactions Plot

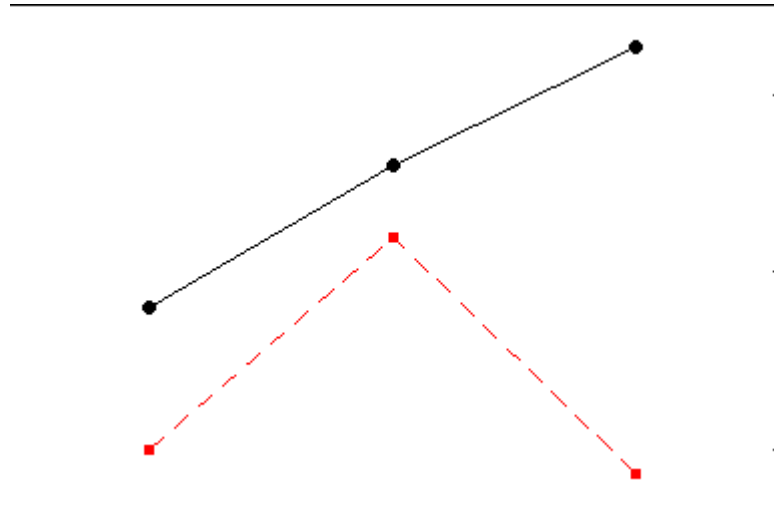
حال در قسمت Factor (شکل ۶-۲۱) فاکتورهای مسئله که در اینجا MANUFACTURER

MACHINE TUPE هستند را وارد نمایند. در صورتی که می خواهید همه اثرها را بصورت ماتریسی ببینید قسمت Display Full Interaction Plot Matrix را علامت بزنید لازم به ذکر است این حالت زمانی اتفاق می افتد که تعداد فاکتورها از دو فاکتور بیشتر باشد . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۲۲ خواهد بود.



شکل ۶-۲۱

شکل مربوط به بررسی تاثیر متقابل بین فاکتورها



شکل ۶-۲۲

خروجی نرم افزار برای بررسی تاثیر متقابل بین فاکتورها

ابتدای صفحه

مشاهده نمودار باقیمانده بر اساس مقادیر پیش بینی شده

برای رسم این نمودار بصورت زیر عمل نمایید:

Stat ----->ANOVA-----> Residual Plot

پس از این کار در قسمت Residuals ستون باقیمانده ها را که از قبل ذخیره کرده اید . وارد نمائید و در قسمت Fits نیز ستون پیش بینی شده توسط مدل را وارد نمائید.

سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. در صورتی که روند خاصی وجود نداشته باشد. داده ها بصورت تصادفی می باشند . در غیر این صورت داده ها بصورت غیر تصادفی می باشند. و این موضوع باید چک شود ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۲۴ خواهد بود.

ابتدای صفحه

آنالیز میانگین Analysis of Means

آنالیز میانگین یک روش گرافیکی برای تست برابری میانگین های چندین جامعه مختلف می باشد. آنالیز میانگین برای تاثیر فاکتورهای ثابت بکار می رود نرم افزار Minitab می تواند تاثیر حداکثر ۲ فاکتور را مورد ارزیابی قرار دهد شکل گرافیکی خروجی تقریباً مانند نمودارهای کنترل عمل می نماید و برای میانگین یک حد بالا و یک حد پایین بدست می آورد . بدیهی است اگر میانگین نمونه ای بالاتر از حد بالای تصمیم ویا پایین تر از حد پایین تصمیم قرار بگیرد (حد UDL و LDL بر اساس جدول خاص آنالیز میانگین محاسبه می شود) یعنی میانگین آن جامعه با بقیه متفاوت است و فرض برابری آن با بقیه رد می شود ، این حالت در مقایسه با تستهای Comparison Test از قبیل LSD , Tukey , Duncan ...

بسیار ساده تر می باشد . لازم به ذکر است که فرض اصلی در آنالیز میانگین این است که داده ها از جامعه ای نرمال آمده اند و این فرض مشابه فرض مورد استفاده در آنالیز واریانس می باشد البته در آنالیز میانگین می توان داده ها را با استفاده از توزیع پواسن وینم نیز تقریب زد.

برای یادگیری بهتر ANOM مثال قدرت کششی پنبه را مورد بررسی قرار می دهیم . ابتدا فال ANOVA.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Stat-----> ANOVA-----> Analysis of Means

در قسمت Response (شکل ۶-۲۵) ستون Response را وارد نمائید. سپس در قسمت Factor 1 تنها فاکتور این مسئله % Cotton در صد پنبه را وارد نمائید. اگر قسمت Include a summary table را انتخاب نمائید . Minitab یک جدول برای اطلاعات داده های پتان تهیه می نماید (در اینجا این قسمت انتخاب نشده است) سپس برای دیدن خروجی بر روی دکمه OK کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۳۶ خواهد بود.

Analysis of Means

C1	Cotton %
C2	Response

Response: Response

Distribution of Data

Normal

Factor 1: 'Cotton %'

Factor 2: (Optional)

Binomial

Sample size:

Poisson

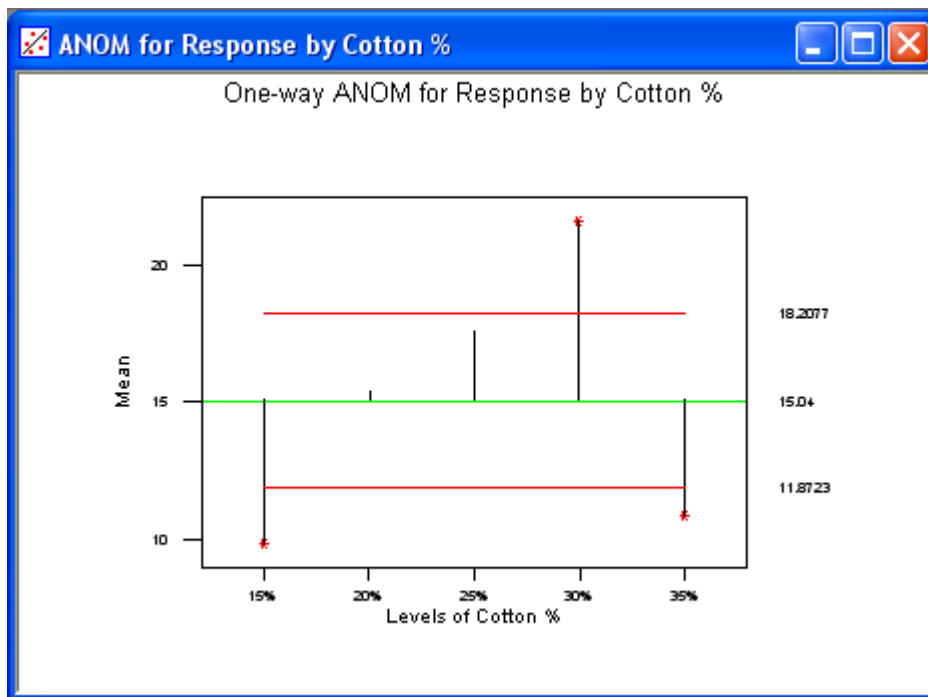
Alpha level: 0.05

Include a summary table

Title:

Help OK Cancel

شکل ۶-۲۵ شکل مربوط به آنالیز میانگین



شکل ۶-۳۶

خروجی نرم افزار برای بررسی آنالیز میانگین ANOM

ابتدای صفحه

ابتدای فصل <=====> محاسبات در Minitab



فهرست دروس

آموزش نرم افزار آماری Minitab «» انجام کار های آماری در Minitab

امکانات دانلود: PDF Web Zip

کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

کاربرد طراحی آزمایش	
آزمایشهای عملی	
طراحی عملی 2^k و 2^3	
خطای استاندارد اثرها	
طراحی عملی برای ۳ فاکتور	
طراحی آزمایشات	

کاربردهای طراحی آزمایش

تکنیکهای طراحی آزمایشات در جهان مهندسی برای توسعه و بهبود فرآیندهای تولیدی کاربرد بسیار زیادی دارند. این تکنیکهای دامنه بسیار گسترده ای از فرآیندها را شامل می شوند. بیشتر فرآیندها می توانند بصورت متغیرهای قابل کنترل تعریف شوند بطور مثال می توانیم فشار، دما و درصد ماده ترکیبی و ... را نام ببریم. با استفاده از طراحی آزمایشات مهندسان می توانند مجموعه ای از متغیرهای موثر بر فرآیند را تعریف کنند که بیشترین تاثیر را در فرآیند دارند و ب بهبود آنها بیشترین راندمان را نصیب فرآیند نمایند. طراحی آزمایشات می تواند نتایج زیر را در پی داشته باشد:

- ۱- بهبود نتیجه فرآیند
- ۲- کاهش تغییر پذیری در فرآیند
- ۳- کاهش زمان طراحی و توسعه
- ۴- کاهش هزینه های عملیاتی

روشهای طراحی طراحی آزمایشات در فعالیتهای طراحی مهندسی زمانی که کار بر روی محصولات جدیدی انجام می شود ویا کاربر روی بهبود محصول فعلی انجام می شود، می تواند نقش بسزایی داشته باشند. بعضی از کاربردهای طراحی آزمایشات را می توان بصورت زیر نام برد:

۱- ارزیابی و مقایسه مشخصات طراحی

۲- ارزیابی مواد مختلف

۳- انتخاب پارامترهای طراحی بطوریکه محصول مورد نظر در شرایط گوناگونی کار نماید. (طراحی بصورت نیرومند انجام شود)

۴- تعیین پارامترهای کلیدی طراحی بطوریکه راندمان محصول را افزایش دهد. از طراحی آزمایشات در طراحی های مهندسی فرآیند که نتایج آن می تواند در تولید اجرا شود استفاده نمایند. همچنین می توانید برای محصولات که قابلیت وامکان بهتر شدن را دارند از این روش استفاده نمایند. در ضمن می توانید از طراحی آزمایشات برای بهبود طراحی، توسعه و تولید در زمان کمتر استفاده کنید.

معمولا در اولین مرحله طراحی آزمایشات با یک سیستم پیچیده سر و کار دارید (مانند یک فرآیند تولید) که در آن تعداد زیادی متغیرهای قابل کنترل وجود دارد که اغلب باید یک آزمایش غربالی برای تعیین متغیرهایی که بیشترین اهمیت را دارند انجام شود. (معمولا در فرآیند ها، متغیرهای زیادی دیده می شوند که بدیهی است همه آنها را نمی توان در طراحی آزمایشات دخالت داد بنابراین باید فقط متغیرهایی را در نظر گرفت که بیشترین اهمیت را داشته باشند. معمولا این کار یکی از بخشهای بسیار مهم در طراحی آزمایشات است چرا که در صورت عدم دقت در این مرحله ممکن است متغیرهای اصلی نیز از آزمایشات پدید می آورد.)

بعد از این آزمایشات متغیرهای بحرانی که نیازمند تغییرات برای بهبود هستند، مشخص می شوند و سرانجام نیز هدف آزمایشگر برای بهینه سازی راندمان فرآیند است که از طریق تعیین سطح متغیرهای بحرانی تعیین می گردد هر آزمایش با فعالیتهای زیر ارتباط مستقیم دارد:

۱- حدس: فرض اصلی که انگیزه اصلی برای آزمایش است.

۲- آزمایش: تست عملکرد در بررسی حدسیات

۳- آنالیز: آنالیز آماری داده های بدست آمده از آزمایش

۴- نتیجه گیری: که درباره حدسیات اصلی از آزمایشات بدست می آید و منجر به اصلاح حدسیات می شود. و یک آزمایش جدید را پدید می آورد.

استفاده از روشهای آماری یکی از ضروریات آزمایشات خوب می باشد. آزمایشات طراحی شده کارائی و اقتصادی بودن در فرآیند آزمایشات را در نظر می گیرد و از روشهای آماری در سنجش نتایج داده ها در بررسی بی طرفانه و نتیجه گیری استفاده می شود. در این مقدمه اصول اولیه طراحی آزمایشات را مورد بررسی قرار می دهیم.

طراحی آزمایش های عاملی بعنوان ابزاری کار آمد برای انواع مشکلات بکار می رود. معمولا در یک آزمایش عاملی، آزمایشها (اجراها) برای ترکیب تمام سطوح فاکتورها انجام می شود. برای مثال در یک فرآیند شیمیایی اگر دوفاکتور بصورت زمان واکنش و دمای واکنش وجود داشته باشد و اگر دوسطح برای زمان (یک ساعت و ۱/۵ ساعت) و دوسطح برای دما (۱۲۵ فارنهایت و ۱۵۰ فارنهایت) مهم باشند، آزمایش عاملی باید شامل اجرای مختلف در هر چهار ترکیب ممکن از زمان واکنش و دمای واکنش باشد.

کاربردهای طراحی آزمایش

طراحی آزمایشهای یکی از ابزارهای بسیار مهم برای مهندسين علاقمند به مساله بهبود عملکرد فرآیند تولید می باشد. همچنین این تکنیکها کاربرد

بسیار گسترده ای در پیشرفت و بهبود فرآیند های طراحی يك محصول جدید دارد. اکنون با تعدادي مثال اهمیت طراحی آزمایشها را ذکر مي نمایم.

فرآیند مشخصات آزمایش

يك تیم از مهندسان ارشد در حال بررسی و تجزیه و تحلیل بر روی فرآیند جزئیات لحیم کاری الکترونیک بر روی فیبر مدار چاپی می باشند. تیم مهندسی می خواهد بر روی يك ماشین لحیم ویژه کار کند که تعداد نقاط معیوب را کاهش دهد. (ماشین لحیمی که بر روی فیبر مدار چاپی حرکت میکند و با اتصال میان ماشین لحیم و سطح فیبر مدار چاپی ، لحیم را که به صورت مایع مانند می باشد بر روی سطح فیبر چاپی حرکت می دهد) این ماشین لحیم می تواند تمام قطعات الکترونیکی و مکانیکی و جریان ارتباطی بین قطعات را صورت دهد و با توجه به اینکه لحیم کاری قطعات معیوب نیاز به دوباره کاری دارد و این امر باعث افزایش هزینه ها میگردد، همچنین در بعضی از موارد این سطوح فیبر مدار چاپی دیگر قابل بازیابی نیستند این امر نیز باعث افزایش مجدد هزینه ها میگردد در این فرآیند چندین متغیر موثر بر فرآیند موجود می باشند و تمامی این متغیر های از ارزش یکسانی برخوردار می باشند . در ابتدا يك لیست از متغیر ها تهیه می نمایم . متغیر های بسیار مهم را کاندید می نمایم این متغیر های کاندید شده بوسیله ترکیب کردن اطلاعات درباره فرآیند از هم اعضای تیم بدست آمده است . در این مثال ، مهندسین با تشکیل و هدایت يك جلسه طوفان فکری (ذهنی) ودعوت از تمامی پرسنل تولید و سهیم کردن پرسنل و پررنگ کردن نقش پرسنل با استفاده از ایده های مختلف در ارتباط پرسنل و با تجهیزات لحیم کاری را مشخص می نمایند. این تیم تعیین می کند که متغیر های قابل کنترل بر ماشین عبارتند از :

۱-درجه حرارت لحیم کاری

۲- درجه حرارت گرم کردن

۳- سرعت ذوب لحیم

۴- نوع و شیوه ذوب

۵-درجه وی|ه ذوب

۶-عمق جریان لحیم

۷-زاویه جریان لحیم

باوجود اینکه این فاکتور های ذکر شده قابل کنترل می باشند ولی چندین عامل نیز وجود دارند که نمی توان به راحتی آنها را کنترل نمود. فاکتورهای غیر قابل کنترل عبارتند از :

۱- ضخامت ذوب لحیم در روی فیبر مدار چاپی

۲- نوع اجزایی که در فیبر مدار چاپی مورد استفاده قرار می گیرند.

۳-جانمایی اجزاء بر روی فیبر مدار چاپی

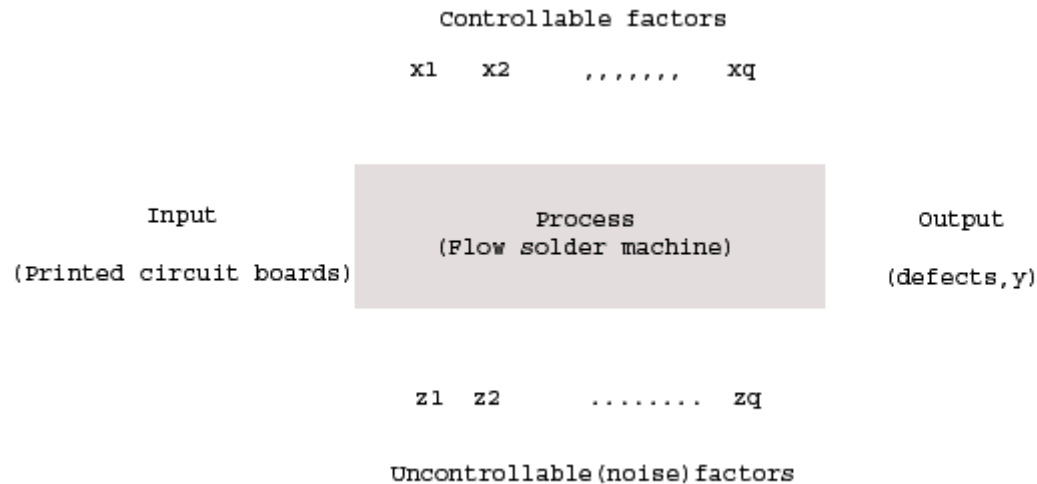
۴- اپراتور

۵- فاکتورهای محیطی

۶- نرخ تولید

گاهی اوقات ما فاکتورهای غیر قابل کنترل را فاکتورهای پارازیت می نامیم . يك نمایش گرافیکی از این فرآیند در شکل (۷-۱) آمده است با در نظر گرفتن این شرایط مهندسی برای طراحی این ماشین لحیم تعیین می گردد. او علاقمند است که بداند ، چه عاملهایی اعم از قابل کنترل و غیر قابل کنترل در بوجود آمدن عیوب در فیبر مدار چاپی تاثیر می گذارد . برای تعیین و مشخص نمودن این فاکتورها او می تواند از طراحی آزمایشها استفاده نماید. به این ترتیب که با استفاده از طراحی آزمایشها می تواند در مورد اهمیت و نوع تاثیرات عوامل بر محصول يك پیش بینی داشته باشد. گاهی اوقات به این نوع از آزمایشها ، آزمایشهای غربالی نیز می گویند. این اطلاعات و داده های بدست آمده از مطالعه این مشخصات یا آزمایشهای غربالی می تواند در تعیین متغیرهای بحرانی فرآیند موثر واقع شود ، مضاف بر اینکه می تواند در تعدیل و تنظیم این فاکتورها به منظور کاهش تعداد عیوب موثر باشد.

تعیین نمودن متغیرها موثر فرآیند ، می بایستی با دقت زیاد کنترل پذیر باشد تا این عملیات کنترل از ایجاد سطوح معیوب در فرآیند و نامنظم نمودن عملکرد فرآیند جلوگیری نماید.



شکل ۷-۱ نمای گرافیکی فرآیند تحت بررسی

طراحی محصول

ما می توانیم از طراحی آزمایشها در ارتقاء و بهبود جدید استفاده نمائیم .

برای مثال یک گروه مهندسين را فرض نمائید که در حال طراحی یک درب لولایی مانند برای یک اتومبیل می باشند. مشخصات محصول و تاثیرات آن بر محصول می بایستی چک شوند بطور مثال توانایی نگهداری هنگام قفل کردن که از تاب خوردن و لقی زدن درب جلوگیری نماید . مکانیزمی که این محصول را چک و بازرسی می نماید مرکب از (شامل) یک ورق قابل ارتجاع و یک غلطک می باشد . هنگامی که درب باز می گردد و غلطک شروع به حرکت می نماید با تشکیل یک قوس ، ورق فنری به هم فشرده می شود تا در ب بسته شود ، فنر می بایستی با فشار کنار زده شده و قفل گردد، این اثرات ، چک و بازرسی را ایجاد می نماید .

اعضاء تیم مهندسی تصور می کنند که اثرات بررسی تابعی از عوامل زیر می باشد:

۱- مسافتی که غلطک طی می نماید

۲- ارتفاع ویلندی فنر محور تا پایه

۳- فاصله افقی محور فنر

۴- ارتفاع آزاد تقویتی فنر

۵- ارتفاع فنر اصلی

مهندسان می توانند یک نمونه دست ساز از این لولا را که مکانیزم و عملکرد آن لولا دارای تمامی فاکتورهای مورد نیاز است و همچنین در محدوده مشخص شده قرار گیرد را بسازند.

دربار اول سطحهایی که این پنج فاکتور یا عامل را در بر داشته باشد را مشخص و تعیین می نمائیم . یک آزمایش می تواند بر طبق ترکیب سطوح عوامل مختلف طراحی پیاده سازی گردد نمونه دست ساز می تواند با این ترکیبها تست و طراحی گردد. این نکته نیازی به این مطلب دارد که می بایستی اطلاعات کاملی در مورد اثرات زیاد عوامل بر روی محصول در نظر گرفته شود.

يك آزمایش بهینه سازی

در هنگام تعیین مشخصه های يك آزمایش ، ما علاقمند هستیم که بدانیم چه فاکتورها و عواملی بر روی پاسخ دهی موثر می باشد.

قدم بعدی تعیین نمودن مناطق و نقاط در فاکتورها به صورت منطقی و عقلانی می باشد که مشخص نمودن این مرحله می تواند ما را به سوی پاسخ بهینه و مقدار مطلوب برساند.

برای مثال اگر پاسخ ما هزینه باشد ما می بایستی راههایی را دنبال نماییم که کاهش هزینه را برای ما در بر خواهد داشت . به عنوان مثال فرآیند شیمیایی را در نظر بگیرید که تحت تاثیر دو عامل درجه حرارت عملیاتی و زمان واکنش می باشد.

به صورت معمولی عملیات فرآیند تولید مادارای ۱۵۵ درجه فارنهایت و ۷،۱ ساعت زمان واکنش می باشد اگر عملیات فرآیند را حدود ۷۵ درصد فرآیند معمولی فرض کنیم در شکل (۲-۷) نمایی از فضای بین زمان و درجه حرارت را مشاهده می نمایم. در این نمایش گرافیکی ما نقاط دارای ارتباطی را داریم که بصورت خطوط مشخص شده اند . این منحنی ها شامل مناطقی می باشند. که ما آن را در محیط های ۶۰ ، ۷۰ ، ۸۰ ، ۹۰ و مناطق ۹۵ درصد مشخص نموده ایم . برای تعیین نمودن فاکتورها با آزمایشهای عاملی شروع می نمایم . بدین صورت که با تغییرات زمان و درجه حرارت که دو عامل موثر بر عملیات می باشند شروع به ایجاد تغییرات می کنیم. این آزمایشها را در دو سطح هر کدام ۱۰ درجه فارنهایت و نیم ساعت بالاتر و پایین تر از شرایط معمولی و رایج آزمایش آغاز می نمایم.

شکل ۲-۷ نمایش گرافیکی از زمان و دمای واکنش

این دو عامل ، در آزمایشهای فاکتوریل با آزمایشی عملی (۱۴۵ درجه فارنهایت و ۲،۱ ساعت ، ۱۴۵ درجه فارنهایت ۲،۲ ساعت ، ۱۶۵ درجه فارنهایت و ۲،۱ ساعت ، ۱۶۵ درجه فارنهایت و ۲،۲ ساعت) می توان به این نتیجه رسید و نشان داد که می بایستی درجه حرارت را افزایش و زمان واکنش را کاهش بدهیم ، به هر حال تجزیه و تحلیل این اطلاعات می تواند در جهت بهبود یا به تکامل رسیدن آن کمک نماید مثالهای ذکر شده در بالا سه نمونه از کاربرد روش طراحی آزمایشها در مهندسی را شامل می شود. کاربرد آزمایشهای سراحی بسیار زیاد می باشد تعدادی از قابلیت‌های این روش را که ما می توانیم در حل مسائل و مشکلات استفاده نمایم عبارتند از :

۱- مشکل گشایی و کشف نقص ها و عیبهای فرآیند

۲-بیشرفت فرآیند ها و بهینه سازی آنها

۳- ارزیابی نمودن مواد و آلترناتیوهای مختلف

۴- قابلیت اطمینان و تست عمر

۵- تستهای اجرایی

۶- پیکر بندی و موقعیت طراحی محصول

۷- تعیین تولرانس اجزاء و قسمتها

متدهای طراحی آزمایشها ، این امکان را می دهند که مشکلات و موانع در طی فرآیند سیکل تولید از میان برداشته شوند. این عاملهای بالقوه می توانند هزینه های محصول را کاهش دهند.

ابتدای صفحه

آزمایشهای عاملی

وقتی چند فاکتور در یک آزمایش وجود داشته باشند، باید از یک آزمایش عاملی استفاده شود . توجه داشته باشید که فاکتورهای آزمایشها از هم متفاوت می باشند. یک آزمایش عاملی بدین معناست که در یک تکرار کامل همه ترکیبهای ممکن از سطوح فاکتورها انجام شوند.

بنابر این اگر دو فاکتور A و B با سطح از فاکتور A و سطح از فاکتور B وجود داشته باشند هر آزمون شامل همه ترکیب فاکتورها خواهد بود. تاثیر یک فاکتور بصورت تغییرات در پاسخ تولید شده و تغییر در سطح فاکتورها مشخص می شود. مطلب بالا اثر اصلی نامیده می شود. برای مثال داده های جدول طراحی آزمایشات بدون اثر متقابل (شکل ۳-۷) را بررسی نمائید. این یک آزمایش عاملی با دو فاکتور A و B است که هر کدام شامل دو سطح می باشد.

شکل ۳-۷ یک مثال از طراحی آزمایشات بدون اثر متقابل

اثر اصلي فاکتور A تفاوت میانگین پاسخ ها در سطح بالاي A و میانگین پاسخ در سطح پایین A مي باشد.

$$A = \frac{30+40}{2} - \frac{10+20}{2} = 20$$

تغییرات فاکتور A از سطح پایین به سطح بالا باعث افزایش ۲۰ واحد مي شود . بصورت مشابه اثر اصلي فاکتور B بصورت زیر محاسبه مي گردد.

$$B = \frac{20+40}{2} - \frac{10+30}{2} = 10$$

در بعضي از آزمایشها تفاوت در پاسخ سطوح يك فاکتور یکسان با تغییر سطوح دیگر نمي باشد وقتي این اتفاق مي افتد که يك اثر متقابل بین فاکتورها وجود داشته باشد.

براي مثال داده هاي جدول طراحی آزمایشات با اثر متقابل (شکل ۴-۷) در سطح پایین فاکتورهاي A و B را بررسی کنید.

شکل ۴-۷ يك مثال از طراحی آزمایشات با اثر متقابل

بنابر این اثر A وابسته به سطح انتخابي فاکتور B دارد که « نشان دهند اثر متقابل بین A و B است وقتي که يك اثر متقابل بزرگ باشد مطابقت پاسخ با اثر اصلي خیلی کوچک به نظر مي رسد براي مثال با استفاده از اطلاعات جدول ۴-۷ ما اثر اصلي A را بصورت زیر محاسبه مي کنیم.

$$A = \frac{30+0}{2} - \frac{10+20}{2} = 0$$

ماوسوسه مي شويم كه فاكٽور A را بصورت فاكٽوري بدون تاثير در نظر بگيريم . البته اگر ما فاكٽور A را در سطح مختلف فاكٽور B را در نظر بگيريم ، خواهيم ديد كه اين حرف صحيح نمي باشد . موضوع اين است كه فاكٽور A وابسته به سطوح فاكٽور B مي باشد بنابراين شناخت اثر متقابل AB مهمتر از شناخت اثرات اصلي است . يك اثر متقابل مهم مي تواند به عنوان مالكي براي اثرات اصلي عمل نمايد. بنا بر اين وقتي كه اثر متقابل ارائه شد اثرات اصلي فاكٽورهاي درگير در آزمايشهاي عملي ممكن است به تنهائي قابل تصميم گيري نباشند. در ادامه اثر متقابل در آزمايشهاي عملي در دو جدول ۳-۷ و ۴-۷ محاسبه مي شود. وقتي كه دو فاكٽور دو سطح دارند اثر متقابل AB تفاوت ميانگين قطر است بطور مثال ما براي دو جدول ۳-۷ و ۴-۷ خواهيم داشت :

$$AB = \frac{20+30}{2} - \frac{10+40}{2} = 0$$

$$AB = \frac{20+30}{2} - \frac{10+0}{2} = 20$$

اثر متقابل مي تواند بصورت گرافيكي نيز مشخص مي شود شكل سمت چپ ۵-۷ يك گراف از داده هاي جدول ۳-۷ در مقابل A و سطوح B مي باشد توجه داشته باشيد كه

B low و B high تقريباً باهم موازي هستند و اين نشان دهنده اين موضوع است كه بين اين دو فاكٽور اثر متقابل مهمي ديده نمي شود. شكل سمت راست ۵-۷ يك گراف از جدول ۴-۷ مي باشد كه در آن B low و B high باهم موازي نيستند معلوم است كه بين فاكٽورهاي B , A اثر متقابل وجود دارد.

شكل ۵-۷

قسمت راست اين شكل حالت اثر متقابل را نشان مي دهد و قسمت چپ حالت عدم وجود اثر متقابل را نشان مي دهد.

طراحی عامل $2k$

طرح‌های عملی اغلب در آزمایش‌هایی استفاده می‌شوند که با چندین فاکتور درگیر هستند و مطالعه اثر فاکتورهای پاسخ سیستم لازم می‌باشد. معمولاً چندین مورد خاص از طرح‌های عملی در موارد زیادی بکار می‌روند و در موارد عملی از سایر طرح‌ها قابل توجه تر هستند. بیشترین اهمیت موارد خاص فاکتورهای k که هر کدام فقط دو سطح دارند این سطوح ممکن است کمی، مانند مقادیر دما، فشار یا زمان و یا بصورت کیفی باشند مانند دوماشین دو اپراتور و یا سطح بالا و پایین. یک آزمون کامل از یک طرح خواستار 2^k ... $2^3 * 2^2 * 2^3$ مشاهده است و آن طرح عملی k نامیده می‌شود. طرح $2k$ وقتی مفید است که تعداد زیادی فاکتورهای شبیه به هم مورد بررسی قرار می‌گیرند. طرح $2k$ کمترین تعداد اجرای سیستم که برای فاکتور می‌تواند وجود داشته باشد را بدست می‌آورد و کاملاً مورد بررسی قرار می‌دهد. البته لازم به ذکر است که به علت در نظر گرفتن فقط دو سطح ممکن است ما دچار خطا شویم و در واقع با این کار ما فرض خطی بودن تغییرات متغیر مورد بررسی را قبول کرده ایم.

طرح‌های عملی 2

ساده ترین نوع طرح‌های k طرح عملی 2 است که در آن دو فاکتور A و B وجود دارند که هر کدام دارای دو سطح می‌باشند ما معمولاً این سطوح را بصورت سطح پایین و بالای فاکتور در نظر می‌گیریم طرح 2 در شکل 6-7 نشان داده شده است.

شکل 6-7

نمائی گرافیکی از یک آزمایش 2

در طرح ۲ سطوح پایین و بالایی فاکتورهای B، A با علامت - و + نشان داده می شوند. به این علامت گذاری معمولاً نوتاسیون هندسی گفته می شود. معمولاً یک ترکیب از رفتارها بصورت مجموعه ای از حروف کوچک نشان داده می شود. اگر یک حرف کوچک حضور داشته باشد. یعنی فاکتور مورد نظر با سطح پایین خود در ترکیب شرکت کرده است. برای مثال ترکیب رفتار a نشان دهنده این است که فاکتور A با سطح بالایی خود و B با سطح پایین خود شرکت کرده اند. ترکیب رفتار، اگر هر دو فاکتور با سطح پایین خود شرکت کنند بصورت (1) نشان داده می شود و اگر هر دو با سطح بالایی خود شرکت کنند بصورت ab نمایش داده می شوند. این نوتاسیون همچنین برای طرحهای 2k نیز بکار می رود. مثلاً اگر در یک ترکیب رفتاری آزمایش A و C با سطح بالایی خود و D و B با سطح پایین خود شرکت کنند بصورت abc نمایش داده می شود.

اجازه دهید تا (1) a, b و ab را برای کل حالات با n مشاهده نیز تعمیم دهیم. حال به بررسی نحوه تخمین تاثیر این فاکتورها می پردازیم. تخمین اثر اصلی A تفاضل میانگین مشاهدات سمت راست مربع (جایی که A در سطح بالایی خود قرار دارد) با میانگین مشاهدات سمت چپ (جایی که A در سطح پایین قرار دارد) بدست می آید.

$$A = \bar{y}_{A+} - \bar{y}_{A-} = \frac{a + ab}{2n} - \frac{b + (1)}{2n} = \frac{1}{2n} [a + ab - b - (1)]$$

مطابق مطلب بیان شده در قسمت بالا اثر اصلی B تفاضل میانگین سطح بالایی فاکتور B (قسمت بالایی مربع) و میانگین سطح پایین B (سمت پایین مربع) بدست می آید.

$$B = \bar{y}_{B+} - \bar{y}_{B-} = \frac{b + ab}{2n} - \frac{a + (1)}{2n} = \frac{1}{2n} [a + ab - a - (1)]$$

در پایین نیز اثر متقابل AB بصورت تفاضل میانگین قطره‌های مربع بدست می آید.

$$AB = \frac{ab + (1)}{2n} - \frac{a + b}{2n} = \frac{1}{2n} [ab + (1) - a - b]$$

مقادیر داخل براکت در سه فرمول بالا کنتراست نامیده می شود. بطور مثال خواهیم داشت :

$$\text{Contrast}_A = a + ab - b - (1)$$

در این معادلات ضرایب کنتراست ما همیشه یا ۱ + است و یا -۱ .

