

آموزش کاربردی

SAS

نرم افزار تحلیل آماری

آموزش کاربردی

SAS

نرم افزار تحلیل آماری

ماهبانو تاتا

سید مرتضی موسوی

انتشارات پندار پارس

سرشناسه	: تاتا، ماه بانو، 1942 - م.
عنوان و نام پدیدآور	: آموزش کاربردی SAS (نرم افزار تحلیل آماری)/ ماهبانو تاتا، مرتضی موسوی.
مشخصات نشر	: تهران: پندار پارس: مانلی، 1390.
مشخصات ظاهری	: 416 ص.، منصور، جدول، نمودار .
شابک	: 978-964-2989-82-9 ریال: 118000
یادداشت	: کتابنامه .
موضوع	: نرم افزار سس
موضوع	: آمار -- برنامه های کامپیوتری
شناسه افزوده	: موسوی، سیدمرتضی، 1364 -
رده بندی کنگره	: 1390 8t2/276/4QA
رده بندی دیویی	: 519/50285536
شماره کتابشناسی ملی	: 8812942

انتشارات پندار پارس



دفتر فروش: انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوی رشتچی، شماره 14، واحد 16 www.pendarepars.com
 تلفن: 66572335 - تلفکس: 66926578 همراه: 09122452348 info@pendarepars.com



نام کتاب	: آموزش کاربردی SAS، نرم افزار تحلیل آماری
ناشر	: انتشارات پندار پارس ناشر همکار: مانلی
ترجمه و تالیف	: ماهبانو تاتا، سید مرتضی موسوی
چاپ اول	: پاییز 90
شمارگان	: 1000 نسخه
طرح جلد	: محمد اسماعیلی هدی
لیتوگرافی، چاپ، صحافی	: ترام سنج، صالحان، نوین برتر

قیمت : 11800 تومان به همراه DVD شابک : 978-964-2989-82-9

* هرگونه کپی برداری، تکثیر و چاپ کاغذی یا الکترونیکی از این کتاب بدون اجازه ناشر تخلف بوده و پیگرد قانونی دارد*

این کتاب تقدیم می‌گردد به زنده‌یادان
آقای مهندس علیرضا افضل‌پور و بانو فاخره صبا
سازندگان دانشگاه در شهر کویری کرمان

فهرست

3	فصل اول مقدمه‌ای بر سیستم SAS.....
4	1-1 پنجره ویراستار برنامه
4	گزاره
5	اجرای برنامه
6	روش منویی اجرای برنامه
6	فرا خواندن برنامه
6	روش منویی فراخوانی همیشگی یک برنامه
7	ذخیره برنامه
7	2-1 پنجره کارنامه
9	3-1 پنجره خروجی
10	4-1 فرایند SAS
11	5-1 نام‌گذاری در SAS
12	6-1 کتابخانه داده‌ها در SAS
15	ایجاد کتابخانه توسط منو
15	7-1 فرا خواندن پرونده: چند گزاره
19	فصل دوم مجموعه داده‌های SAS.....
19	1-2 ساختار مجموعه‌ی داده‌های SAS
20	بخش توصیف
20	بخش داده
21	2-2 تولید مجموعه‌ی داده‌های SAS
21	1-2-2 گام DATA
21	گزاره‌ی DATA
22	گزاره‌ی INPUT
23	3-2 ورود مستقیم داده‌ها
24	تأیید اجرای گام DATA
27	4-2 تولید مجموعه‌ی داده‌ها از یک پرونده‌ی ASCII
30	اینفرمت

31	برچسب
31	5-2 روش منویی
31	1-5-2 ورود مستقیم داده‌ها
33	ذخیره‌ی پرونده داده‌ها
35	2-5-2 تولید مجموعه داده‌ها از یک پرونده دیگر
39	فصل سوم مدیریت داده‌ها
39	1-3 ویرایش داده‌ها
39	مجموعه‌ی داده‌های STRESS
43	2-3 عبارت‌ها در SAS
45	3-3 تلفیق مجموعه‌ی داده‌ها
49	4-3 توابع SAS
51	5-3 انتخاب متغیر
53	6-3 پرس و جوی داده‌ها با PROC SQL
53	1-6-3 گام PROC SQL
57	7-3 روش منویی
58	امکان مرتب کردن (Sort)
59	امکان Filter کردن
60	امکان جا به جایی سطر و ستون (Transpose)
61	فصل چهارم توابع توزیع احتمال و تولید داده تصادفی
61	1-4 توابع توزیع احتمال
63	2-4 چندک‌ها
64	3-4 تولید داده تصادفی از توزیع‌های معروف
66	4-4 روش منویی
69	فصل پنجم تهیه گزارش‌ها
69	1-5 گزارش گیری
69	امکان <code>dataset DATA =</code>
70	2-5 امکانات برای بهبود گزارش
71	1-2-5 گزاره OPTIONS
72	امکان <code>PAGENO = n</code>
73	2-2-5 انتخاب متغیرها و مشاهدات

73	..... گزاره VAR
73	..... گزاره WHERE
74	..... 3-2-5 محاسبه حاصل جمع مقادیر یک متغیر
74	..... گزاره SUM
75	..... 3-5 مرتب کردن مشاهدات
75	..... گام PROC SORT
77	..... امکانات REVERSE و DESCENDING
78	..... 4-5 درج عنوان و پاورقی در گزارش
78	..... گزاره TITLEn
78	..... گزاره FOOTNOTEn
80	..... 5-5 نمایش برچسب
80	..... امکان LABEL
82	..... امکان‌های NOOBS و گزاره ID
84	..... 6-5 فرمت
84	..... 1-6-5 فرمت های متداول
85	..... گزاره FORMAT
85	..... 7-5 تولید فرمت های سفارشی
87	..... 8-5 روش منویی
95	..... فصل ششم تهیه جداول
95	..... 1-6 طراحی گام PROC TABULATE
96	..... گزاره PROC TABULATE
97	..... گزاره CLASS
97	..... گزاره VAR
97	..... گزاره TABLE
98	..... مجموعه داده‌های child
102	..... 2-6 نحوه درخواست آمارها
103	..... آماره‌های پیش فرضی
104	..... امکان ALL
105	..... واژه‌های کلیدی و گزاره KEYLABEL
106	..... 3-6 امکانات دیگر

