

رسم نمودار و تفسیر آن

(S-PLUS)

تدوین: مرکز تحلیل آماری خوارزمی

www.kharazmi-statistics.ir

مرکز آماری خوارزمی

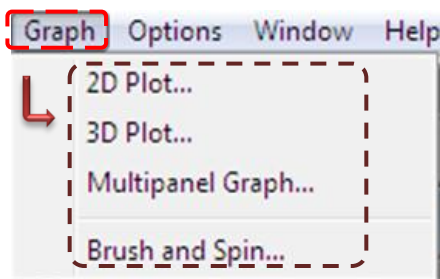
مقدمه:

نمودارهای آماری نقش مهم و اساسی در تحلیل توصیفی داده ها و نیز روش های تشخیصی دارند. بنابراین برای یک نرم افزار آماری ضروری است که توانایی رسم انواع نمودارهای آماری را داشته باشد. در این زمینه می توان S-PLUS را یکی از تواناترین نرم افزارهای آماری دانست. نرم افزار S-PLUS توانایی رسم گسترده بسیار وسیعی از نمودارهای ۲ بعدی و ۳ بعدی را داراست. در ادامه روش رسم نمودارهای آماری در نرم افزار آموزش داده شده است.

رسم نمودار

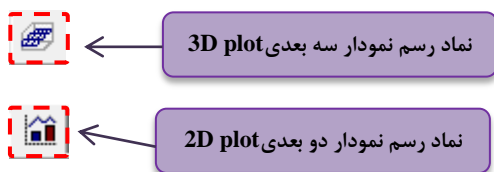
دو روش برای رسم نمودار وجود دارد.

۱. روش مستقیم: انتخاب داده های مورد نظر و کلیک کردن بر روی دکمه ی نمودار مربوطه در جداول نموداری دوبعدی و سه بعدی
۲. روش غیر مستقیم: انتخاب و کشیدن آیکون نمودار مربوطه از جدول نموداری به صفحه ی رسم و رها کردن دکمه ی ماوس. به عبارت دیگر رها کردن آیکون نمودار انتخابی و سپس انتقال داده های انتخابی بر روی صفحه ی نموداری. البته از طریق منوی graph نیز می توانیم این نمودار ها را رسم کنیم.

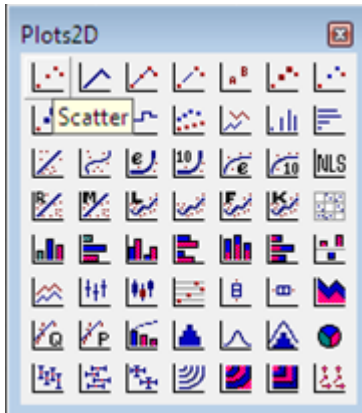


۱. رسم نمودار با استفاده از روش مستقیم:

نمودارهای دو بعدی و سه بعدی به صورت آیکون های نموداری در نوار ابزار استاندارد برای رسم سریع نمودار های در دسترس است.



زمانی که بر روی هر یک از آیکون های نموداری در نوار ابزار استاندارد کلیک می کنیم، جدول نموداری مربوطه نشان داده می شود. برای دیدن توضیحات هر یک از نمودارها در جداول نموداری، کافی است که نشانگر ماوس را بروی آیکون نمودار مربوطه قرار دهیم و چند ثانیه تامل نمایید. با این عمل توضیحات مربوط به نمودار ظاهر می شود.



تمام نمودارهای دو بعدی که در این نرم افزار رسم می شود در تصویر روبرو نشان داده شده است. در این تصویر نشانگر برای روی اولین نمودار از سمت چپ قرار دارد و همانطور که مشاهده می کنید نام نمودار نمایش داده شده است. نمودار scatter. و در نوار وضعیت می توانید راهنمایی های لازم برای متغیرهای مورد نیاز را مطالعه نمایید.

نمونه های از نمودار های دو بعدی در نرم افزار:

نمودار پراکنش (Scatter Plot)

ماتریس نمودار پراکنش (Scatter Plot Matrix)

نمودار حبابی رنگی (Bubble Color Plots)

نمودار خطوط برجسته (Contour Plot)



تصویر روبرو تمامی نمودارهای سه بعدی است که نرم افزار رسم می کند. با قرار دادن نشانگر بر روی هر یک از این آیکون نام نمودار ظاهر شده و با کلیک بر روی آن نمودار مورد نظر رسم می شود.