یک جدول از علائم مثبت و منفی بصورت جدول V-V می تواند برای تعیین علامت هر ترکیب رفتار برای یک کنتراست مشخصی بکار رود. ستون بالای جدول V-V اثر اصلی A , B و اثر متقابل AB و I را نشان می دهد. توجه داشته باشید که علامت ستون AB نتیجه علامت ستونهای A,B است نحوه ایجاد جدول به نحوی است که اگر فاکتور ستون مورد نظر در سطر مورد نظر وجود داشته باشد علامت + و در غیر این صورت نیز علامت - در نظر گرفته می شود. بطور مثال می توانیم در مورد کنتراست AB بنویسیم :

$$\text{Contrast}_{AB} = [(1)] + [-a] + [-b] + [ab] = ab + (1) - a - b$$

شکل V-V

۲^۲ علائم مربوط به یک طرح

یک مطالعه از اثرات دو فاکتور A,B بر روی نیروی مورد نیاز برای جدا نمودن یک جزء وصل شده به یک مدار در جدول V-۸ آمده است و مقدار A و Contrast و Contrast B و Contrast AB را محاسبه نمایید.

شکل ۸-V

یک نمودار از طرح ۲

$$C_A = (-1)(265) + (-1)(650) + (-1)(1165) + (+1)(1475) = 695$$

$$C_B = (-1)(265) + (-1)(650) + (+1)(1165) + (+1)(1475) = 1725$$

$$C_{AB} = (+1)(265) + (-1)(650) + (-1)(1165) + (+1)(1475) = -75$$

مجموع مربعات برای هرستون از فرمول زیر محاسبه می گردد.

$$SS_A = SS_{C_A} = \frac{(C_A)^2}{[4(5)]} = \frac{(695)^2}{20} = 24141.25$$

$$SS_B = SS_{C_B} = \frac{(C_B)^2}{[4(5)]} = \frac{(1725)^2}{20} = 148781.25$$

$$SS_{AB} = SS_{C_{AB}} = \frac{(C_{AB})^2}{[4(5)]} = \frac{(-75)^2}{20} = 281.25$$

$$S_y^2 \approx 12390.72$$

همچنین مجموع مربعات بصورت زیر محاسبه می شود.

درضمن واریانس ۳۰ مشاهده تقریباً برابر است با

$$SS_{Total} = 19S_y^2 \approx 19(12390.72) = 235423.68$$

$$SS_{Error} = SS_{Total} - (SS_A + SS_B + SS_{AB}) = 235423.68 - 173203.75 = 62219.93$$

که این مقدار در محاسبات ANOVA نیز دیده میشود.

شکل ۹-۷ جدول مربوط به محاسبات ANOVA

در يك طرح 2^k با د تکرار تعداد کل آزمایشات برابر با $N = n 2^k$ يك تخمین از اثر بصورت تفاوت در میانگین و هر میانگین از نصف اندازه گیریها محاسبه می شود بنا براین واریانس يك اثر بصورت زیر محاسبه می شود:

$$V(\text{Effect}) = \frac{\sigma^2}{N/2} + \frac{\sigma^2}{N/2} = \frac{2\sigma^2}{N/2} = \frac{\sigma^2}{n2^{k-2}}$$

از طریق فرمول فوق يك تخمین از اثرات استاندارد يك اثر بدست می آید حال باید σ^2 را با $\hat{\sigma}^2$ جایگزین نمایم

اگر n تکرار و هر کدام شامل 2^k اجرا باشد و اگر $y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in}$ مقدار مشاهده شده در i امین اجرا باشد خواهیم داشت:

$$\hat{\sigma}_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{(n-1)} \quad i=1, 2, \dots, 2^k$$

که مقدار بدست آمده يك تخمین از واریانس i امین اجرا است .

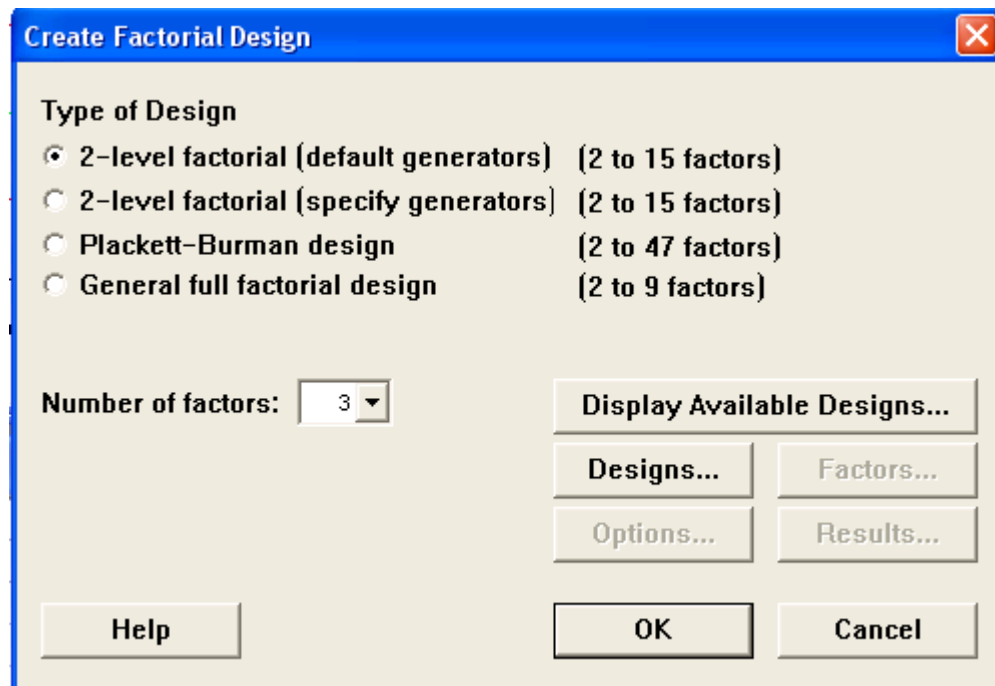
تخمین واریانس 2^k طرح میتواند میانگین همه تخمینهای واریانس ها باشد.

$$\hat{\sigma}^2 = \sum_{i=1}^{2^k} \frac{\hat{\sigma}_i^2}{2^k}$$

که در آن $\hat{\sigma}_i^2$ و $\hat{\sigma}^2$ بترتیب دارای $n-1$ و $(n-1) 2^k$ درجه آزاد است.

Stat -----> DOE -----> Create Factorial Design

سپس 3 ----> Number of Factors را انجام داده



و بر روی دکمه Design کلیک نمائید و Number of Replicates تغییر دهید.

Create Factorial Design - Designs

Designs	Runs	Resolution	2^{k-p}
1/2 fraction	4	III	2^{3-1}
Full factorial	8	Full	2^3

Number of center points: (per block)

Number of replicates: (for corner points only)

Number of blocks:

Help OK Cancel

بر روی دکمه ok کلیک نمائید ، بر روی دکمه Option کلیک کرده و Randomize Runs را غیر فعال نمائید

Create Factorial Designs - Options

Fold Design

Do not fold

Fold on all factors

Fold just on factor:

Randomize runs

Base for random data generator

Store design in worksheet


Fraction

Use principal fraction

Use fraction number:

Help **OK** **Cancel**

برروي دکمه Results کلیک نمائید و گزینه Summary Table و Alias Table و Data Table و Defining Relation را انتخاب کنید ، سپس دوباره برروي دکمه ok کلیک نمائید ، خروجي نرم افزار بصورت زیر است

Create Factorial Design - Results 

Printed Results

- None
- Summary table
- Summary table, alias table
- Summary table, alias table, data table
- Summary table, alias table, data table, defining relation

Content of Alias Table

- Default interactions
- Interactions up through order:

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	A	B	C	
1	1	1	1	1	-1	-1	-1	
2	2	2	1	1	1	-1	-1	
3	3	3	1	1	-1	1	-1	
4	4	4	1	1	1	1	-1	
5	5	5	1	1	-1	-1	1	
6	6	6	1	1	1	-1	1	
7	7	7	1	1	-1	1	1	
8	8	8	1	1	1	1	1	
9	9	9	1	1	-1	-1	-1	
10	10	10	1	1	1	-1	-1	
11	11	11	1	1	-1	1	-1	
12	12	12	1	1	1	1	-1	
13	13	13	1	1	-1	-1	1	
14	14	14	1	1	1	-1	1	
15	15	15	1	1	-1	1	1	
16	16	16	1	1	1	1	1	

مثال : در يك مطالعه موردی تاثیر دو فاکتور (B,A) بر نیروی مورد نیاز برای برش يك جزء كه به يك برد الكترونيكي متصل است ، آزمایش شده است برای هر سطح از عامل A و B مشاهده انجام شده است كه به صورت جدول زیر مي باشد . وجود تفاوت در سطحهاي مختلف آزمایش را بررسی نمايند:

	A	B	AB	۱	۲	۳	۴	۵	مجموع مشاهدات
(۱)	۱-	۱-	۱+	۱۲۵	۵۰	۴۰	۰	۵۰	۲۶۵
a	۱+	۱-	۱-	۱۷۵	۱۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۷۵	۶۵۰
b	۱-	۱+	۱-	۱۵۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۲۵	۱۱۶۵
ab	۱+	۱+	۱+	۲۵۰	۲۷۵	۲۰۰	۲۵۰	۴۰۰	۱۴۷۵

حل:

Stat----->DOE -----> Create Factorial Design

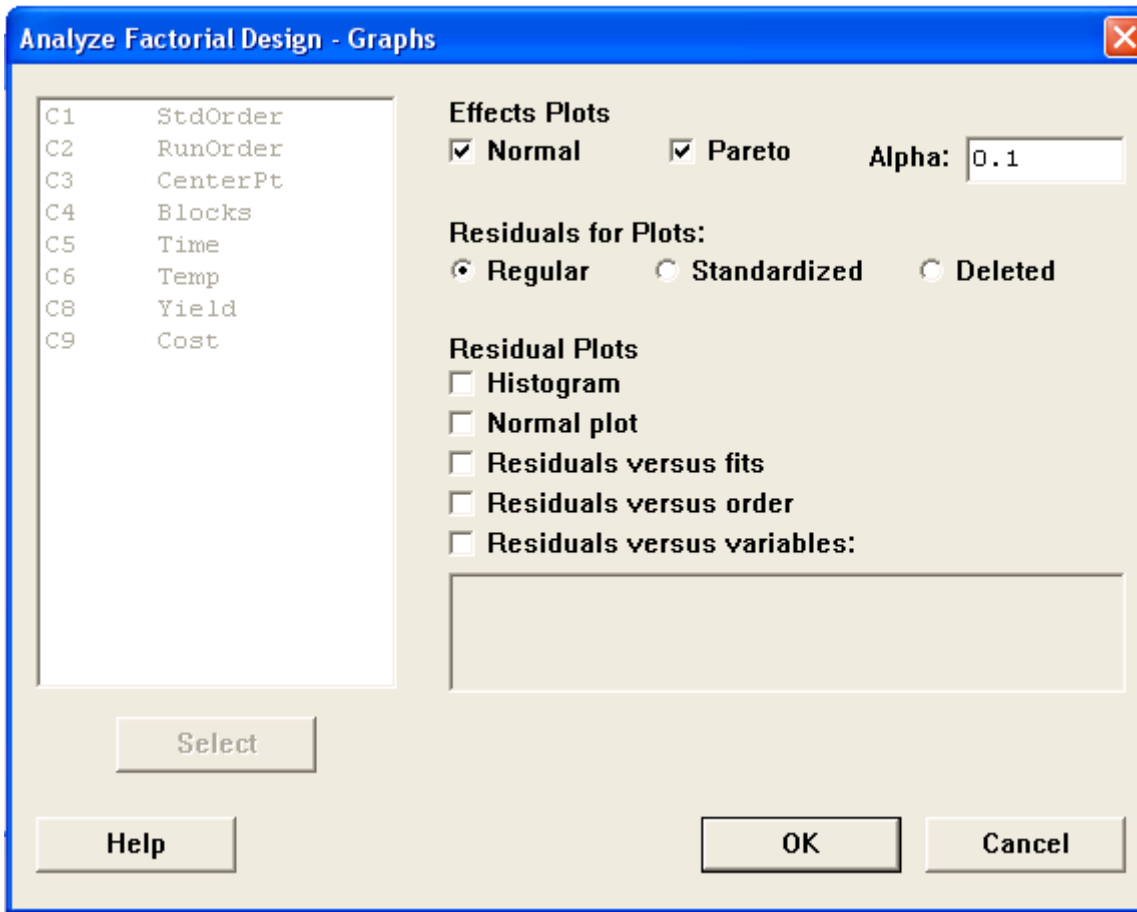
برروي دکمه Design کلیک کرده و Number Of replicates را ۵ نمائید. برروي دکمه option کلیک نمائید Randomize Runs را غیر فعال نمائید برروي دکمه ok کلیک کنید سپس برروي دکمه Result کلیک نموده و Summary Table و Alias Table و Data Table و Defining Relation را انتخاب نمائید، دو بار برروي دکمه ok کلیک کنید نمایی خروجی نرم افزار را ببینید

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	A	B										
1	1	1	1	1	-1	-1										
2	2	2	1	1	1	-1										
3	3	3	1	1	-1	1										
4	4	4	1	1	1	1										
5	5	5	1	1	-1	-1										
6	6	6	1	1	1	-1										
7	7	7	1	1	-1	1										
8	8	8	1	1	1	1										
9	9	9	1	1	-1	-1										
10	10	10	1	1	1	-1										
11	11	11	1	1	-1	1										
12	12	12	1	1	1	1										
13	13	13	1	1	-1	-1										
14	14	14	1	1	1	-1										
15	15	15	1	1	-1	1										
16	16	16	1	1	1	1										
17	17	17	1	1	-1	-1										
18	18	18	1	1	1	-1										
19	19	19	1	1	-1	1										
20	20	20	1	1	1	1										
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																

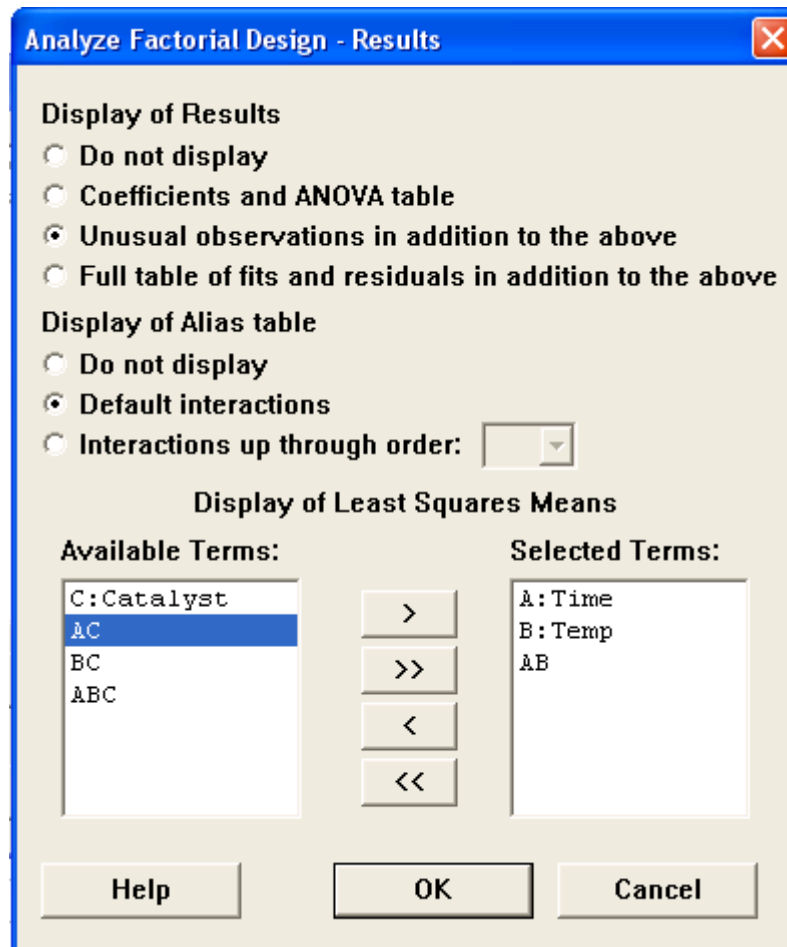
لازم به ذکر است که Randomize runs بعلت ساده سازی در حل و ورود اطلاعات، غیر فعال شده و در حالت واقعی باید بصورت فعال باقی بماند. حالا مقدار های پاسخ را در ستونی کنار فاکتور های A و B وارد نمائید اکنون میتونید داده های فوق را آنالیز نمائید، برای آنالیز داده های فوق بصورت زیر عمل نمائید:

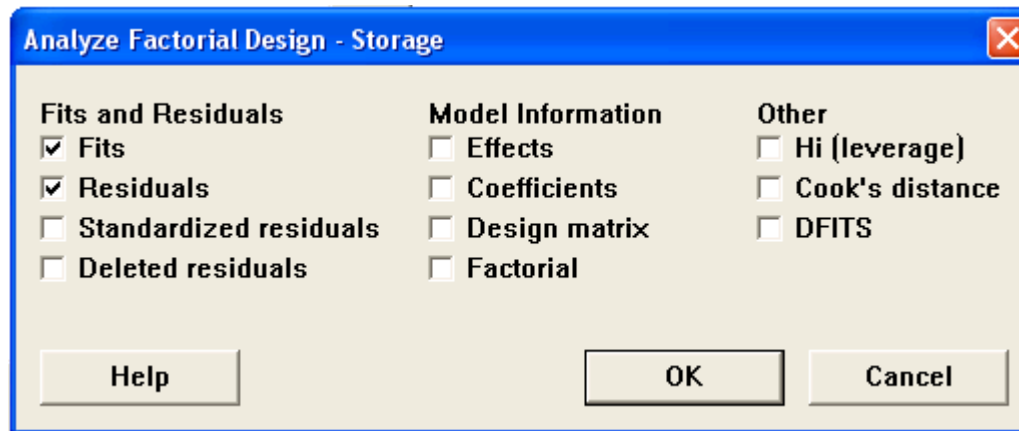
Stat ----->DOE-----> Analysis Factorial Design

در قسمت Response ستون Obsevation را وارد نمائید حال برروي دکمه Graphs کلیک نموده و گزینه Normal و Pareto را انتخاب نمائید و برروي دکمه OK کلیک کنید، حال برروي دکمه ریالٹس عمفس کلیک کرده

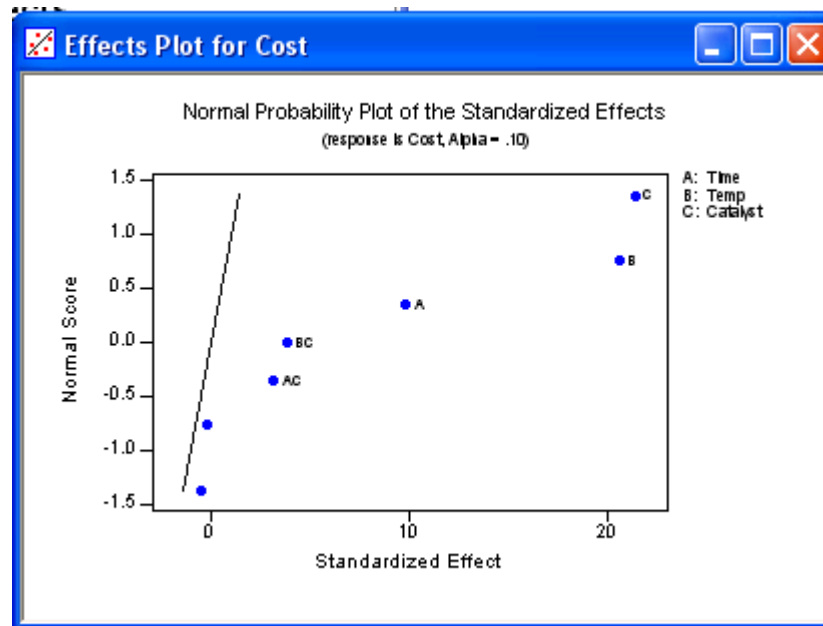


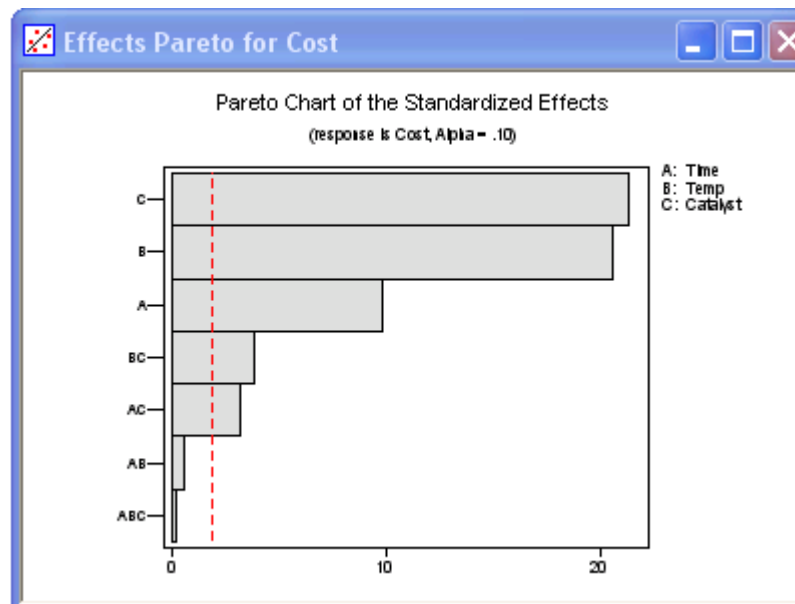
گزینه Default interaction را انتخاب نمایید سپس بر روی دکمه >> کلیک کرده تا همه حالت‌های ممکن عاملها به قسمت Selected Terms انتقال یابد، بر روی دکمه OK کلیک نمایید، بر روی دکمه Storage کلیک کرده Residuals و Fits را انتخاب نمایید.





دوبار برروي OK كليك نماييد ، خروجي نرم افزار بصورت زير خواهد بود





MINITAB - Untitled - [Factopt.MTW ***]

File Edit Manip Calc Stat Graph Editor Window Help

#	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7-T	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	Time	Temp	Catalyst	Yield	Cost	FITS1	FITS2	RES1	RES2			
1	9	1	1	2	20	150	A	43.2976	28.0646	43.0790	27.8890	0.218625	0.175625			
2	14	2	1	2	50	150	B	45.1531	33.0854	45.4245	32.9538	-0.271375	0.131625			
3	15	3	1	2	20	200	B	45.3297	35.2461	45.0671	35.0265	0.262625	0.219625			
4	16	4	1	2	50	200	B	48.6720	37.4261	48.9864	37.2515	-0.314375	0.174625			
5	10	5	1	2	50	150	A	45.3932	28.7501	45.1246	29.1585	0.268625	-0.408375			
6	11	6	1	2	20	200	A	44.8891	30.7473	45.0895	30.9907	-0.200375	-0.243375			
7	12	7	1	2	50	200	A	49.0645	32.3437	48.8139	32.1361	0.250625	0.207625			
8	13	8	1	2	20	150	B	43.0617	30.2104	43.2761	30.4678	-0.214375	-0.257375			
9	1	9	1	1	20	150	A	42.7636	27.5306	42.9822	27.7062	-0.218625	-0.175625			
10	3	10	1	1	20	200	A	45.1931	31.0513	44.9927	30.8079	0.200375	0.243375			
11	6	11	1	1	50	150	B	45.5991	32.6394	45.3277	32.7710	0.271375	-0.131625			
12	8	12	1	1	50	200	B	49.2040	36.8941	48.8896	37.0687	0.314375	-0.174625			
13	2	13	1	1	50	150	A	44.7592	29.3841	45.0278	28.9757	-0.268625	0.408375			
14	5	14	1	1	20	150	B	43.3937	30.5424	43.1793	30.2850	0.214375	0.257375			
15	7	15	1	1	20	200	B	44.7077	34.6241	44.9703	34.8437	-0.262625	-0.219625			
16	4	16	1	1	50	200	A	48.4665	31.7457	48.7171	31.9533	-0.250625	-0.207625			
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																

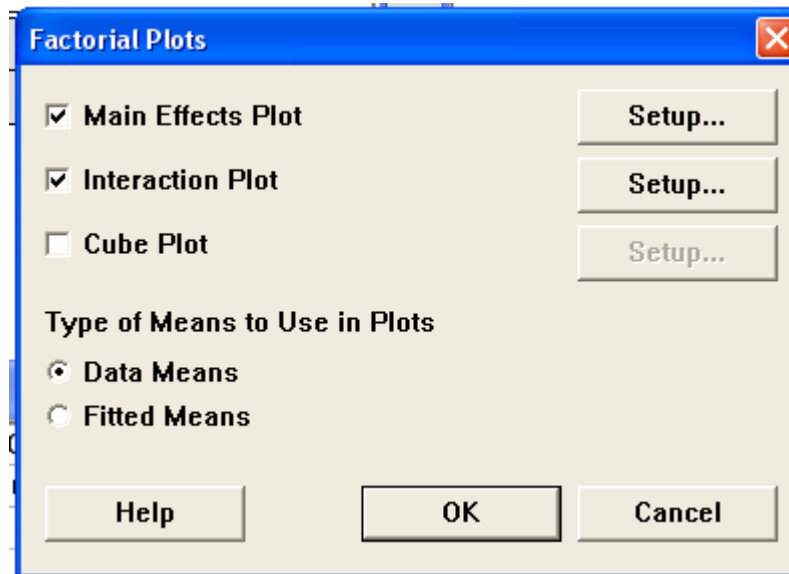
Current Worksheet: Factopt.MTW

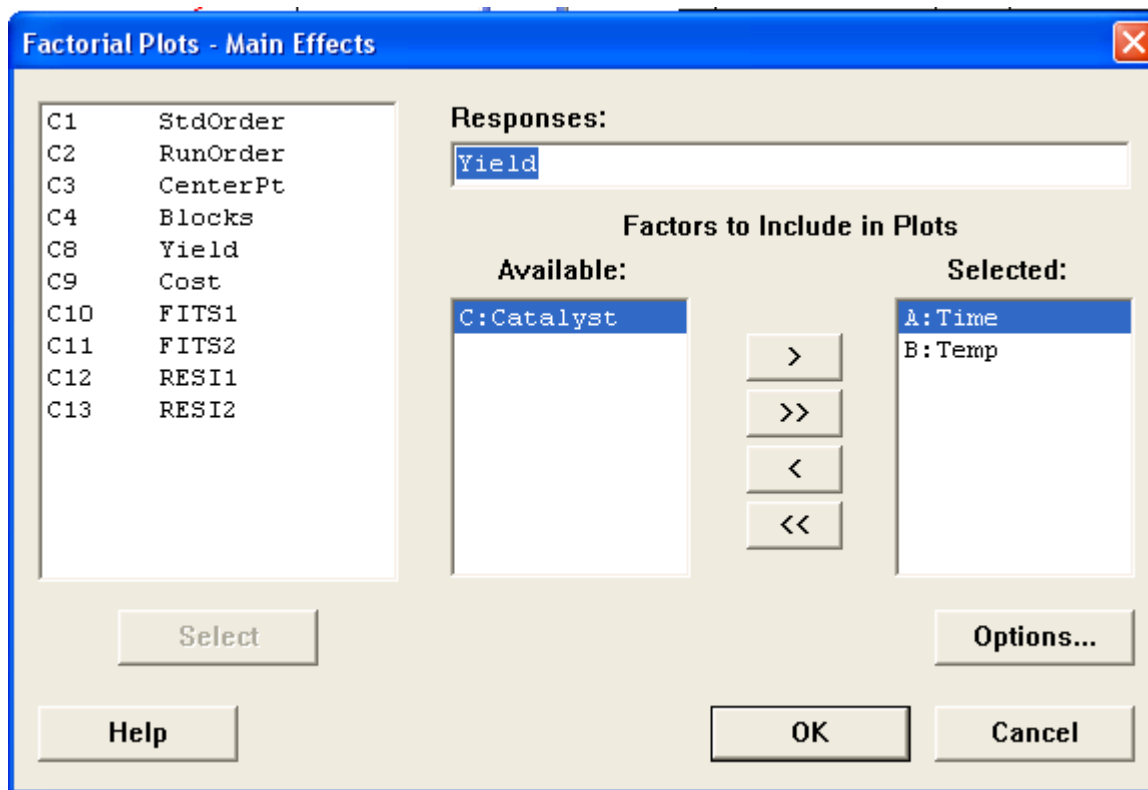
6:06 PM

حال براي دیدن اثر متقابل عواملها و اثر مستقل آنها بر روي متغير پاسخ بصورت زیر عمل نمائید :

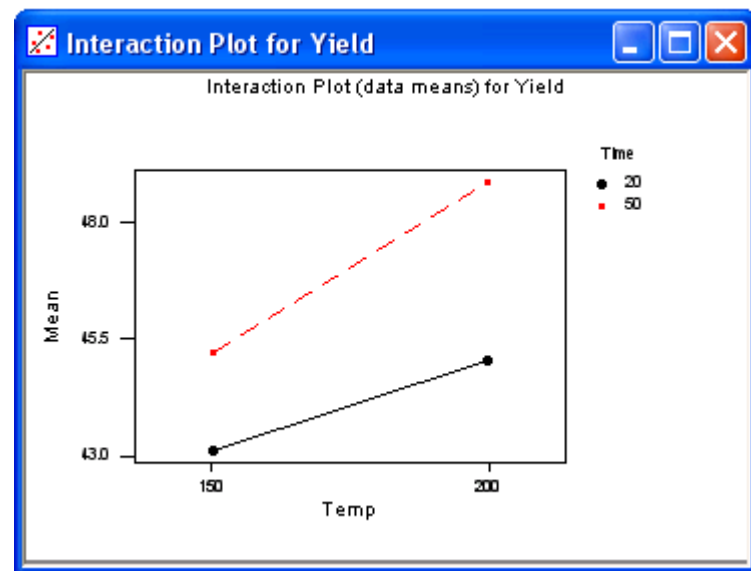
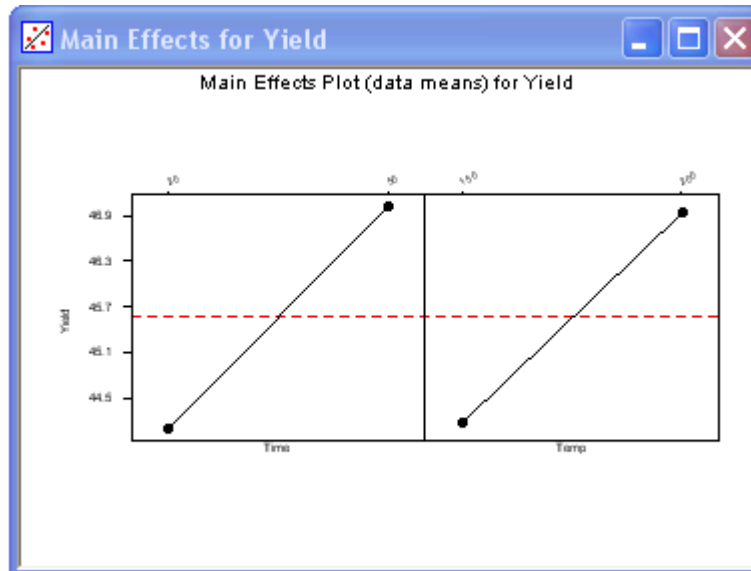
Stat ----->DOE----->Factorial plots

Main effects و Interaction را انتخاب نمائید ، سپس بر روي دکمه Setup هر کدام کلیک کرده و در قسمت Response ستون Observation را وارد کنید سپس تمام فاکتور ها را در قسمت Available به قسمت Selected انتقال دهید.





دوبار بر روی دکمه OK کلیک نمایی خروجی نرم افزار به شکل زیر است



ابتدای فصل <=====> محاسبات در Minitab

کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

محاسبه رگرسیون	
رگرسیون	
بدست آوردن رگرسیون خطی	
رسم نمودار باقیمانده	

محاسبه رگرسیون

برای آشنایی محاسبه معده رگرسیون در Minitab ابتدا مثالی را بصورت زیر مورد بررسی قرار می دهیم و سپس برای این مثال معادله رگرسیونی را تهیه می نمایم .

مثال : در سال ۱۹۲۰ برای بدست آوردن ارزش یک هکتار از زمینهای کشاورزی شهر (آبوا) متغیرهای زیر در نظر گرفته شده اند :

متوسط ارزش هر هکتار بر حسب دلار : Y

متوسط برداشت سالانه در ۱۰ سال قبل : X_1

درصد دانه گندم به کشتزار : X_2

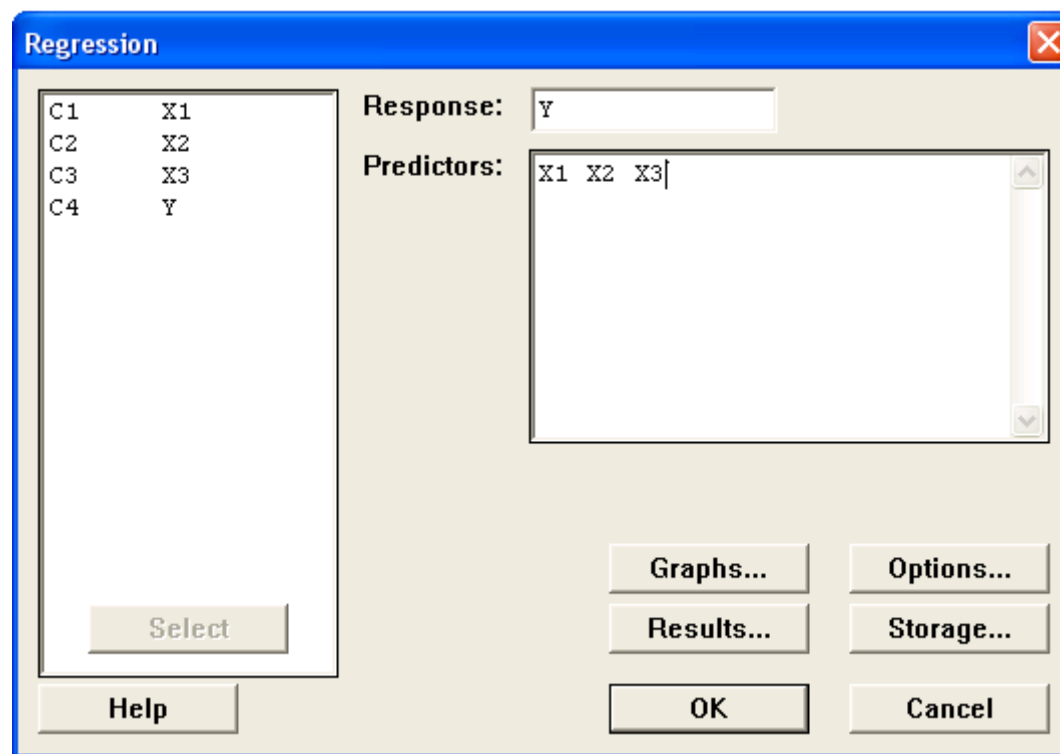
درصد گندم در کشتزار : X_3

حل معادله ارزش هر هکتار را بر حسب متغیرهای X_1, X_2, X_3 بدست آورید.