107.....	فرمت ستون‌ها
108.....	4-6 روش منویی
117.....	فصل هفتم تلخیص ساده داده‌ها
117.....	1-7 تلخیص داده‌ها به وسیله PROC MEANS
117.....	1-1-7 گام PROC MEANS
118.....	خروجی پیش فرض
119.....	آماره‌های دیگر
120.....	امکان ALPHA= α
121.....	امکان MAXDEC = n
121.....	2-7 گزاره‌های BY و CLASS
123.....	3-7 گزاره OUTPUT
125.....	امکان NOPRINT
125.....	4-7 گزاره‌های FREQ و WEIGHT
128.....	5-7 تلخیص داده‌ها به وسیله PROC UNIVARIATE
128.....	1-5-7 گام PROC UNIVARIATE
128.....	قسمت گشتاورها (Moments)
129.....	قسمت چندک‌ها (Quantiles)
129.....	قسمت مقادیر غایی (Extremes)
131.....	2-5-7 امکان‌های گام PROC UNIVARIATE
132.....	امکان VARDEF=
133.....	امکان FREQ
135.....	6-7 روش منویی
139.....	فصل هشتم آزمون‌های آماری و طرح آزمایشات مقدماتی
139.....	1-8 آزمون‌های t
140.....	1-1-8 آزمون t یک نمونه‌ای
142.....	آزمون t جفتی
143.....	3-1-8 آزمون t برای دو نمونه مستقل
148.....	2-8 تحلیل واریانس و کواریانس
149.....	تحلیل واریانس PROC ANOVA
149.....	تنظیم جدول تحلیل واریانس

155.....	امکان OUTSTAT
156.....	گزاره MEANS
159.....	امکان CLDIFF
160.....	امکان ALPHA
164.....	3-8 مقدمه‌ای بر PROC GLM
164.....	1-3-8 تحلیل باقی‌مانده‌ها
167.....	2-3-8 مثالی از تحلیل کواریانس
170.....	4-8 روش منویی
170.....	1-4-8 آزمون میانگین (واریانس معلوم)
172.....	2-4-8 آزمون میانگین (واریانس مجهول)
174.....	3-4-8 آزمون میانگین (دو جامعه)
175.....	4-4-8 آزمون برابری واریانس دو جامعه
177.....	5-4-8 آزمون t جفتی
178.....	6-4-8 آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA)
183.....	فصل نهم طرح آزمایش‌ها
183.....	1-9 طرح کاملاً تصادفی شده
187.....	2-9 طرح‌های دیگر
192.....	گزاره ی ESTIMATE
193.....	3-9 روش منویی
193.....	1-3-9 طرح بلوکی
195.....	2-3-9 طرح مربع لاتین
197.....	فصل دهم رگرسیون خطی
197.....	1-10 تحلیل رگرسیون خطی ساده
198.....	1-1-10 امکانات گزاره ی PROC REG
204.....	2-10 امکانات گزاره ی MODEL
213.....	3-10 تحلیل باقیمانده‌ها
215.....	4-10 موضوعات متفرقه
216.....	1-4-10 کمبود برازش مدل
218.....	2-4-10 رگرسیون وزنی
224.....	5-10 روش منویی

229.....	آزمون دوربین - واتسون
233.....	فصل یازدهم آزمون‌های ناپارامتری
233.....	1-11 آزمون های یک نمونه‌ای
234.....	فرض صفر
234.....	1-11-1 آزمون علامت
234.....	1-11-2 آزمون رتبه‌ای علامتدار ویلکاکسون
236.....	1-11-2 آزمون های دو نمونه‌ای وابسته
237.....	1-11-3 چند نمونه‌ای مستقل
237.....	آزمون ویلکاکسون و من - ویتنی
238.....	آزمون کروسکال - والیس
238.....	گام NPAR1WAY با امکان WILCOXON
245.....	4-11 روش منویی
249.....	فصل دوازدهم تولید نمودار: PROC PLOT
249.....	1-12 گام PROC PLOT
251.....	2-12 امکانات گام PROC PLOT
251.....	تغییر نماد در نمونه
252.....	گماردن متغیر سوم
253.....	برچسب
254.....	امکان HAXIS = (VAXIS =)
255.....	امکان HREVERSE (VREVERSE)
256.....	امکان HZERO (VZERO)
257.....	امکان HPOS = (VPOS =)
257.....	امکان HREF = x (VREF = y)
258.....	امکان HREFCHAR = (VREFCHAR =)
259.....	امکان overlay
261.....	امکان HPERCENT (VPERCENT)
264.....	3-12 گزاره‌های دیگر
265.....	4-12 روش منویی
269.....	فصل سیزدهم تولید نمودار: PROC CHART
269.....	1-13 گام PROC CHART