برای رسم هر یک از حالت های دو و سه بعدی لازم است داده ها در نرم افزار تعریف شده باشند. سپس ستون مربوط به داده ها را انتخاب کرده و روی آیکونی از نمودارهای که قصد دارید آن را رسم کنید کلیک می کنید تا نمودار در صفحه ی جدید مشابه صفحه ی پایین نمایش داده شود.

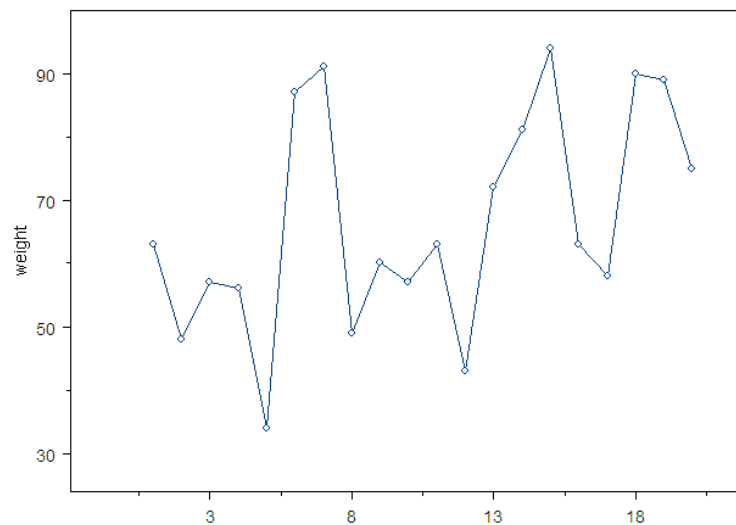
در نمودار زیر اعداد مربوط به قد و وزن ۲۰ فرد بالغ فارغ از جنسیت آنهاست و نمودار رسم شده نمودار دو بعدی line scatter است. در اینجا نمودار متغیر وزن رسم شده است. محور X شماره ی افراد است و محور Y اعداد مربوط به متغیر وزن.

برای رسم نمودار با استفاده از روش مستقیم مراحل زیر را باید انجام دهیم:

- i. در نوار استاندارد برای باز کردن هر یک از جداول نموداری دو بعدی یا سه بعدی به ترتیب بر روی دکمه ی 2D plot یا 3D plot کلیک می کنیم.
- ii. مجموعه داده مورد نظر را باز می کنیم.
- iii. داده های ستون هایی را که می خواهیم نمودار آنها را رسم کنیم انتخاب می کنیم.
- iv. بر روی آیکن نمودار مورد نظر در جدول نموداری مربوطه کلیک می کنیم.

اگر مراحل به درستی انجام شود صفحه ای مشابه صفحه زیر نمایش داده شده که نمودار مربوطه در آن رسم شده است.

1	2
weight	hight
63.00	163.00
48.00	175.00
57.00	189.00
56.00	159.00
34.00	165.00
87.00	159.00
91.00	174.00
49.00	148.00
60.00	160.00
57.00	173.00
63.00	159.00
43.00	140.00
72.00	190.00
81.00	194.00
94.00	199.00
63.00	159.00
58.00	172.00
90.00	185.00
89.00	157.00
75.00	159.00



۲. رسم نمودار با استفاده از روش غیر مستقیم

برای رسم نمودار به روش غیر مستقیم مراحل زیر را طی نمایید.

- i. مجموعه داده مورد نظر را باز می کنیم.
- ii. در نوار ابزار استاندارد بر روی دکمه ی New کلیک می کنیم.
- iii. از کادر محاوره ای New گزینه ی Graph Sheet را انتخاب می کنیم و بعد گزینه Ok را کلیک می کنیم.



