

رسم نمودار

(SAS)

تدوین: مرکز تحلیل آماری خوارزمی

www.kharazmi-statistics.ir

مرکز آماری خوارزمی

مقدمه:

رسم نمودار یکی از آسان‌ترین راه‌ها برای انتقال اطلاعات در یک نگاه است. به طوری که چنین سرعت انتقال اطلاعاتی در جدول وجود ندارد. برای رسم نمودار در نرم‌افزار SAS هم می‌توان از فرامین در صفحه دستورات برای رسم نمودار استفاده کرد و هم امکاناتی که در منوهای نرم‌افزار قرار داده شده است. رسم نمودارهای دو و سه بعدی از دیگر امکانات موجود در این نرم‌افزار است. در این متن تلاش شده تا رسم انواع نمودارهای مورد نیاز در نرم‌افزار SAS آموزش داده شود.

مطالبی که در این متن بیان شده است عبارتند از:

گام *PROC CHART*

رسم نمودارهای ستونی، سطری و دایره‌ای

امکانات بیشتر در رسم نمودار

روش منویی در رسم نمودار

نمودار میله‌ای

Horizontal bar chart: option پنجره

نمودار دایره‌ای

pie chart: option معرفی

نمودار هیستوگرام

histogram معرفی دیگر امکانات در نمودار

نمودار جعبه‌ای

نمودار سه بعدی

ویرایش نمودار

گام PROC CHART

رسم نمودار یکی از روش‌های آسان در انتقال سریع اطلاعات است. به وسیله‌ی رسم نمودار می‌توان توزیع مقادیر یک متغیر، رابطه‌ی بین دو متغیر، مقدار میانگین برای رده‌های مختلف و ... را نمایش داد. در نرم‌افزار SAS گام proc chart نمودارها را برای متغیرهای حرفی و عددی رسم می‌کند.

متغیر نمودار: این متغیر که می‌تواند حرفی یا عددی باشد تعداد ستون‌ها، سطرها و یا برش‌های یک نمودار دایره‌ای را تعیین می‌کند.

متغیر تحلیل: ممکن است برای هر رده‌ی مربوط به متغیر نمودار، بخواهیم آماره‌ای مربوط به یک متغیر دیگر را محاسبه کنیم. متغیر اخیر را متغیر تحلیل می‌نامند، متغیر تحلیل همواره عددی خواهد بود. برای روشن شدن این مطلب، نموداری را در نظر بگیرید که در آن میانگین قد را جداگانه برای دو جنس زن و مرد نمایش می‌دهد. در اینجا متغیر نمودار جنسیت بوده و متغیر تحلیل قد می‌باشد.

شکل کلی گام proc chart به صورت زیر است.

Proc chart data=database;

Vbar chartvar/options;

Hbar chartvar/options;

Pie chartvar/options;

که در آن chartvar نام متغیر نمودار است و گزاره‌های vbar , hbar و pie به ترتیب برای رسم نمودارهای ستونی سطری و دایره‌ای به کار می‌رود.

رسم نمودارهای ستونی سطری و دایره‌ای

برای رسم نمودارهای مورد نظر و استفاده از فرامین بیان شده در بالا به مثال زیر توجه نمایید.

مثال: در جدول روبرو داده‌های مربوط به سن، قد و وزن و جنسیت دانش‌آموزان یک آموزشگاه و میزان فعالیت آنها در کارهای فوق برنامه است.

جنسیت: ۱ = زن و ۲ = مرد

میزان فعالیت: ۵ = بسیار فعال ، ... ، ۱ = بدون فعالیت

داده‌های جدول را در نرم‌افزار وارد نمایید. برای آموزش چگونگی ورود داده در نرم‌افزار می‌توانید به فایل "[نحوه‌ی ورود داده در نرم افزار Sas](#)" در صفحه آموزش نرم‌افزار Sas در [سایت مرکز تحلیل آماری خوارزمی](#) مراجعه نمایید.

در این مثال قصد داریم نمودار ستونی جنسیت، نمودار سطری برای متغیر سن و نمودار دایره‌ای میزان فعالیت را رسم نماییم. برای این منظور دستورات را مطابق عبارت‌های پایین در صفحه‌ی دستورات بنویسید.