270.....	2-13 رسم نمودارهای ستونی
279.....	3-13 رسم نمودارهای سطری
281.....	4-13 رسم نمودارهای دایره‌ای
282.....	5-13 گزاره‌های دیگر گام PROC CHART
283.....	6-13 روش منویی
283.....	1-6-13 نمودار میله‌ای عمودی (Vertical Bar Chart)
288.....	2-6-13 نمودار میله‌ای افقی (Horizontal Bar Chart)
288.....	3-6-13 نمودار دایره‌ای (Pie Chart)
291.....	4-6-13 نمودار هیستوگرام (Histogram)
293.....	5-6-13 نمودار جعبه‌ای (Box plot)
294.....	7-13 ویرایش نمودار
295.....	امکان افزودن متن
295.....	تغییر رنگ نمودار
297.....	فصل چهاردهم جداول توافقی
297.....	1-14 آزمون نیکویی برازش
299.....	2-14 جداول توافقی
299.....	1-2-14 تحلیل جدول‌های توافقی
300.....	چگونگی رسم جدول
301.....	امکان Chisq
302.....	امکان CMH
304.....	2-2-14 محاسبه برای تحلیل‌های ناپارامتری
304.....	امکان Expected
304.....	آزمون دقیق فیشر
304.....	امکان Exact
304.....	3-14 دستور Catmod
305.....	1-3-14 نحوه نوشتن مدل در Catmod
305.....	امکان Effect
305.....	Response-effect
305.....	Bar (میله)
309.....	2-3-14 جداول توافقی سه‌بعدی

311.....	جدول توافقی چهاربعدی 3-3-14
313.....	روش منویی 4-14
317.....	فصل پانزدهم مؤلفه‌های اصلی
317.....	مؤلفه‌های اصلی جامعه
318.....	1-15 خلاصه کردن تغییرات نمونه به وسیله مؤلفه‌های اصلی
321.....	امکان Cov
322.....	امکان $N=n$
323.....	2-15 نمودار مؤلفه‌های اصلی
330.....	3-15 روش منویی
335.....	توضیح نمودار Scree
337.....	فصل شانزدهم تحلیل عاملی
338.....	الگوی عاملی متعامد
338.....	1-1-16 روش‌های برآورد پارامترها
339.....	روش مؤلفه اصلی
339.....	روش درست‌نمایی ماکزیمم
339.....	امکان S یا Simple
342.....	2-1-16 انتخاب روش برآورد پارامتر
344.....	3-1-16 نمودار عامل‌ها
346.....	4-1-16 قابلیت دوران (Rotate)
348.....	5-1-16 گزاره By
349.....	فصل هفدهم تحلیل ممیزی و رده‌بندی
349.....	1-17 جداسازی و رده‌بندی برای دو جامعه: روش فیشر
350.....	Class variable
350.....	Priors probabilities
350.....	Var variables
352.....	2-17 خلاصه‌سازی
352.....	امکان Simple
352.....	امکان List
355.....	امکان Pool=Test
356.....	امکان Method=normal | Npar

357.....	3-17 آزمون برابری میانگین‌های جوامع.....
358.....	امکان ANOVA.....
358.....	امکان MANOVA.....
359.....	امکان By variables.....
359.....	4-17 رده‌بندی یک مشاهده جدید.....
361.....	فصل هجدهم کنترل کیفیت.....
361.....	کنترل کیفیت.....
362.....	تعیین مقیاس سنجش.....
362.....	1-18 نمودار کنترل شوهارت.....
363.....	نمودارهای کنترل شوهارت برای مشخصه‌های کیفی.....
363.....	2-18 نمودار کنترل برای نسبت اقلام معیوب (نمودار کنترل P).....
363.....	نحوه‌ی وارد کردن مدل.....
365.....	بهبود ظاهر نمودارها.....
365.....	امکان Cframe.....
365.....	امکان cinfill.....
365.....	امکان Coutfill.....
366.....	امکان Zones.....
366.....	امکان Czones.....
366.....	امکان C conect.....
367.....	امکان Table.....
369.....	1-2-18 نمودار کنترل برای نسبت اقلام معیوب زمانی که حجم نمونه‌ها برابر نیستند.....
370.....	3-18 نمودار کنترل برای تعداد اقلام معیوب (نمودار کنترل np).....
371.....	4-18 نمودار کنترل برای تعداد نقص‌ها در یک واحد بازرسی (نمودار کنترل C).....
373.....	5-18 نمودار کنترل برای تعداد نقص‌ها در یک واحد کنترل (نمودار کنترل U).....
374.....	نمودارهای کنترل شوهارت برای داده‌های کمی.....
374.....	6-18 نمودار کنترل برای میانگین (نمودار کنترل X).....
375.....	7-18 نمودار کنترل برای دامنه (نمودار کنترل R).....
376.....	8-18 نمودار کنترل برای انحراف معیار (نمودار کنترل S).....
377.....	9-18 نمودار کنترل براساس نمونه‌های تک عضوی.....
378.....	نمونه‌گیری جهت پذیرش.....

378.....	انواع طرح‌های نمونه‌گیری جهت پذیرش
379.....	منحنی مشخصه‌ی عملکرد یک طرح نمونه‌برداری (OC)
379.....	رسم منحنی OC
379.....	10-18 نمونه‌گیری یک مرحله‌ای
380.....	11-18 نمونه‌گیری دو مرحله‌ای
381.....	12-18 منحنی OC توأم برای نمونه‌گیری یک مرحله‌ای
381.....	13-18 منحنی OC توأم برای نمونه‌گیری دو مرحله‌ای
382.....	14-18 روش منویی
385.....	:Additional option
387.....	پیوست اول چگونه خروجی‌های پویا بگیریم؟
387.....	امکان ODS HTML
389.....	پیوست دوم نحوه‌ی نصب نرم‌افزار

پیشگفتار

وقتی صحبت از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل اطلاعاتی به میان می‌آید بی شک سرعت پردازش اطلاعات، فراگیر بودن، و سهولت استفاده در عین کامل بودن، عناصر بسیار مهمی به شمار می‌آید که همگی در نرم‌افزار SAS¹ نهفته است. در حقیقت، این مؤلفه‌ها دقیقاً همان چیزی است که SAS را از سایر نرم‌افزارهای مشابه متمایز می‌کند.