(۱) آیکون New در نوار ابزار استاندارد

(۲) مسیر از طریق نوار ابزار **File > New > Graph Sheet > Ok**

شما می توانید با زدن **Ctrl+Shift+V** و یا انجام مسیر زیر دو پنجره داده ها و نمودار را در کنار هم

قرار داده و در صفحه نمایش خود مشاهده نمایید. **Window > Tile Vertical**

برای نمایش عمودی می توانید دکمه **Tile Horizontal** در منوی **Window** را بزنید و یا از کلید

ترکیبی **Ctrl+Shift+H** استفاده نمایید.

iv. با توجه به نمودار مورد نظر در جدول نموداری متناظر، کلیک می کنیم و همان طور

که دکمه ماوس را نگه داشته اید، آن را بروی صفحه نموداری که نمایش داده شده

است می کشیم. بعد از اینکه روی صفحه نمایش رسم قرار گرفت دکمه ی ماوس را

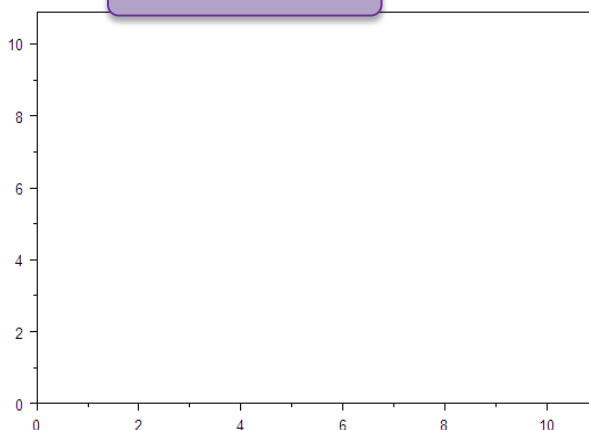
رها می کنیم. مشاهده می شود که محورهای مختصات پیش فرض رسم می شوند و

آیکون نمودار مربوطه که می خواستیم در گوشه سمت چپ بالا صفحه رسم ظاهر می

شود.



نماد نمودار انتخاب شده



همانطور که در نمودار زیر

مشاهده می کنید نمودار

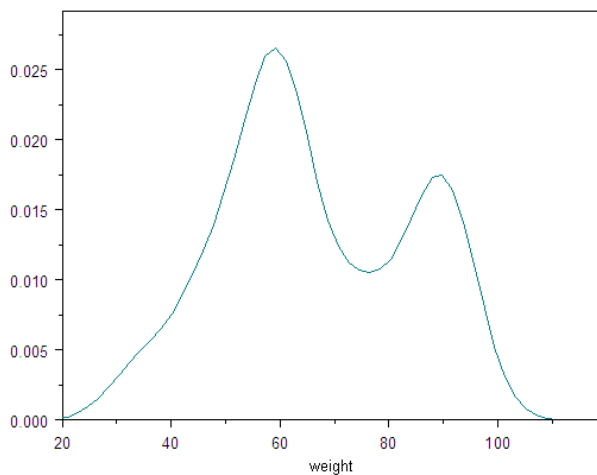
density برای رسم انتخاب

شده است که در بالا سمت چپ

علامت نمودار را مشاهده می

کنید.

- v. داده های ستون هایی را که می خواهیم نمودار آن را رسم کنیم انتخاب می کنیم.
- vi. در داخل یکی از خانه های ستون های انتخابی (نه نام ستون و شماره ستون) کلیک می کنیم. در این هنگام همان طور که دکمه ی ماوس را نگه داشته اید، آن را بر روی آیکون نموداری که در صفحه ی رسم وجود دارد می کشیم. در این زمان آیکون نمودار مربوط به شکل انتخاب شده (تغییر رنگ داده و به رنگ خاکستری در می آید) در می آید. حال اگر دکمه ماوس را رها کنیم، نمودار مورد نظر رسم می شود.



نمودار density رسم شده برای متغیر وزن

رسم نمودارهای دو بعدی و تفسیر آنها

■ نمودار جعبه ای (Box Plot)

این نمودار برای نشان داده نحوه ی پراکندگی داده ها سودمند است. نمودارهای جعبه ای دو نوع اند.

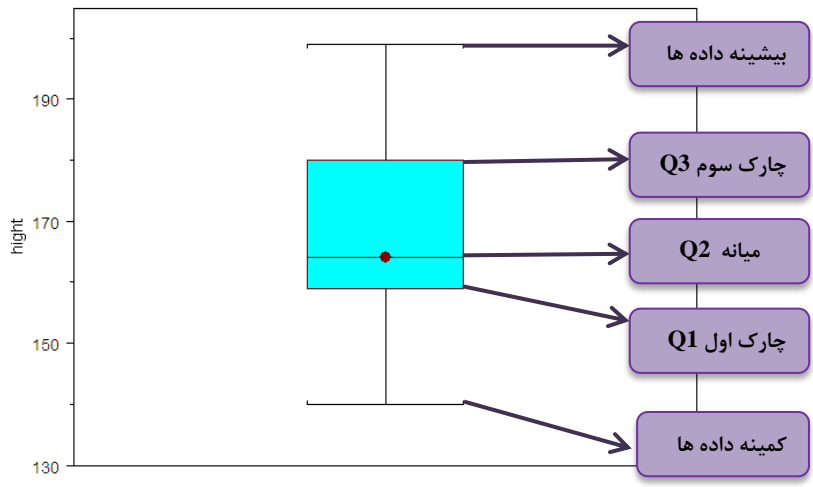
۱. تک (انفرادی)