	جنسیت	سن	قد	وزن	میزان فعالیت
۱	۱	۱۴	۱۵۷	۵۸	۴
۲	۲	۱۵	۱۴۶	۵۷	۱
۳	۲	۱۷	۱۵۸	۶۰	۴
۴	۱	۱۵	۱۴۹	۴۹	۲
۵	۲	۱۴	۱۶۷	۵۸	۵
۶	۲	۱۲	۱۵۸	۵۲	۳
۷	۱	۱۴	۱۴۳	۵۴	۲
۸	۱	۱۵	۱۵۸	۶۱	۵
۹	۱	۱۷	۱۴۹	۴۷	۱
۱۰	۲	۱۸	۱۵۷	۵۷	۲
۱۱	۱	۱۶	۱۵۶	۵۳	۳
۱۲	۲	۱۴	۱۴۳	۵۰	۲
۱۳	۱	۱۴	۱۶۷	۵۱	۵
۱۴	۱	۱۵	۱۵۴	۵۲	۴
۱۵	۲	۱۶	۱۴۹	۶۰	۵
۱۶	۱	۱۴	۱۵۰	۵۱	۴
۱۷	۲	۱۵	۱۶۰	۵۹	۱
۱۸	۲	۱۷	۱۷۰	۵۸	۲
۱۹	۱	۱۸	۱۸۴	۵۴	۵
۲۰	۱	۱۲	۱۶۴	۶۲	۳

```

title'chart';
data kharazmi;
input sex age height weight actlevel;
datalines;

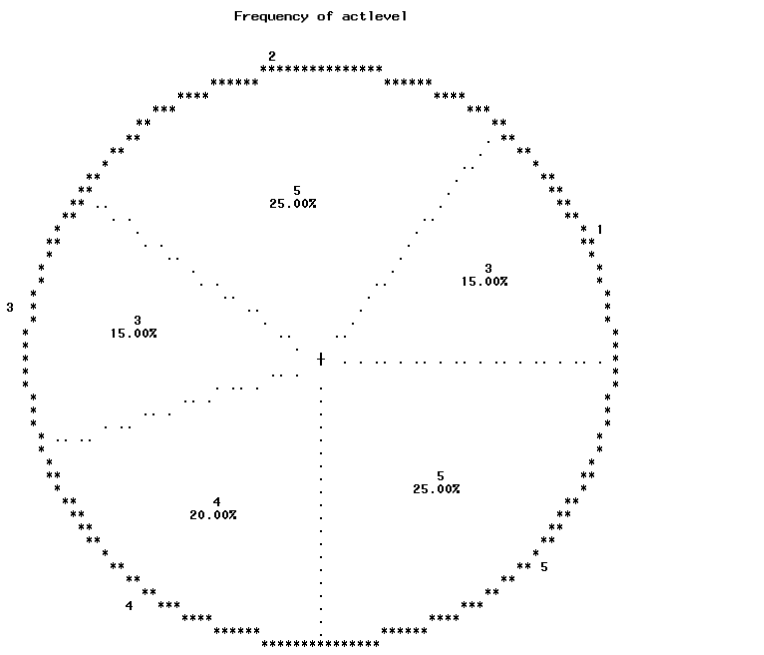
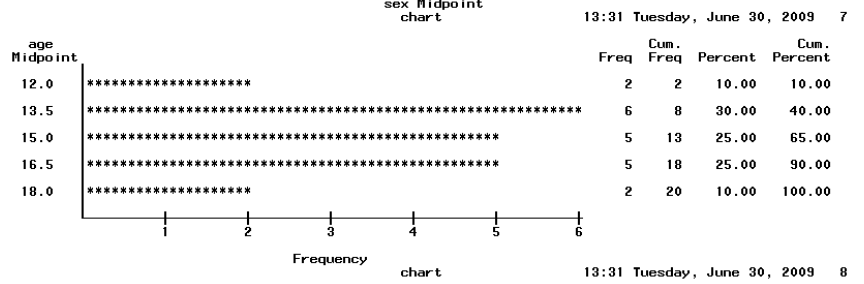
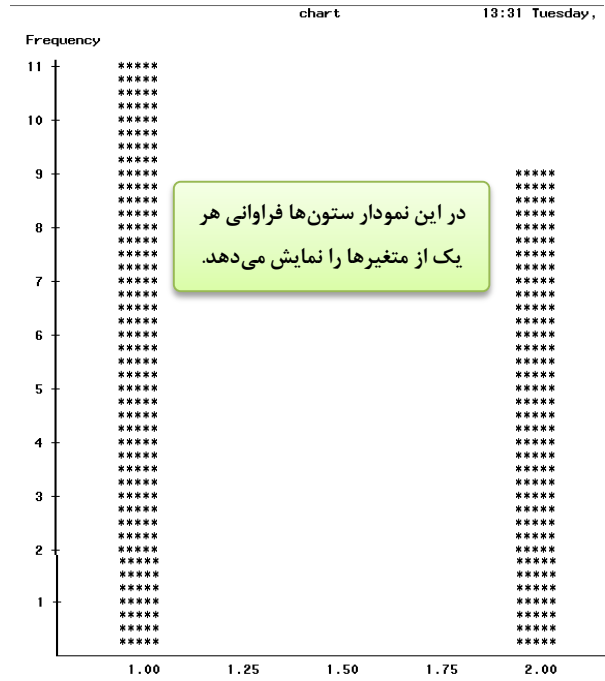
```

1	14	157	58	4
2	15	146	57	1
2	17	158	60	4
1	15	149	49	2
2	14	167	58	5
2	12	158	52	3
1	14	143	54	2
1	15	158	61	5
1	17	149	47	1
2	18	157	57	2
1	16	156	53	3
2	14	143	50	2
1	14	167	51	5
1	15	154	52	4
2	16	149	60	5
1	14	150	51	4
2	15	160	59	1
2	17	170	58	2
1	18	184	54	5
1	12	164	62	3

```

;
Proc chart data=kharazmi;
Vbar sex;
Hbar age;
Pie actlevel;
run;

```



نمودارهای ستونی، سطری و دایره‌ای به ترتیب برای داده‌های مربوط به جنسیت، سن و میزان فعالیت در سمت راست نمایش داده شده است.