نرم‌افزار SAS از کامل‌ترین نرم‌افزارهای آماری است که در آن سرعت پردازش اطلاعات به نحو چشم‌گیری بالاتر از سایر نرم‌افزارهای آماری است؛ بنابراین می‌توان از آن در کارهای پیچیده‌ی آماری استفاده نمود. از مهمترین مزایای این نرم‌افزار، قابل استفاده بودن آن برای همه کاربران اعم از مبتدی و پیشرفته است. از محاسن دیگر این نرم‌افزار امکان برنامه‌نویسی برای تحلیل‌های پیشرفته آماری و به‌ویژه برنامه‌نویسی جهت تحلیل‌های ماتریسی می‌باشد. انواع تجزیه و تحلیل‌های سری‌های زمانی، انواع مدل‌های خطی و غیر خطی، روش‌های چند متغیره پیوسته و گسسته، کنترل کیفیت، آمار توصیفی، انواع تحلیل‌های گرافیکی و نموداری، انواع تحلیل‌های ماتریسی و ... را می‌توان توسط این نرم‌افزار انجام داد.

این نرم‌افزار در بیشتر کشورها به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌طوری که در برخی کشورهای پیشرفته از لحاظ آمار از جمله در آمریکا آشنایی و توان استفاده از این نرم‌افزار برای یک آمارشناس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

SAS در بیش از 50,000 سایت و بیش از 100 کشور دنیا در حال استفاده می‌باشد و در بیش از 3100 مؤسسه‌ی مالی از جمله بانک‌ها در دنیا به‌کار گرفته می‌شود.

نگارش‌های متعددی از این نرم‌افزار در دسترس است که نخست تحت سیستم عامل DOS بود و پس از برپایی سیستم‌عامل‌های دیگر، این نرم‌افزار را می‌توان تحت سیستم‌عامل‌های گوناگون به‌کار برد. اولین نگارش تحت ویندوز این نرم‌افزار نگارش 6/12 می‌باشد. این کتاب کاربرد نگارش 9/1 را بیان می‌کند. این نگارش علاوه بر محیط دستوری بسیار قدرتمند، از محیط منویی نیز برخوردار است.

¹ Statistical Analysis System

در اینجا نخست چگونگی استفاده از نرم‌افزار SAS را بیان می‌کنیم و سپس به تحلیل‌های متداول آماری، از آمار توصیفی گرفته تا تحلیل‌های پیشرفته‌ای مانند مؤلفه‌های اصلی و تحلیل ممیزی، به دو شکل دستوری و منویی می‌پردازیم.

یادداشت‌هایی که پایه‌گذار این کتاب بوده‌اند، سال‌هاست در دانشگاه شهید باهنر کرمان تدریس می‌شود؛ البته بنا و مرجع اصلی آن HELP خود نرم‌افزار است. برای درک بهتر از مطلب، مثال‌های گوناگون و متناسب با هر موضوع را از کتاب‌های استاندارد موجود، به‌ویژه کتاب‌های مونتگومری¹ مونتگومری² جانسون و ویچرن³ نیز به آن افزوده‌ایم.

در پایان از همه‌ی بزرگانی که ما را در این راه همراهی کردند کمال سپاس‌گذاری را داریم و همچنین سپاس مخصوص از جناب آقای مهدی صالحی که زحمت بازخوانی کتاب را با حوصله و دقت فراوان بر عهده داشتند انجام می‌دهیم. همچنین از دانشجویانی که در سال‌های تدریس این جزوه به پیدا کردن و رفع ایرادات آن کمک کردند تشکر می‌کنیم و آمادگی خود را جهت انتقادات و پیشنهادات از کتاب اعلام می‌کنیم.

¹ Douglas **Montgomery**, Introduction to Linear Regression Analysis,

² Douglas **Montgomery**, Design and Analysis of Experiments

³ Applied Multivariate Statistical Analysis, Richard A. Johnson and Dean W. Wichern

فصل اول

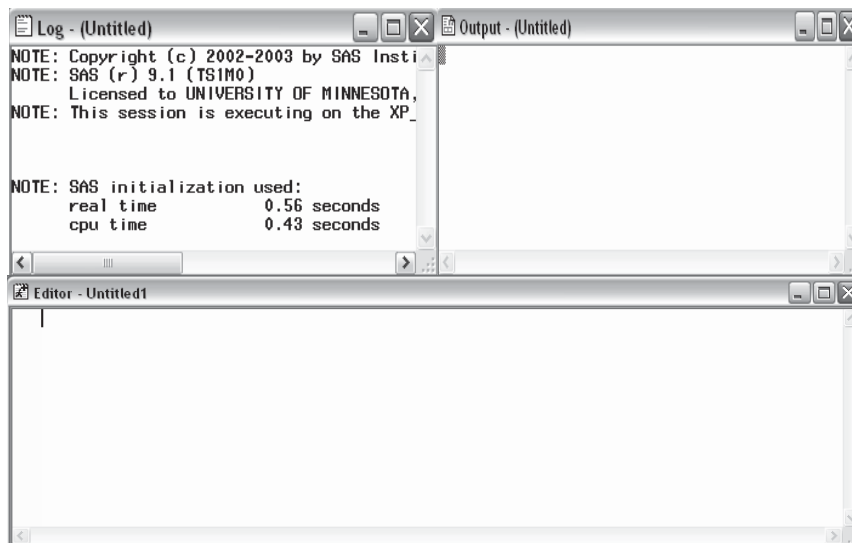
مقدمه‌ای بر سیستم SAS

SAS مخفف عبارت Statistical Analysis System است. اما این بسته نرم‌افزاری نه تنها توانایی بسیار خوبی برای تحلیل‌های گوناگون آماری دارد، بلکه در محاسبات رشته‌ی ریاضی کاربردی در دروسی مانند آنالیز عددی و پژوهش‌های عملیاتی نیز به‌کار می‌رود.

در شروع یک نشست SAS، صفحه‌ای با سه پنجره زیر باز می‌شود:

- ویراستار برنامه (program editor)
- کارنامه (log)
- خروجی (output)

می‌توان این صفحه را به‌صورت مطلوب، مثلاً به‌صورت زیر آرایش داد.