۲. گروهی

یک نمودار جعبه ای تک (انفرادی) برای به تصویر کشیدن یک ستون از داده ها رسم می شود.

برای رسم نمودار جعبه ای ستون داده ای که مد نظر دارید را انتخاب کنیم و بر روی آیکون نمودار جعبه ای کلیک نماییم.

دو حالت نمودار به صورت عمودی و افقی را می توانید انتخاب کنید.

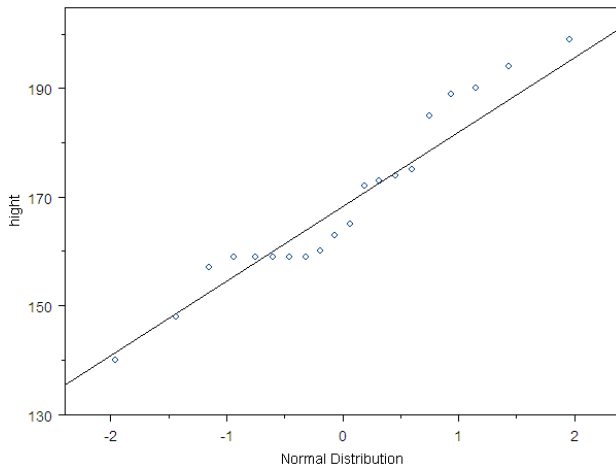


برای رسم نمودار جعبه ای در حالت گروهی باید دو ستون مد نظر را انتخاب می کند. مقادیر در ستون اول تعداد نمودارهای جعبه ای را می سازد. مثلا اگر در ستون اول ۴ مقدار وجود داشته باشد، ۴ نمودار رسم می شود. و داده ها در ستون بعدی مقادیر مربوط به جعبه و دم های نمودار را تعیین می کنند.

رسم نمودار QQ-Plot

نمودار Quantile –Quantile Plot داده ها را با چارک تابع توزیع احتمال تجمعی مقایسه می کند. با استفاده از این نمودار می توان توزیع دو مجموعه را با هم مقایسه کرد و همچنین تعیین کرد که یک مجموعه داده از توزیع خاصی پیروی می کند یا نه؟

برای رسم نمودار QQ-Plot ستون داده ای که مد نظر دارید را انتخاب کنیم و بر روی آیکون نمودار جعبه ای کلیک نمایید.



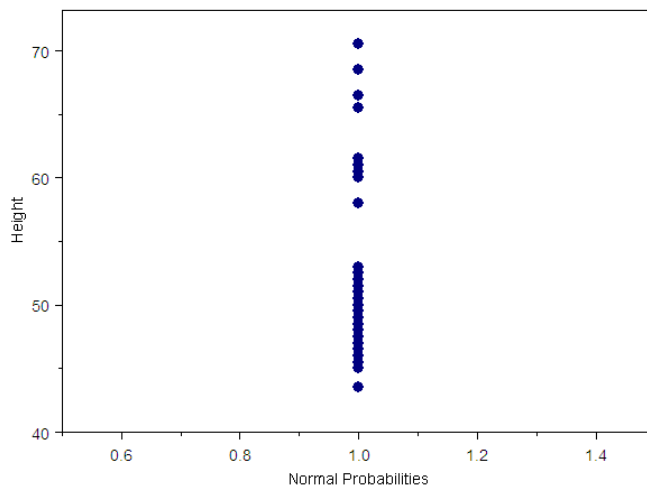
نمودار QQ-Plot مقادیر داده های مرتب شده را در طول محور عمودی، در مقابل چارک های متناظر از توزیع تخمین زده شده (نظری) را در طول محور افقی نشان می دهد.