زمانی که از گام proc chart استفاده می‌کنیم و نمیتوانیم تغییری در اندازه‌ی نمودارهای بدهیم.

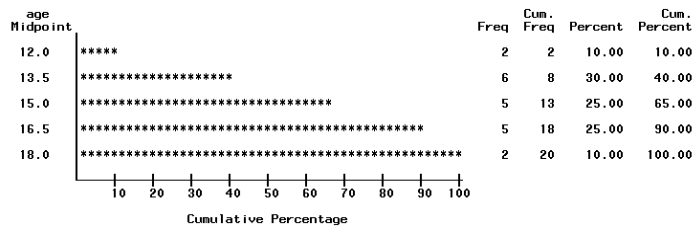
امکانات بیشتر در رسم نمودار

- چنانچه بخواهیم نمودارهای درصد فراوانی، فراوانی انباشته، و درصد فراوانی را رسم کنیم می توانیم از فرمان type استفاده کنیم.

Type=freq	فراوانی (پیش فرض)
Type=pct یا percect	درصد فراوانی
Type=cfreq	فراوانی انباشته
Type= cpct یا cpercect	درصد فراوانی انباشته

مثلا برای رسم نمودار سطری درصد فراوانی انباشته می توان اینطور نوشت:

Hbar age/ type=cpct;



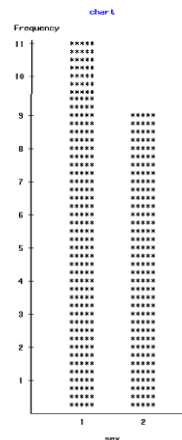
همانطور که در نمودار روبرو مشاهده می کنید نمودار درصد فراوانی انباشته همراه با جدول آن رسم شده است. چنانچه بخواهیم جدول رسم نشود از عبارت nostat استفاده می کنیم.

Hbar age/ type=cpct nostat;

- در نمودار سطری ملاحظه می کنید که ۵ نقطه مشخص شده است در صورتی که تنها دو نقطه باید در نظر گرفته شود. با فرمان discrete به نرم افزار می گوئیم متغیر نمودار عددی گسسته است. بنابراین تعداد رده ها باید برابر با تعداد مقادیر این متغیر باشد.

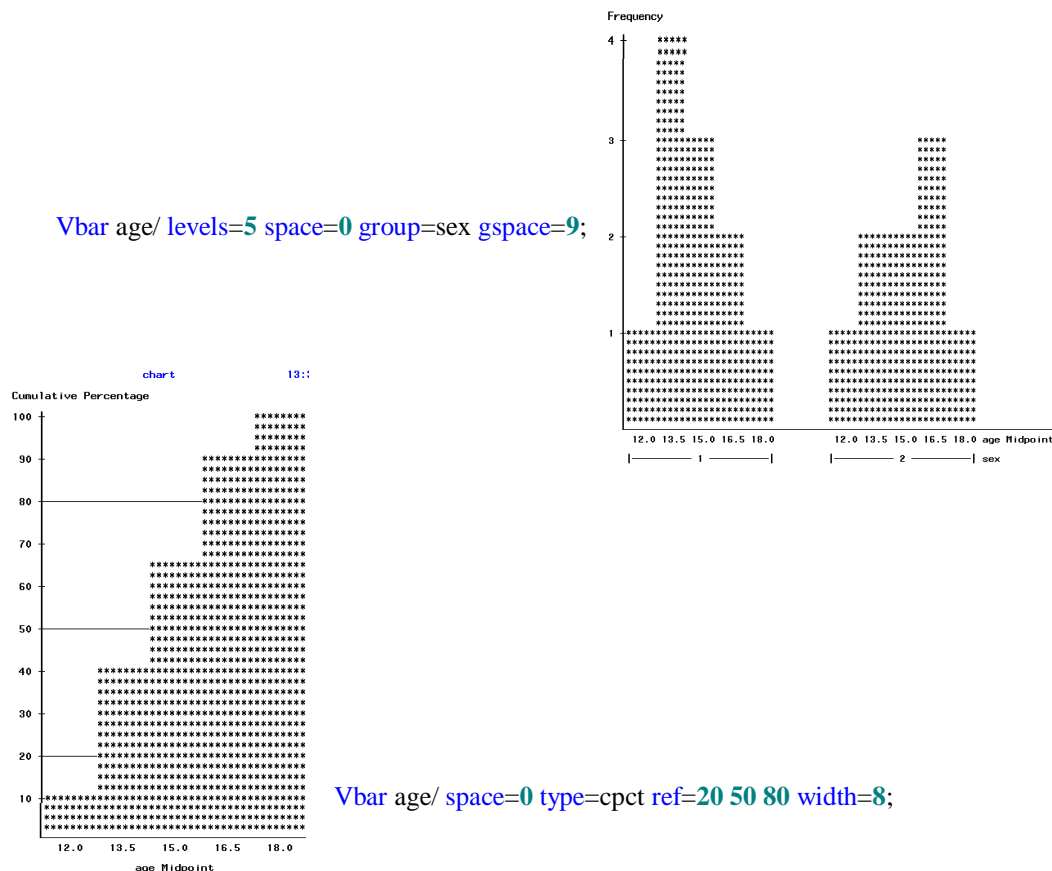
Vbar sex /discrete;