برای بدست آوردن معادله رگرسیون بصورت زیر عمل نمایید : (می توانید فایل Response.mtw را ابتدا باز نموده بصورت زیر عمل نمایید .)

Stat -----> Regression-----> Regression

حال در قسمت Response (شکل ۱-۸) ستون Y را وارد نمائید و در قسمت Predictors ستونهای X1,X2,X3 را وارد نموده و برای دیدن خروجی بر روی دکمه OK کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۲-۸ خواهد بود.



شکل ۱-۸

شکل مربوط به رگرسیون

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is

$$Y = -140 + 2.71 X1 + 6.33 X2 + 4.11 X3$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-140.44	61.45	-2.29	0.033
X1	2.713	1.884	1.44	0.165
X2	6.328	1.689	3.75	0.001
X3	4.111	1.526	2.69	0.014

S = 37.02 R-Sq = 79.8% R-Sq(adj) = 76.9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	113676	37892	27.65	0.000
Residual Error	21	28780	1370		
Total	24	142456			

Source	DF	Seq SS
X1	1	41587
X2	1	62141
X3	1	9948

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
5	39.0	363.00	259.24	10.23	103.76	2.92R

شکل ۲-۸ خروجی نرم افزار برای رگرسیون چند متغیره

ابتدای صفحه

رگرسیون

روش Stepwise

در این روش ابتدا برای تمام مقادیر F آمار F حساب شده و کوچکترین آنها که از مقدار

$F_{to\ remove}$ کوچکتر است حذف می شود ، Minitab کوچکترین مقادیر F را حذف می نماید ، سپس آمار F جدیدی برای آنها پی که در جدول فعلی وجود ندارند حساب می شود و اگر یکی از مقادیر دارای F بزرگتری از عدد $F_{to\ enter}$ قسمت Option باشد در نظر گرفته می شود. در آخر بزرگترین این مقادیر در شکل گیری مدل در نظر گرفته می شود.

روش FORWARD

در این روش متغیرها به مدل اضافه می شوند ولی هرگز از مدل حذف نمی گردد . این روش زمانی به پایان می رسد که هیچ متغیری از مقدار $F_{to\ enter}$ بزرگتر نباشد ، برای اینکه مسئله از این روش حل شود . باید مقدار $F_{to\ remove}$ را صفر وارد نمایید.

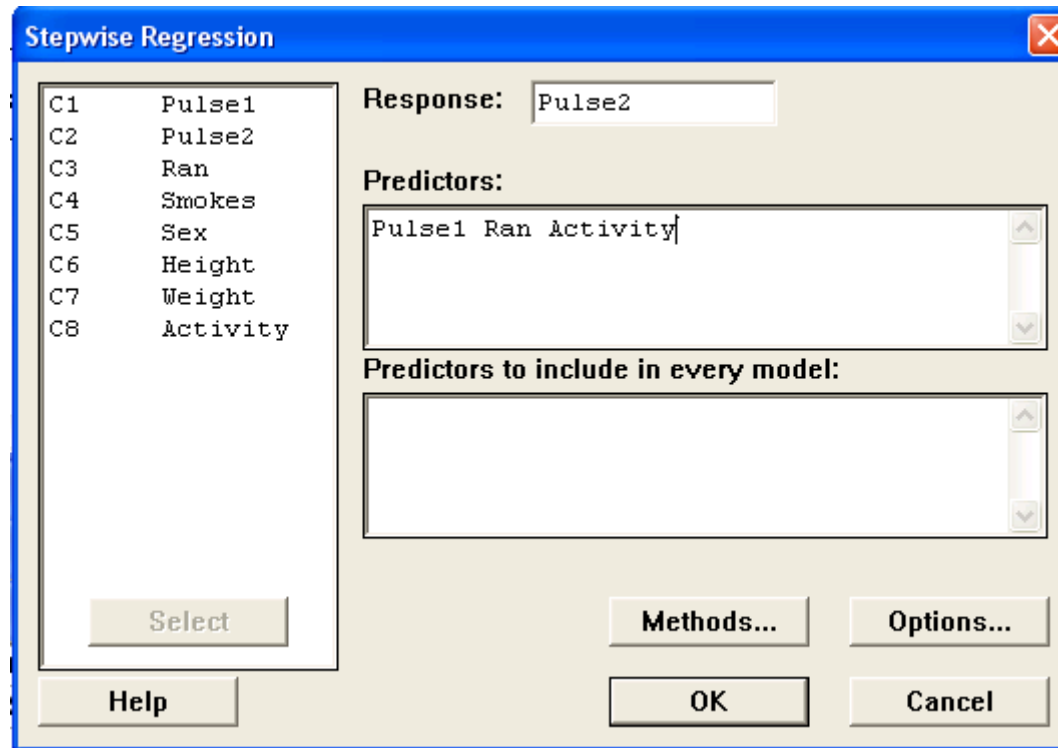
روش BACKWARD

در این روش مسئله با تمام متغیرهای ممکن شروع به حل می کند و شروع به حذف متغیرهای ممکن می کند ، به طوری که در انتها هیچ متغیری باقی نمانده باشد که مقدار F آن از مقدار $F_{to\ remove}$ کمتر باشد . برای آشنایی بیشتر مسئله ای را بصورت زیر حل نمایید: ابتدا فایل PULSE.MTW را باز

نموده و سپس بصورت زیر عمل نمائید :

Stat-----> Regression----->Stepwise Regression

متغیر PULSE 2 را به عنوان متغیر پاسخ در قسمت Response (شکل ۸-۳) وارد نمائید و در قسمت Predictors متغیرهای Activity , Ran, Pulse1 را وارد کنید.



شکل ۸-۳

شکل مربوط به رگرسیون به روش Stepwise Regression

حال بر روی دکمه Ok کلیک نمائید خروجی نرم افزار بصورت شکل ۸-۴ خواهد بود.

Stepwise Regression: Pulse2 versus Pulse1, Ran, Activity

Alpha-to-Enter: 0.15 Alpha-to-Remove: 0.15

Response is Pulse2 on 3 predictors, with N = 92

Step	1	2	3
Constant	10.28	44.48	51.84
Pulse1	0.957	0.912	0.902
T-Value	7.42	9.74	9.73
P-Value	0.000	0.000	0.000
Ran		-19.1	-19.2
T-Value		-9.05	-9.19
P-Value		0.000	0.000
Activity			-3.1
T-Value			-1.83
P-Value			0.071
S	13.5	9.82	9.70
R-Sq	37.97	67.71	68.89
R-Sq(adj)	37.28	66.98	67.83
C-p	87.5	5.3	4.0

دوقسمت دیگر در بخش Stepwise وجود دارد که توضیح هر کدام بصورت زیر می باشد :

ENTER : اگر متغیری را در این قسمت وارد کنید. Minitab آنها را بصورت متغیر آغازین در نظر می گیرد و اگر مقدار F آنها از مقدار F to remove قسمت Option کمتر شود ، آنها را حذف می نماید.

FORCE : در این قسمت متغیرهایی را وارد نمائید ، که نمی خواهید در طول حل مسئله از مدل حذف گردند.

روش BEST SUBSET

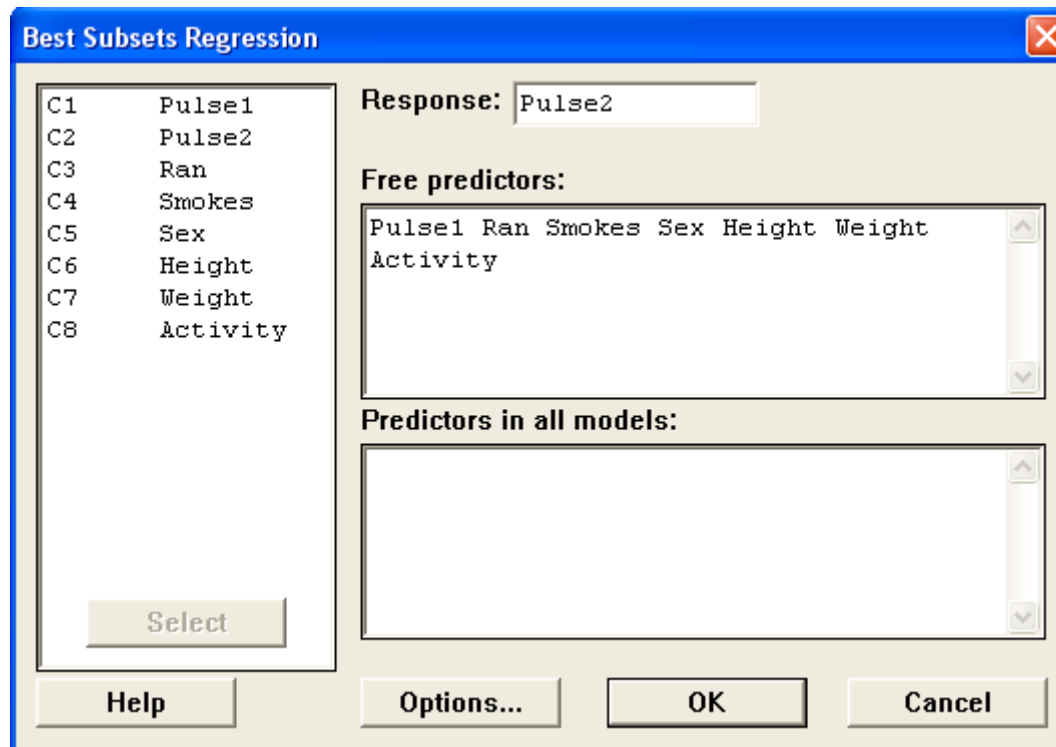
این روش برای بدست آوردن جواب خود از معیار R-Squared استفاده می نماید . لازم به ذکر است که این روش در واقع مقدار R-Square را برای تمام حالت‌های مسئله حساب می کند و ما می توانیم با دیدن مقادیر مختلف R-Square بزرگترین آنها را انتخاب نمائیم و مدل رگرسیون خود را بر اساس متغیرهایی که در بزرگترین مقدار R-Square وجود دارند بسازیم . برای آشنایی بیشتر مثال زیر را مورد بررسی قرار می دهیم. ابتدا فایل PULSE.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

Stat ----->Regression-----> Best Subsets

سپس در قسمت Response (شکل ۵-۸) متغیر پاسخ را وارد نمائید . متغیر پاسخ در اینجا PULSE2 می باشد در قسمت Free Predictors متغیرهای پیش بینی کننده را وارد نمائید .

لازم به ذکر است متغیرهایی که در این قسمت وارد می کنید ، می توانند از مدل حذف شوند و R-Squareهای مختلف را حاصل کنند ، در این قسمت متغیرهای Pulse1 , Ran ,

Smokes, Activity, Weight , Sex , Height را وارد نمائید . اگر می خواهید متغیری در تمامی حالات وجود داشته باشد ، آنرا در قسمت Predictors In All Models وارد نمائید . (در اینجا ما همه متغیرها را قابل حذف انتخاب کرده ایم) بدیهی است که اگر متغیری را در این قسمت وارد کردید دیگر نباید آنرا در قسمت Free Predictors وارد کنید.



شکل ۵-۸

شکل مربوط به مثال Subset Regression

سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۸ خواهد بود .

Best Subsets Regression: Pulse2 versus Pulse1, Ran, ...

Response is Pulse2

Vars	R-Sq	R-Sq(adj)	C-p	S	A c							
					P u l s e	S R k e a	H m o i e e	W e i i v g g i h h t	T t y			
1	38.0	37.3	108.1	13.538	X							
1	33.3	32.5	122.9	14.041	X							
2	67.7	67.0	16.1	9.8219	X	X						
2	47.2	46.0	80.9	12.560	X	X						
3	72.1	71.2	4.1	9.1751	X	X	X					
3	70.8	69.9	8.1	9.3853	X	X		X				
4	72.9	71.7	3.5	9.0929	X	X	X	X				
4	72.3	71.1	5.4	9.1948	X	X	X	X				
5	73.2	71.7	4.6	9.0951	X	X	X	X	X			
5	73.1	71.6	4.9	9.1136	X	X	X	X	X			
6	73.4	71.5	6.2	9.1260	X	X	X	X	X	X		
6	73.3	71.4	6.3	9.1349	X	X	X	X	X	X		
7	73.4	71.2	8.0	9.1716	X	X	X	X	X	X	X	

شکل ۶-۸

خروجی مربوط به مثال Subset Regression

تذکر : اگر بخواهید برای متغیرهای قابل حذف در مدل محدودیتهایی را فائل شوید ، می توانید با Minimum , Maximum در قسمت Free Predictors In Each Model که در بخش Option قرار دارد ، حداقل و حداکثر آنها را تعیین نمایید.

بدست آوردن رگرسیون خطی ، درجه دو ودرجه سه

برای بدست آوردن معادلات رگرسیونی فوق می توانید بصورت زیر عمل نمایید:

Stat----->Regression -----> Fitted Line Plot

در قسمت Type Of Regression Model می توانید نوع مدل خود را انتخاب نمایید . این مدل می تواند بصورت زیر باشد :

مدل ریاضی

لازم به ذکر است که اگر قسمت Stat----> Fit Intercept علامت خورده باشد آنگاه برای معادلات رگرسیون ضریب ثابت B در نظر گرفته می شود ، ودر غیر این صورت معادلات فوق بدون ضریب ثابت در نظر گرفته می شوند . برای آشنایی بهتر با نحوه کار این قسمت مثال زیر را مورد بررسی قرار داده ایم .

مثال : داده های زیر را در نظر بگیرید ، این داده ها به ترتیب نشان دهنده مقدار ماده افزودنی (X) و زمان خشک شدن رنگ هستند :

X : میزان ماده اضافه شده (گرم)

X		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
Y		۲۸۲	۲۶۰	۲۷۰	۲۲۵	۲۷۰	۲۴۳	۲۹۳	۳۳۸	۳۱۵	۲۹۳

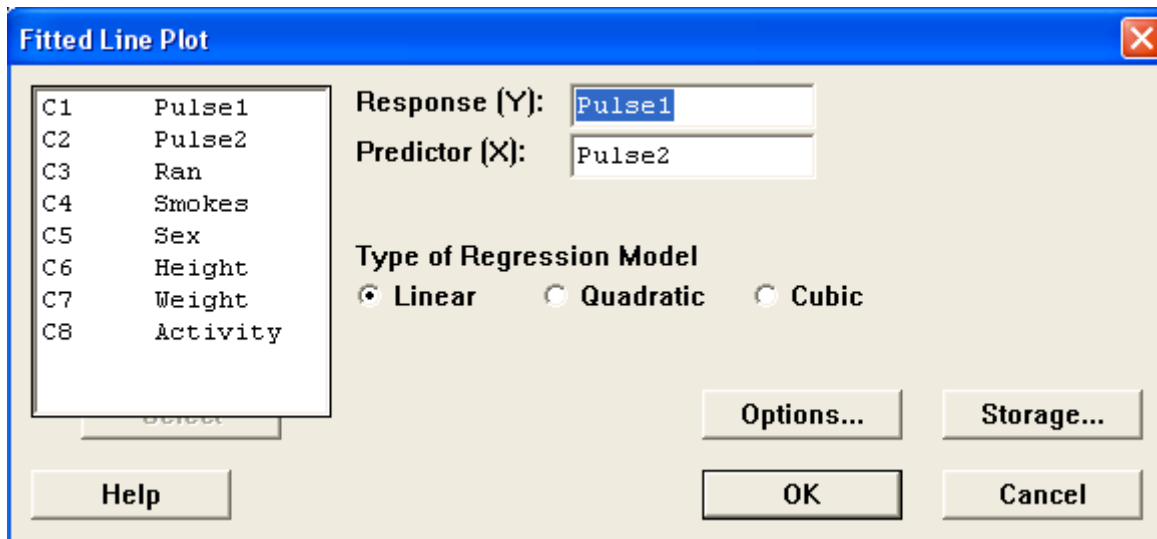
حل معادله رگرسیوني را بصورت خطي ، درجه دو ودرجه سه بدست آورید؟

براي حل این مسئله بصورت زیر عمل نمائید:

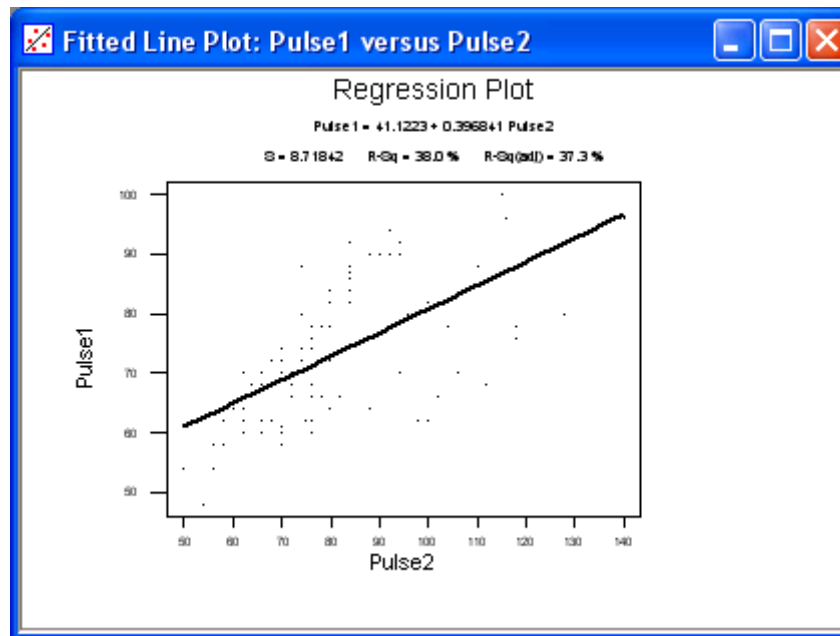
ابتدا مقادیر X را در ستون C1 وارد کنید ومقادیر Y را در ستون C2 وارد نموده ، سپس بصورت زیر عمل نمائید :

Stat-----> Regression-----> Fitted Line Plot

درقسمت Response (Y) (شکل ۸-۷) ستون (Y) را وارد نموده و در قسمت Predictor(X) ستون C را وارد نمائید . اکنون یکبار قسمت Linear را علامت زده و بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ، خروجي نرم افزار بصورت شکل ۸-۸ و ۸-۹ خواهد بود.



شکل ۷-۸ شکل مربوط به بر آورد رگرسیون خطی ، درجه ۲ ودرجه ۳



شکل ۸-۸ خروجی گرافیکی مربوط به بر آورد رگرسیون خطی

Regression Analysis: Pulse1 versus Pulse2

The regression equation is
Pulse1 = 41.1223 + 0.396841 Pulse2

S = 8.71842 R-Sq = 38.0 % R-Sq(adj) = 37.3 %

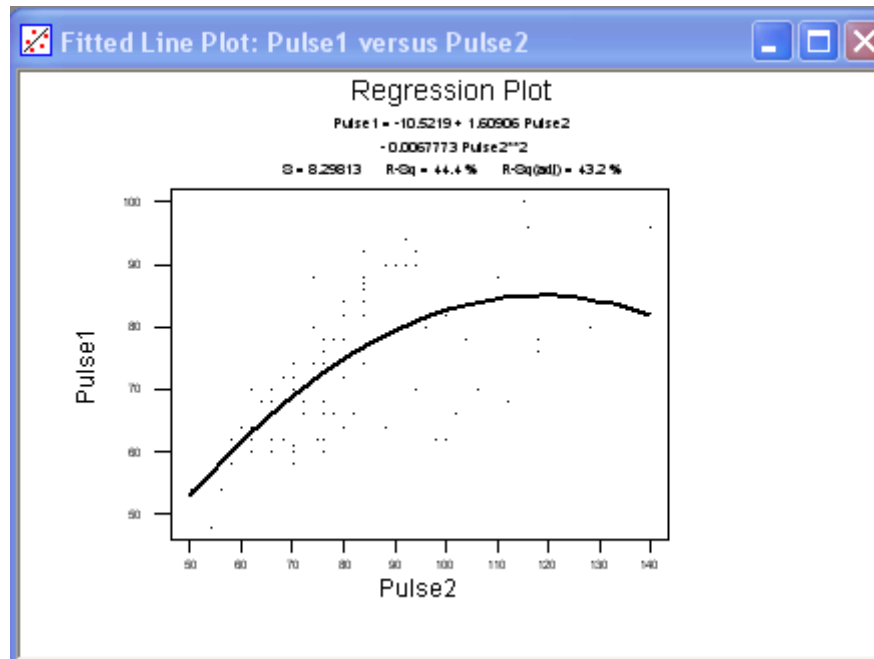
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	4187.5	4187.47	55.0904	0.000
Error	90	6841.0	76.01		
Total	91	11028.4			

Fitted Line Plot: Pulse1 versus Pulse2

شکل ۹-۸ خروجی مربوط به برآورد رگرسیون خطی

وبه همین ترتیب برای مشاهده معادله درجه دو و درجه سه به ترتیب Quadratic و Cubic را علامت بزنید و بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. تا نتیجه را ببینید خروجی نرم افزار بصورت شکل‌های ۱۰-۸ و ۱۱-۸ و ۱۲-۸ و ۱۳-۸ خواهد بود.



شکل ۱۰-۸

خروجی گرافیکی مربوط به برآورد رگرسیون درجه ۲

Polynomial Regression Analysis: Pulse1 versus Pulse2

The regression equation is
Pulse1 = -10.5219 + 1.60906 Pulse2
- 0.0067773 Pulse2**2

S = 8.29813 R-Sq = 44.4 % R-Sq(adj) = 43.2 %

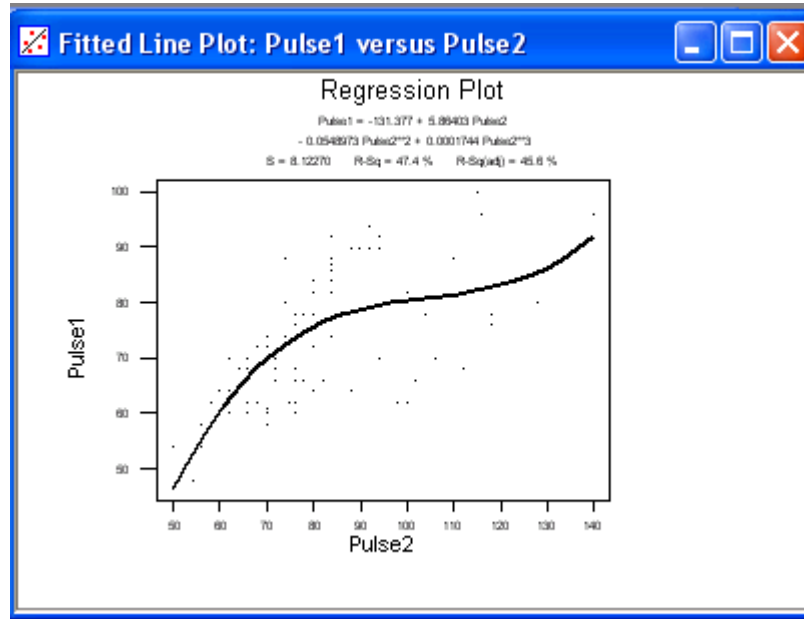
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	4900.0	2449.99	35.5799	0.000
Error	89	6128.4	68.86		
Total	91	11028.4			

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	4187.47	55.0904	0.000
Quadratic	1	712.52	10.3476	0.002

شکل ۱۱-۸

خروجی مربوط به برآورد رگرسیون درجه ۲



شکل ۸-۱۲

خروجی گرافیکی مربوط به برآورد رگرسیون درجه ۳

Polynomial Regression Analysis: Pulse1 versus Pulse2

The regression equation is

$$\text{Pulse1} = -131.377 + 5.86403 \text{ Pulse2} - 0.0548973 \text{ Pulse2}^{**2} + 0.0001744 \text{ Pulse2}^{**3}$$

S = 8.12270 R-Sq = 47.4 % R-Sq(adj) = 45.6 %

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	5222.4	1740.78	26.3842	0.000
Error	88	5806.1	65.98		
Total	91	11028.4			

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	4187.47	55.0904	0.000
Quadratic	1	712.52	10.3476	0.002
Cubic	1	322.36	4.8859	0.030

شکل ۱۳-۸

خروجی مربوط به برآورد رگرسیون درجه ۳

ابتدای صفحه

نحوه رسم نمودار باقیمانده ها

برای رسم این نمودار بصورت زیر عمل نمائید :

Stat-----> Regression ----->Residual plots

که در قسمت Residuals ستون باقیمانده ها وارد و در قسمت Fits ستونی که در آن مقدار پیش بینی شده توسط مدل رگرسیونی آمده است را باید وارد نمود .

ابتدای صفحه

ابتدای فصل <=====> محاسبات در Minitab



فهرست دروس

آموزش نرم افزار آماری Minitab «« قابلیت اطمینان

امکانات دانلود: PDF Web Zip

کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

رسم نمودار بتا	
رسم نمودار احتمال	
رسم نمودار جریمه	
رسم نمودار ها در کنار هم	
رسم نمودار های چهار تابع	

نحوه رسم نمودار بتا

نحوه رسم این نمودار را با مثالی بصورت زیر بررسی می نمائیم. ابتدا فایل Reliable.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

Stat-----> Reliability /Survival-----> Survival Plot

متغیر 80 Temp را در قسمت Variables وارد نمائید سپس در قسمت Assumed distribution (for Parametric analysis) Normal, را انتخاب کنید . اگر در این قسمت گزینه ای غیر از None را انتخاب کنید. Minitab با کمک تابع درست نمایی ماکزیمم مقدارهایی را برای نوع توزیع انتخابی شما بر آورد می نماید. بر روی دکمه Censor (شکل ۱۰-۲) کلیک نمائید و ستون Cens80 را در قسمت use Indicators وارد نمائید.

سپس دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ،

در صورتی که بخواهید مقدارهای تخمینی بصورت جدولی نمایش داده شود. بر روی دکمه options کلیک کرده و Display table of survival function و estimates را علامت بزنید ، همچنین برای انتخاب تیتز مورد نظر در قسمت Title ، آن را تایپ نمائید.

ابتدای صفحه

رسم نمودار احتمال

رسم نمودار احتمال را نیز با مثالی بصورت زیر مورد بررسی فرا می دهیم ، ابتدا فایل Reliable.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Stat-----> Reliability /survival-----> Probability Plot

ستونی Temp80 را در قسمت Variables وارد نموده و بر روی دکمه Censor کلیک نمائید. سپس در قسمت Use Indicators ستون Cens80 را وارد نمائید و دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۶-۱۰ خواهد بود.

ابتدای صفحه

رسم نمودار جریمه

نحوه رسم این نمودار نیز مانند نمودار قبلی می باشد.

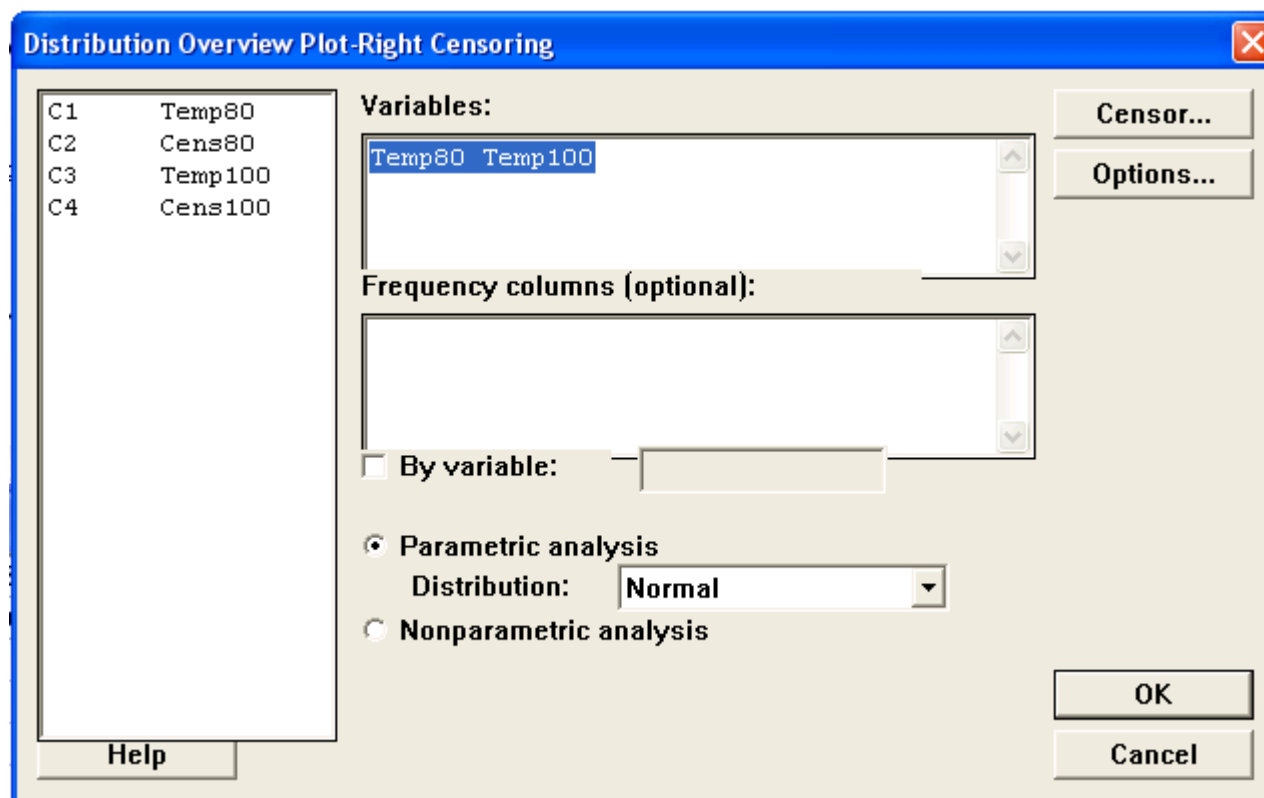
ابتدای صفحه

رسم نمودارهای فوق در کنار هم

برای رسم نمودارهای فوق در کنار یکدیگر بصورت زیر عمل کنید. ابتدا فایل Reliable.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

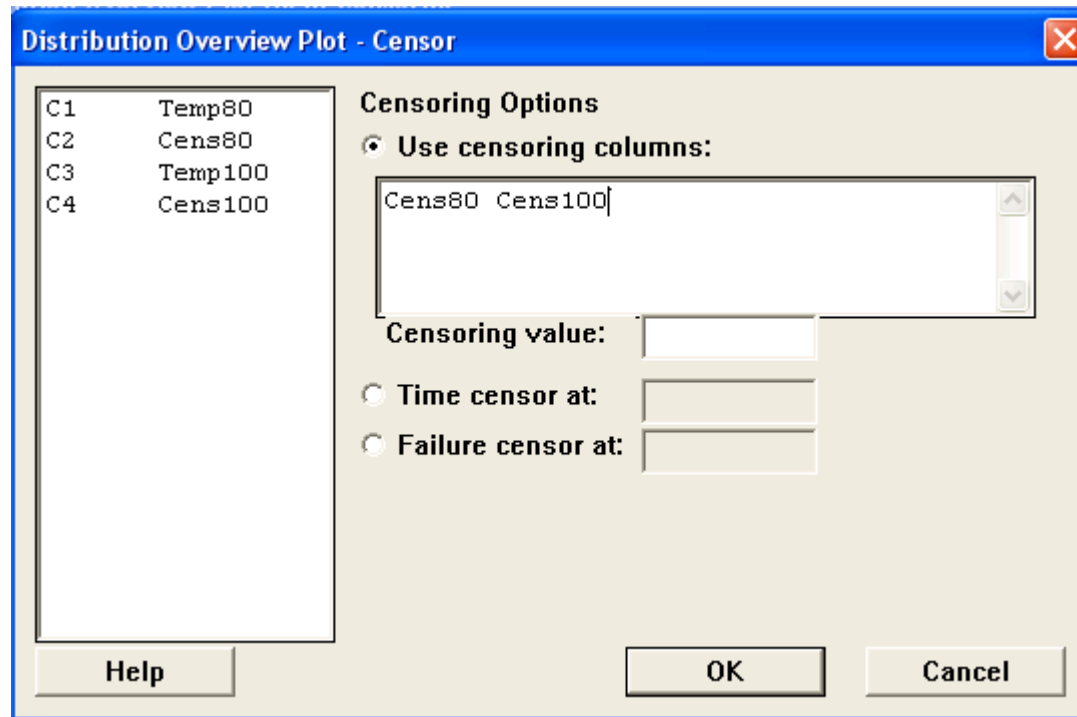
Stat----->Reliability/ Survival-----> Overview Plot

ستون Temp100 ، Temp80 (شکل ۷-۱۰) را در قسمت Variables وارد نموده و بر روی دکمه Censor (شکل ۸-۱۰) کلیک نمایید. در قسمت Use Indicators دو ستون Censese80,Cenese 100 را وارد نمایید و دوبار بر روی دکمه Ok کلیک کنید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۹-۱۰ خواهد بود.