نحوه تفسیر نمودار QQ-Plot

اگر داده های شما در اطراف خط مستقیم و نزدیک به آن قرار گیرند توزیع نظری شما بطور قابل قبولی مدل خوبی برای داده ها می باشد. به عبارت دیگر داده های شما از توزیع نظری که مشخص کرده اید، پیروی می کنند. اگر نقاط یا به عبارت دیگر داده های شما در اطراف خط مستقیم قرار نگیرند، توزیع نظری (تخمینی) شما مدل خوبی برای داده ها نمی باشد و باید توزیع های دیگری را که می توان مدل خوبی برای داده ها باشند را بررسی کنید.

■ نمودار QQ-Normal

نمودار QQ-Normal همان نمودار QQ-Plot است که از توزیع نرمال به عنوان توزیع نظری داده ها استفاده می کند.



برای رسم نمودار QQ-Normal ستون داده ای که مد نظر دارید را انتخاب کنیم و بر روی آیکون نمودار جعبه ای کلیک نماییم.

روش رسم نمودارهای بیان شده در ادامه نیز همچون موارد بالا است.


■ نمودار ستونی (Histogram)

این نمودار برای متغیرهای کمی پیوسته مفید است.


■ نمودار تابع چگالی احتمال (Density)

این نمودار در تعیین نرمال و غیر نرمال بودن توزیع داده ها به کار می رود. اگر نمودار تابع چگالی متقارن بوده و زنگی شکل باشد، گوییم که داده ها دارای توزیع نرمال می باشند.

■ نمودار دایره ای (Pie)


تصویری از توزیع فراوانی یک متغیر کیفی را نمایش می دهد. نماد نمودار در نرم افزار 

■ نمودار نقطه ای (Dot)

این نمودار داده های مستقل را در مقابل رسته های مربوطه با استفاده از خطوط شبکه ای، به منظور نمره دهی به سطوح رسته های مربوطه رسم می کنند. 

■ نمودار میله ای (Bar)

نمادهای نمودار در نرم افزار 

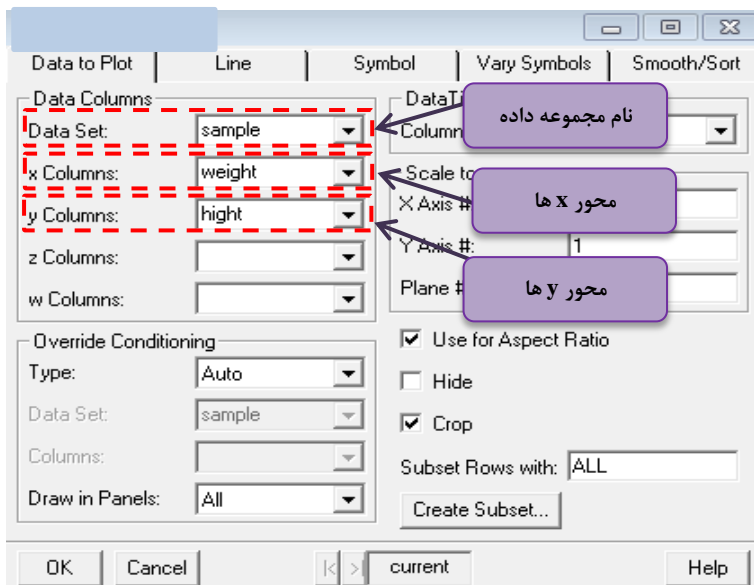
نمادهای نمودار میله ای برای خطا 

برای رسم نمودار میله ای گروهی کافی است تمامی متغیرهای مدنظر را انتخاب کنیم. نرم افزار برای هر یک از متغیرها، رنگی را برای تفکیک انتخاب می کند. (البته می توان این رنگ ها و گرافیک را با تنظیماتی که نرم افزار در اختیار گذاشته است تغییر دهید).

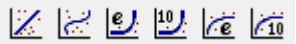
■ نمودار پراکنش و خطی

این نمودارها میزان ارتباط بین دو متغیر را نشان می دهد. در این نمودار به علت آنکه از دو متغیر استفاده می شود باید دو ستون داده ها را انتخاب کرد. برای جابه جایی محور عمودی و افقی می توان جای ستون ها را

تعویض کرد. ستون اول از سمت چپ محور Y و ستون دوم از چپ محور X است. و یا می توان قبل از آنکه ستون داده ها را انتخاب کنید با کلیک کردن بر روی نمودار مورد نظر در کارد باز شده ی جدید محورهای X و Y را مشخص کرد.