در این فصل، نخست پنجره‌های SAS را یکی یکی بررسی نموده و سپس فرایند و کتابخانه‌های این بسته را تعریف می‌کنیم.

1-1 پنجره ویراستار برنامه

پنجره‌ی ویراستار در واقع یک ویراستار متون است. در ضمن می‌توانیم در این پنجره:

- دستورات برنامه را نوشته، ویرایش و ارایه کنیم.
- برنامه را در یک پرونده ذخیره کنیم.
- برنامه‌های ذخیره شده را فراخوانی کنیم.

برنامه‌های SAS اغلب شامل دو گام DATA و PROC هستند.

گام DATA: معمولاً یک مجموعه داده را ایجاد می‌کند، اما از آن برای تولید خروجی‌هایی با طرح و شکل خاصی نیز استفاده می‌شود؛ به این صورت که مثلاً اگر بخواهیم زیر یک نمودار در خروجی توضیحی چاپ شود، در این قسمت آن را وارد می‌نماییم.

گام PROC¹: در این گام تحلیل ورودی که معمولاً به صورت مجموعه‌ای از داده‌هاست انجام می‌پذیرد. اما برخی اوقات می‌توان از آن برای ایجاد یک مجموعه داده در SAS نیز استفاده نمود. گام‌های PROC بر مجموعه دستورهایی پیش نوشته که روی مجموعه داده‌ها در SAS عمل‌هایی (مانند فهرست نمودن، مرتب کردن و تلخیص کردن) انجام می‌دهند، نظارت می‌نمایند.

گزاره

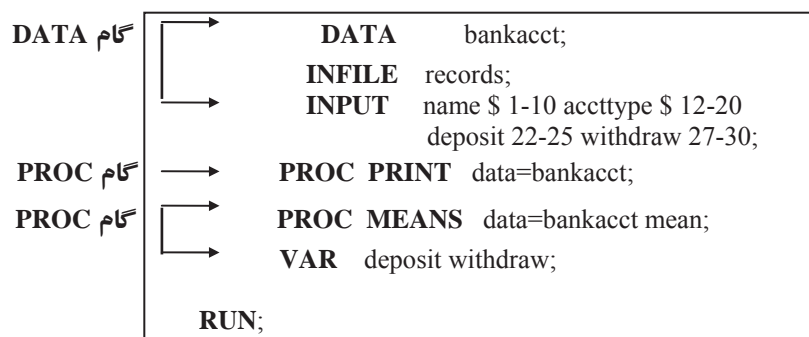
هر گام یک برنامه SAS از گزاره‌های گوناگونی تشکیل می‌شود. یک گزاره در SAS دارای دو ویژگی مهم است:

- یک گزاره معمولاً با یک واژه‌ی کلیدی شروع می‌شود.
- هر گزاره با نماد « ; » پایان می‌یابد.

مثال 1-1-1:

برنامه‌ی زیر که یک گام data و دو گام proc دارد، نمونه‌ای از یک برنامه SAS است.

¹ Procedure



➤ گام DATA با واژه‌ی کلیدی Data شروع می‌شود و درون خود شامل سه گزاره با واژه‌های کلیدی INFILE, INPUT و DATA است.

➤ در ضمن ملاحظه می‌کنیم که برای گزاره‌ی INPUT یک خط کافی نبوده و بنابراین در خط دوم ادامه دارد.

➤ هر یک از گام‌های PROC با واژه کلیدی PROC شروع می‌شود؛ گام اول فقط یک گزاره دارد، اما گام دوم شامل دو گزاره است؛ واژه‌ی کلیدی گزاره دوم این گام VAR می‌باشد.

در پایان بیشتر برنامه‌ها گزاره‌ی RUN را داریم. این گزاره شامل فقط یک واژه است که واژه کلیدی نیز می‌باشد.

یک برنامه SAS می‌تواند شامل تعداد دلخواهی از گام‌های DATA و PROC باشد. در ضمن گزاره‌های SAS دارای « فرمت آزاد » می‌باشند، به عبارت دیگر:

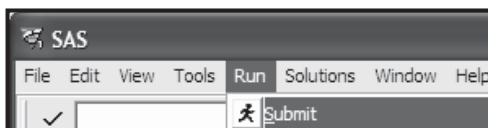
- یک گزاره می‌تواند در ستون دلخواه شروع شود و در ستون دلخواه پایان یابد.
- یک گزاره می‌تواند در چند خط نوشته شود.
- ممکن است در یک خط بیش از یک گزاره قرار گیرد.



اجرای برنامه

پس از اینکه یک برنامه را نوشتیم باید آن را اجرا کنیم تا بتوانیم خروجی را در صفحه OUTPUT مشاهده کنیم. برنامه‌های SAS را می‌توان از پنجره ویراستار برنامه با انتخاب منوی زیر اجرا کرد:

RUN → Submit



روش منویی اجرای برنامه

اجرای یک برنامه با فشار آیکن  «دونده» نیز انجام پذیر است.

زمانی که یک برنامه اجرا می‌شود:

- گزاره‌های برنامه یکی یکی از پنجره ویراستار برنامه پاک می‌شوند، هر چند نوار بالای پنجره، نوع برنامه‌ی (گام DATA یا گام PROC) در حال اجرا را اعلام می‌کند.
- در ضمن، پنجره کارنامه نیز فعال می‌شود و در حین اجرا اطلاعات مربوط به برنامه در این صفحه نمایش داده می‌شوند.

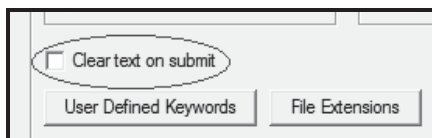
فرا خواندن برنامه

همان طور که ذکر شد زمانی که یک برنامه اجرا می‌شود گزاره‌های مربوطه از ویراستار برنامه پاک می‌شود.