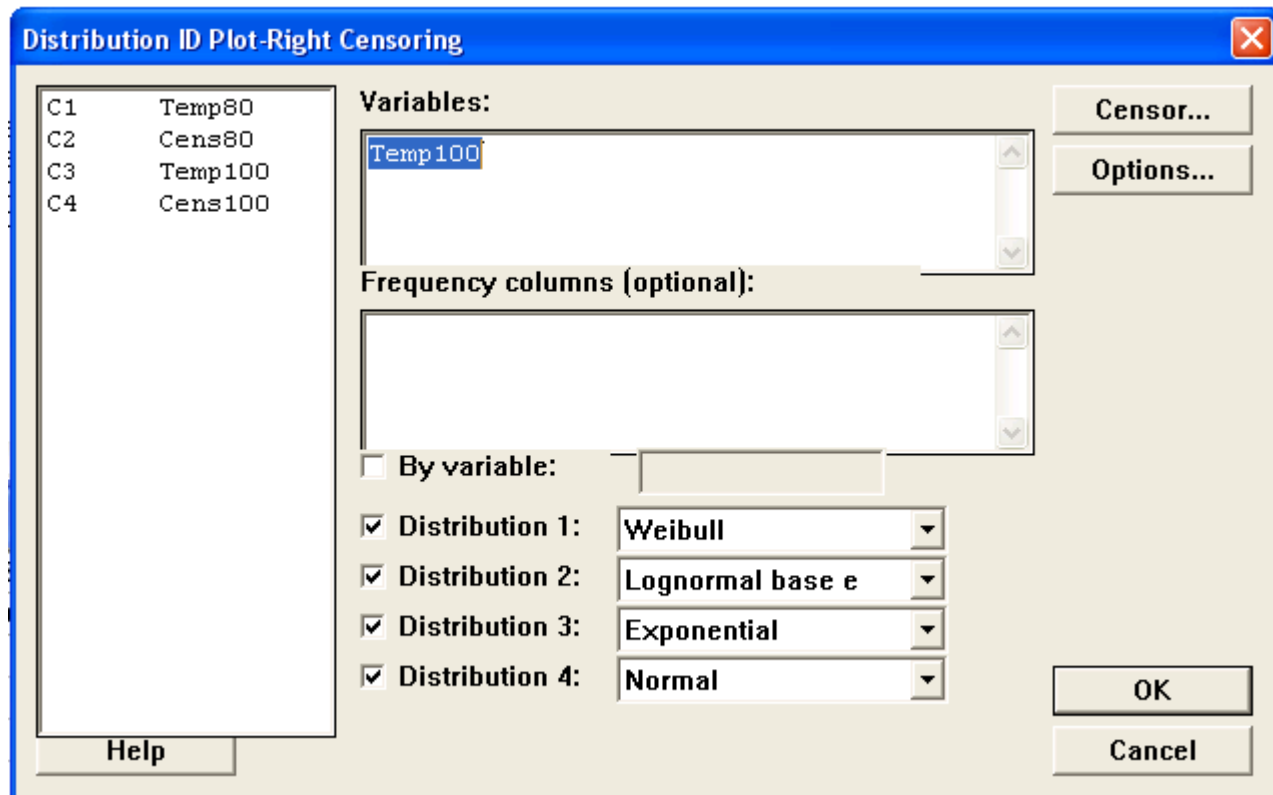
شکل ۷-۱۰

شکل مربوط به رسم نمودارهای قابلیت اطمینان در کنار هم



شکل ۸-۱۰

قسمت Censor



شکل ۹-۱۰

خروجی نرم افزار برای رسم نمودارهای قابلیت اطمینان

ابتدای صفحه

نحوه رسم نمودارهای احتمال برای چهارتابع

Weibull, Exponential, Lognormal , Normal

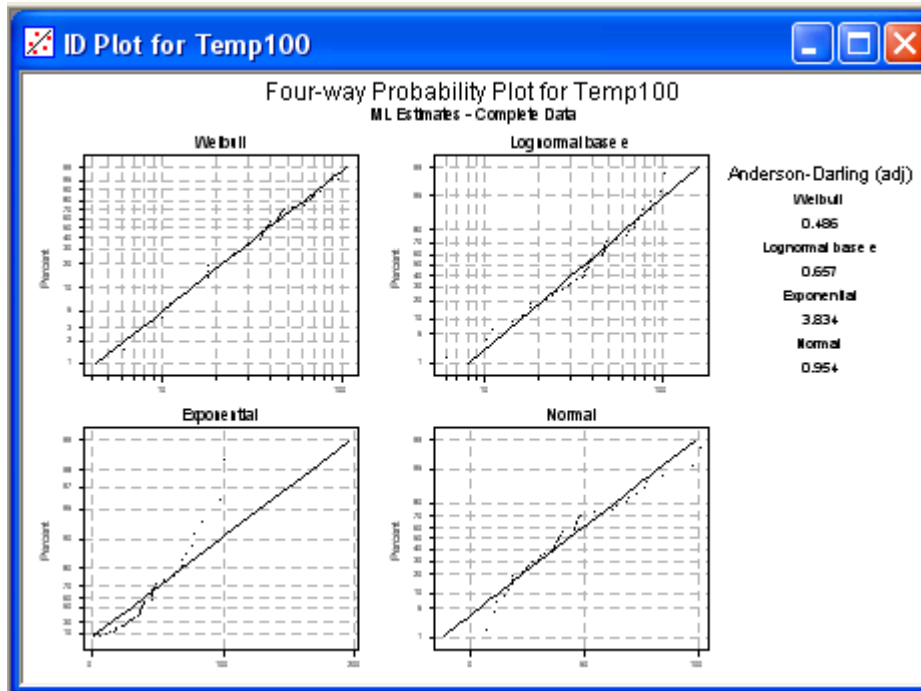
این نمودار بیشتر جنبه مقایسه بین توابع توزیع احتمال را دارد. ابتدا فایل Reliable.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Stat-----> Reliability / Survival-----> Distribution ID Plot

سپس ستون Temp100 را در قسمت Variables (شکل ۱۰-۱۰) وارد نموده و بر روی دکمه Censor کلیک نمایید ستون Cens 100 را در قسمت Use Indicators وارد نمایید. دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۱۰ خواهد بود.

شکل ۱۰-۱۰

شکل مربوط به رسم نمودارهای احتمال



شکل ۱۱-۱۰

خروجی نرم افزار برای رسم نمودار احتمال چهارتابع توزیع

ابتدای صفحه



فهرست دروس

آموزش نرم افزار آماری Minitab « کار با نمودارها

امکانات دانلود:

PDF

Web Zip

کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کار های آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

نحوه رسم نمودار با تیترو زیر صفحه	
نحوه رسم نمودار با خط های نمایش خاص	
نحوه تغییر خطهای کناری صفحه در نمودار	
نحوه رسم نمودارهای Box plot	
نحوه رسم چارت ها	
رسم نمودار فاصله اطمینان	

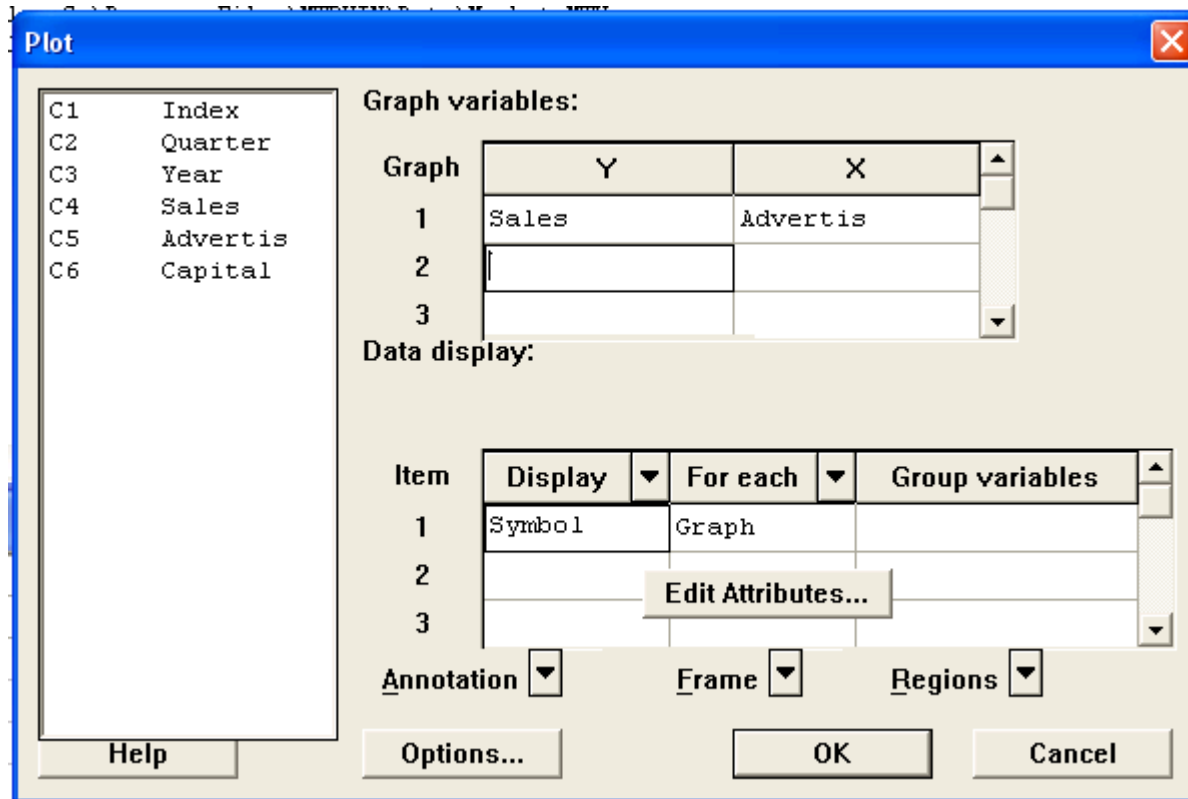
نحوه رسم نمودار با تیترو زیر صفحه

ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده سپس زیر عمل نمائید :

Graph-----> Plot

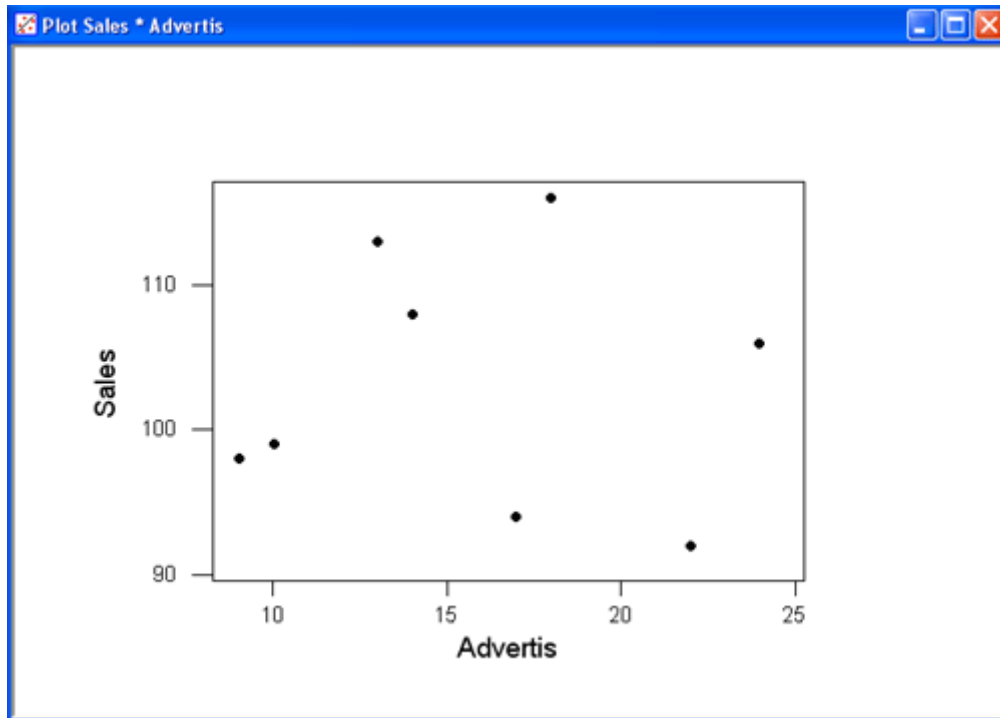
ستون Sales (شکل ۱-۱۱) را در قسمت Y وستون Advertis را در قسمت X وارد نمائید .

سپس Title Annotation -----> را انتخاب نمائید ، در سطر اول عبارت Plot of Sales را تایپ نمائید ویر روی دکمه Ok کلیک نمائید سپس Annotation----
Footnote -> را انتخاب نمائید ، حال در قسمت زیر Footnote در ردیف اول Month در ردیف دوم Date را تایپ نمائید سپس برای اینکه عبارات فوق در سمت راست نمودار قرار گیرد در ستون Justify Text ستون مربوطه را به Right تغییر دهید و دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۲-۱۱ خواهد بود.



شکل ۱-۱۱

شکل مربوط به رسم نمودار با تیتروزر صفحه



شکل ۲-۱۱

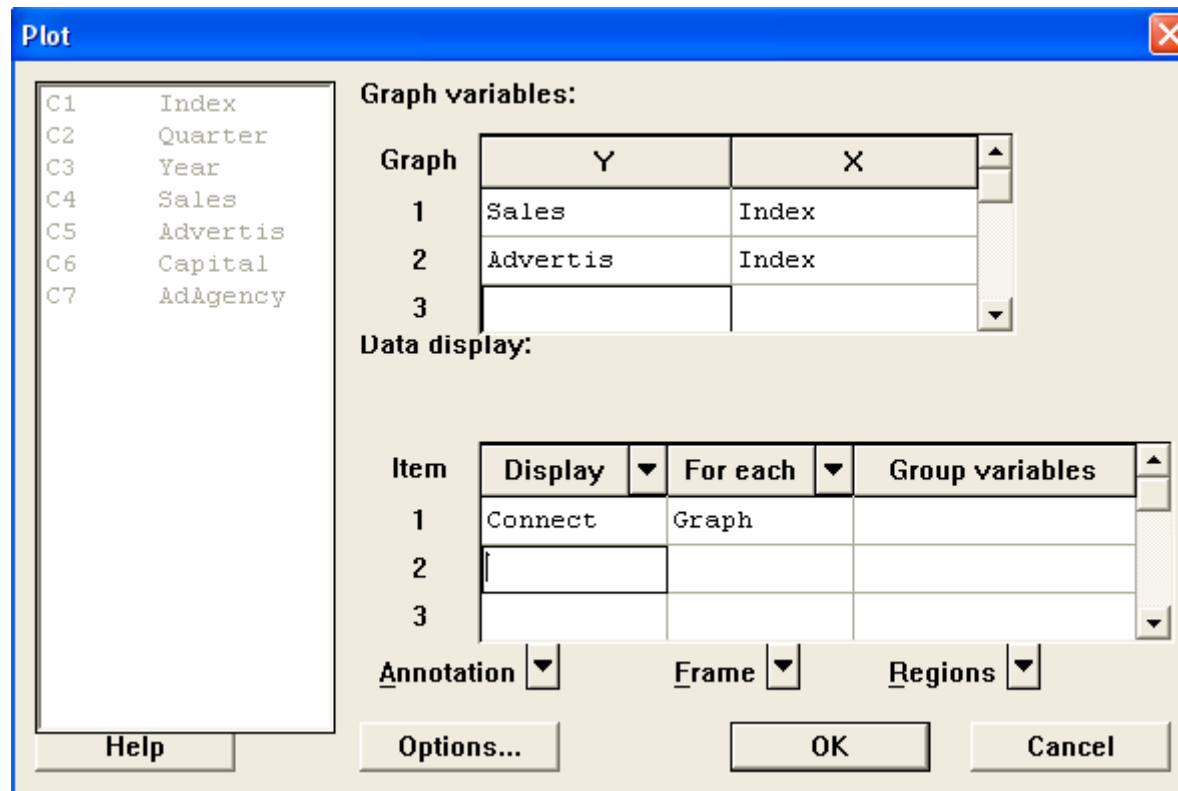
خروجی مربوط به مثال رسم نمودار با تیترو وزیر صفحه

رسم نمودارهای پیوسته

ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

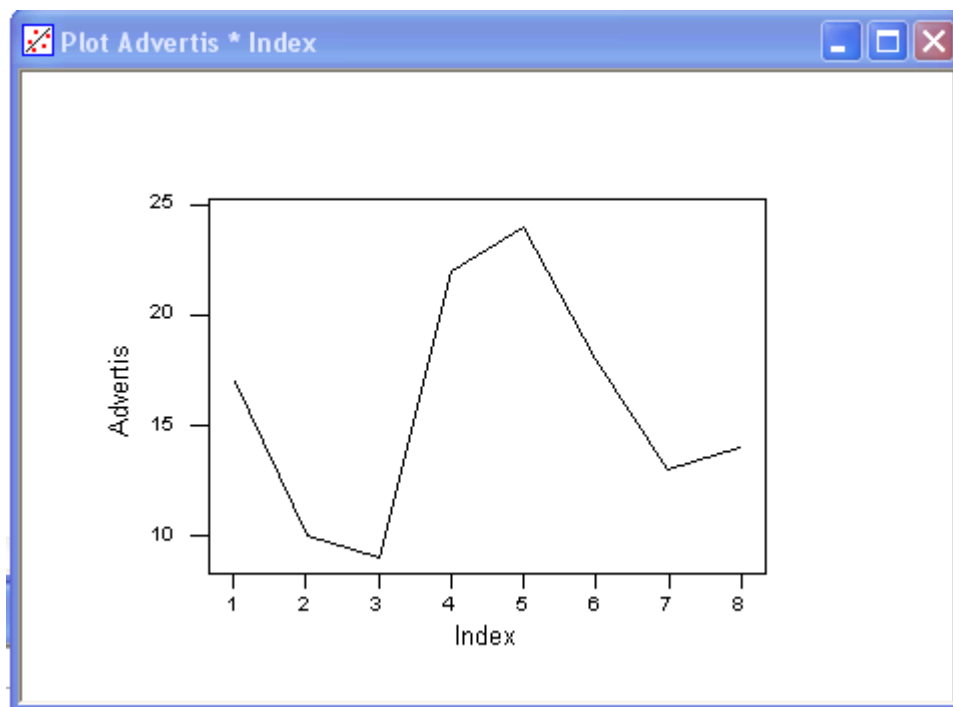
Graph-----> Plot

حال در ردیف اول Graph Variable ، (شکل ۳-۱۱) ستون Sales را در قسمت Y و ستون index را در قسمت X وارد کنید. سپس در ردیف دو ، در قسمت Y ستون Advertise و در قسمت X ، ستون index را وارد کنید ، سپس Graph -----> For Each را انتخاب نمایید . Connect -----> Display و For Graph -----> Each را انتخاب نموده و در ردیف Dot -----> Line Type را انتخاب کنید . در ردیف دو Solid -----> Line Type را انتخاب کنید و بر روی دکمه Ok کلیک نمایید . Multiple Graph -----> Frame را انتخاب نمایید سپس بر روی دکمه overlay graphs on the same page کلیک نمایید. سپس از این کار دو بار بر روی دکمه ok کلیک کنید. خروجی نرم افزار به صورت شکل ۳-۱۱ خواهد بود.



شکل ۳-۱۱

شکل مربوط به رسم نمودارهای پیوسته

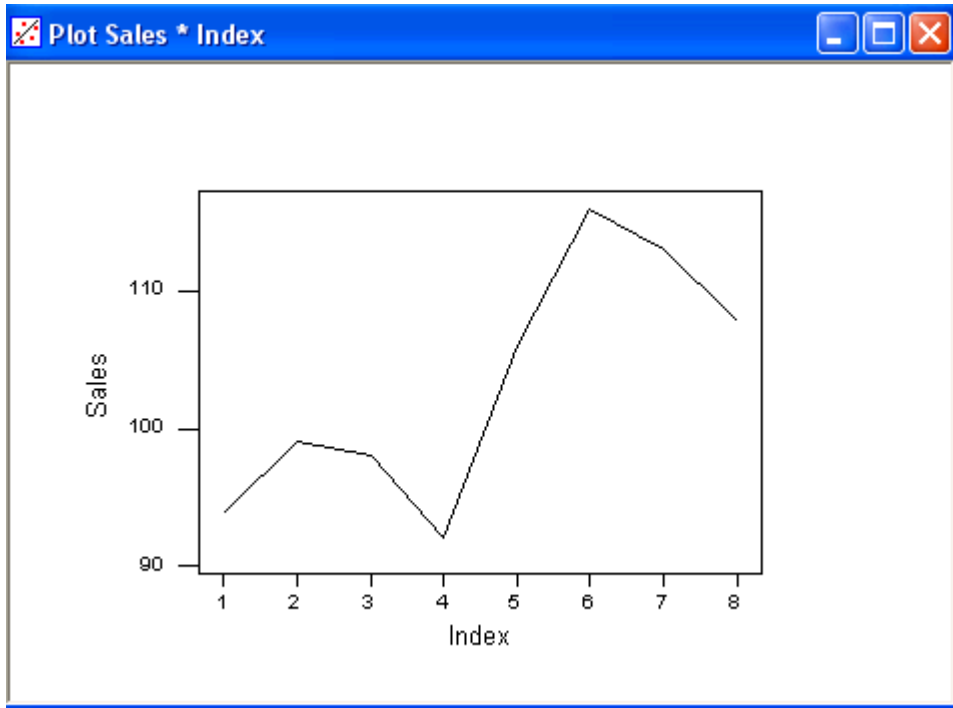


رسم نمودار بصورت خطي

ابتدا فايل MARKET.MTW را باز نموده و سپس بصورت زير عمل نمايند :

Graph-----> Plot

حال ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertise را در قسمت X وارد نمايند سپس Connect -----> Display را انتخاب كنند. بر روي دكمه Ok كليك نمايند. خروجي نرم افزار به صورت شكل ۱۱-۲ خواهد بود.



شکل ۱۱-۴-۲

خروجی نرم افزار مربوط به رسم نمودار خطی

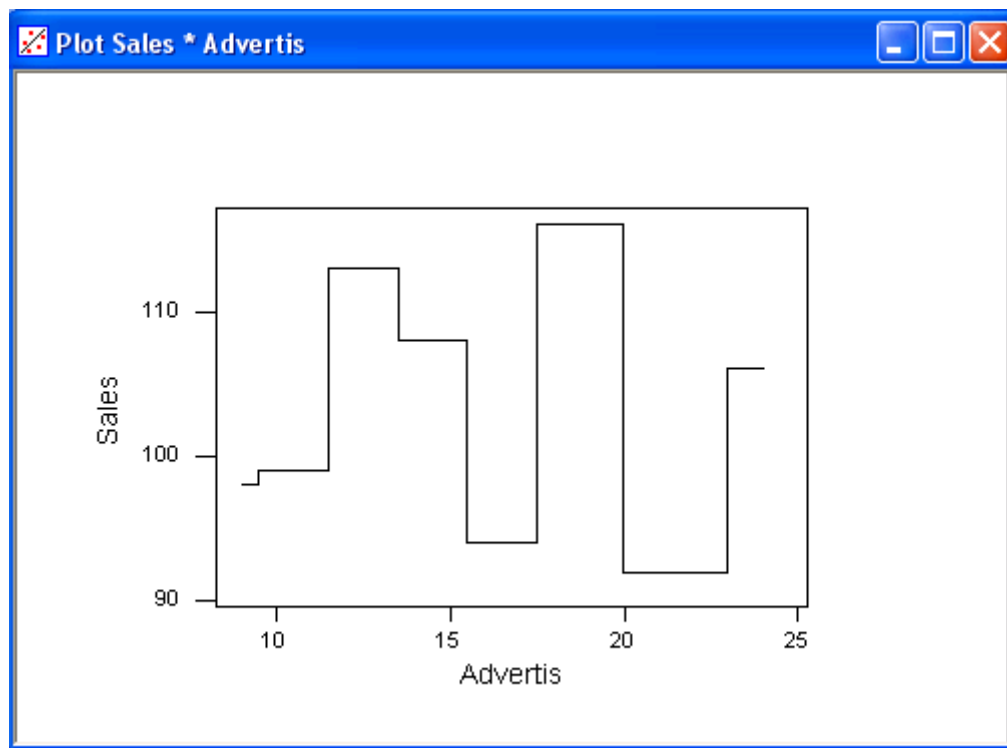
رسم نمودار ها به صورت Step Connect

ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده وبصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertise را در قسمت X وارد نمایند و

Connect-----> Display را انتخاب کرده و سپس بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمایند ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۵-۱۱ خواهد بود.



شکل ۵-۱۱

خروجی نرم افزار برای رسم نمودار بصورت Stop Connect

رسم نمودار وقرار دادن بر چسب بر روی آن

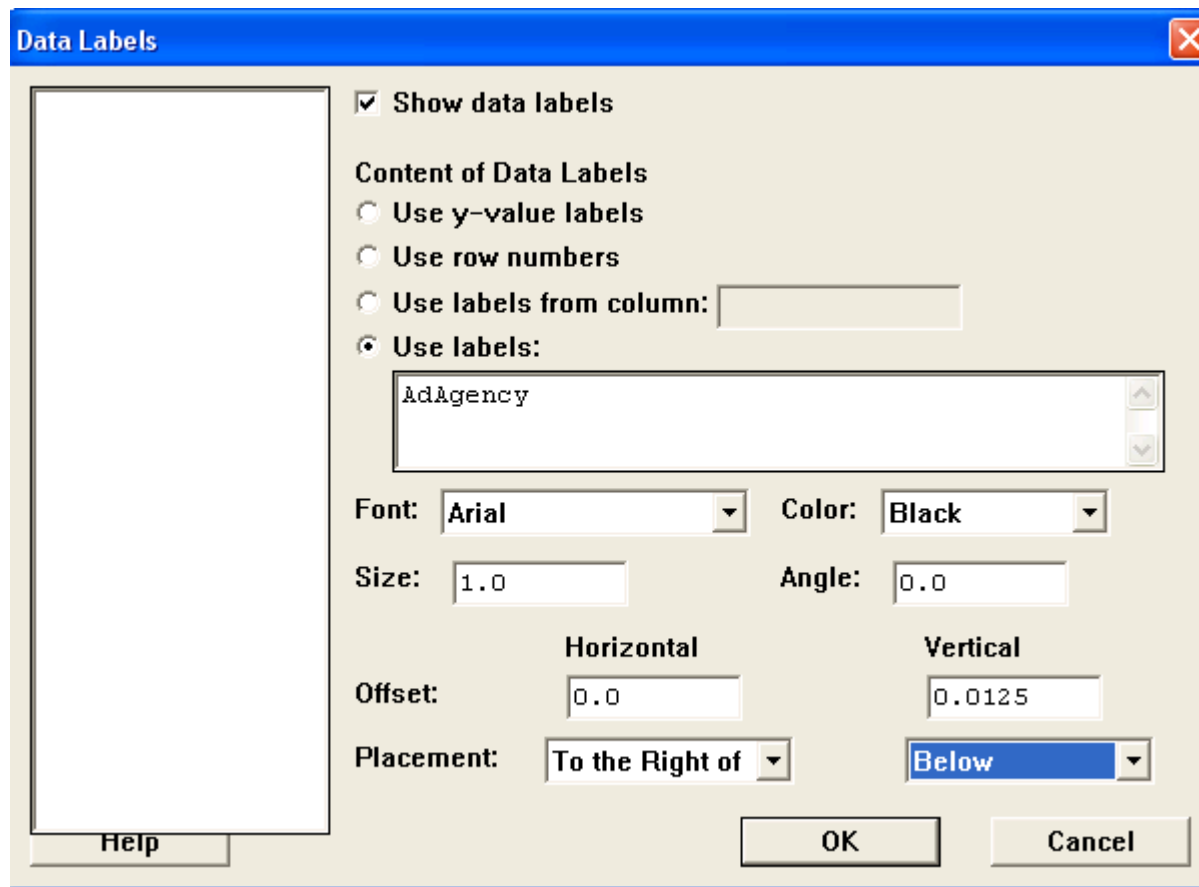
ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph ----->Plot

حال در قسمت Y ستون Sales ودر قسمت X ستون Advertise را وارد نمایید . بعد از این کار Data Labels -----> Annotation را انتخاب نمایید . Show Data Labels را انتخاب کرده و سپس بر روی Use Labels کلیک کنید (شکل ۶-۱۱) AdAgency را در این قسمت تایپ نمایید . در قسمت Angle عدد ۴۵ را تایپ کنید سپس ۰,۰۲ را در قسمت Horizontal Offset و ۰,۰۱ - را در Vertical تایپ نمایید .

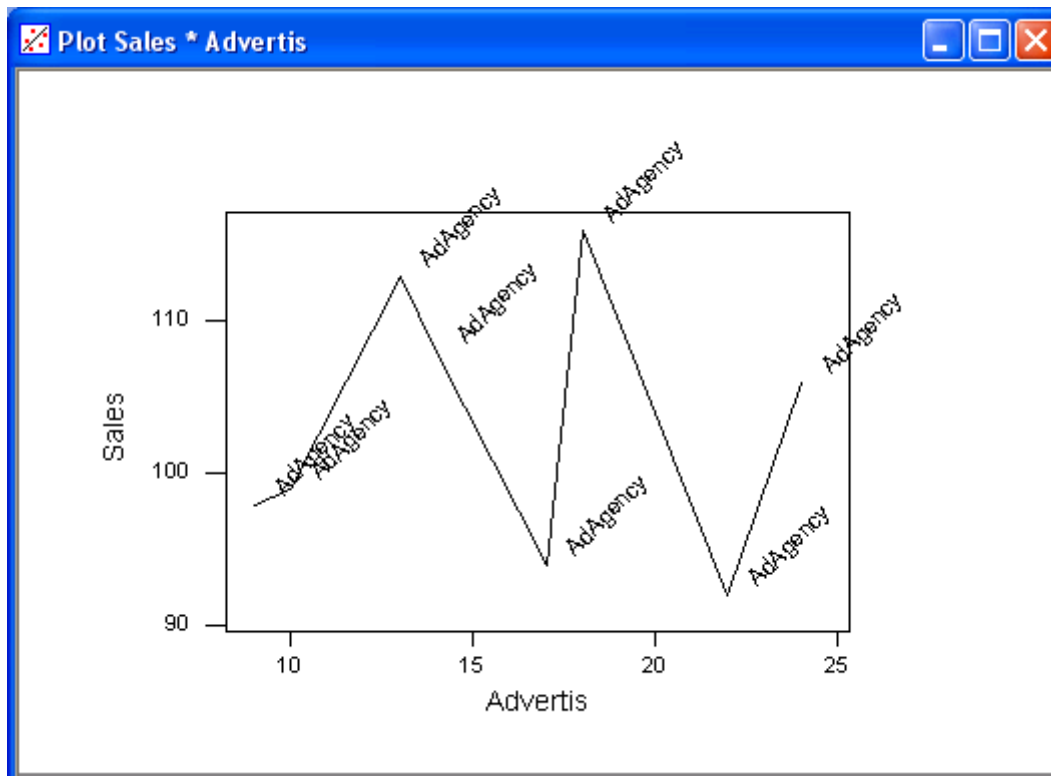
Horizontal Placement-----> Offset To The Right of

Vertical Placement-----> Below را انتخاب نمایید حال بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمایید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۷-۱۱ خواهد بود.



شکل ۶-۱۱

شکل مربوط به رسم نمودار و قرار دادن لیبل بر روی آن



شکل ۷-۱۱

نمودار خروجی مربوط به رسم نمودار وقرار دادن لیبل بر روی آن

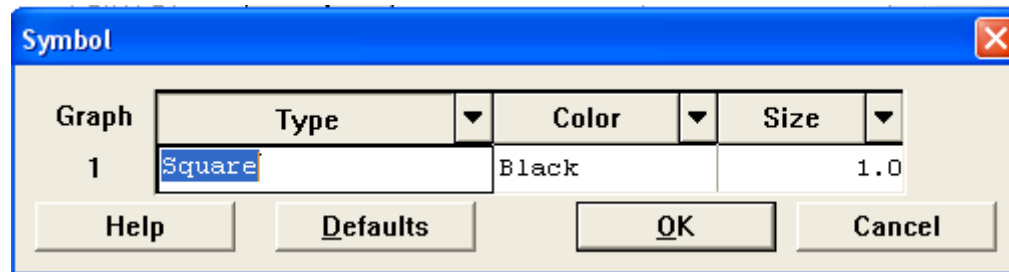
رسم نمودار ها با گروه بندی اطلاعات

مثال ۱: ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Graph-----> Plot

حال ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertise را در قسمت X وارد نمائید و گزینه

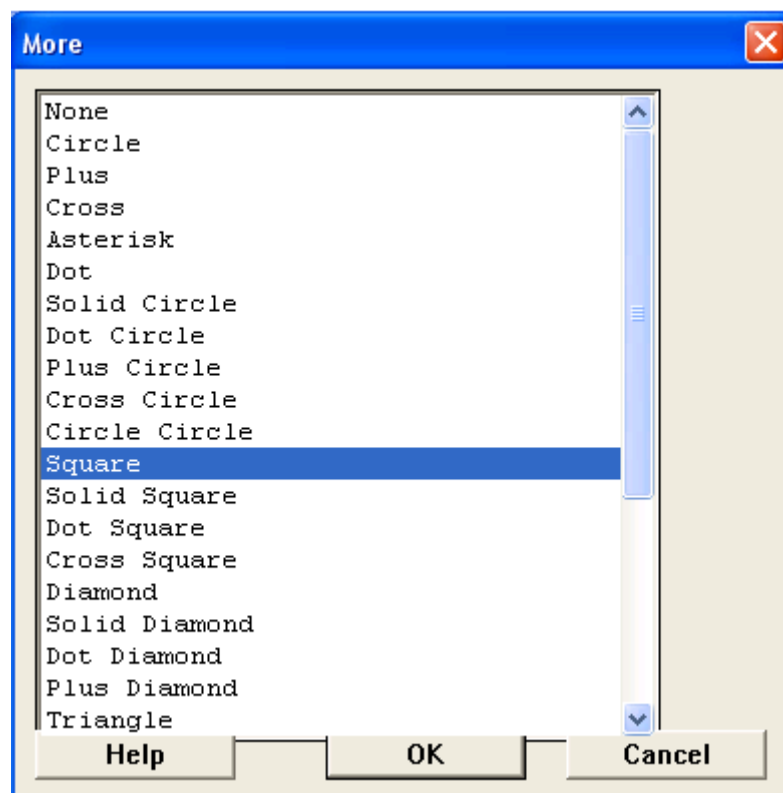
For Each-----> Graph را انتخاب کنید سپس در قسمت Group Variables ستون AdAgency را وارد نمائید ، حال بر روی Edit Attributes کلیک کرده و (شکل ۸-۱۱) در ردیف Square در More type-----> Type-----> Alpha (شکل ۹-۱۱) را انتخاب کنید ، بر روی دکمه OK کلیک نمائید . در قسمت Size عدد ۲ را برای هر دوردیف تایپ کنید .