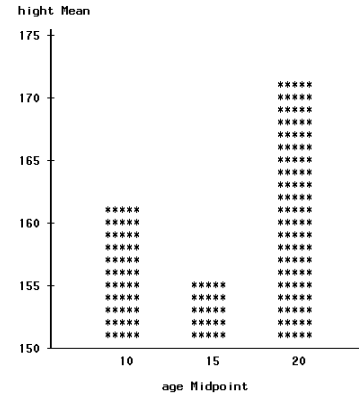
با تایپ عبارت فوق تنها دو ستون نمایش داده می شود.



- Sumvar در صورت لزوم متغیر تحلیل را مشخص می کند. با تایپ type=mean می توان به جای حاصل جمع، میانگین مقادیر را نمایش داد.
- چنانچه بخواهیم تعداد ستون های نمودار را مشخص کنیم از عبارت levels استفاده می کنیم.
- برای رسم جداگانه ی نمودار از رده های یک متغیر سوم و کنار هم از امکان group استفاده می کنیم.
- در group چند نمودار جداگانه رسم می شود. عبارت subgroup این امکان را می دهد که هر ستون اصلی به تعداد رده های مربوط به متغیر سوم تقسیم گردد.
- با عبارت midpoint(=axis) این امکان فراهم می شود که مقادیری را که افقی (عمودی) ظاهر می شود را مشخص کنیم. این مقادیر در محور افقی، نقاط میانی رده ها قرار می گیرند.
- با استفاده از عبارت space (=gspace) می توان فاصله ی بین ستون ها (رده ها) را تغییر داد. gspace همواره همراه با group به کار می رود.
- عبارت width برای تغییر در عرض ستون ها (تعداد نماها در عرض) بکار می رود.
- Ref می تواند از نقاط دلخواه محور عمودی، خطوط مرجع یا راهنما را رسم کند.

مثال هایی از هر یک از موارد فوق در جدول زیر بیان شده است.





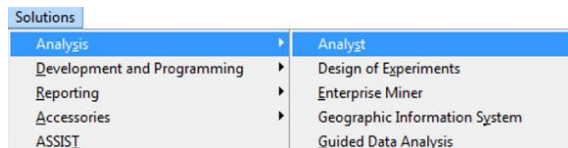
vbar age/sumvar=hight type=mean midpoints=10 15 20 axis=150 to 175 by 5;

تمامی موارد بیان شده در بالا را می‌توان برای هر سه نمودار سطری، ستونی و دایره‌ای به کار برد به جز عبارت های CPCT, CFREQ. GROUP و SUBGROUP که برای نمودار دایره‌ای نمی‌توان استفاده کرد.

روش منویی در رسم نمودار

رسم نمودار به روش منویی این امکان را می‌دهد که نمودارهایی پویاتر و با کیفیت‌تر رسم شود. برای این منظور به مثال زیر توجه نمایید.

مثال: می‌خواهیم داده‌هایی از سری داده‌های پیش فرض در نرم‌افزار را فراخوانی کنیم و نمودارهای آماری را برای متغیرهای بیان شده رسم نماییم.



برای فراخوانی داده‌های مربوطه مسیر زیر را انجام دهید.