اگر بخواهیم برنامه مورد نظر را دوباره به این پنجره بیاوریم، می‌توانیم کلید **F4** را فشار دهیم.

روش منویی فراخوانی همیشگی یک برنامه

اگر بخواهیم پس از اجرای برنامه، دستورات برای همیشه از پنجره EDITOR پاک نشود باید به منوی Tools رفته و از آنجا در قسمت Options، زیر منوی Enhanced Editor Options را انتخاب کنیم و در برگه‌ی General از این پنجره، تیک کنار Clear text on submit را برداریم:



در هر یک از پنجره‌های سه گانه SAS قرار داشته باشیم منوها بسته به پنجره‌ای که فعال است تغییر می‌کند. به عنوان مثال اگر پنجره‌ی Output فعال باشد و ما از منوی Tools به زیرمنوی Options برویم دیگر Enhanced Editor Options وجود ندارد و به جای آن، Output Options را می‌بینیم.



ذخیره برنامه

گاهی اوقات لازم است برنامه‌ای را پی‌درپی اجرا کنیم، در این صورت مطلوب است برنامه مورد نظر را در سیستم ذخیره نماییم. این کار به وسیله منوی زیر انجام می‌شود:

File → Save as

به طور پیش فرض، پسوند یک برنامه SAS همان SAS است. برنامه ذخیره شده را می‌توان با استفاده از منوی زیر فراخواند:

File → Append

1-2 پنجره کارنامه

زمانی که یک برنامه در SAS اجرا می‌شود نرم‌افزار، خطوط دستورات را یکی پس از دیگری خوانده و پیغام مناسب هر سطر و هر گزاره را در صفحه کارنامه چاپ می‌کند.

➤ اگر برنامه ایراد داشته باشد، نوع و علت مشکلی که مانع اجرای درست برنامه می‌شود نیز چاپ می‌شود.

➤ اگر برنامه بی‌عیب باشد همزمان با اجرای برنامه، همه گزاره‌های مربوط نیز در صفحه کارنامه چاپ می‌شود.

مثال 1-2-1:

شکل 1-2-1، کارنامه یک برنامه بی‌عیب را نشان می‌دهد.

```

Log - (Untitled)
NOTE: The data set AMAR.A1 has 3 observations and 2 variables.
NOTE: DATA statement used (Total process time):
      real time    0.23 seconds
      cpu time     0.00 seconds

7      ;
7      !   proc print;
8      run;

NOTE: There were 3 observations read from the data set AMAR.A1.
NOTE: PROCEDURE PRINT used (Total process time):
      real time    0.17 seconds
      cpu time     0.01 seconds

```

شکل 1-2-1 کارنامه یک برنامه بی عیب

مثال 2-2-1:

شکل 2-2-1 کارنامه یک برنامه با خطای قابل رفع را نشان می‌دهد. برنامه یاد شده همان برنامه مثال 2-2-1 بوده، اما واژه INPUT به اشتباه IMPUT نوشته شده است.

```

Log - (Untitled)
9      data amar.a1;
10     input x y;
      ----
11     1
WARNING 1-322: Assuming the symbol INPUT was misspelled as input.
11     cards;

NOTE: The data set AMAR.A1 has 3 observations and 2 variables.
NOTE: DATA statement used (Total process time):
      real time    0.04 seconds
      cpu time     0.01 seconds

15     ;
15     !   proc print;
16     run;

NOTE: There were 3 observations read from the data set AMAR.A1.
NOTE: PROCEDURE PRINT used (Total process time):
      real time    0.00 seconds
      cpu time     0.00 seconds

```

شکل 2-2-1 کارنامه یک برنامه با خطای قابل رفع

اگر برنامه، عیبی غیرقابل رفع داشته باشد، SAS نمیتواند آن را اجرا نماید. در این صورت پیغام‌های گوناگون خطا (ERROR) که هر یک از آنها خطای خاصی را تشخیص می‌دهد در پنجره LOG اعلام می‌شود.

مثال 3-2-1:

شکل 3-2-1 کارنامه یک برنامه با خطاهای غیرقابل رفع را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌کنیم که این کارنامه حاوی دو پیغام خطاست.

```

Log - (Untitled)
17 data amar.a1;
18 input x y;
19 cards;
NOTE: The data set AMAR.A1 has 3 observations and 2 variables.
NOTE: DATA statement used (Total process time):
      real time          0.00 seconds
      cpu time           0.00 seconds

23 ;
23 ! proc print work.a1;
-----
22          200
ERROR 22-322: Syntax error, expecting one of the following: ;, DATA, DOUBLE,
NOOBS, OBS, ROUND, ROWS, SPLIT, STYLE, UNIFORM, WIDTH.
ERROR 200-322: The symbol is not recognized and will be ignored.
24 run;

NOTE: The SAS System stopped processing this step because of errors.
NOTE: PROCEDURE PRINT used (Total process time):
      real time          0.03 seconds
      cpu time           0.00 seconds

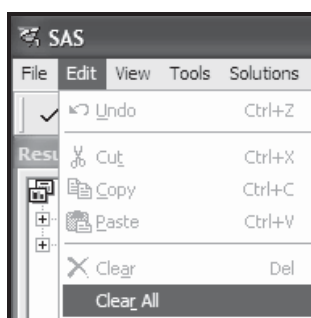
```

شکل 1-2-3 کارنامه یک برنامه با خطاهای غیر قابل رفع

شایان ذکر است که پیغام‌های اجرای درست به رنگ آبی، پیغام‌های هشدار به رنگ سبز و پیغام‌های خطا به رنگ قرمز چاپ می‌شوند.



در ضمن اگر یک نشست SAS طولانی شود، بهتر است پیغام‌های کهنه را پاک کنیم. به‌طور کلی محتوای هر پنجره به‌وسیله کلید **Ctrl+E** یا با استفاده از منوی **Edit** و سپس زیر منوی **Clear All** پاک می‌شود.



