

درس

برنامه نویسی کامپیوتر

Computer programming

الگوریتم و فلوچارت

1399

جزیرئیان

۲-۱ الگوریتم و فلوچارت

یکی از اهداف اصلی ساخت و بکارگیری کامپیوترها، استفاده از آنها در حل مسائل پیچیده با استفاده از برنامه‌های کاربردی تهیه شده است. برای این منظور باید مراحل مختلف حل یک مساله بطور کامل و با جزئیات کافی به کامپیوتر معرفی شود. بنابراین برای دستیابی به این هدف باید مراحل ذیل به دقت مورد توجه قرار گیرند:

- (۱) درک و استنباط مساله
- (۲) مشخص کردن ورودی، خروجی و روش پردازش مساله
- (۳) انتخاب راه حل مناسب و بهینه
- (۴) نوشتن مراحل انجام کار
- (۵) ترجمه مساله با استفاده از فرامین مناسب به زبان برنامه‌نویسی موردنظر

۱-۲-۱ الگوریتم (Algorithm)

الگوریتم و نوشتن مراحل انجام کار، تنها چیزی است که بطور کامل میان تمام زبان‌های برنامه‌نویسی مشترک می‌باشد. الگوریتم در واقع به مجموعه دستورالعمل‌های مشخصی اطلاق می‌شود که مراحل انجام یک کار یا مساله را به زبانی دقیق و با جزئیات کافی بیان نماید، بطوریکه در آن ترتیب مراحل و خاتمه‌پذیر بودن عملیات کاملاً مشخص شده باشد. عبارت ساده‌تر الگوریتم روش حل یک مساله بوده که دربرگیرنده تمام جزئیات لازم است.



واژه الگوریتم (الخوریسم) از نام دانشمند ایرانی بنام ابومحمد بن موسی خوارزمی برگرفته شده که در حدود سال‌های ۱۲۹ تا ۱۵۹ هجری- شمسی متولد و در سال ۲۲۹ هجری-شمسی درگذشته است. او اولین کسی بود که علم جبر را کشف کرد و کتاب «الجبر و المقابله» را به رشته تحریر درآورد. نام الگوریسم (Algorism) و لگاریتم به رشته‌ای از علم حساب که خوارزمی کاشف آن بود، اطلاق می‌گردد. همچنین به مدت ۴۰۰ سال کتاب ریاضی او جزء کتب مطرح در دانشگاه‌های اروپا بود و به افتخار او نیمه اول قرن ۹ میلادی را عصر خوارزمی نامیده‌اند.

مثال ۱: الگوریتمی برنامه‌ای که دو عدد ۱۰ و ۱۵ را با هم جمع نماید، بصورت زیر است:

۰- شروع.

۱- دو عدد ۱۰ و ۱۵ را بگیر.

۲- دو عدد را جمع کرده و در ظرف خالی a بریز.

۳- a را نمایش بده.

۴- پایان.

مثال ۲: الگوریتمی برنامه‌ای که در ذیل شرح داده شده است، مجموع اعداد زوج کوچکتر از ۱۰۰ را محاسبه کرده و چاپ می‌نماید:

۰- شروع.

۱- مقدار دو را در متغیر N قرار بده ($N=2$).

۲- مقدار صفر را در متغیر S قرار بده ($S=0$).

۳- اگر مقدار N کوچکتر از ۱۰۰ است برو به مرحله بعد در غیر این صورت برو به مرحله ۶

۴- مقدار N را با S جمع کرده و در S قرار بده ($S=S+N$).

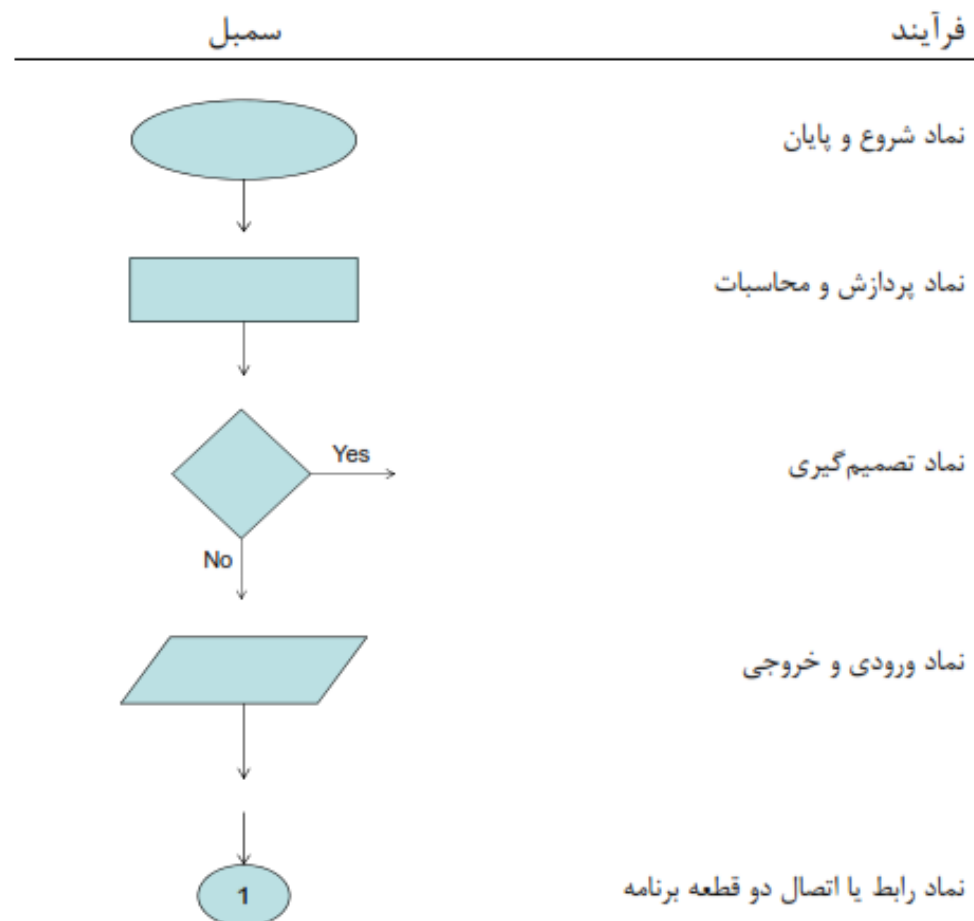
۵- به مقدار N دو واحد اضافه کن ($N=N+2$) و برو به مرحله ۳