Solutions > analysis > analyst

Admit (Browse)										
	ID	Name	Sex	Age	Date	Height	Weight	ActLevel	Fee	
1	2458	Murray, W	M	27		1	72	168	HIGH	85.20
2	2462	Almers, C	F	34		3	66	152	LOW	124.80
3	2501	Bonaventure, T	F	31		17	61	123	LOW	149.75
4	2523	Johnson, R	F	43		31	63	137	MOD	149.75
5	2539	LaMance, K	M	51		4	71	158	LOW	124.80
6	2544	Jones, M	M	29		6	76	193	HIGH	124.80
7	2552	Reberson, P	F	32		9	67	151	MOD	149.75
8	2555	King, E	M	35		13	70	173	MOD	149.75
9	2563	Pitts, D	M	34		22	73	154	LOW	124.80
10	2568	Eberhardt, S	F	49		27	64	172	LOW	124.80
11	2571	Nunnely, A	F	44		19	66	140	HIGH	149.75
12	2572	Oberon, M	F	28		17	62	118	LOW	85.20
13	2574	Peterson, V	M	30		6	69	147	MOD	149.75
14	2575	Quigley, M	F	40		8	69	163	HIGH	124.80
15	2578	Cameron, L	M	47		5	72	173	MOD	124.80
16	2579	Underwood, K	M	60		22	71	191	LOW	149.75
17	2584	Takahashi, Y	F	43		29	65	123	MOD	124.80
18	2586	Derber, B	M	25		23	75	188	HIGH	85.20
19	2588	Ivan, H	F	22		20	63	139	LOW	85.20
20	2589	Wilcox, E	F	41		16	67	141	HIGH	149.75
21	2595	Warren, C	M	54		7	71	183	MOD	149.75

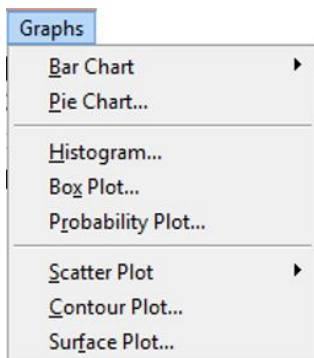
پس از آن، از قسمت منوی file عبارت open by sas name... را بزنید. در پنجره‌ی باز شده‌ی جدید مسیر زیر را طی نمایید.

Sasuser > Admit

داده‌ها به صورت روبرو نمایش داده می‌شود.

داده‌های مورد نظر اطلاعات ۲۱ شخص از جمله نام، سن، تاریخ و ... را نمایش می‌دهد.

زمانی که داده‌ها نمایش داده می‌شود در نوار ابزار، منوی **graph** ایجاد می‌شود. و همچنین چنانچه بر روی داده‌ها راست کلیک کنید کادر نمایان شده عبارت **graph** را داراست.

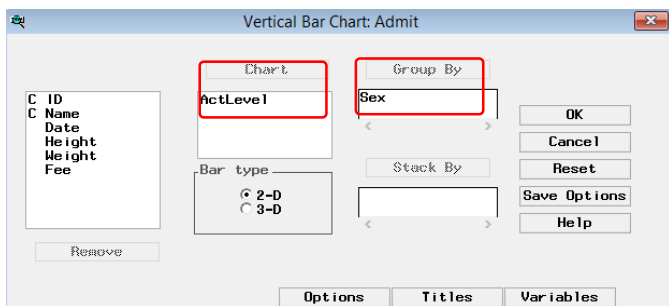


برای رسم نمودارهای مورد نظر از منوی **graph** استفاده می‌کنیم.

در منوی باز شد امکان رسم نمودارهای میله‌ای (عمودی و افقی)، دایره‌ای، هیستوگرام، جعبه‌ای، نمودار احتمال، پراکنش (دو بعدی و سه بعدی)، نمودار تراز (هم‌ارتفاع) و نمودار سه بعدی فراهم شده است.

نمودار میله ای

می‌خواهیم نمودار میله‌ای میانگین سن را با توجه به میزان مختلف فعالیت به تفکیک جنسیت رسم نماییم. برای این منظور از منوی **graph** نمودار **bar chart** و سپس یکی از حالت‌های عمودی و افقی را انتخاب می‌کنیم. (در اینجا افقی انتخاب شده است).



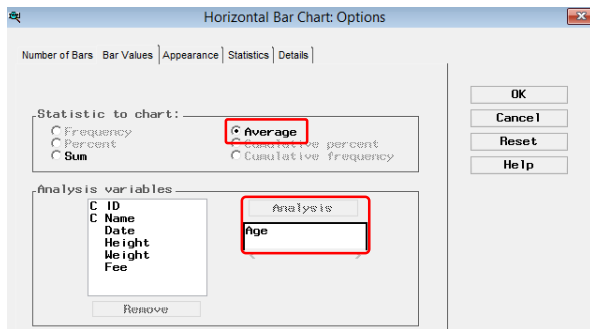
متغیر میزان‌فعالی را به کادر **chart** و جنسیت را به کادر **group by** منتقل کنید. (جهت انتقال متغیرها به کادرهای مختلف بر روی متغیر دبل‌کلیک نمایید و جهت بازگرداندن دوباره به کادر سمت چپ بر روی متغیر کلیک کرده و دکمه **remove** در پایین سمت چپ کادر را برنید). سپس دکمه‌ی **option** را

بزنید. چنانچه بخواهیم نمودار جنسیت‌ها به تفکیک رسم نشود و هر دو جنسیت در یک میله رسم شود می‌توانید متغیر جنسیت را در کادر **stack by** قرار دهید.