شکل ۸-۱۱

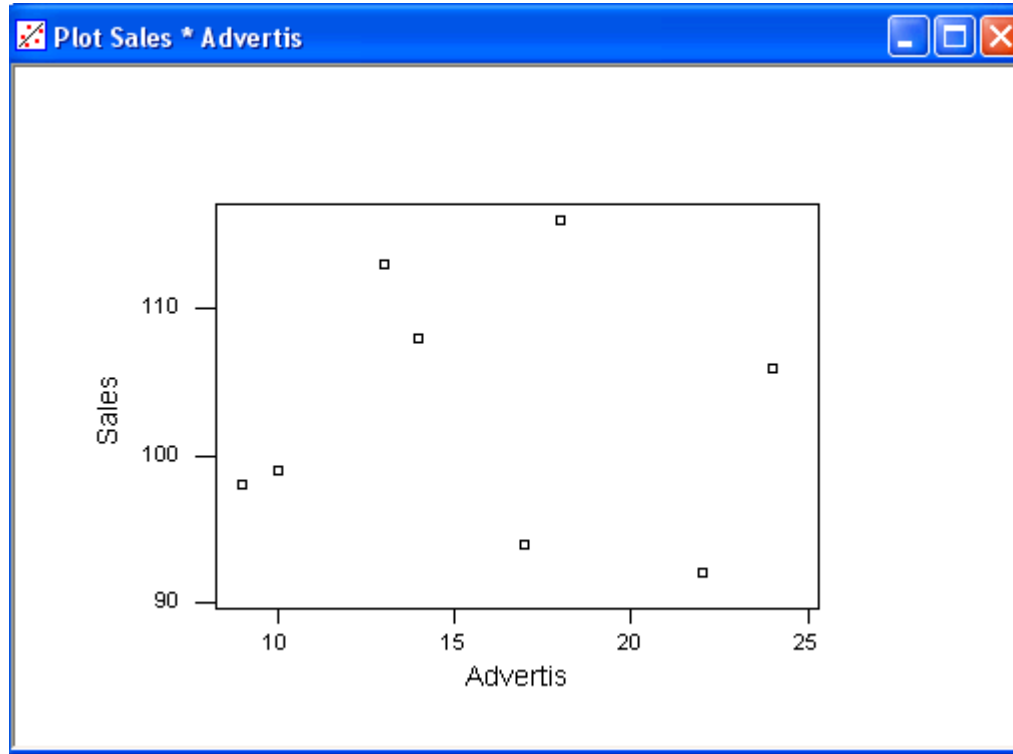
شکل مربوط به قسمت Symbol

سپس دوبار بر روی دکمه OK کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۰-۱۱ خواهد بود .



شکل ۹-۱۱

شکل مربوط به قسمت More Type



شکل ۱۰-۱۱

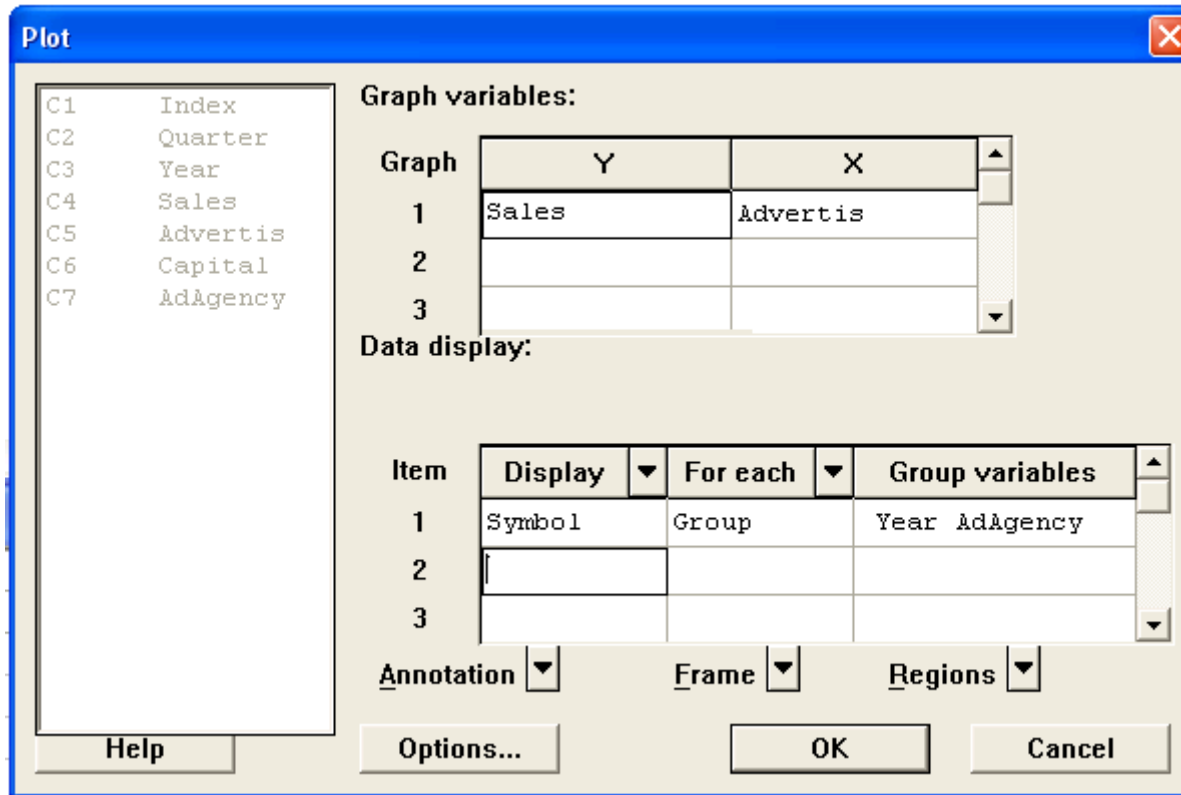
نمودار خروجی مربوط به رسم نمودار با گروه بندی اطلاعات

مثال ۲: ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Plot

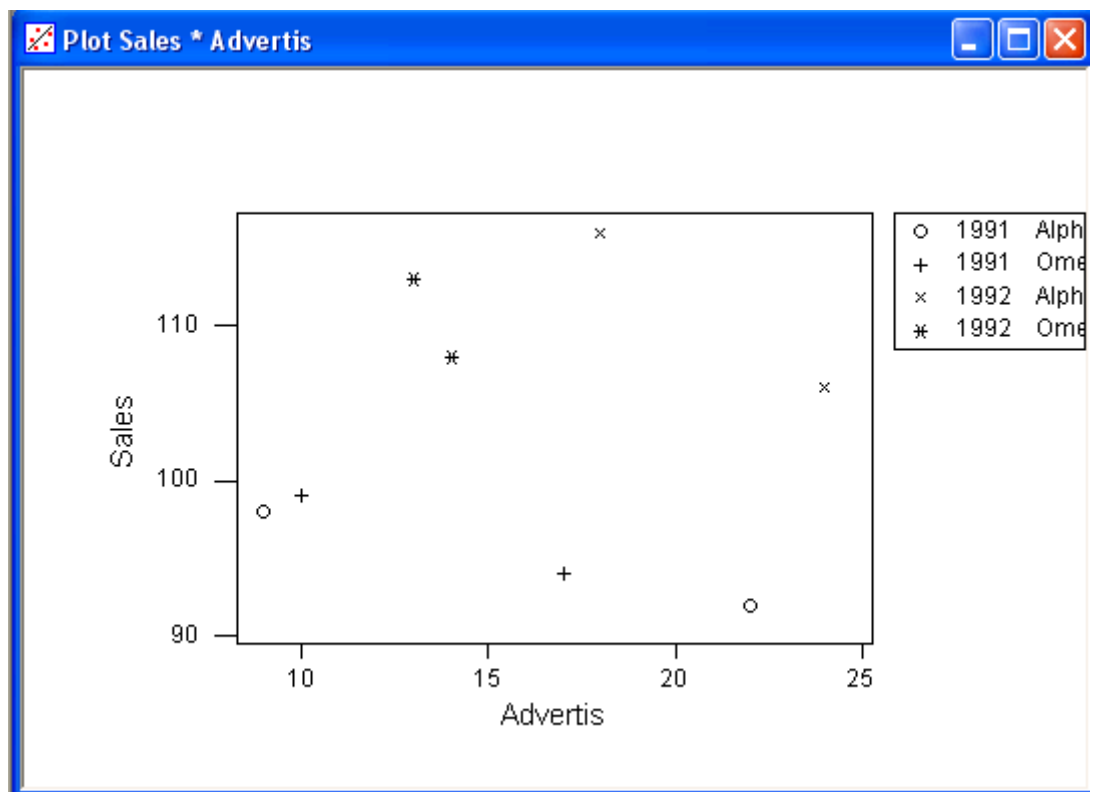
حال ستون Sales در قسمت Y (شکل ۱۱-۱۱) و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایند . سپس متغیرهای AdAgency ، Year را در Group Variables وارد نمایند . بر روی Edit Attributes کلیک نمایند ، در ردیف Type-->Solid CircleT1991 Omega را انتخاب نمایند . در ردیف Type-->More Types--> Solid در ردیف ۱۹۹۱ Alpha Square را انتخاب کنید سپس در ردیف Type--> Circlr,1992 Omega در ردیف ۱۹۹۱ Alpha Square را انتخاب نمایند و در ردیف

Type-->More Types-->Square,1992Alpha را انتخاب نمایند سپس دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایند . حال Regions-->Legend را انتخاب کنید . عدد ۰٫۴ را در Xminimum عدد ۰٫۶۵ را در Xmaximum ، عدد ۰٫۸۱ را در Y Minimum و عدد ۰٫۹۹ را در Y Maximum وارد کنید سپس دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایند ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۲-۱۱ خواهد بود.



شکل ۱۱-۱۱

شکل مربوط به رسم نمودار با گروه بندی اطلاعات



شکل ۱۲-۱۱

رسم نمودار برای مثال گروه بندی اطلاعات

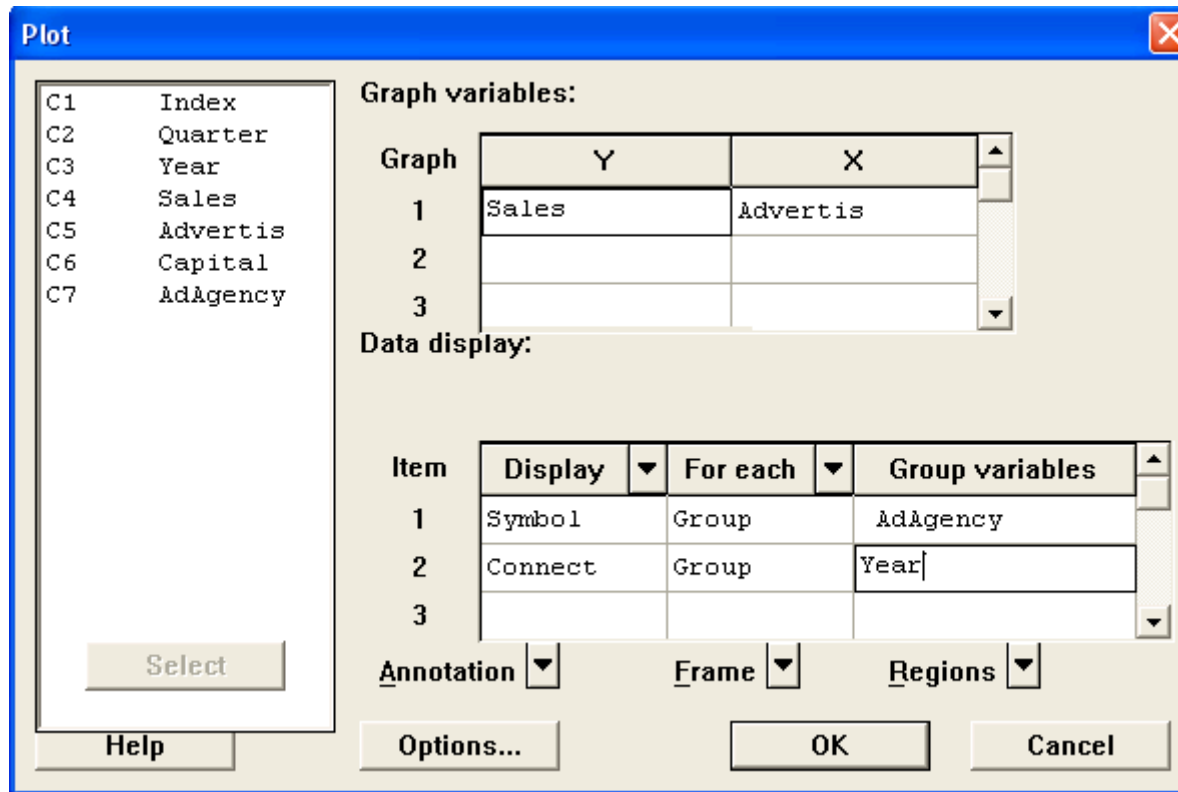
رسم نمودارهای پیوسته بصورت دسته بندی شده

مثال: ابتدا فایل MARKET,MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

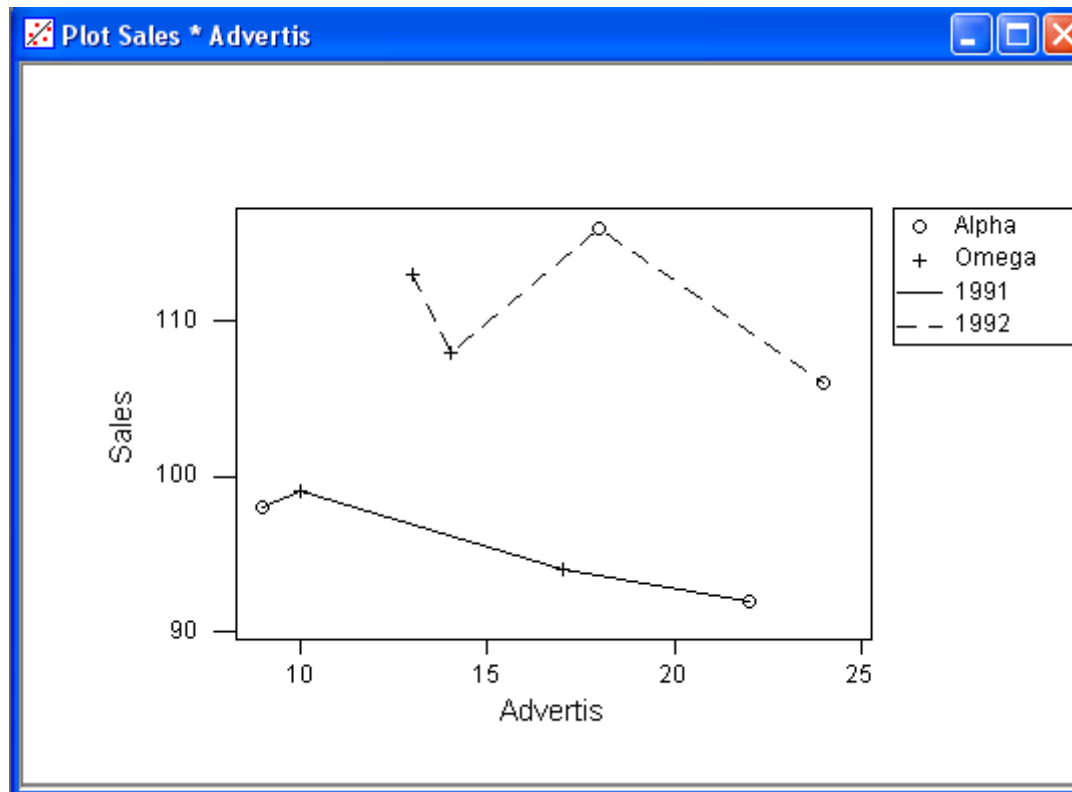
در قسمت Y ستون Sales (شکل ۱۱-۱۲) و در قسمت X ستون Index را وارد نمایید سپس For Each---> Group را انتخاب کرده و AdAgency را در Group Variables وارد کنید بر روی Edit کلیک کرده و در ردیف Alpha Type-->More Type->Square در ردیف دوم ، در ردیف دوم

کلیک نمایید خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۱۴ خواهد بود. Display-->Connect,Data Display را انتخاب کرده ، For Each->Group را انتخاب نمایید و ستون Year را در Group Variables وارد کنید بر روی دکمه Ok



شکل ۱۱-۱۳

شکل مربوط به رسم نمودارهای پیوسته به صورت دسته بندی شده



شکل ۱۱-۱۴

نمودار حاصل برای رسم نمودارهای پیوسته به صورت دسته بندی شده

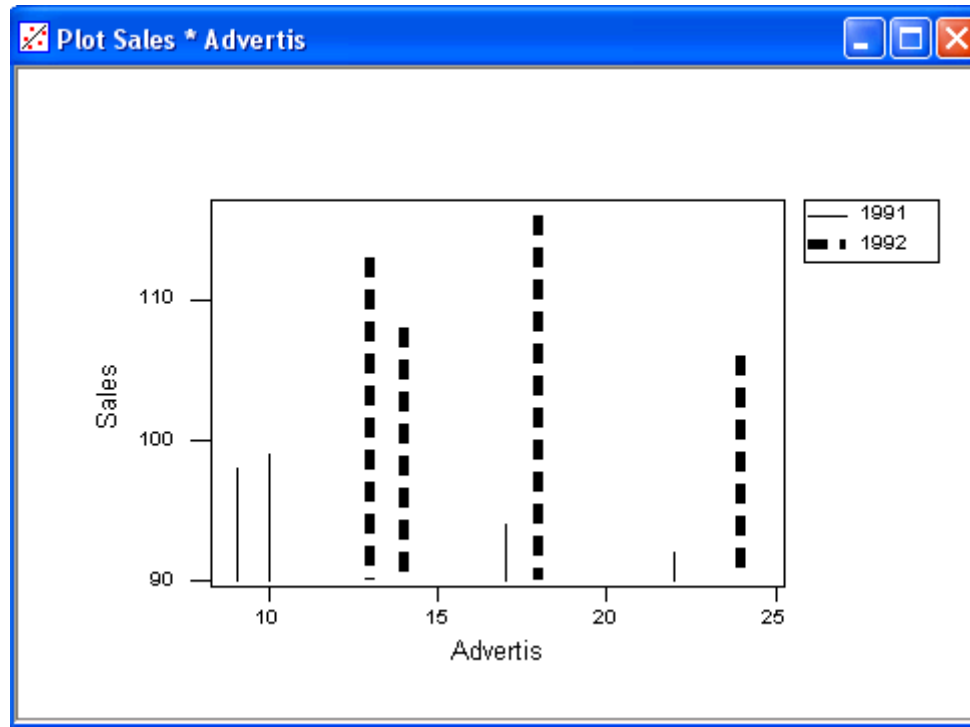
نحوه رسم نمودار با در نظر گرفتن خط های نمایش خاص

در این نمودارها اطلاعات مربوط به هر داده بصورت شکلی جدا از سایر داده ها به نمایش در می آید تا ارتباط با داده ها به این صورت مشخص گردد. ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده ، سپس بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y وستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید ، حال

Project-->Display را انتخاب کرده و Group ----> For Each را انتخاب کنید ، ستون Year را در قسمت Variables Group وارد نمایید و بر روی Edit Attributes کلیک کرده در ردیف ۱۹۹۲ عدد ۵ را به عنوان Line Size تایپ کرده و دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۱۵ خواهد بود.



شکل ۱۵-۱۱

نمودار حاصل برای با در نظر گرفتن خطهای نمایش خاص

رسم نمودارها نسبت به یک مبنای خاص

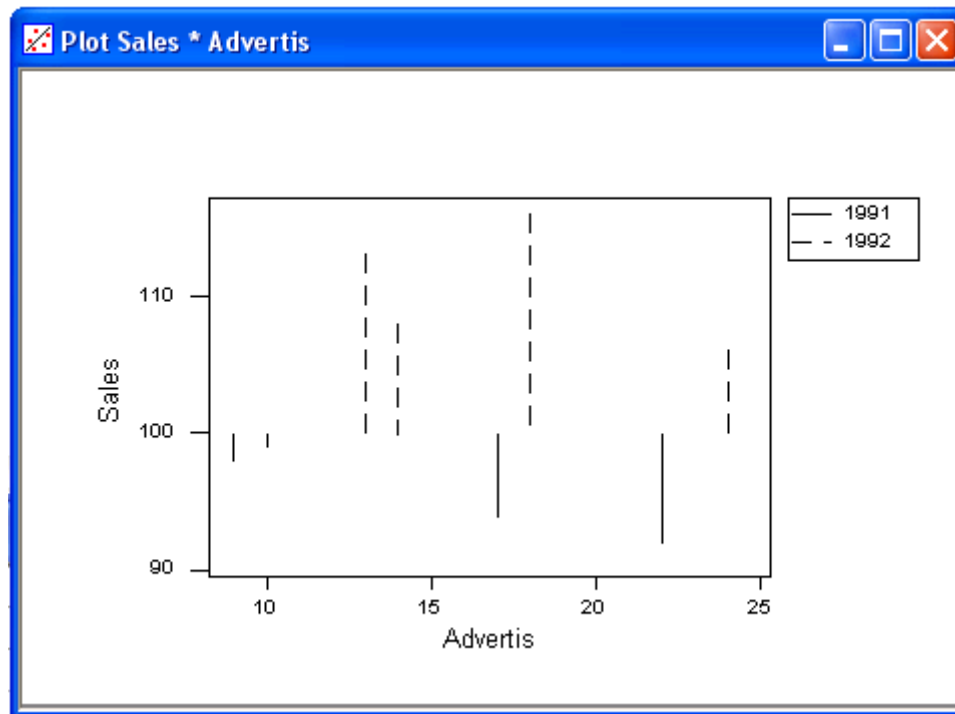
در این نمودارها Minitab برای اطلاعات داده شده خطی را به عنوان مبنای در نظر می گیرد و اعدادی که بیشتر از اندازه مبنای باشند به میزان تفاوتشان با خط مبنای در بالای آن اعدادی که از مقدار مبنای کوچکتر باشند به میزان تفاوتشان، پایین خط مبنای قرار می گیرند.

مثال: باتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمائید . Project Display را انتخاب کرده و بر روی دکمه Edit Attributes کلیک کرده و عدد ۱۰۰ را در

Base Positions را وارد نمائید بر روی دکمه Ok کلیک کنید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۶-۱۱ خواهد بود.



شکل ۱۶-۱۱

نمودار خروجی نرم افزار در رسم نمودار نسبت به یک مبنای خاص

رسم نمودارها با نشان دادن مقدار متغیر متقابل

در این نمودارها یک خط افقی نیز از انتهای هر خط میله ای به متغیری که در محور عمود نمودار قرار گرفته است وصل می شود.

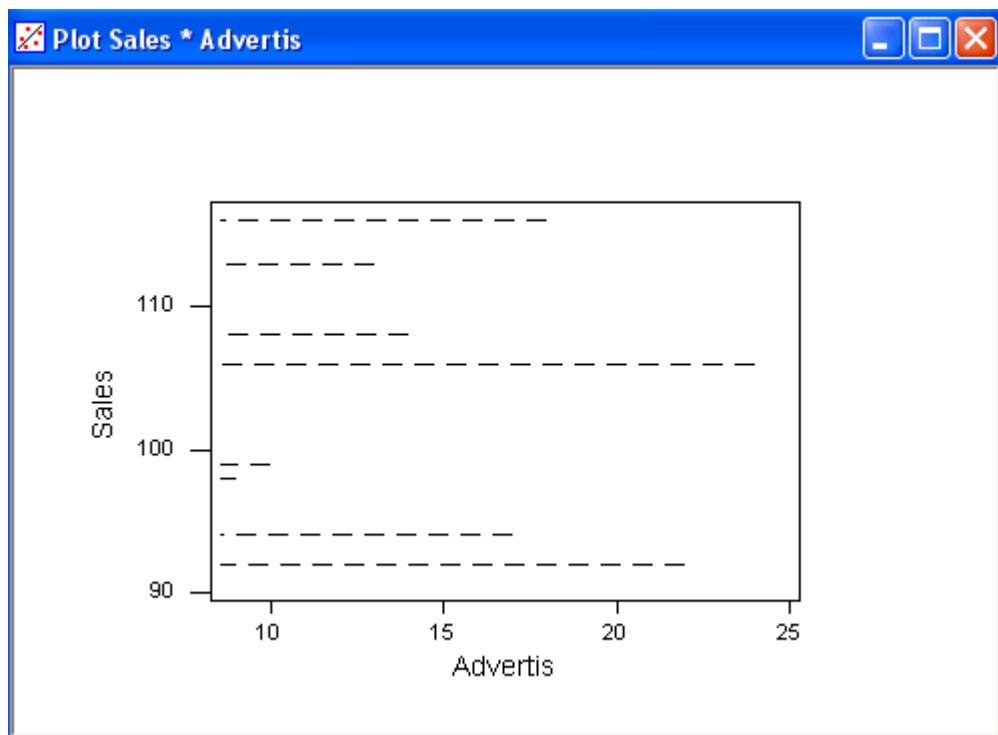
مثال: ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید . در ردیف اول

Project, Data Display -----> Display را انتخاب نمایید . سپس در ردیف دوم

Graph -----> For Each هم Data Display را انتخاب کنید ، بر روی Edit Attributes کلیک کرده و Dash -----> Line Type را انتخاب نمایید . در زیر قسمت X,Project Direction را انتخاب نمایید سپس دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۱۷ خواهد بود.



شکل ۱۷-۱۱

رسم نمودار با نشان دادن مقدار متغیر متقابل

دقت کنید زمانی که در ردیف دوم Data Display هستید ، باید بر روی Edit Attributes کلیک نمایید و تغییر گفته شده در بالا را انجام دهید.

رسم نمودار های سطحی

در این نوع از نمودارها داده ها بصورت سطحی به نمایش در می آیند.

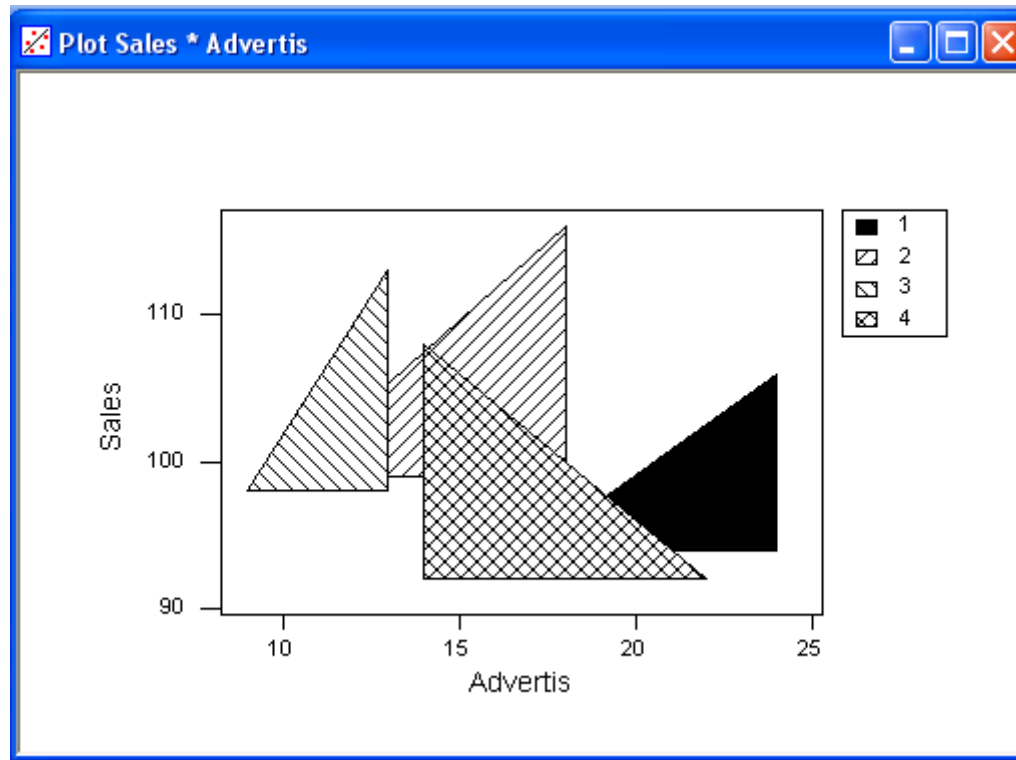
مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

ستون Sales در قسمت Y و ستون Avertis در قسمت X وارد نمايند .

Area-----> Display , Group-----> For Each را انتخاب نمايند. ستون Quarter را در

Group Variables وارد نمايند. بر روي Edit Attributes كليك كرده و در زير قسمت Base Positions دررديف يك عدد ۹۴ ، دررديف ۲ عدد ۹۹ ، دررديف ۳ عدد ۹۸ و دررديف ۴ عدد ۹۲ را تايپ نمايند. سپس دوبار بر روي دكمه Ok كليك نمايند ، خروجي نرم افزار بصورت شكل ۱۸-۱۱ خواهد بود.



شكل ۱۸-۱۱

رسم نمودار بصورت سطحي

رسم نمودار هاي سطحي بر روي سطح عمودي محور نمودار

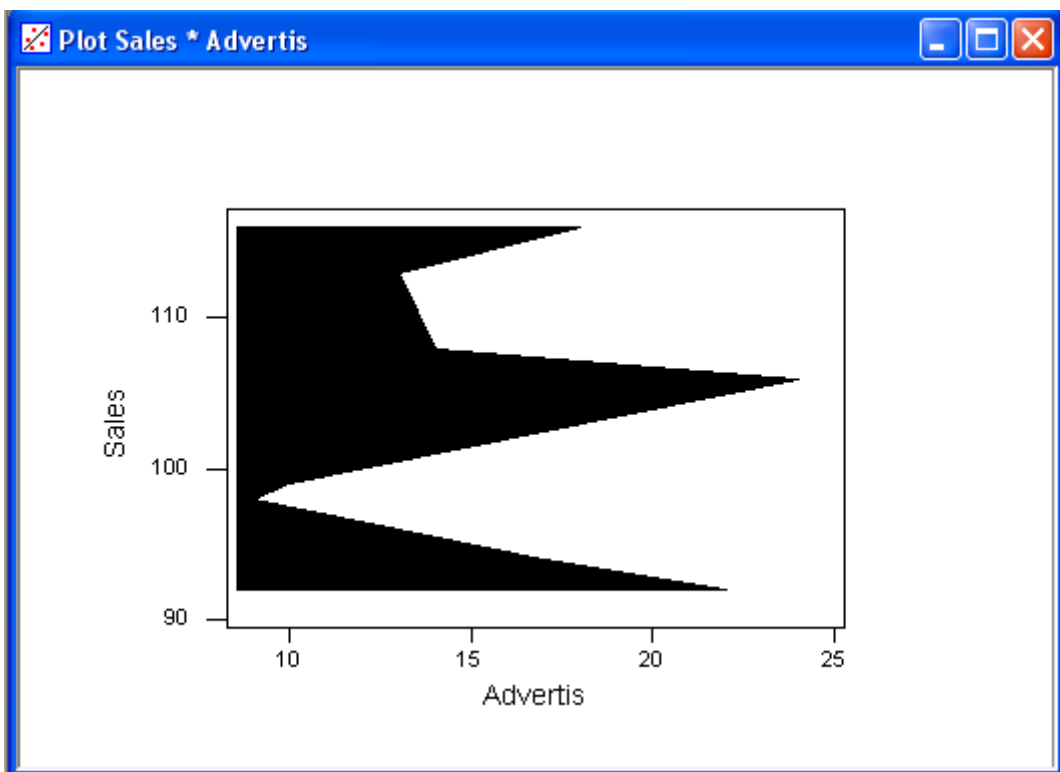
مثال :

ابتدا فايل MARKET.MTW را باز نموده وبصورت زير عمل نماييد:

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advert is را در قسمت X وارد نماييد سپس Area-----> Display را انتخاب كنيد و بر روي Edit Attributes كليك کرده و

شکل ۱۹-۱۱ خواهد بود. Fill Type-----> Left Slant را انتخاب نماييد ، در قسمت X, Project Direction را كليك کرده ، دوبار بر روي دکمه Ok كليك نماييد ، خروجي نرم افزار بصورت



شکل ۱۱-۱۹

رسم نمودار سطحی بر روی سطح عمودی محور نمودار

رسم نمودارهای سطحی و خط مینا

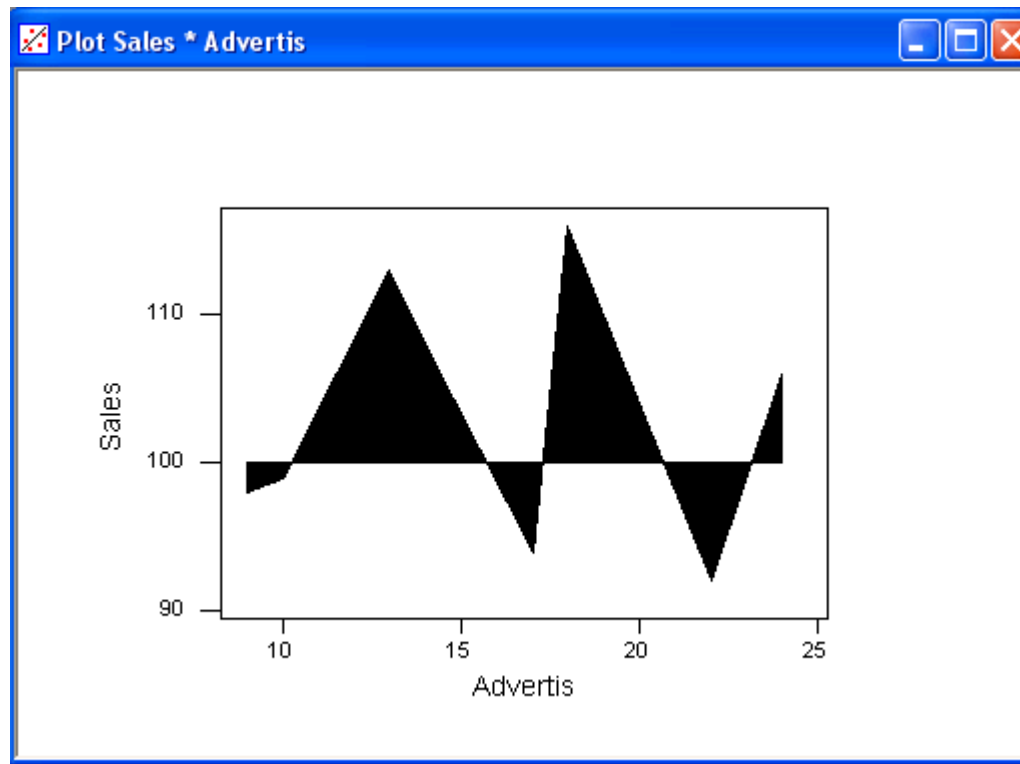
این نوع از نمودارها بصورت سطحی و نسبت به یک مقدار مینا رسم می شوند و اگر از مینا بزرگتر باشند به اندازه مقدار اختلاف خود در بالای خط مینا و اگر کمتر از مقدار مینا باشد به اندازه مقدار اختلاف در پایین خط مینا رسم می شوند.