■ نمودار های منحنی برازش برای مدل های خطی


این سری نمودارها یک مدل رگرسیون خطی ساده به نمودار پراکنش داده های مربوطه برازش می دهند و برازش منحنی های با مدل های خطی براساس قاعده کمترین مربعات می باشد. 

■ نمودارهای پراکنش هموار (Smoothing Plot)


این نمودار پراکنش برای برازش یک تابع صافی بر روس نمودار پراکنش نقاط داده ها بکار می رود.




■ نمودار سمبولیک (Text as Symbols Plot)

نوعی خاص از نمودارهای پراکنش و خطی. با این تفاوت که رشته ای از حروف به عنوان سمبول در نمودار مورد استفاده قرار می گیرد. 


■ نمودار T Series Plot

این نمودار نوع بخصوصی از نمودار خطی است که مقادیر چندین متغیر Y را در مقابل یک متغیر مشترک X رسم می کند. داده ها در طول محور عمودی در مقابل دوره های تناوبی صحیح در طول محور افقی رسم می شوند. شما می توانید این دوره های تناوبی صحیح را با اختصاص دادن برچسبهای دیگر از قبیل تاریخ و زمان، توسط کادر محاوره ای Line Scatter Plot تغییر دهید. 


■ نمودارهای حبابی و رنگی (Bubble and Color Plots)

نوع خاصی از نمودار پراکنش دو بعدی می باشند که نمایش مقادیر سه متغیر را در یک نمودار دو بعدی امکان پذیر می سازد. تغییرات متغیر سوم اضافه شده در نمودار در تغییر که در اندازه نماد حبابی شکل و یا تغییر رنگ نمادها نشان داده می شود. 


■ نمودار حبابی رنگی

ترکیبی از نمودارهای رنگی و حبابی می باشد که نمایش همزمان چهار متغیر را در یک نمودار پراکنش دو بعدی امکان پذیر می سازد. 

■ نمودار پراکنش ماتریسی

نماد این نمودار در نرم افزار  با تقسیم بندی صفحه نمایش چگونگی پراکندگی داده ها را نمایش می دهد.

■ نمودار Contour/Level Plot

نمودارهای خطوط برجسته و سطوح ترازف برای نمایش داده های سه متغیره در دو بعد بکار می رود. هر خط نشانگر یک سطح یا ارتفاع از سطوح متناظر با متغیر سوم است. نمودارهای خطوط برجسته رنگی، از رنگهایی میان خطوط برجسته برای نشان دادن تفاوت میان سطوح استفاده می کنند. 


رسم نمودارهای سه بعدی و تفسیر آنها


نمودارهای سه بعدی نیازمند سه دسته داده X, Y, Z است. با انتخاب این سه ستون و کلیک کردن هر یک از آیکن های مورد نظر در قسمت نمودارهای سه بعدی نمودار رسم می شود.

■ نمودار Contour/Level Plot

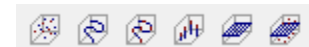
این نمودار همچون حالت دو بعدی عمل می کند با این تفاوت که خطوط برجسته در فضای سه بعدی و متناظر با مقادیر محور مختصات Z نمایش داده می شوند. 

■ نمودارهای سطحی (پوسته ای) و نمودارهای سه بعدی

نمودار های سطحی، داده ها را در فضای سه بعدی به صورت یک شبکه توری رسم می کند. این نمودارهای سطحی در سه نوع (Coarse, Data grid, Spline) رسم می شوند. و متناظر با هر یک از این نمودارها، نوع رنگی آنها نیز در جدول نموداری سه بعدی قابل دسترسی است. 

نمودارهای میله ای سه بعدی، سطوح توری هستند که توسط میله هایی که کنار هم قرار گرفته اند، رسم می شوند. 

دیگر نمودارهای که در این قسمت هستند توضیحاتی مشابه حالت دوبعدی خود دارند.



منبع:

آموزش کاربردی و آموزش نرم افزار s-plus، گردآوردنگان دکتر مسعود نیکوکار، حبیب تربتی قره باغ، مرضیه سهیلی راد، راضیه اولاد دیلمقانیان، انتشارات گسترش علوم پایه، ۱۳۸۴

کاربرد نرم افزار s-plus در تحلیل آماری، تالیف: آیتین سعادت، مهدی مختارپور، زینب نوروزی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان، ۱۳۸۹