پنجره **Horizontal bar chart: option**

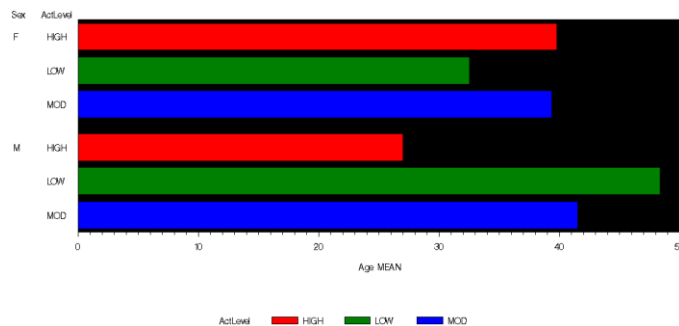
- زبانه‌ی **number of bars** دارای دو کادر است. کادر بالا برای تعیین تعداد ستون‌های نمودار و کادر پایین برای چگونگی قرارگیری به ترتیب پیش‌فرض، صعودی و یا نزولی است.

- در زبانه‌ی bar value در کادر statistical to chart آماری مورد نظری که برای نمودار مدنظر است را انتخاب می‌کنیم. در اینجا آماری میانگین انتخاب می‌شود. در کادر analysis variable متغیری که قصد تحلیل آن را داریم انتخاب می‌کنیم. (متغیر سن)
- زبانه‌ی appearance برای انجام تنظیمات فونت و گرافیک مربوط به دور میله‌ها و نوشته‌ها، میزان ضخامت خطوط دور میله‌ها و میزان عرض میله‌های مربوط به نمودار است. در بخش change bar appearance with change in اگر حالت group variable value را تیک دار کنیم رنگ هر گروه از میله‌ها با گروه دیگر متفاوت خواهد شد. به طور مثال رنگ گروه خانم‌ها با آقایان تفاوت می‌شود. و با زدن حالت all bars the same تمامی میله‌ها هم رنگ می‌شود.



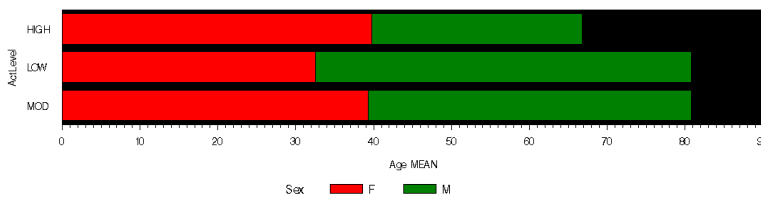
- زبانه‌ی statistics جهت آمارهای عمودی و افقی مربوط به میله‌ها است.
- زبانه‌ی details برای رسم خط نشانگر (بدون خط، پشت میله‌ها و بر روی میله‌ها) و جهت تنظیم رنگ در قسمت‌های مختلف نمودار از جمله پس زمینه‌ی نمودار قرار داده شده است.

پس از زدن دکمه‌های ok مربوطه، نمودار به صورت زیر رسم می‌شود.



میله‌های بالایی مربوط به خانم‌ها و میله‌های پایینی مربوط به آقایان است. راهنمای مربوط به رنگ‌های هر کدام از میزان فعالیت‌ها در پایین قرار داده شده است.

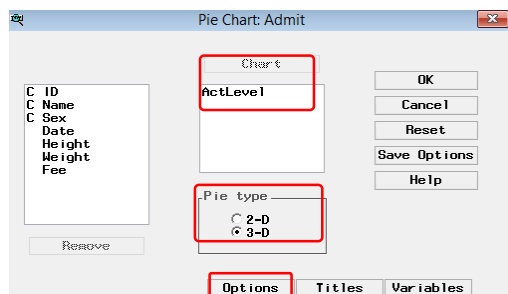
چنانچه متغیر Sex را در کارد stack by قرار دهیم نمودار به صورت زیر خواهد بود.



رنگ قرمز مربوط به خانم‌ها و رنگ سبز داده‌های مربوط به آقایان است.

نمودار دایره‌ای

در این حالت قصد داریم نمودار دایره‌ای برای میانگین سن و به تفکیک میزان فعالیت را رسم کنیم. برای این

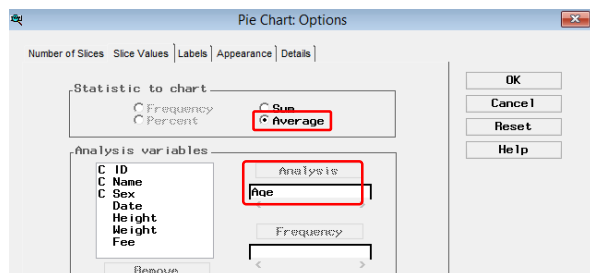


منظور پس از انتخاب نمودار دایره‌ای در منوی graph پنجره‌ی زیر باز می‌شود. در پنجره pie chart: admit متغیر میزان فعالیت را به قسمت chart انتقال دهید. جهت رسم نمودار دو و سه بعدی نمودار می‌توان در قسمت pie type گزینه‌ی مورد نظر را انتخاب کنید و در اینجا ۳ بعدی انتخاب شده است.