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده سپس بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

حال ستون Sales را در قسمت Y و ستون Adver is را در قسمت X وارد نمایید .

Area-----> Display را انتخاب نموده و بر روی Edit Attributes کلیک نمایید . در زیر قسمت Base Positions عدد ۱۰۰ را تایپ نمایید ، سپس بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمایید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۲۰-۱۱ خواهد بود.



شکل ۲۰-۱۱

رسم نمودار بصورت سطحی با خط مینا

رسم نمودارهای سطحی بر اساس نوع داده

این نوع از نمونه ها بصورت سطحی رسم شده و از نظر نوع داده های اولیه نیز از هم جدا شده اند و قابل تفکیک می باشند.

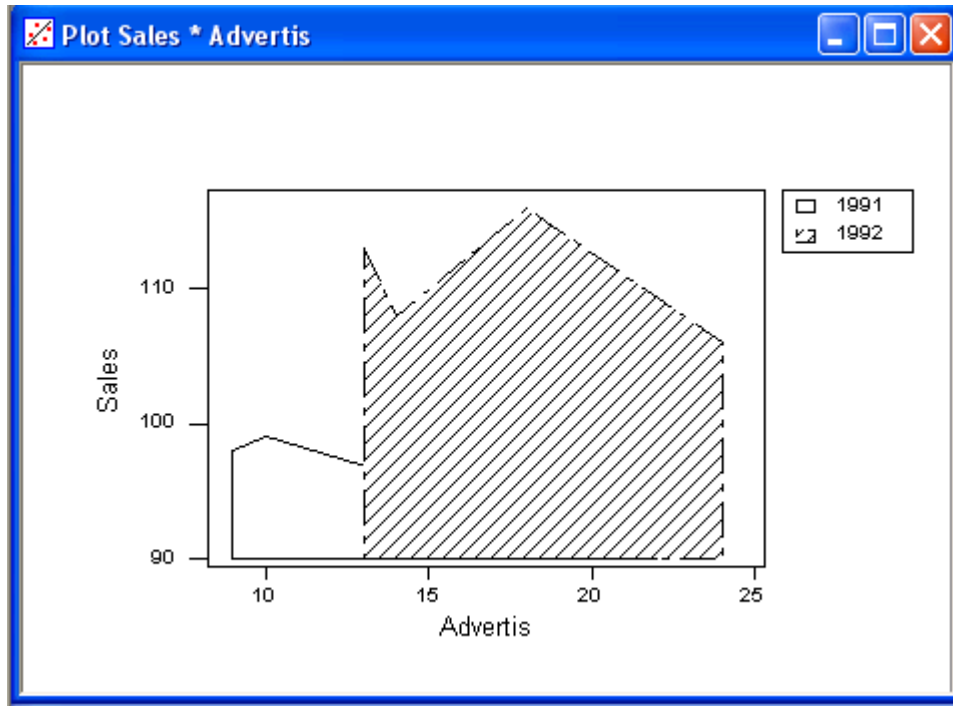
مثال : باتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید . سپس

Area -----> Display را انتخاب نمایید سپس Group --> For Each را انتخاب نموده و Year را در Group Variable وارد کنید . بر روی Edit Attributes کلیک نموده در ردیف ۱۹۹۱

Fill Type ----> None را انتخاب نمائید و در ردیف ۱۹۹۲ ، Dash 1-Dot را انتخاب کنید ، دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۲۱-۱۱ خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۱

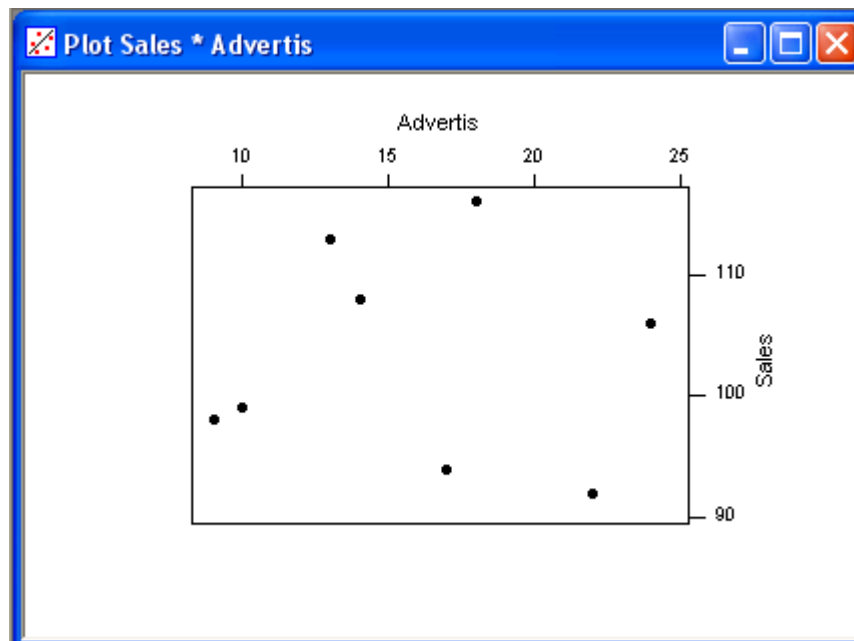
رسم نمودار بصورت سطحی بر اساس نوع داده

رسم نمودار به صورتهای دلخواه

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph----> Plot

ستون Sales را در Y و ستون Advertis را در X وارد نمایید Axis----> Frame را انتخاب نمایید. بر بالای ستون Side کلیک کرده و Top/ Right را انتخاب نمایید. بر روی دکمه OK کلیک نموده Tick----> Frame را انتخاب نمایید. بر روی ستون Side کلیک کرده و Top/Right را انتخاب نمایید. دوبار روی دکمه OK کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۲۲ خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۲

رسم نمودار بصورت دلخواه

رسم نمودار در صفحات شطرنجی

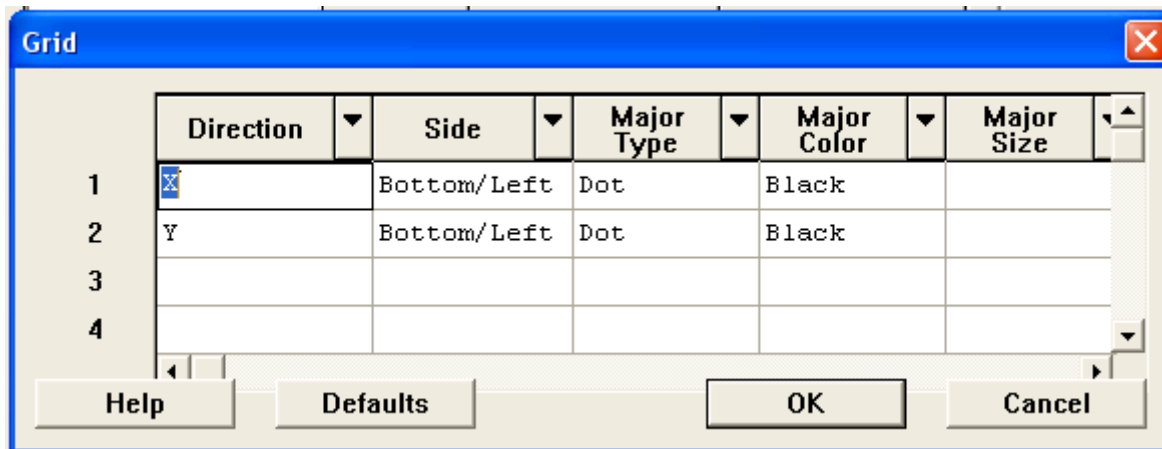
در این نمودار سطح نمودار بصورت شطرنجی رسم می شود تا محل قرار گیری نقاط بر روی نمودار بصورت بهتری مشخص شود.

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Plot

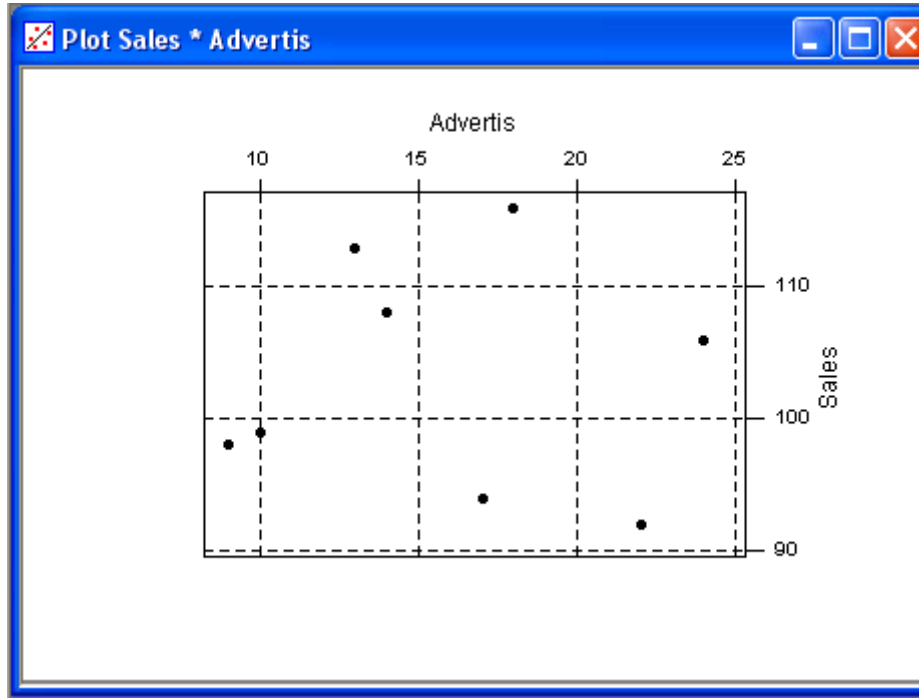
ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید.

Grid → Frame-----→ را انتخاب کنید در ردیف يك X → Direction----> و در ردیف دو Y → Direction----> را انتخاب نموده ، حال بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمائید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۲۴ خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۳

شکل مربوط به انتخاب نمودار به صورت خطوط شطرنجی



شکل ۱۱-۲۴

نمودار رسم شده بصورت خطوط شطرنجی

رسم نمودار با کنترل مقادیرهای Min و Max محور

در این نوع نمودار می توان بزرگ نمایی داده های مسئله را مشخص نمود.

مثال : ابتدا فایل MARKET----->MTW را باز نمائید سپس بصورت زیر عمل کنید:

Graph----->Plot

ستون Sales در قسمت Y (شکل ۲۵-۱۱) وستون Adverits را در قسمت X وارد نمائید سپس Min and Max را انتخاب کنید X Minimum را انتخاب کرده و عدد صفر را در آن تایپ کنید سپس X Maximum را انتخاب کرده و عدد ۳۰ را در آن تایپ نمائید ، به همین ترتیب برای Y نیز اعداد صفر و ۱۵۰ را به عنوان Y Minimum و Y Maximum وارد نمائید، حال دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۲۵-۱۱ خواهد بود.

Min and Max

Separate minimum and maximum for X and Y axes

Minimum for X: (If values are not specified, defaults will be used.)

Maximum for X:

Minimum for Y:

Maximum for Y:

Same minimum and maximum for X and Y axes

Minimum for both X and Y:

Maximum for both X and Y:

(If values are not specified, defaults will be used.)

When calculating default min and max, include:

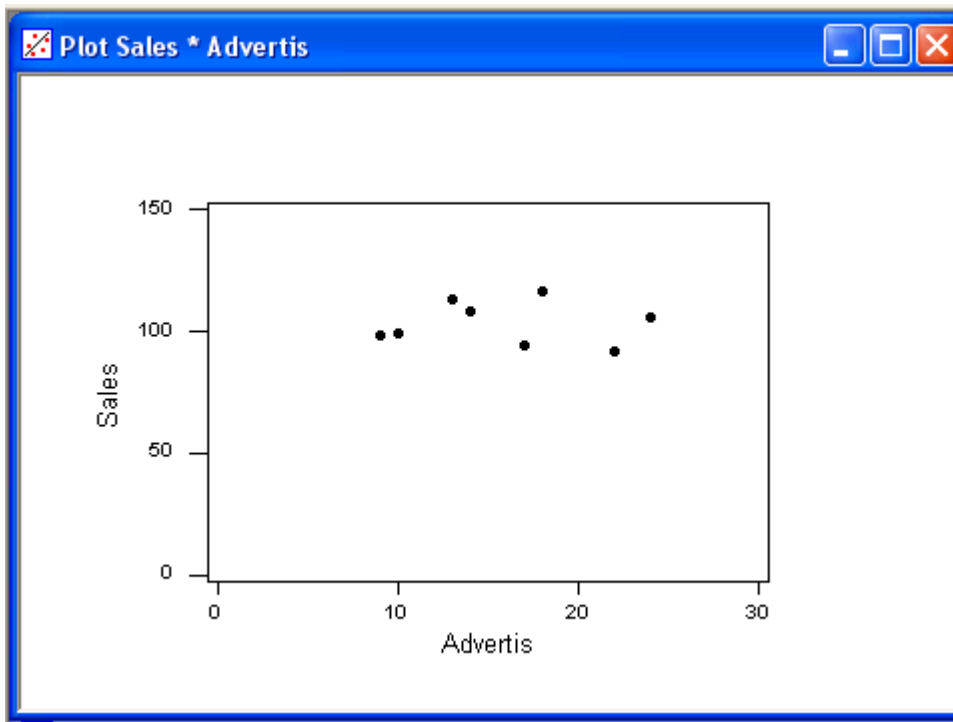
Any tick locations or reference lines that you set

Any lines, markers, or polygons that you added

Help OK Cancel

شکل ۲۵-۱۱

شکل مربوط به نمودار کنترل مقدارهای Min و Max



شکل ۱۱-۲۶

رسم نمودار با کنترل مقادیرهای Min و Max محور

رسم نمودار بدون قرار دادن اطلاعات در نمودار

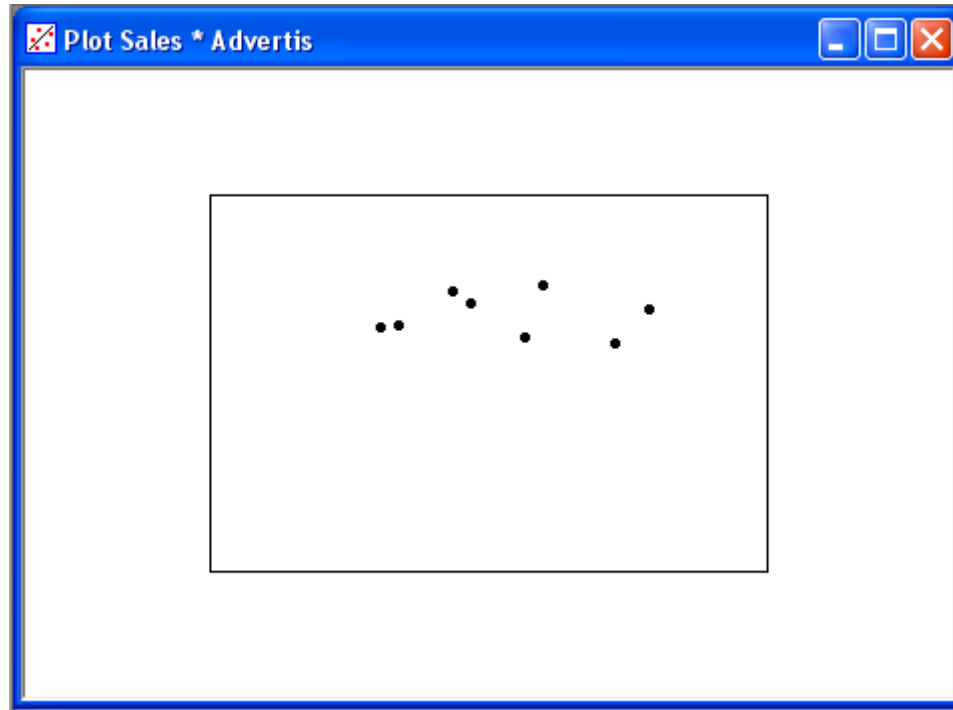
مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید.

Regions----> Data را انتخاب نمائید، Show Frame Elements را غیر فعال کنید،

دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۳۷-۱۱ خواهد بود.



شکل ۳۷-۱۱

رسم نمودار بدون قرار دادن اطلاعات در نمودار

رسم نمودار با LOWESS

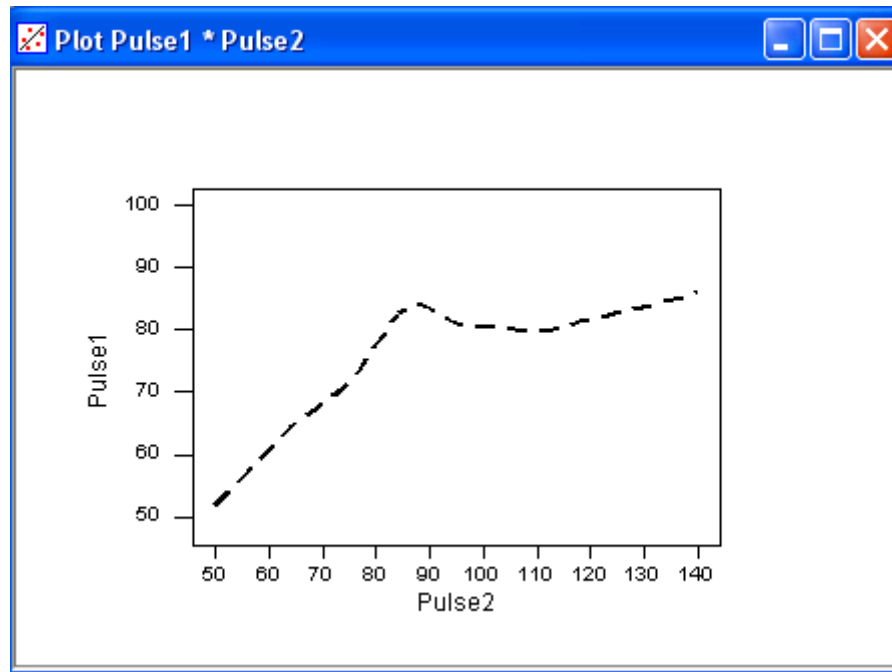
مثال : ابتدا فایل PULSE.MTW را باز نمائیدو بصورت زیر عمل نمائید :

Graph-----> Plot

ستون 1 Pulse را در قسمت Y وستون Pulse2 را در قسمت X وارد نمائید.

Lowess-----> Display را انتخاب نموده ، بر روی دکمه Edit Attributes کلیک نمائید

Dash -----> Line Type را انتخاب کرده ودر قسمت Line Size عدد ۱ را تایپ کنید سپس بر روی دکمه Ok دوبار کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۲۸ خواهد بودو



شکل ۱۱-۲۸

رسم نمودار LOWESS

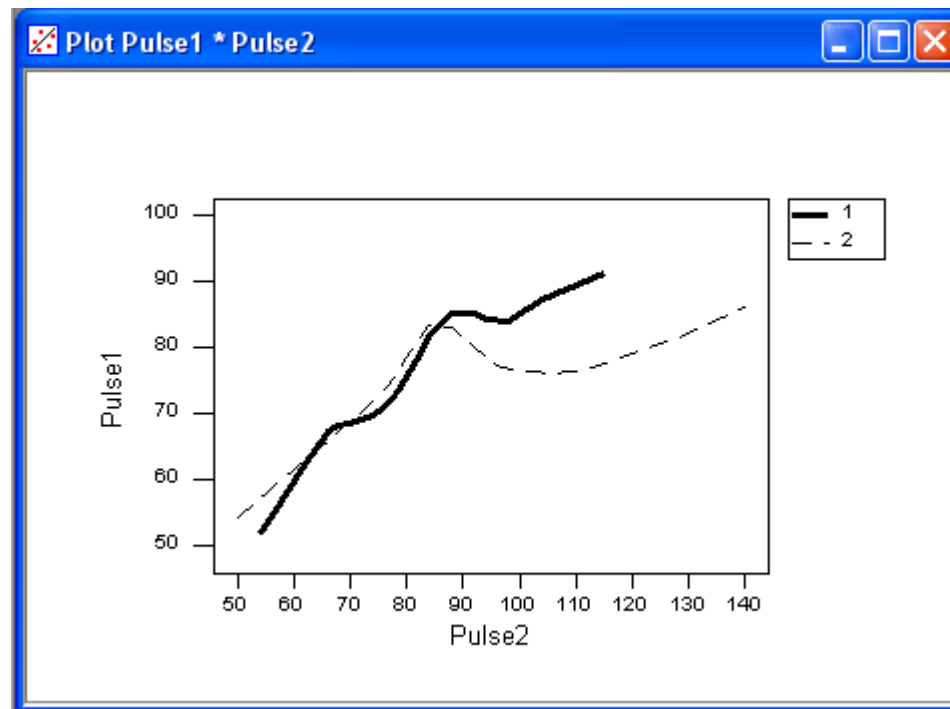
رسم نمودار با LOWESS را بصورت گروه بندی شده

مثال : ابتدا فایل PULSE.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Plot

ستون 2 را در قسمت Y و ستون 1 را در ستون X وارد نمایید.

Lowess-----> Display , Group ----> For Each را انتخاب کرده و Smokes را در Group Variables وارد نمایید بر روی Edit Attributes کلیک نمایید ، در ردیف Line Type->Dash را انتخاب کنید ، عدد 2 را در Line Size انتخاب نمایید . در ردیف دو Line Type->Solid را انتخاب کنید ، در قسمت Line Size عدد 2 را تایپ نمایید و دوبار بر روی دکمه Ok کلیک کنید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۲۹ خواهد بود.



شکل ۱۱-۲۹

رسم نمودار LOWESS با اطلاعات گروه بندی شده

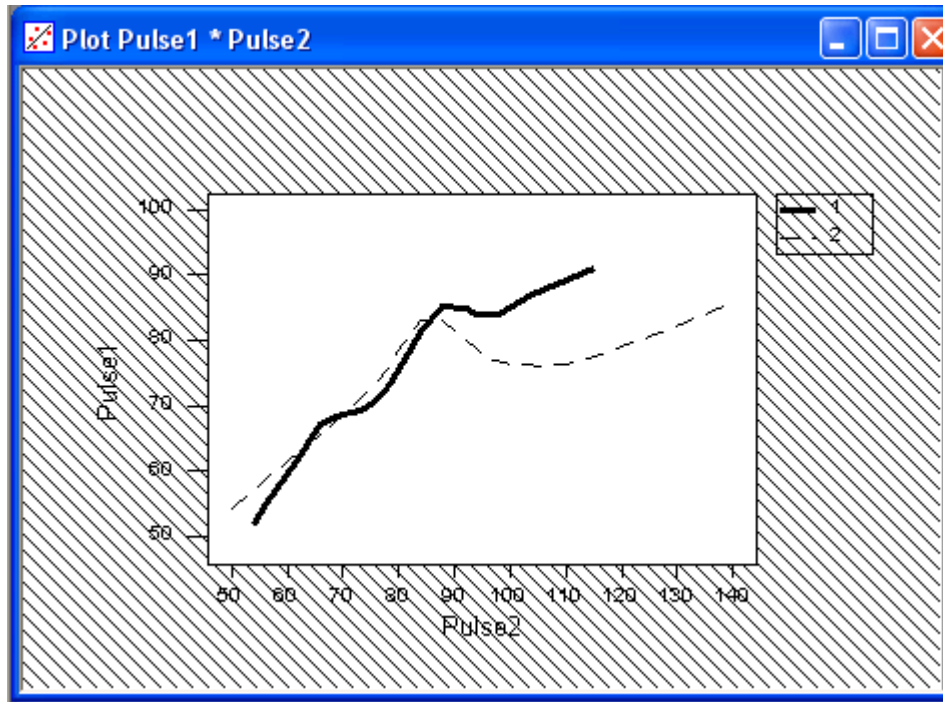
رسم نمودار با شکل دهی خاص

در زیر نحوه تغییر شکل بندی نمودارها را در Minitab با مثالی مورد بررسی قرار داده ایم . مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز کنید و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph----->Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X تایپ نمایید.

Fill Type ----> Figure ,Regions ----> Left Slant ,Regions ----> Figure
Solid را انتخاب کرده و دوبار بر روی دکمه ok کلیک نمایید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۳۰ خواهد بود.



شکل ۱۱-۳۰

رسم نمودار با شکل دهی خاص

ابتدای صفحه

نحوه تغییر خطهای کناری صفحه در نمودار

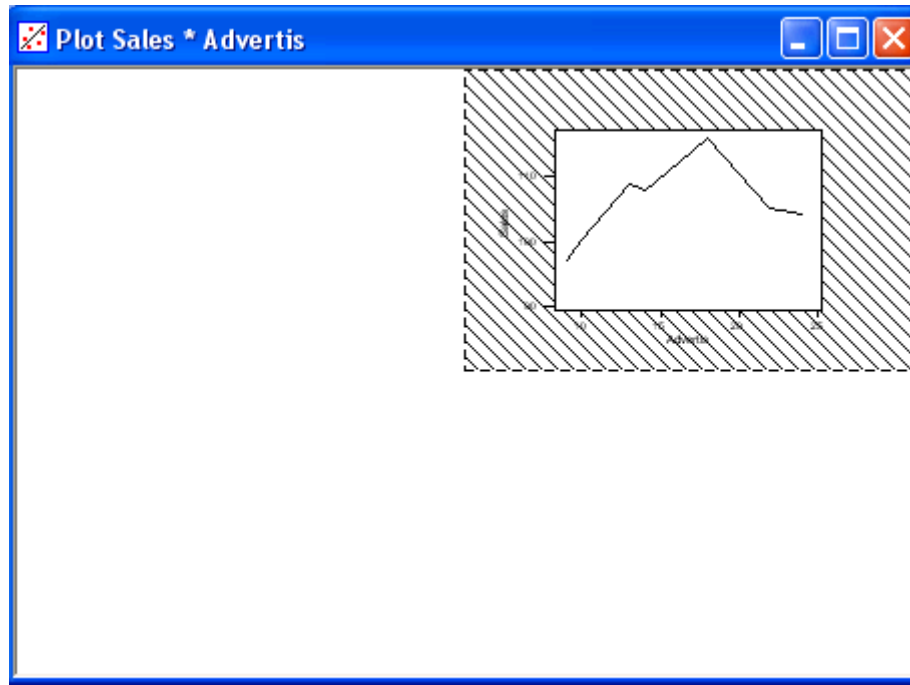
مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

حال ستون Sales را در Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمايند .

Regions-----> Figure , Edge Type---> Dot را انتخاب كنيد در قسمت

Position of Figure Region Whit in a page مقدار X Minimum و Y Minimum را ۰,۵ تا پ کرده و سپس دوبار بر روي دکمه Ok کليک نمايند. خروجي نرم افزار بصورت شکل ۳۱-۱۱ خواهد بود.



شکل ۳۱-۱۱

رسم نمودار با تغيير خطهاي کناري نمودار

تغییر شکل بندی داخل نمودار

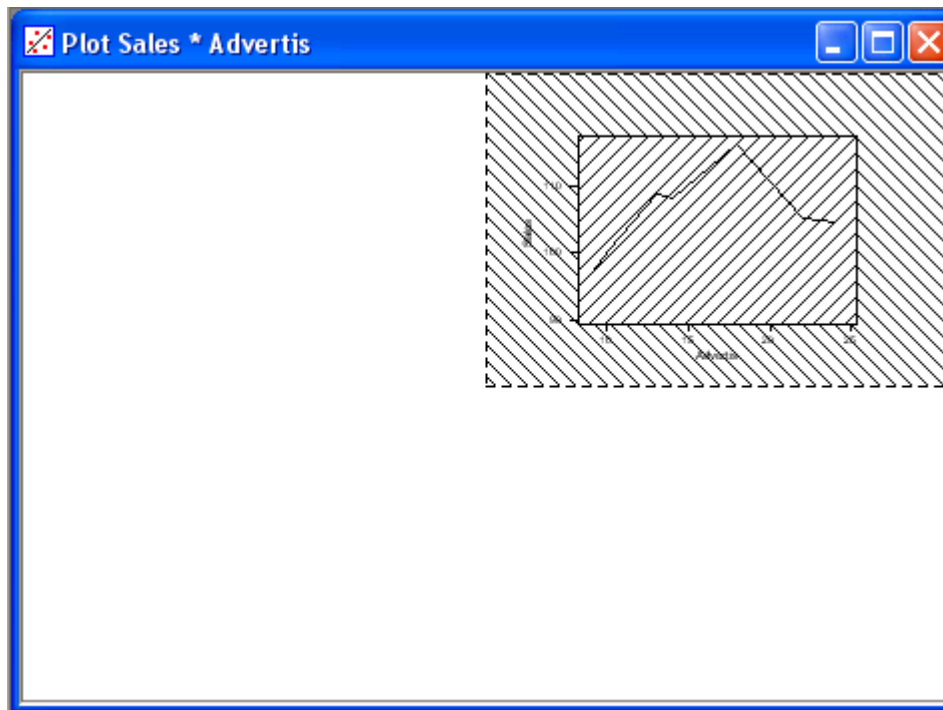
درمثال زیر در داخل نمودار هاشور از سمت راست به چپ زده می شود.

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Graph-----> Plot

ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید .

Fill Type----> Right Slant , Data----> Regions بود.



شکل ۱۱-۳۳

رسم نمودار با تغییر شکل بندی داخل نمودار

رسم نمودار وقرار دادن Legend بر روی نمودار

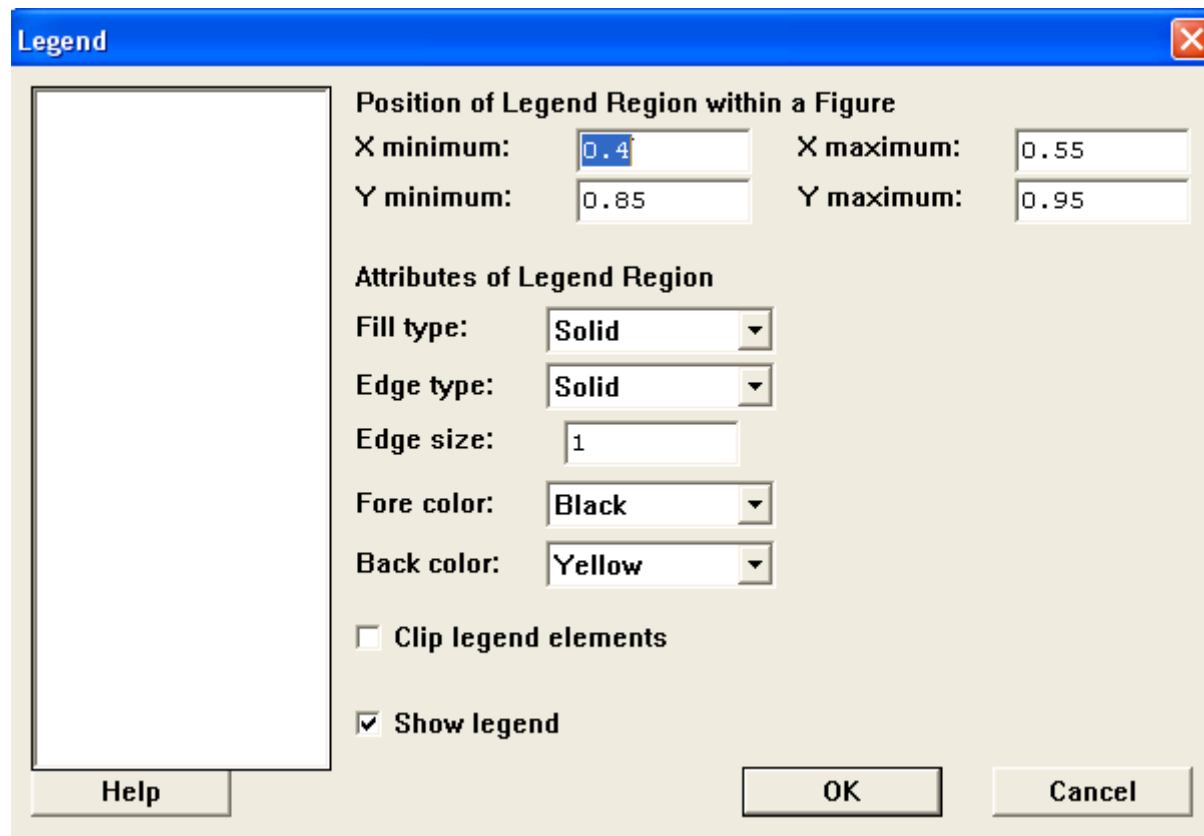
در زیر با مثالی نحوه قرار دادن فهرست بر روی نمودار را مورد بررسی قرار داده ایم .