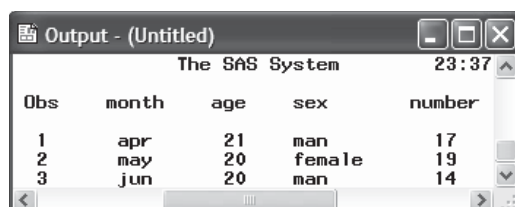
1-3 پنجره خروجی

ممکن است پس از اجرای یک برنامه، هیچ خروجی تولید نشود. به عنوان مثال امکان دارد برنامه‌ای فقط دارای گام DATA باشد، در این صورت SAS فقط یک مجموعه داده را تولید کرده و آن را نخیره می‌نماید. اما زمانی که برنامه مورد نظر خروجی تولید کند، خود به خود یک پنجره که حاوی

خروجی مربوطه است ظاهر می‌شود. خروجی معمولاً شامل فهرست داده‌ها یا تحلیل داده‌ها (عددی یا نموداری) است.

مثال 1-3-1:

شکل 1-3-1 قسمتی از یک خروجی که نتیجه اجرای گزاره PROC PRINT است را نشان می‌دهد.



Obs	month	age	sex	number
1	apr	21	man	17
2	may	20	female	19
3	jun	20	man	14

شکل 1-3-1 یک خروجی مربوط به گزاره PROC PRINT

گفتنی است چیزی که در پنجره خروجی چاپ می‌شود قابل ویرایش نیست؛ برای ویرایش خروجی در سیستم SAS می‌توان از پنجره‌ی دیگری به نام مدیریت خروجی (OUTPUT MANAGER) استفاده کرد؛ هر چند آسانتر است که در موقع گزارش، خروجی‌های مربوطه را در یک ویراستار عمومی مانند MS-WORD آورده و ویرایش را در آنجا انجام دهیم. در ضمن می‌توان محتوای این پنجره را نیز مانند محتوای پنجره کارنامه پاک کرد.




4-1 فرایند SAS

وقتی که یک برنامه SAS را به سیستم ارایه می‌دهیم، سرپرست SAS که یک برنامه مدیریت مرکزی است آن را به جریان می‌اندازد. این سرپرست، ابتدا گزاره‌های برنامه را می‌خواند، سپس آنها را از جهت غلطگیری بررسی می‌کند و بالاخره هر یک از این گزاره‌ها را به قسمت‌های مناسب سیستم ارجاع می‌دهد.

➤ زمانی که سرپرست SAS با یک گزاره DATA، PROC یا RUN برخورد می‌کند، گزاره پیش از آن را اجرا می‌نماید. بدین ترتیب داشتن گزاره RUN در آخر برنامه باعث اجرای آخرین گام برنامه خواهد شد.

➤ هرگاه یک گام برنامه اجرا شود، SAS کارنامه‌ی مربوط به آن را در پنجره کارنامه تولید می‌کند. می‌دانیم که چنین کارنامه‌هایی حاوی پیغام‌های مربوط به فرآیند اجرا و خطاهای احتمالی خواهند بود.

➤ اکثر برنامه‌های SAS روش‌هایی را فرا می‌خوانند که خروجی‌های گوناگونی تولید کنند، هر چند برخی برنامه‌ها تنها یک پنجره تعاملی را باز می‌کنند و برنامه‌های دیگر، کارهایی از قبیل تولید و یا مرتب ساختن داده‌ها را انجام می‌دهند که نتیجه آن، جز در پیغام‌هایی در پنجره کارنامه نمایان نمی‌شود. بنابراین ممکن است یک برنامه، فاقد خروجی باشد، اما هر برنامه حتما دارای یک کارنامه خواهد بود.

می‌توان تنها تعدادی از گزاره‌های موجود در پنجره ویراستار برنامه را اجرا کرد؛ برای این کار ابتدا قسمت مورد نظر را با ماوس انتخاب کرده، سپس روی آیکن  کلیک کنید.



مثال 1-4-1:

برنامه شکل 1-4-1 را در نظر می‌گیریم.

```

Editor - Untitled1 *
proc print data=myfile;
proc freq data=file2;
table salvorud;
run;
  
```

شکل 1-4-1

در اینجا فقط گزاره‌های PROC FREQ و RUN انتخاب شده‌اند؛ بنابراین وقتی آیکن  را کلیک کنیم، گام PROC FREQ اجرا می‌شود. از طرفی اگر فقط سطر اول برنامه را انتخاب کنیم، چون گام قبل از آن وجود ندارد، هیچ گامی حتی گام PROC PRINT اجرا نمی‌شود.

5-1 نام‌گذاری در SAS

یک کاربر SAS می‌تواند اطلاعات خود را در پرونده‌ها و فولدرهای گوناگون ذخیره کند. آشکار است که به هر پرونده و یا فولدر نامی واگذار می‌شود. اگر یک پرونده حاوی مجموعه‌ای از داده‌ها باشد، دارای تعدادی متغیر خواهد بود که آنها نیز با نام خود مشخص می‌شوند.

یک نام SAS در سه شرط زیر صدق می‌کند:

- نام، حداکثر دارای هشت کاراکتر باشد.
- نام با یکی از حرف‌های A تا Z یا خط زیرین (_) شروع شود.
- نام با ترکیب دلخواهی از اعداد، حروف لاتین یا خط زیرین ادامه یابد.

مثال 1-5-1:

هر یک از «واژه» های زیر می‌تواند یک نام SAS باشد.

```
DATA _1960 A100_200 CLIMATE MONTH
      _AVERAGE ANALYSIS A
```

مثال 2-5-1:

کلمه‌های زیر را نمی‌توان به‌عنوان نام‌های SAS پذیرفت.

```
TIR.23 FARVARDIN 12ABC
```

6-1 کتابخانه داده‌ها در SAS

سیستم SAS یک فولدر حاوی پرونده‌های گوناگون را «کتابخانه داده‌ها» می‌نامد و پرونده‌های این کتابخانه را به‌عنوان اعضای آن به شمار می‌آورد. پرونده‌های یک کتابخانه می‌توانند از گونه‌های DATA، VIEW، ACCESS یا PROGRAM باشند.