برای انجام مابقی تنظیمات دکمه option را کلیک کنید. پنجره pie chart: option نمایش داده شود.

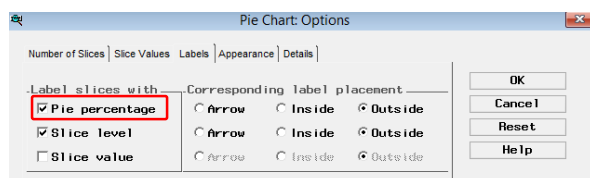
معرفی pie chart: option

• زبانه‌ی number of slices جهت تنظیم تقسیم‌بندی‌های مربوط به نمودار است. مثلاً چنانچه بخواهیم نمودار دایره‌ای برای سن را رسم کنیم می‌توانیم با زدن گزینه‌ی slices for specified levels و دکمه‌ی specify محدوده‌ی طبقه‌بندی را مشخص کرده تا نرم‌افزار براساس فراوانی هر طبقه، نمودار را رسم نماید.



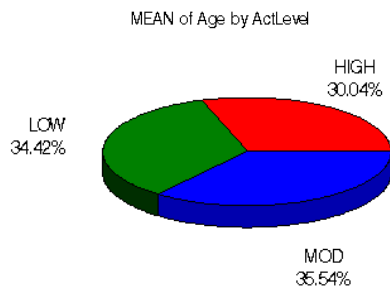
• کادر بالا در زبانه‌ی slice values جهت انتخاب آماره‌ی مورد نظر برای محاسبه است در اینجا آماره‌ی میانگین و کادر پایین متغیر مورد نظر برای انجام محاسبات انتخاب می‌شود در اینجا سن.

• چنانچه بخواهیم بر روی هر یک از بخش‌های نمودار از درصد آن بخش آگاه شویم می‌توانیم در زبانه‌ی labels از گزینه‌ی pie percentage استفاده کنیم. با کلیک کردن گزینه‌ی slice level و slice و slice value



value سطح طبقه‌بندی هر یک از بخش‌های نمودار و مقدار آنها مشخص می‌شود. در کادر corresponding label placement نیز می‌توانید مکان قرارگیری درصد و ... را مشخص کنید.

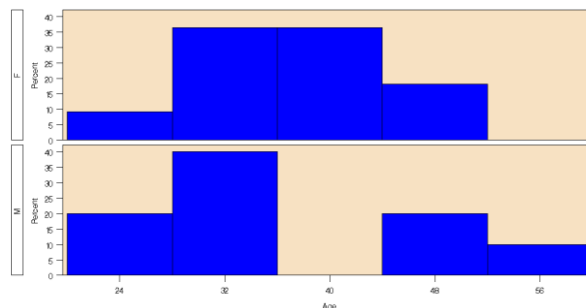
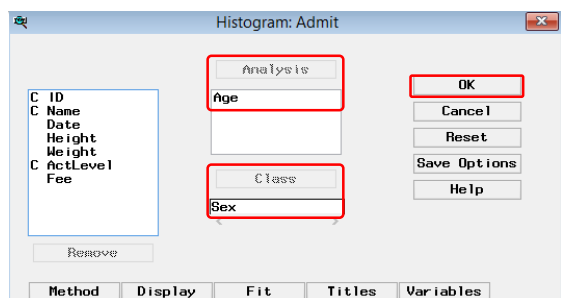
- زبانه‌ی appearance جهت تنظیمات گرافیکی و فونت در نمودار کاربرد دارد.



نمودار هیستوگرام

می‌خواهیم نمودار هیستوگرام برای متغیر سن به تفکیک جنسیت را رسم نماییم.

از منوی graph نمودار هیستوگرام را انتخاب نمایید. متغیر سن را در کادر analysis و متغیر جنسیت را در کادر class قرار دهید. با زدن دکمه‌ی ok نمودار به تفکیک جنسیت رسم می‌شود.