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Plot

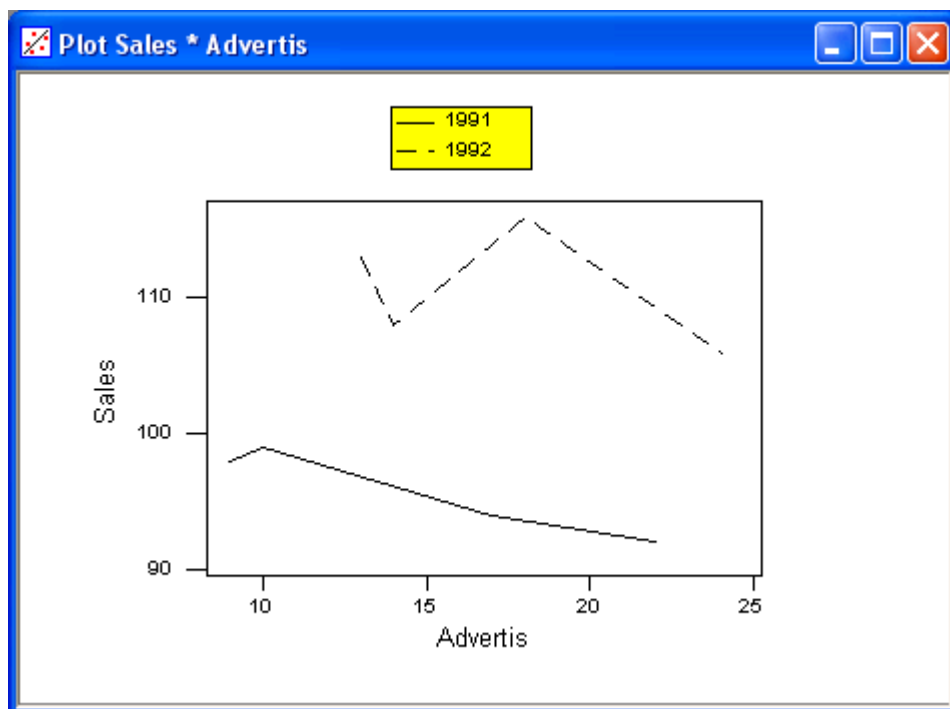
ستون Sales را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمایید.

Connect -----> Display را انتخاب نموده و ستون Year را در Group Variables وارد نمایید. Legend -----> Regions را انتخاب نمایید. عدد ۰ را در X Minimum و عدد ۰,۵۵ را در X Maximum عدد ۰,۸۵ (شکل ۱۱-۳۳) را در Y Minimum و عدد ۰,۹۵ را در Y Maximum وارد نمایید سپس Solid Fill Type-----> و Back Color -----> Yellow را انتخاب کنید ، دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۳۴ خواهد بود.



شکل ۱۱-۳۳

شکل مربوط به Legend



شکل ۱۱-۲۴

رسم نمودار با قرار دادن Legend بر روی آن

تغییر وضعیت نمودارها

درمثال زیر بزرگنمایی نمودارها را در Minitab با مثالی مورد بررسی قرار داده ایم.

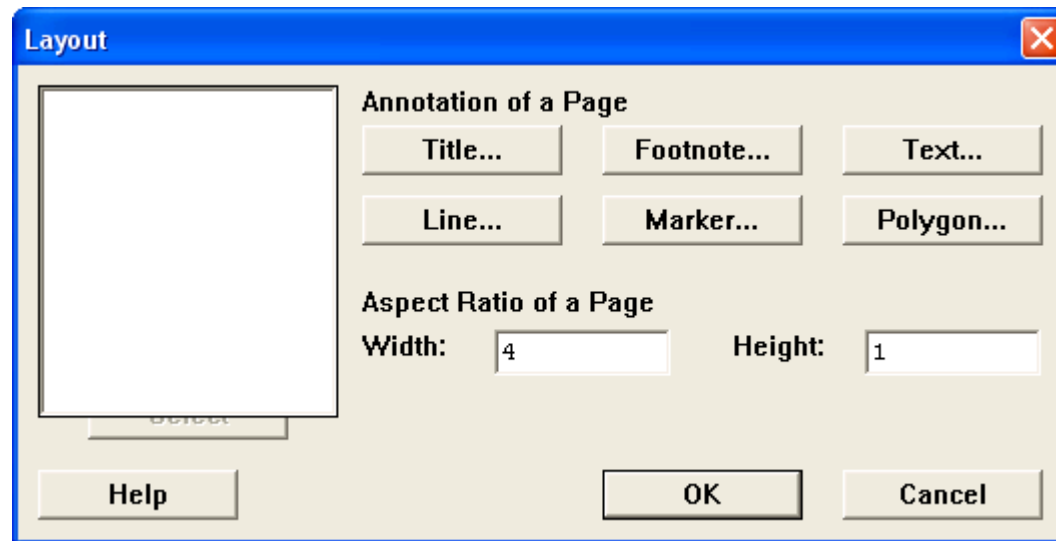
مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Layout

در قسمت Width عدد ۴ و در قسمت height عدد ۱ را تایپ نمائید(شکل ۱۱-۳۵) و بصورت زیر عمل نمائید:

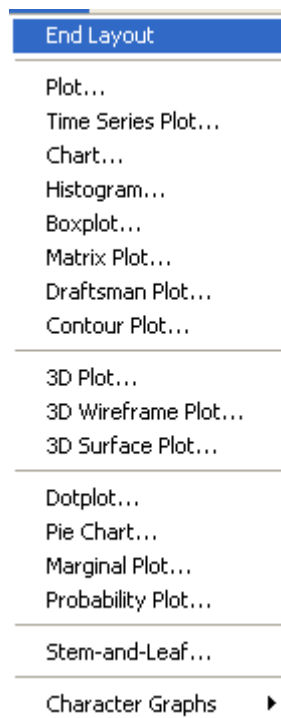
Graph-----> Plot

ستون Salet را در قسمت Y و ستون Advertis را در قسمت X وارد نمائید . بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ، حال End Layout ----> Graph (شکل ۱۱-۳۶-۱) را انتخاب کنید خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۳۶-۲ خواهد بود.



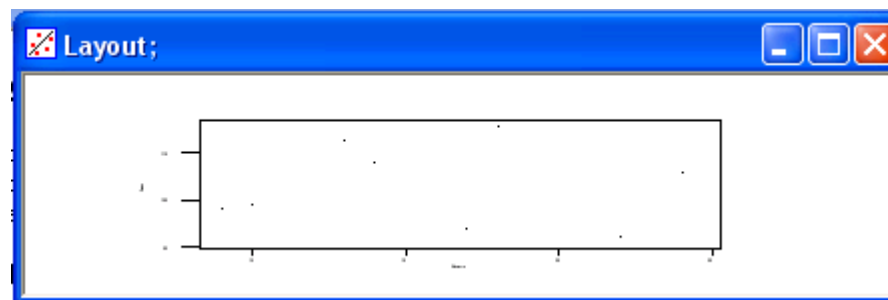
شکل ۱۱-۳۵

دیالوگ مربوط به تغییر وضعیت نمودارها



شکل ۱-۳۶-۱۱

انتخاب End layout برای تعیین وضعیت



ابتدای صفحه

نحوه رسم نمودارهای Box Plot

نحوه رسم این نمودار را با مثالی بررسی می کنیم .

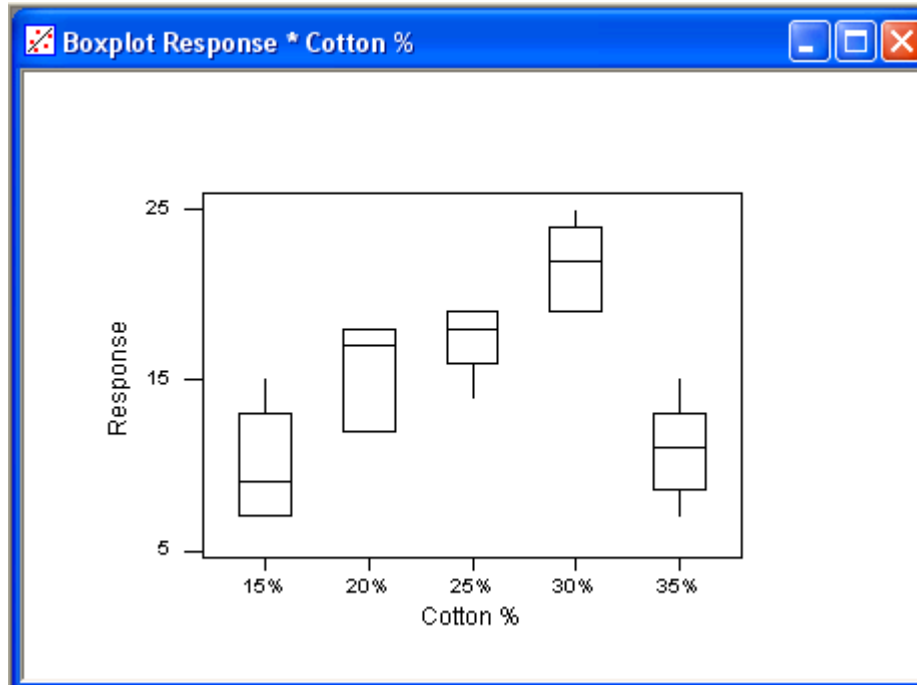
مثال : ابتدا فایل ANOVA.MTW را باز نموده وبصورت زیر عمل نمائید:

Graph-----> Box Plot

یا

Stat-----> EDA-----> Box Plot

حال ستون Response را در قسمت Y و ستون Cotton را در قسمت X وارد نمائید . بر روی دکمه Ok کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۳۷ خواهد بود.



شکل ۱۱-۳۷

نمودار Box Plot

نمودار Box Plot در نرم افزار minitab بر اساس گزینه های انتخاب شده در قسمت Display رسم می شود، این گزینه ها بصورت زیر می باشند:

CIBOX : با انتخاب این گزینه ، Minitab يك فاصله اطمینان ۹۵% برای میانه داده ها رسم می کند . مقدار فاصله اطمینان را می توانید تغییر دهید ، تغییر این گزینه ها را با کلیک بر روی دکمه Edit Attributes انجام دهید.

Box IQRRange : با انتخاب این گزینه Minitab يك فاصله برای صدك ۲۵ و صدك ۷۵ رسم می نماید. این فاصله اطمینان ۹۵% بصورت پیش فرض رسم می شود ، که مقدار آن وسایر گزینه ها را می توانید در Edit Attributes تغییر دهید.

Range Box : با انتخاب این گزینه ، Minitab يك جعبه براي حداقل و حداكثر داده ها رسم مي نمايد . براي تغيير دادن شكل اين جعبه بايد بر روي دكمه Edit Attributes كليك کرده و گزینه هاي آن را تغيير دهيد.

Median Connect : با انتخاب این گزینه ، Minitab با خطي ، مقدار ميانه در جعبه هاي مختلف را به هم وصل مي کند.

Individual Symbol : انتخاب این گزینه : Minitab يك سمبل براي هر مشاهده رسم مي نمايد.

Median Symbol : با انتخاب این گزینه ، Minitab براي هر ميانه يك سمبل رسم مي نمايد.

Outlire Symbol : با انتخاب این گزینه ، Minitab براي هر نقطه اي كه خارج از حد افتاده است يك سمبل رسم مي كند نوع وشكل اين سمبل را مي توانيد در قسمت Edit Attributes تغيير دهيد.

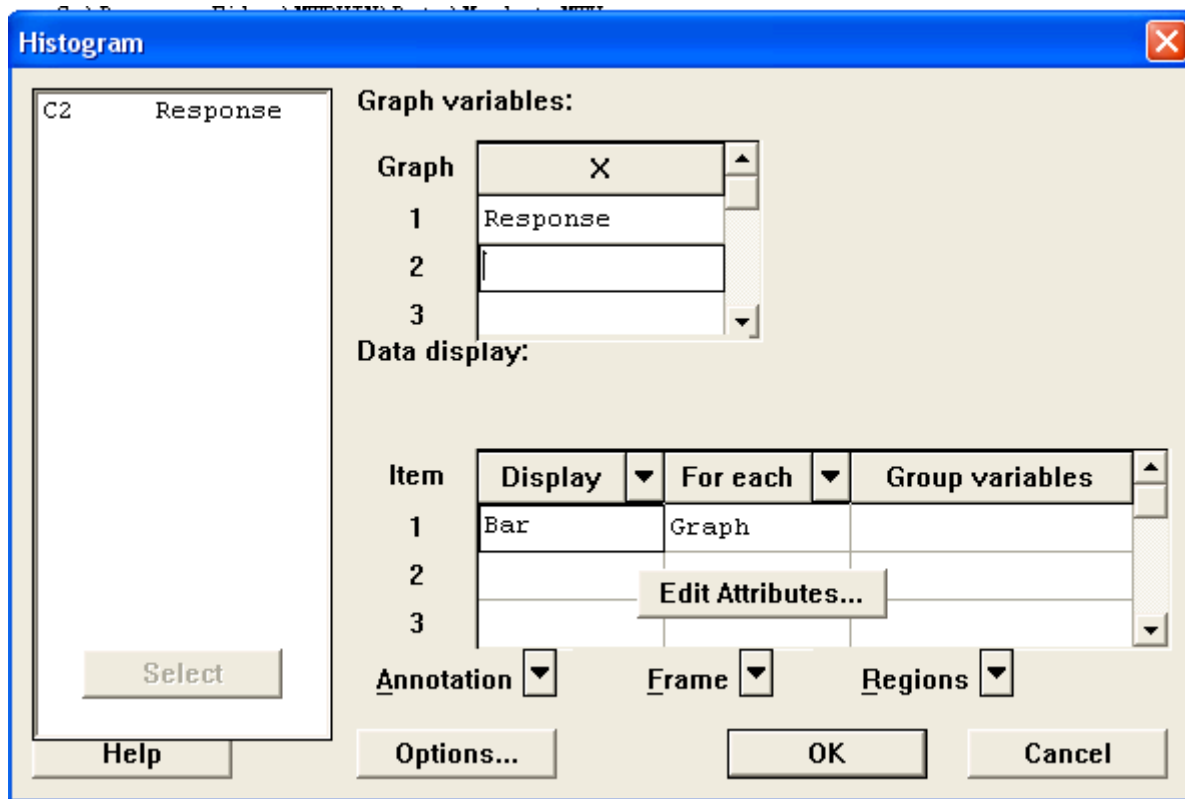
رسم هیستوگرام

داده هاي آماری معمولا بصورت خام غير قابل استفاده مي باشند ، مگر آنکه آنها را در شكل مناسب بتوان دسته بندي کرد ، يکي از روشهاي دسته بندي اطلاعات آماری معمولا هیستوگرام مي باشد . در زیر نحوه رسم هیستو گرامها را در minitab با مثالي مورد ارزيابي قرار داده ايم.

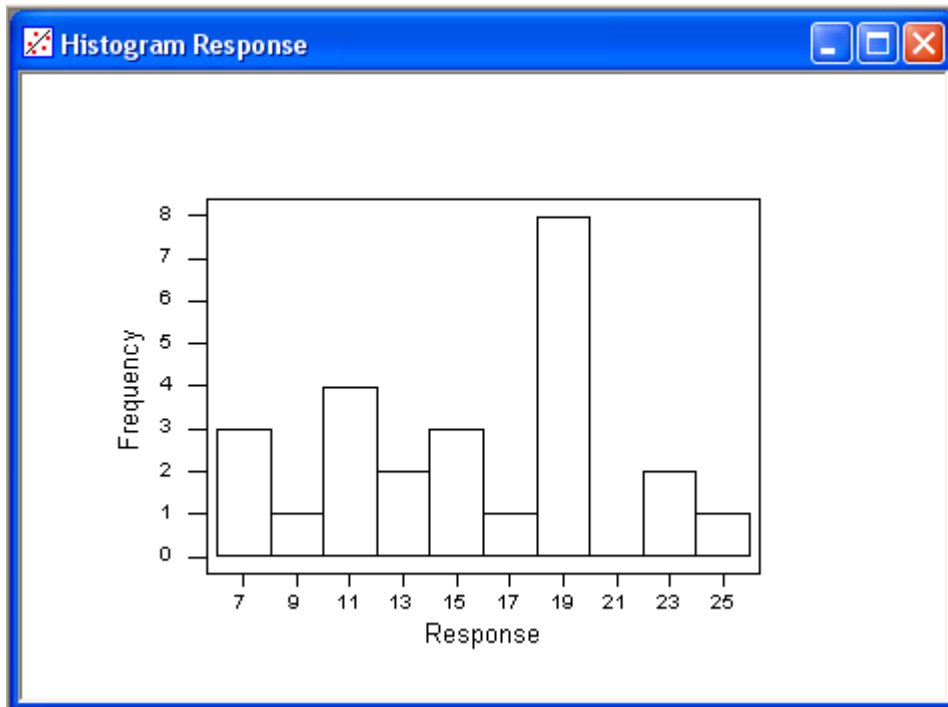
مثال : ابتدا فايل ANOVA.MTW را باز نموده وبصورت زیر عمل نماييد:

Graph -----> Histogram

ستون Response را در قسمت X (شكل ۱۱-۲۸) جدول Graph Variables وارد نماييد و بر روي دكمه Ok كليك نماييد. خروجي نرم افزار بصورت شكل ۱۱-۳۹ خواهد بود.



شکل ۳۸-۱۱ شکل مربوط به رسم هیستو گرام



شکل ۱۱-۳۹

رسم هیستوگرام برای داده های فایل ANOVA

ابتدای صفحه

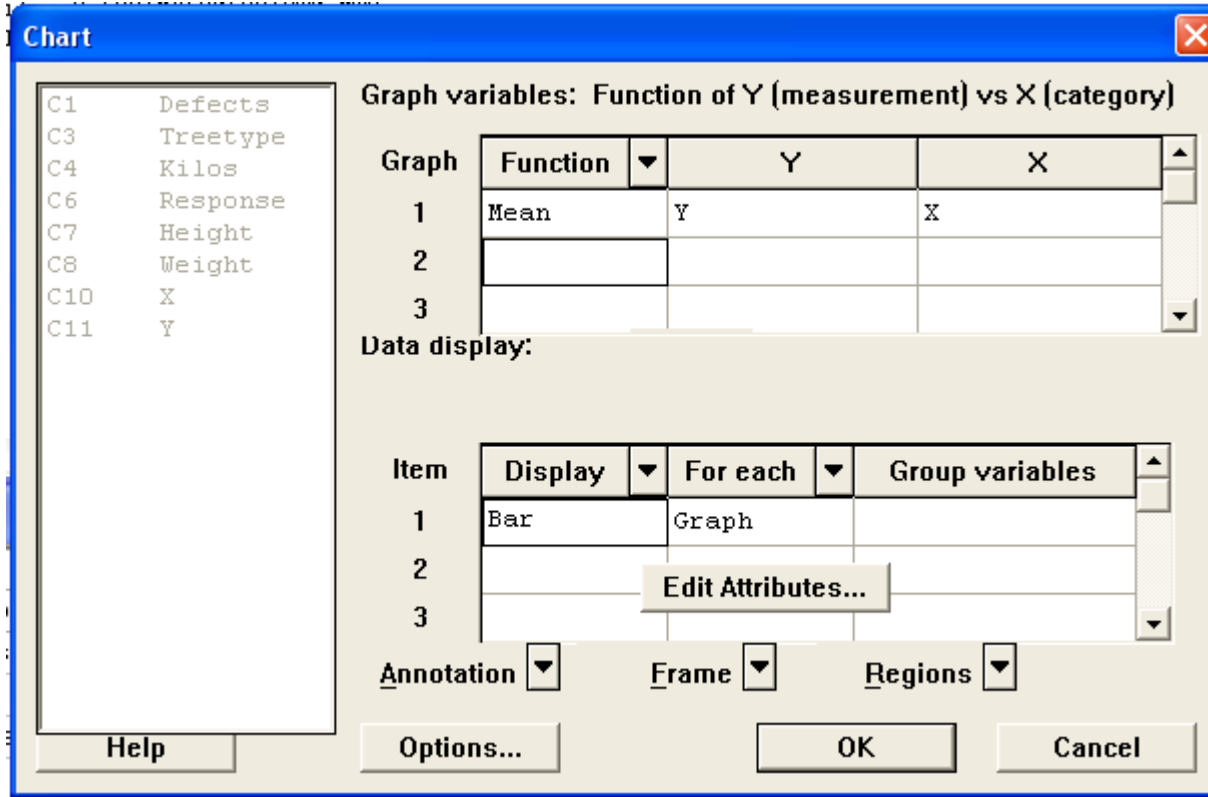
نحوه رسم چارتهای

با کمک چارتهای می توان نمودارهای متفاوتی را رسم نمود. این نمودارها می توانند خطی ، سطحی ، میله ای و باشد . در زیر مثال هایی از انواع چارتهای ، در Minitab می بینید. مثال : ابتدا فایل Charts.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Chart

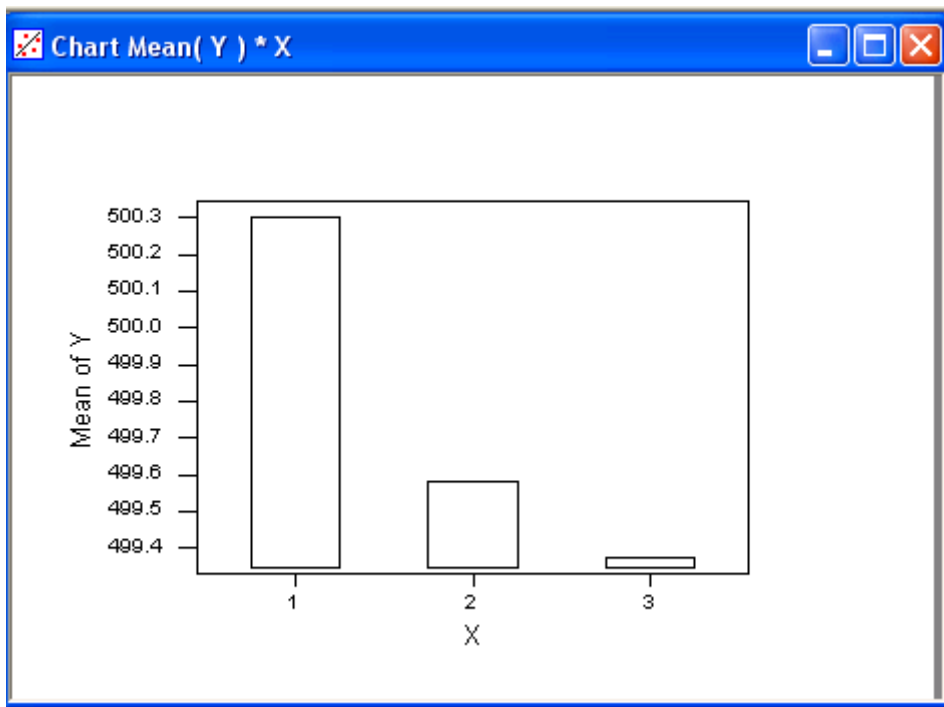
ستون Y را در قسمت Y (شکل ۴۰-۱۱) و ستون X را در قسمت X وارد نمایید.

Function----> Mean را انتخاب نمایید. بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. خروجی بصورت شکل ۴۱-۱۱ خواهد بود.



شکل ۴۰-۱۱

شکل مربوط به رسم چارتهای



شکل ۱۱-۴۱

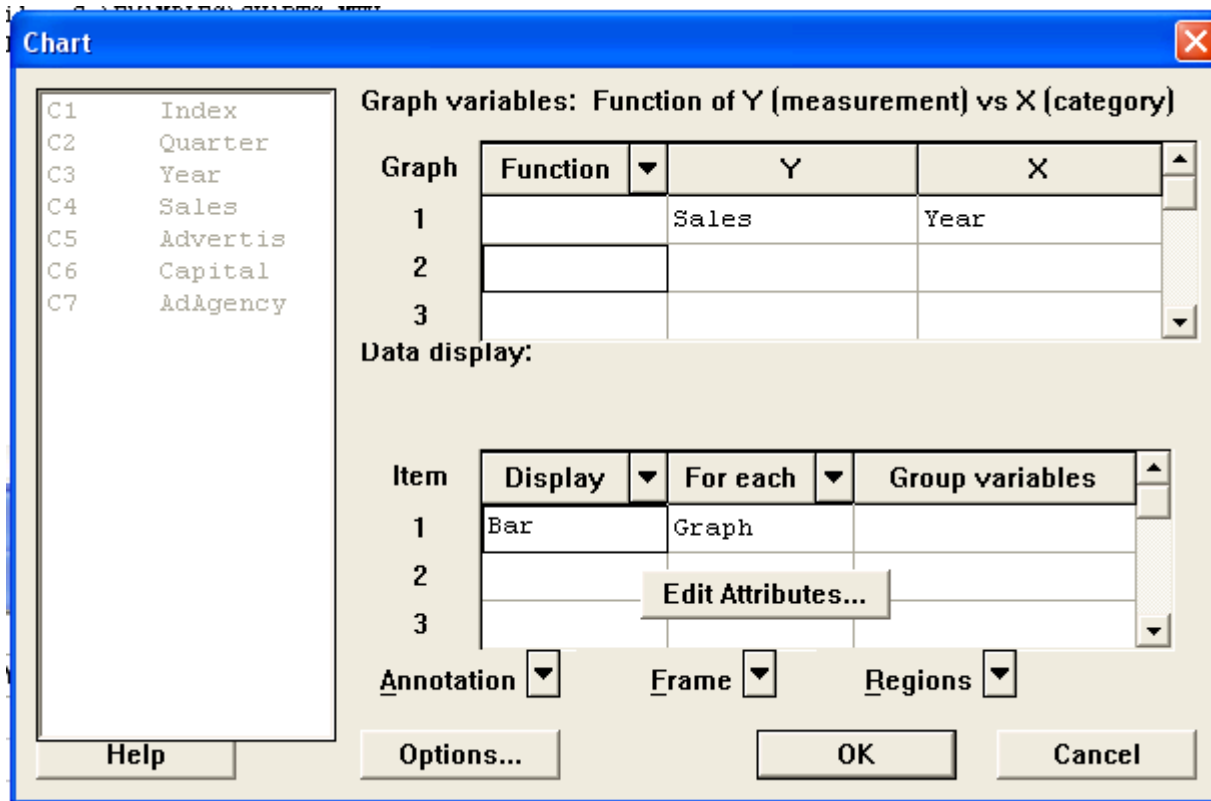
چارت رسم شده باری اطلاعات فایل (Chart)

همانطور که از شکل مشخص است میانگین داده های ستون Y بر اساس نوع X ها رسم شده است.

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

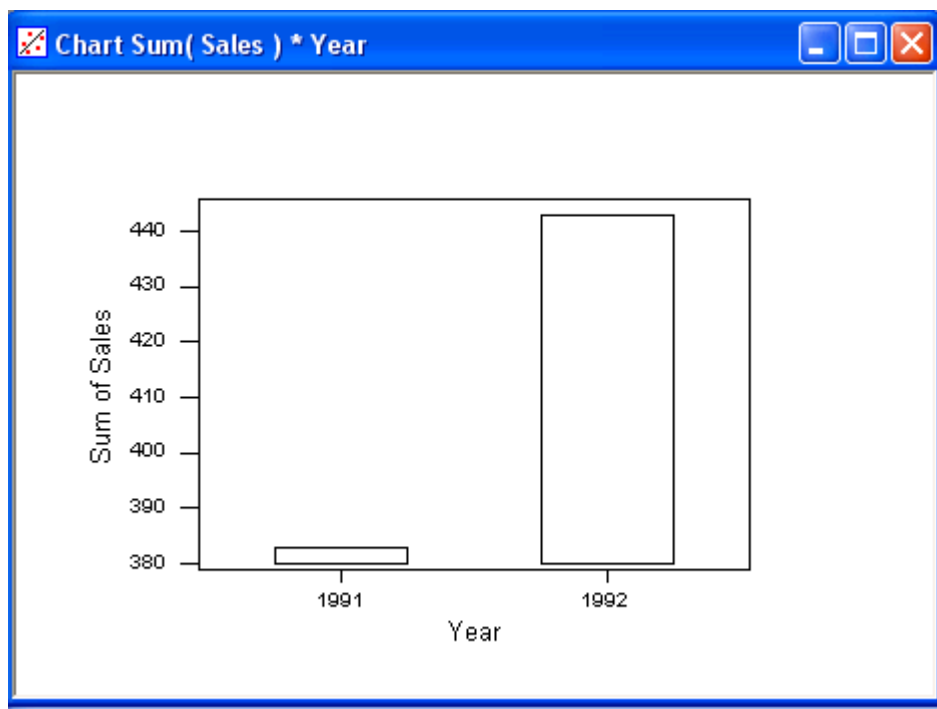
Graph-----> Chart

ستون Sales در قسمت Y (شکل ۴۲-۱۱) و ستون Year را در قسمت X وارد نمایید. بر روی دکمه OK کلیک کرده، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴۲-۱۱ خواهد بود.



شکل ۴۲-۱۱

شکل مربوط به انتخاب گزینه های چارت



شکل ۱۱-۴۳

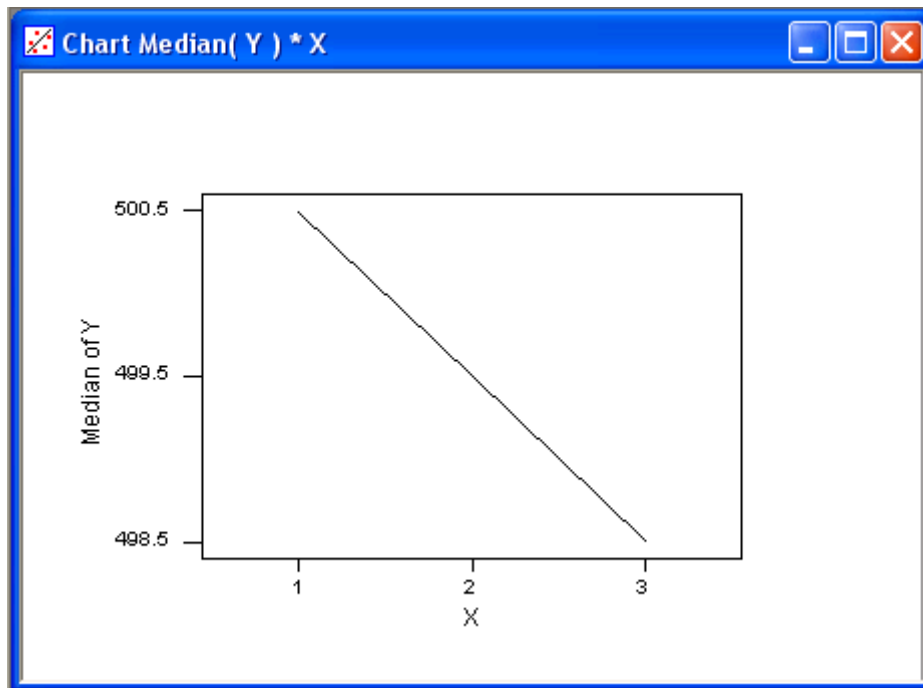
رسم چارت بر اساس اطلاعات فایل MARKET

مثال: ابتدا فایل Charts.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Chart

حالا ستون Y را در قسمت Y و ستون X را در قسمت X وارد نمایید.

Median----->Function را انتخاب کنید سپس Connect -----> Display را انتخاب کنید. بر روی دکمه Ok کلیک نمایید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۳۴ خواهد بود.



شکل ۱۱-۳۴

رسم چارت بر اساس تابع Median

لازم به ذکر است نمودار حاصل میانه سه نوع داده X را باهم مقایسه می نماید.

رسم چارتهای با دسته بندی

در زیر مثالی را در مورد دسته بندی چارتهای مورد بررسی قرار می دهیم.

مثال : ابتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Graph-----> Chart

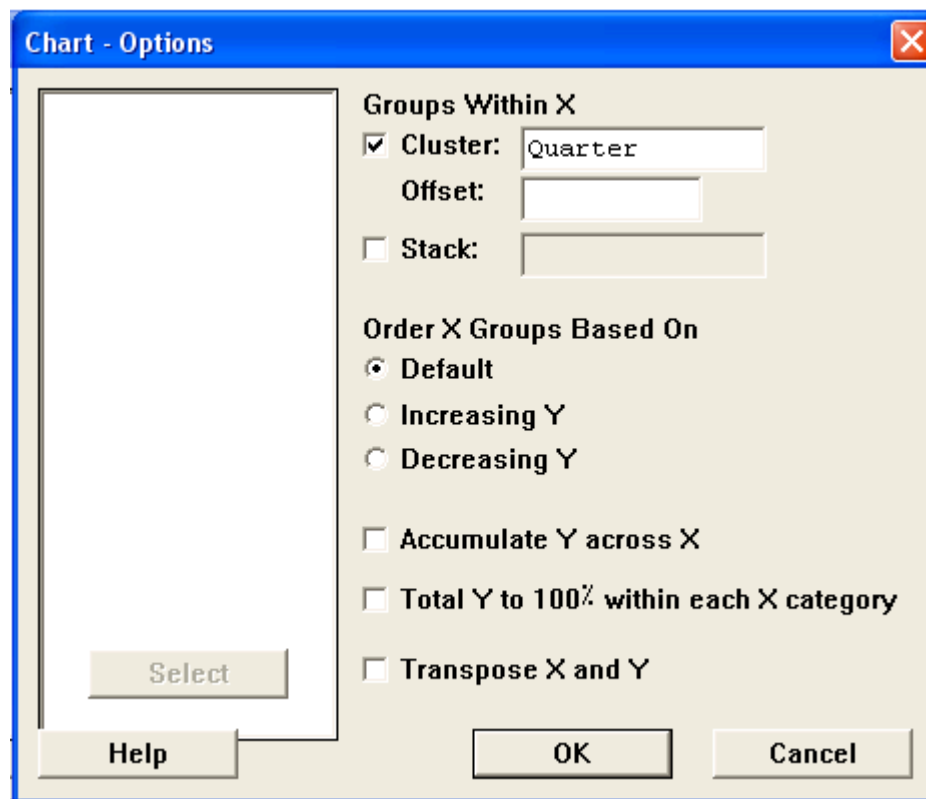
ستون Sales در قسمت Y و ستون Year را در قسمت X وارد نمائید.

Group-----> For Each را انتخاب کرده ، Quarter را در قسمت Group Variables وارد نمائید. بر روی دکمه Options (شکل ۱۱-۶) کلیک کرده ، Cluster را انتخاب نمائید. Quarter را در آن قسمت وارد کنید. سپس بر روی دکمه Edit Attributes کلیک کرده (شکل ۱۱-۴۵) در ردیف دو Solid Fill Type-----> انتخاب نمائید و Back Color-->Red کنید در ردیف سه Solid Fill Type-----> را انتخاب کرده سپس Back Color-->Green نمائید. در ردیف چهار Fill Type-----> را انتخاب کرده و Back Color->Blue کنید. سپس دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۴۷ خواهد بود.