➤ پرونده‌های SAS را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: مجموعه داده‌های SAS، کاتالوگ‌ها و پرونده‌های دیگر. در اینجا بیشتر با پرونده‌های مربوط به مجموعه داده‌ها و پرونده‌هایی از نوع ASCII سر و کار خواهیم داشت. یک پرونده ASCII ممکن است شامل فهرستی از یک دسته داده‌ها باشد و در این صورت معمولاً دارای پسوند dat یا txt خواهد بود؛ از طرفی پرونده‌های ASCII که حاوی برنامه‌های ذخیره شده SAS هستند، دارای پسوند SAS می‌باشند.

➤ پرونده‌های حاوی مجموعه داده‌ها از گونه DATA یا VIEW و پرونده‌های حاوی برنامه‌های SAS از گونه PROGRAM هستند. پرونده‌های حاوی برنامه‌ها معمولاً از گونه ASCII هستند و در این صورت دارای پسوند SAS خواهند بود. هرچند ممکن است

یک پرونده ASCII شامل فهرستی از یک دسته داده‌ها باشد. این گونه پرونده‌ها دارای پسوند `dat` یا `txt` می‌باشند.

➤ سیستم SAS برای تعداد پرونده‌های یک کتابخانه یا منبع آنها، هیچ محدودیتی ندارد. یک سری کتابخانه به صورت پیش فرض در خود سیستم موجودند اما کاربر برای ذخیره پرونده‌های خودش می‌تواند یک یا چند کتابخانه تولید کند.

LIBREF¹ پیش از اینکه SAS بتواند یک پرونده حاوی داده‌ها را تحلیل کند، لازم است آن را به فرمت «مجموعه داده‌های SAS» تبدیل کند. همان‌طور که گفتیم مجموعه داده‌های SAS در فولدرهای گوناگونی که SAS آنها را به‌عنوان «کتابخانه» می‌شناسد ذخیره می‌شوند. جهت تولید یا فراخوانی مجموعه داده‌های مورد بررسی در یک نشست SAS ابتدا لازم است به فولدرهای مربوطه، نامی که آن را `libref` می‌گویند واگذار کنیم. در واقع `libref` لقب موقتی است که در طول یک نشست، معرف کتابخانه داده‌های SAS است.

گزاره **libname**² برای واگذاری یک `libref` به فولدر مورد نظر، گزاره `libname` را به‌کار می‌بریم. شکل کلی این گزاره به‌صورت زیر است:

```
LIBNAME libref 'path';
```

در اینجا `path` مسیر فولدر بوده و `libref` نام موقت می‌باشد.

مثال 1-6-1:

گزاره زیر به فولدر `c:\amar` نام `amuzesh` را واگذار می‌کند.

```
LIBNAME amuzesh 'c:\amar';
```

گزاره `libname` یک گزاره فراگیر است، به عبارت دیگر `libref` مربوطه، از زمانی که گزاره اجرا شود تا پایان نشست، معتبر است. لازم به تذکر است که این `libref` در نشست دیگر معتبر نیست.



در مثال 1-6-1، فولدر `c:\amar` یک کتابخانه دائمی است اما لقب `amuzesh` مجازی بوده و تنها برای نشست که در آن تعریف شده است اعتبار دارد و اگر در نشست‌های بعدی نیز بخواهیم

¹ Library Reference

² Library Name

پرونده‌ای با این نام ذخیره کنیم باید کارهای فوق را عیناً انجام داده و فقط مسیری متفاوت برای ذخیره‌سازی انتخاب نماییم. نحوه فراخوانی در ادامه توضیح داده می‌شود.

کتابخانه موقت ممکن است در نشست پرونده‌هایی تولید شوند که فقط در آن نشست پی‌درپی به کار روند و لازم نباشد آن‌را برای استفاده در نشست‌های آتی ذخیره کنیم. برای ذخیره موقت پرونده‌ها، سیستم به‌صورت خودکار، دارای یک «کتابخانه موقت» با `libref = work` است.

شایان ذکر است که لقب `work` مخصوص کتابخانه موقت است و نمی‌توان آن‌را به‌عنوان `libref` کتابخانه‌های دیگر (فولدرهای دائمی) استفاده کرد؛ پس گزاره‌ای مانند `LIBNAME work 'c:\amar';` که `libref = work` را به کتابخانه دائمی `c:\amar` واگذار می‌کند، قابل اجرا نیست.



FILEREF¹ برای فراخواندن پرونده‌ای که به‌عنوان یک پرونده SAS ذخیره نشده است، نخست باید به پرونده یا فولدر آن، لقبی به‌نام `fileref` دهیم. برای ایجاد یک `fileref` از گزاره `FILENAME` استفاده می‌کنیم. شکل کلی این گزاره به‌صورت زیر است:

```
FILENAME fileref 'path' ;
```

مثال 1-6-2:

گزاره زیر، `fileref=iran` را به فولدر `c:\iran` واگذار می‌کند:

```
FILENAME iran 'c:\iran';
```

مثال 1-6-3:

گزاره زیر، `fileref=danesh` را به پرونده `c:\iran\dnsghah.txt` واگذار می‌کند:

```
FILENAME danesh 'c:\iran\dnsghah.txt';
```

مانند گزاره `LIBNAME`، گزاره `FILENAME` نیز فراگیر است. هر چند ملاحظه می‌کنیم در صورتی که `libref` فقط می‌تواند به یک فولدر تعلق داشته باشد، `fileref` می‌تواند معرف یک پرونده نیز باشد.



¹ File Reference