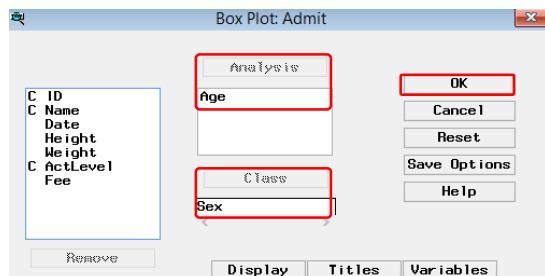


معرفی دیگر امکانات در نمودار histogram

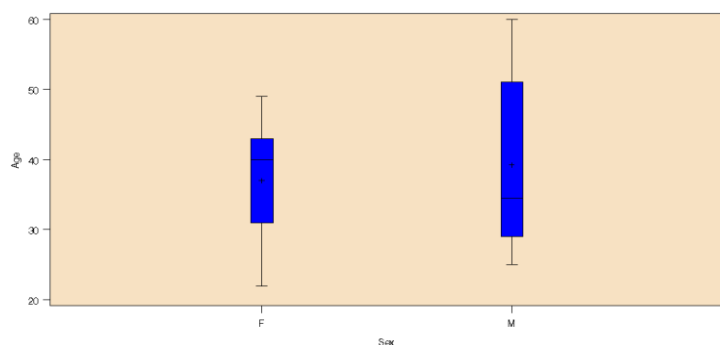
- **Method:** تقسیم‌بندی‌های متغیر و میزان درجه آزادی را مشخص می‌کنیم.
- **Display:** تنظیمات مربوط به گرافیک هر یک ستون‌های نمودار و و رنگ توزیع نموداری که به آنها برآزش می‌کنیم. در بخش axis option دیگر امکاناتی که می‌توان در محور عمودی از مکان قرارگیری نقطه‌ی میانی ستون‌ها درصد و فراوانی قرار داده شده است.
- **Fit:** جهت برآزش نمودارهای نرمال، لگنرمال، نمایی و ویبول بر روی نمودار هیستوگرام قرار داده شده است.
- **Title:** جهت نوشتن عنوان اصلی و نمودار به کار می‌رود.

نمودار جعبه ای

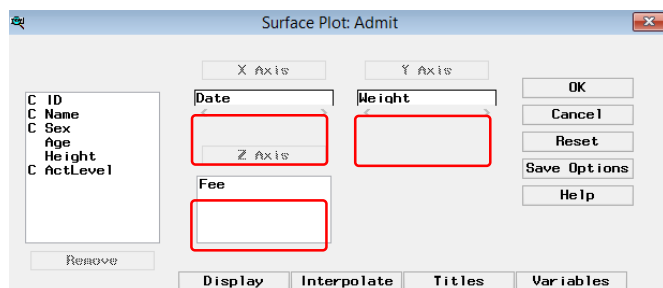
می خواهیم به کمک نمودار جعبه‌ای قد افراد را نسبت به جنسیت با یکدیگر مقایسه کنیم. از منوی graph نمودار جعبه‌ای را انتخاب کنید.



در قسمت analysis متغیر سن و در بخش class جنسیت را قرار می‌دهیم با زدن دکمه‌ی ok نمودار زیر رسم می‌شود.

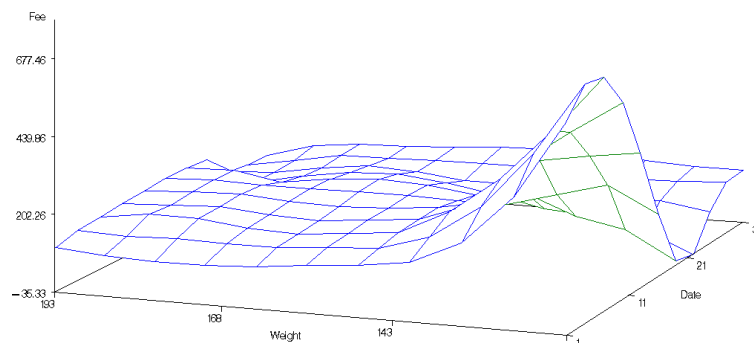


با توجه به نمودار میانه‌ی سن خانم‌ها از آقایان بیشتر (خط درون مستطیل) و دامنه سن در گروه آقایان بیشتر از خانم‌ها است.




نمودار سه بعدی

نمودار سه بعدی را انتخاب می‌کنیم. برای محور X متغیر age برای محور Y متغیر height برای محور Z متغیر fee انتخاب می‌شود با زدن دکمه‌ی ok نمودار به شکل زیر رسم می‌شود.



ویرایش نمودار

در هر یک از نمودارهای بیان شده در بالا چنانچه بر روی نمودار کلیک راست نمایید، در کادر باز شده می‌توانید با کلیک بر روی گزینه‌ی edit تغییرات گرافیکی از جمله نوشتن عنوان و متن و تنظیم رنگ هر یک از قسمت‌های نمودار را انجام دهید. همچنین در قسمت نوار ابزار باز شده با کلیک بر روی  properties امکان تنظیم رنگ فراهم شده است.

منبع:

- تاتا، ماهبانو و موسوی، سید مرتضی (۱۳۹۰) آموزش کاربردی SAS، تهران: انتشارات پندار پارس
- جمال‌زاده، محمد و شارق، مجتبی (۱۳۸۳) تحلیل‌های آماری با استفاده از تحلیلگر کاربردی SAS