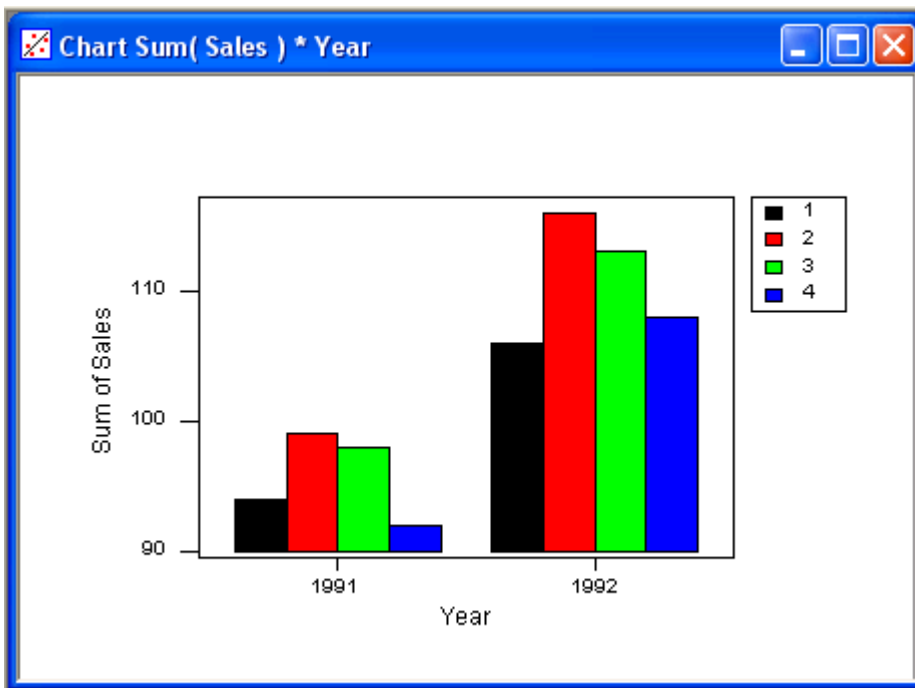
شکل ۱-۴۵

شکل مربوط به انتخاب نوع میله ها



شکل ۱۱-۴۶

شکل مربوط به قسمت Option



شکل ۱۱-۴۷

رسم چارت بر اساس دسته بندی خاص

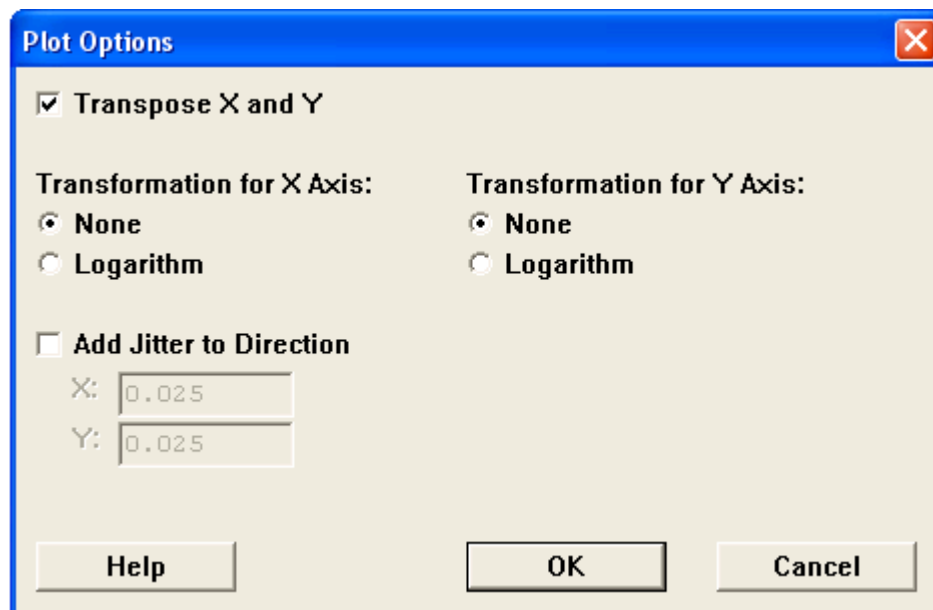
مقلوب نمودن چارتهای

مثال : باتدا فایل MARKET.MTW را باز نموده وبصورت زیر عمل نمائید:

Graph-----> Chart

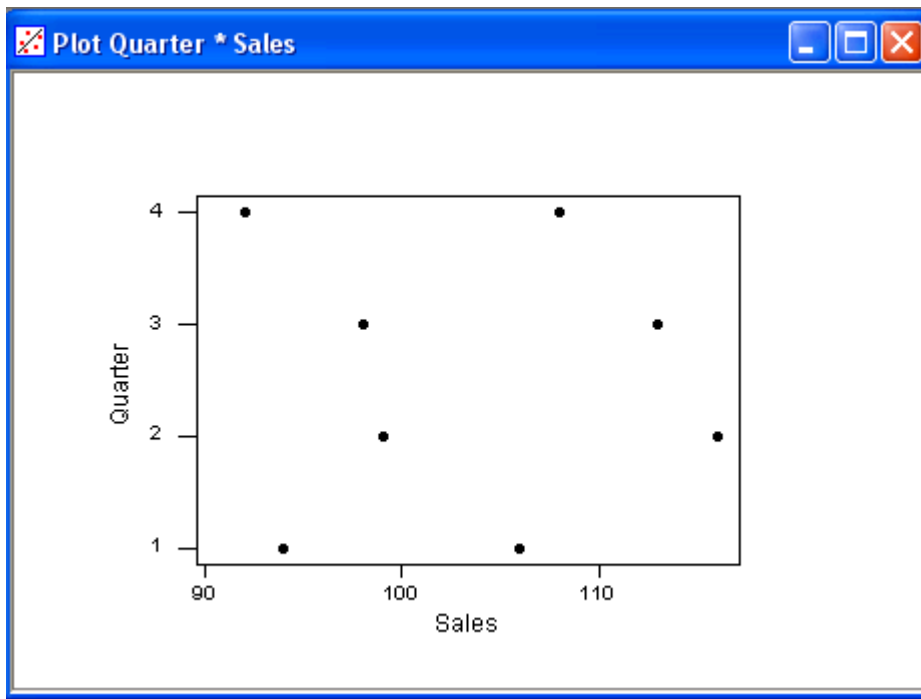
ستون Sales را در قسمت y وستون Quarter را در قسمت X وارد نمائید . بر روی دکمه Options (شکل ۱۱-۴۸) کلیک کرده و Y and X Transpose را انتخاب

نمائید ، دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴۹-۱۱ خواهد بود.



شکل ۴۸-۱۱

شکل مربوط به قسمت Plot Option



شکل ۱۱-۴۹

رسم نمودار بصورت مقلوب

ابتدای صفحه

رسم نمودارهای فاصله اطمینان برای میانگین

بوسیله این نوع نمودار می توان نمودارهایی بصورت فاصله اطمینان برای میانگینها رسم نمود ، در زیر برای یادگیری مثالی را مورد ارزیابی قرار میدهیم.

مثال : ابتدا فایل ANOVA.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید:

Graph-----> Interval Plot

ستون Response را در قسمت Y Variable و ستون % Cotton را در قسمت

Group Variable وارد نمائید ، در صورتی که بخواهید نمودار بر اساس ضریبی از انحراف معیار رسم شود در قسمت Standard error, Type of Interval Plot را انتخاب نمائید. مقداری که می خواهید برای انحراف معیار در نظر گرفته شود را در قسمت multiple وارد نمائید. در صورتی که می خواهید نمودار بر اساس توزیع نرمال رسم شود قسمت Confidence Interval را انتخاب کرده و درصد اطمینان خود را در قسمت Level وارد کنید ، ما در این مثال حالت پیش فرض Minitab که همان Standard error هست را انتخاب می کنیم در قسمت Side نیز می توانید نوع فاصله اطمینان (دوطرفه ، یک طرفه از بالا و یک طرفه از پایین) را انتخاب نمائید سپس بر روی دکمه Symbol کلیک کرد.

و Blaxk → -----Color را انتخاب کنید. در قسمت Size عدد ۱ را تاپ نمائید. سپس دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید

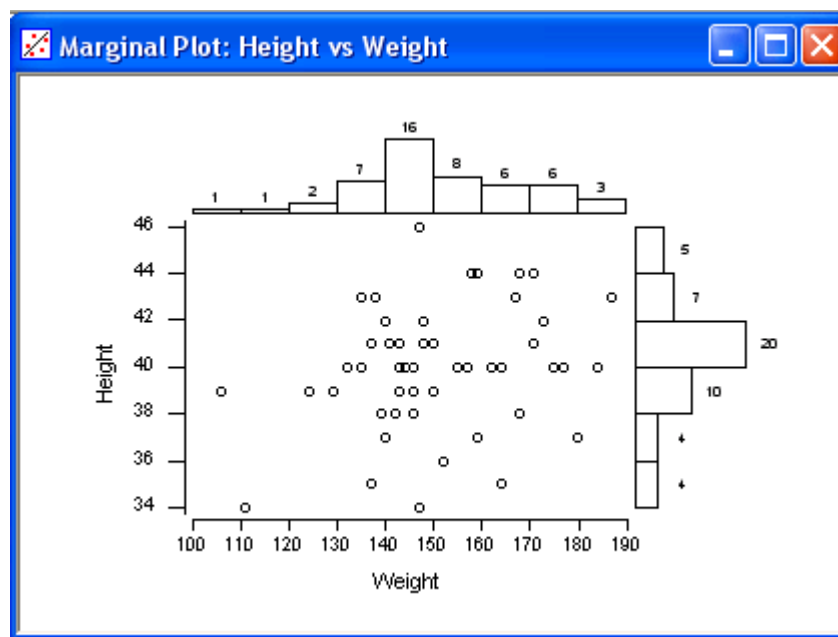
رسم نمودارهای حاشیه ای

در این نمودارها شما می توانید پراکندگی داده ها نسبت به هم را ملاحظه کنید و همچنین در کنار محورها هم هیستوگرام هر کدام از متغیرها را بصورت جدا نگاه کنید ، برای آشنایی بیشتر مثالی را بصورت زیر مورد بررسی قرار می دهیم.

مثال : ابتدا فایل Charts.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید:

Graph-----→ Marginal Plot

ستون Height را در قسمت Y Variable و ستون Weight را در قسمت X Variable وارد نمائید. سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۵۲ خواهد بود.



شکل ۱۱-۵۲

رسم نمودار بصورت حاشیه ای

نحوه کار با Manage Graphs

شما با Manage Graphs می‌توانید یک مدیریت خوب بر روی نمودارها، هیستوگرامها، چارتهای و... انجام دهید. برای اجرای Manage Graphs بصورت زیر عمل نمائید:

Window-----> Manage Graph

در این حالت شما می‌توانید با تمام گرافهای که در Minitab باز هستند کار کنید (شکل ۱۱-۵۳) برای اینکه چند نمودار را با هم انتخاب کنید، می‌توانید کلید موس را فشار داده و بر روی گرافهای که می‌خواهید با آنها کار کنید، بکشید (درج نمائید) و یا کلید Ctrl یا Shift را پایین نگه داشته و بر روی اسامی گرافهای مورد نظر کلیک نمائید، در ادامه، شرح کلیدهای Manage Graphs آمده است.

دکمه Open : به وسیله دکمه open می توانید گرافهایی که قبلا آنها را ذخیره نموده اید باز نمایند.

Save as : بوسیله این دکمه می توانید گرافهایی آنها را انتخاب کرده اید ذخیره نمایید.

Close: این دکمه باعث بسته شدن ، گرافهای انتخابی می شود.

Rename: در صورتی که بر روی این دکمه کلیک نمایید اسامی گرافهای انتخابی را می توانید تغییر دهید.

Tile: این دکمه باعث می شود که گرافهایی که شما انتخاب کرده اید در کنار هم به نمایش در آید.

Restore: اگر بر روی این دکمه کلیک نمایید. گرافهای انتخابی شما به اندازه قبلی خود باز می گردند.

Minimize : انتخاب این قسمت باعث می شود ، گرافهای انتخابی شما بصورت کوچک شده در صفحه قرار گیرند.

Maximize: این قسمت باعث می شود که گرافهای انتخابی شما به اندازه کل صفحه بزرگ شوند.

Print: این گزینه ، باعث چاپ گراف انتخابی شما می شود.

Copy : انتخاب این دکمه باعث می شود که کپی از گراف انتخابی شما در حافظه ایجاد شود.

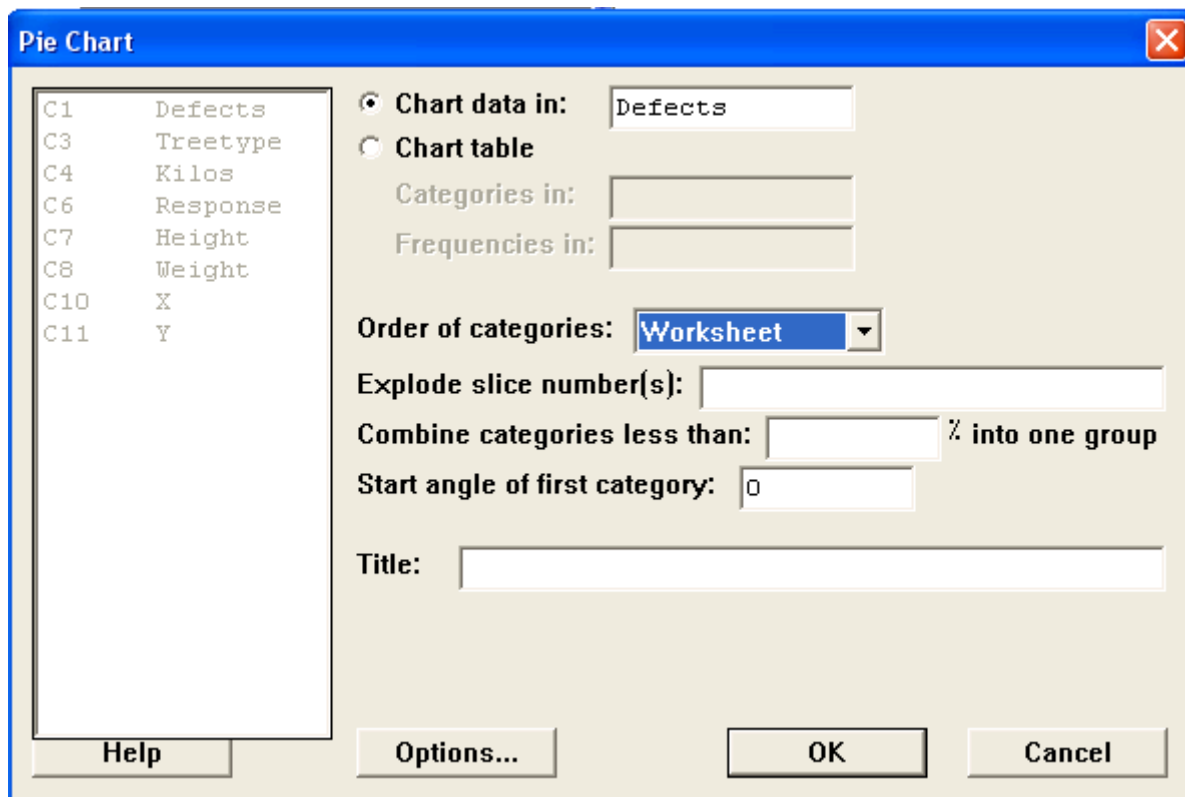
Bring To Front : اگر گراف انتخابی شما در پشت گرافهای نمایش داده شده باشد ، انتخاب این دکمه باعث می شود تا بر روی گرافهای دیگر قرار گیرد.

نحوه رسم نمودار دایره ای Pie Chart

با نرم افزار Minitab می توان نمودارهای دایره ای تا ۵۰ قطعه را رسم نمود. برای یادگیری نحوه رسم این نمودار ها ابتدا فایل Charts.MTW را باز نموده سپس بصورت زیر عمل نمایید :

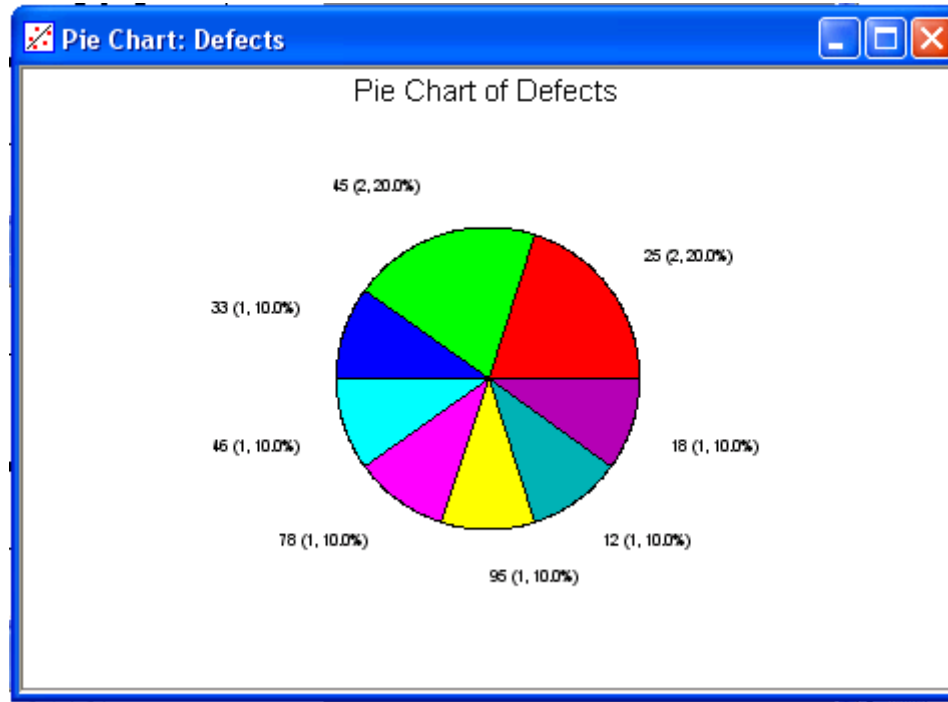
Graph-----> Pie Chart

حال در قسمت Chart Data in (شکل ۱۱-۵۴) متغیر Defects را وارد نمایید به وسیله قسمت Order of Categories می توانید نمودار اب به صورت صعودی یا نزولی مرتب کنید ، در صورتی که این قسمت در حالت Work Sheet باشد داده ها به همان صورت ورود اطلاعات بر روی نمودار نشان داده می شود. در قسمت Title، تیتل مورد نظران را تایپ نمایید سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۱-۵۵ خواهد بود.



شکل ۱۱-۵۴

شکل مربوط به رسم نمودارهای دایره ای



شکل ۱۱-۵۵

رسم نمودار دایره ای

بار دیگر می خواهیم یک نمودار دایره ای را برای ستونهای Kilos, Tree Type رسم نمائیم. برای رسم نمودار فوق بصورت زیر عمل نمائید :

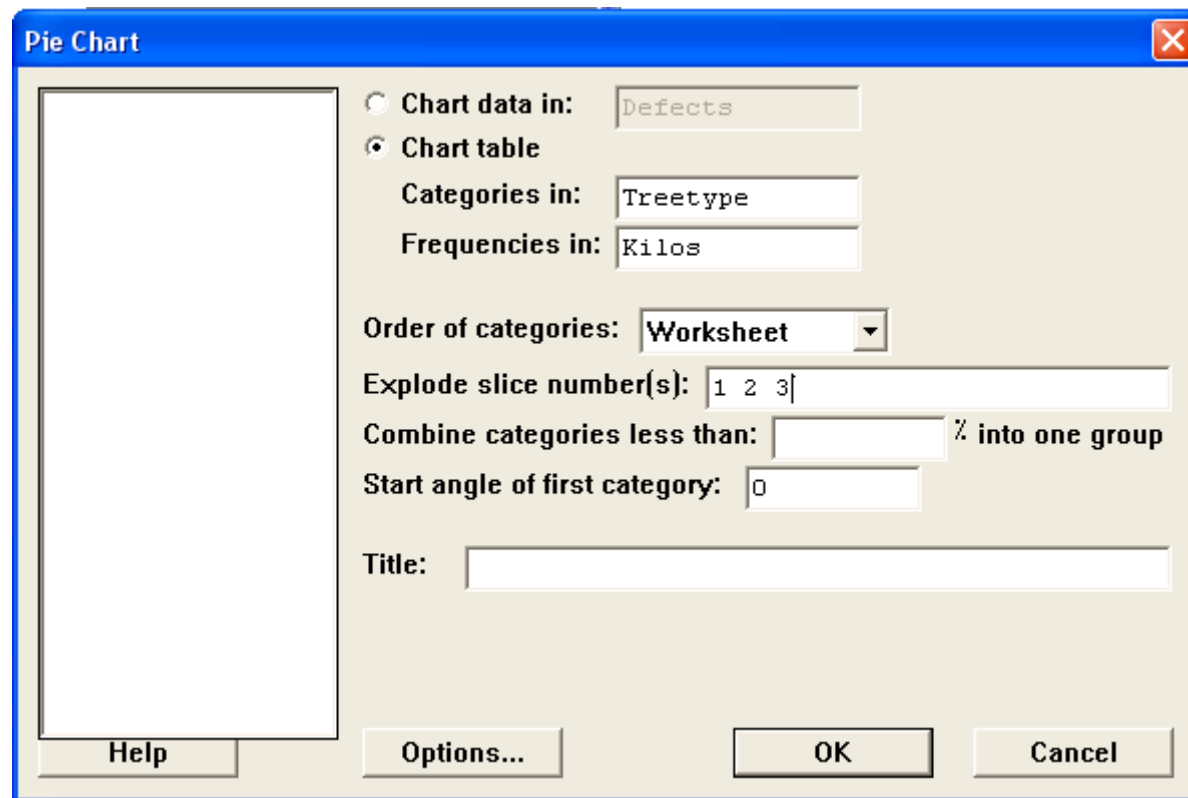
Graph-----> Pie Chart

حال قسمت Chart Table (شکل ۱۱-۵۶) را انتخاب کنید و در قسمت Categories in

ستون Tree Type وارد نمائید ، سپس در قسمت Frequencies in ستون Kilos وارد کنید. قسمت order of Categories را به Decreasing تغییر دهید تا نمودار بصورت نزولی مرتب شود. در قسمت : (s) Slice Number Explode اعداد ۱ و ۲ را تایپ نمائید. این کار باعث می شود تا ۳ قسمت اول نمودار بصورت تکه های جدا نشان داده شود. در صورتی که مایل باشید از درصدی کمتر اعداد باهم ترکیب شوند در قسمت Combine Categories

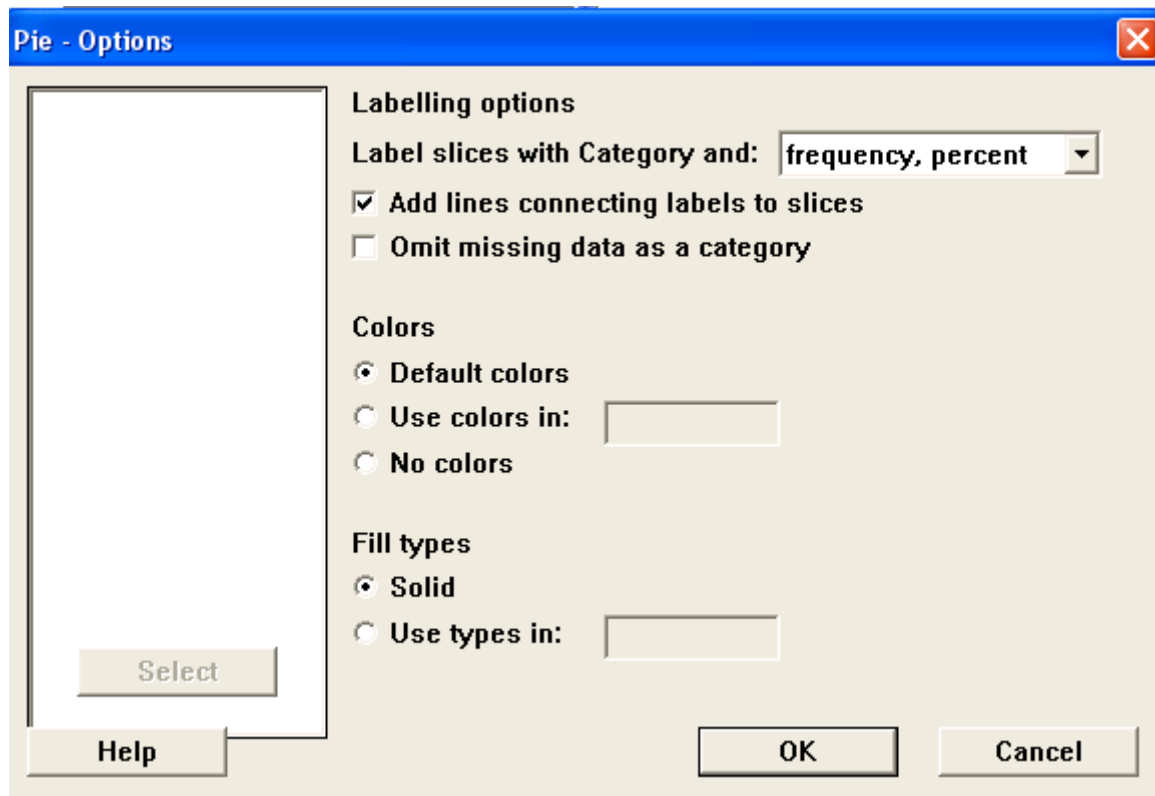
Less Than عدد مورد نظر را تایپ نمائید سپس بر روی کلید option کلیک کرده (شکل ۱۱-۵۷) و گزینه Add Line Connecting Labels to Slice را انتخاب

نمائید. انتخاب این گزینه باعث می شود که ارتباط برجستگیها بوسیله خطی با نمودار نشان داده شود ، لازم به ذکر است که نوع نمایش را می توانید در قسمت Label Slices With Category انتخاب نمائید ویا در صورت تمایل با انتخاب گزینه nothing هیچ برجستگی را بر روی نمودار نیبینید. دوبار بر روی دکمه Ok کلیک نمائید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۵۸-۱۱ خواهد بود.



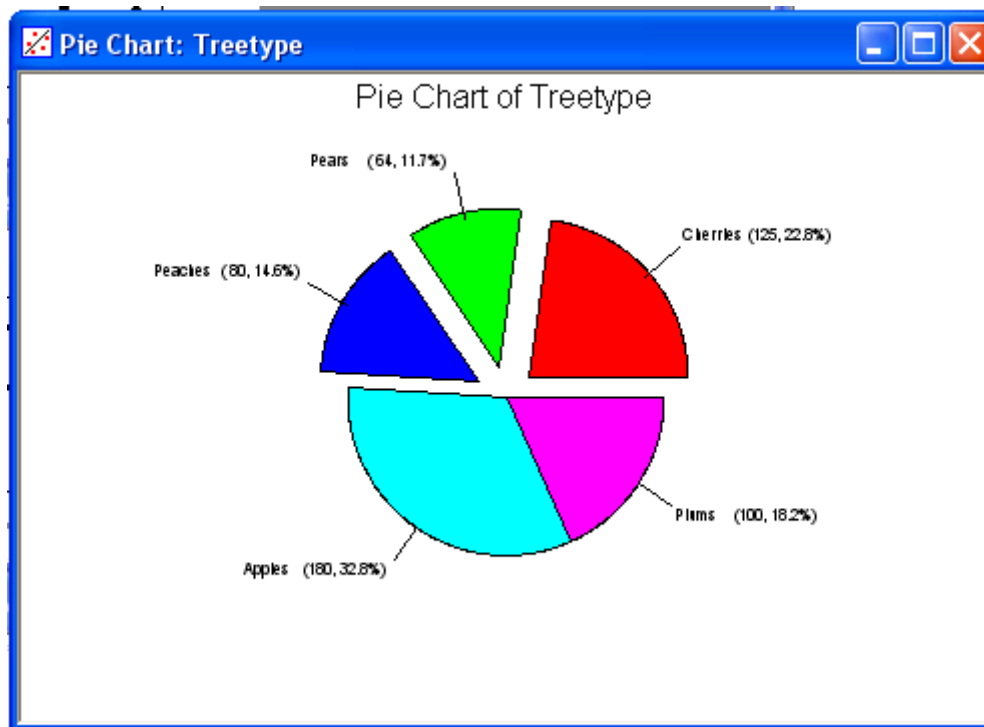
شکل ۵۶-۱۱

شکل مربوط به رسم نمودار دایره ای



شکل ۱۱-۵۷

شکل مربوط به option نمودار دایره ای



شکل ۱۱-۵۸

رسم نمودار دایره ای با تکه های جداشده

رسم نمودارهای سه بعدی

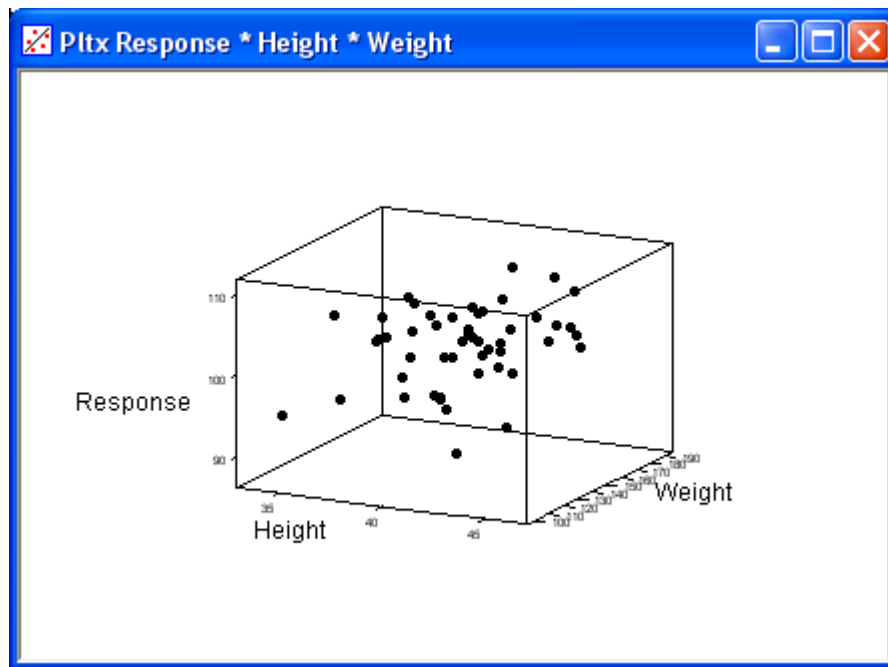
برای رسم این نمودار مثالی را بصورت زیر بررسی می کنیم.

ابتدا فایل Charts.MTW را باز نموده ، سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Graph----->3D Plot

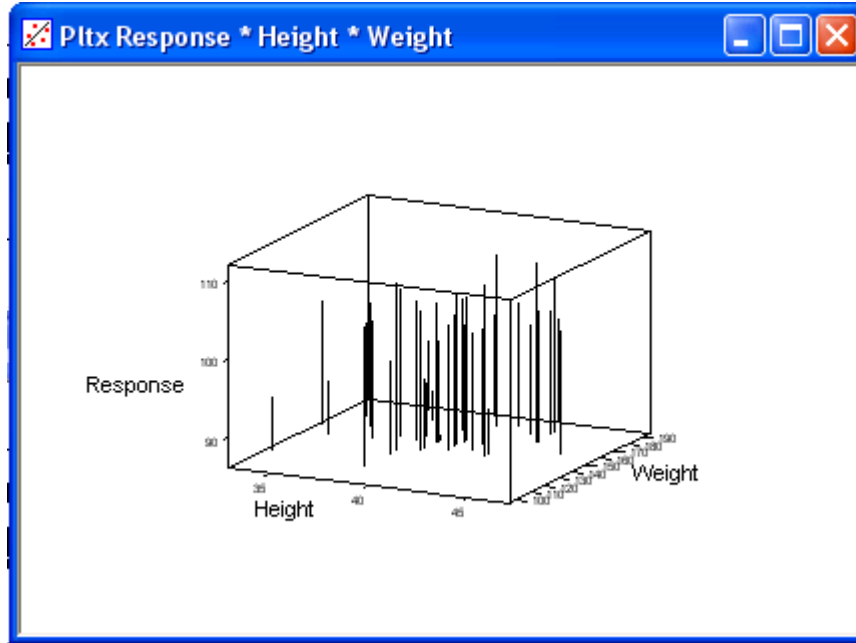
حال در قسمت Graph Variable به ترتیب در ردیفهای X,Y,Z متغیرهای Weight,Height,Response را وارد نمائید سپس در قسمت Annotation می توانید تیترا نمودار و همچنین زیر نویس نمودار را نیز مشخص کنید ، همچنین خصوصیات نمودار را نیز می توانید در قسمت 3D Effects تعیین نمائید. لازم به ذکر است که Minitab می تواند دونوع نمودار براساس Symbol Project, رسم نماید حال يك بار قسمت DataDisplay,Display را به Symbol تغییر دهید. و نمودار را رسم نمائید يك بار آن را به Project تغییر داده و بر روی دکمه Ok کلیک نمائید، خروجی نرم افزار بصورت شکلهاي

۵۹-۱۱ و ۶۰-۱۱ خواهد بود.



شکل ۵۹-۱۱

رسم نمودار سه بعدی بر اساس Symbol



شکل ۱۱-۶۰

رسم نمودار بر اساس project

می توانید نمودار را هم بصورت Project وهم Symbol رسم نمایید ، برای این کار در قسمت Project,Item2 ودر قسمت For each , Graph را انتخاب نموده و بر روی دکمه OK کلیک نمایید.

ابتدای صفحه

قابلیت اطمینان > =====



درسنامه ها و جزوه های دروس ریاضیات

دانلود نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نمونه سوالات و پاسخنامه کنکور

دانلود نرم افزارهای ریاضیات

...

www.riazisara.ir

سایت ویژه ریاضیات