۶- آخرین مقدار S را چاپ کن.

۷- پایان.

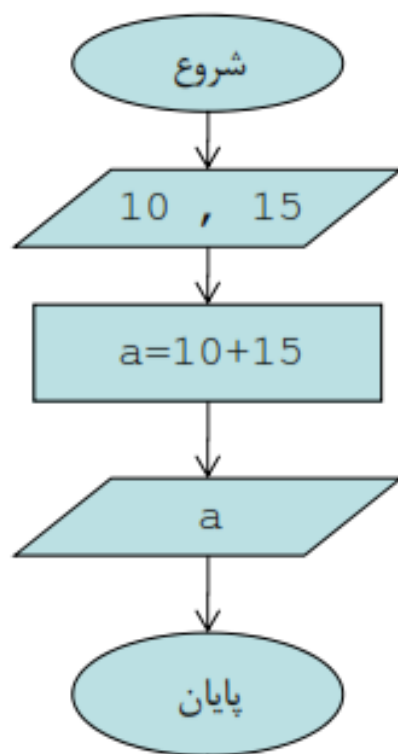
۱-۲-۲ فلوچارت (Flowchart)

علاوه بر نوشتن مراحل حل یک مساله می‌توان از یک سری اشکال و سمبل‌ها برای نشان دادن الگوریتم آن استفاده نمود. در واقع فلوچارت شمای کلی عملیات بوده که مراحل حل یک مساله و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر را با استفاده از سمبل‌های گرافیکی نمایش می‌دهد. معمولاً در رسم فلوچارت، اشکال هندسی و نمادهای استاندارد بکار می‌روند که هرکدام دارای معانی خاصی هستند. بعنوان نمونه می‌توان از علائم قراردادی ذیل برای بیان فرآیند موردنظر استفاده کرد:



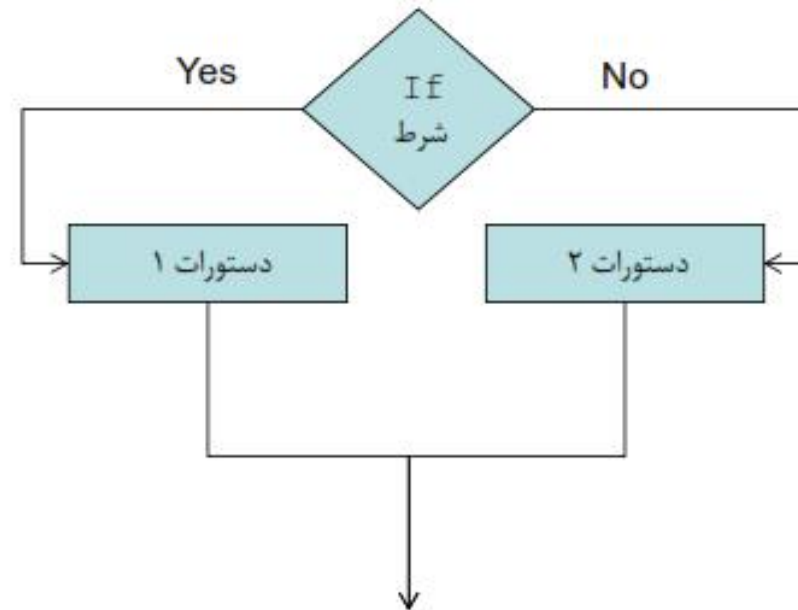
در واقع رسم فلوچارت باعث تسهیل کار برنامه‌نویسان در تبدیل مراحل حل یک مساله به صورت دستورالعمل‌های مختلف در یک زبان برنامه نویسی می‌گردد.

مثال ۳: فلوچارت مربوط به برنامه مثال ۱ بصورت ذیل ترسیم می‌گردد:



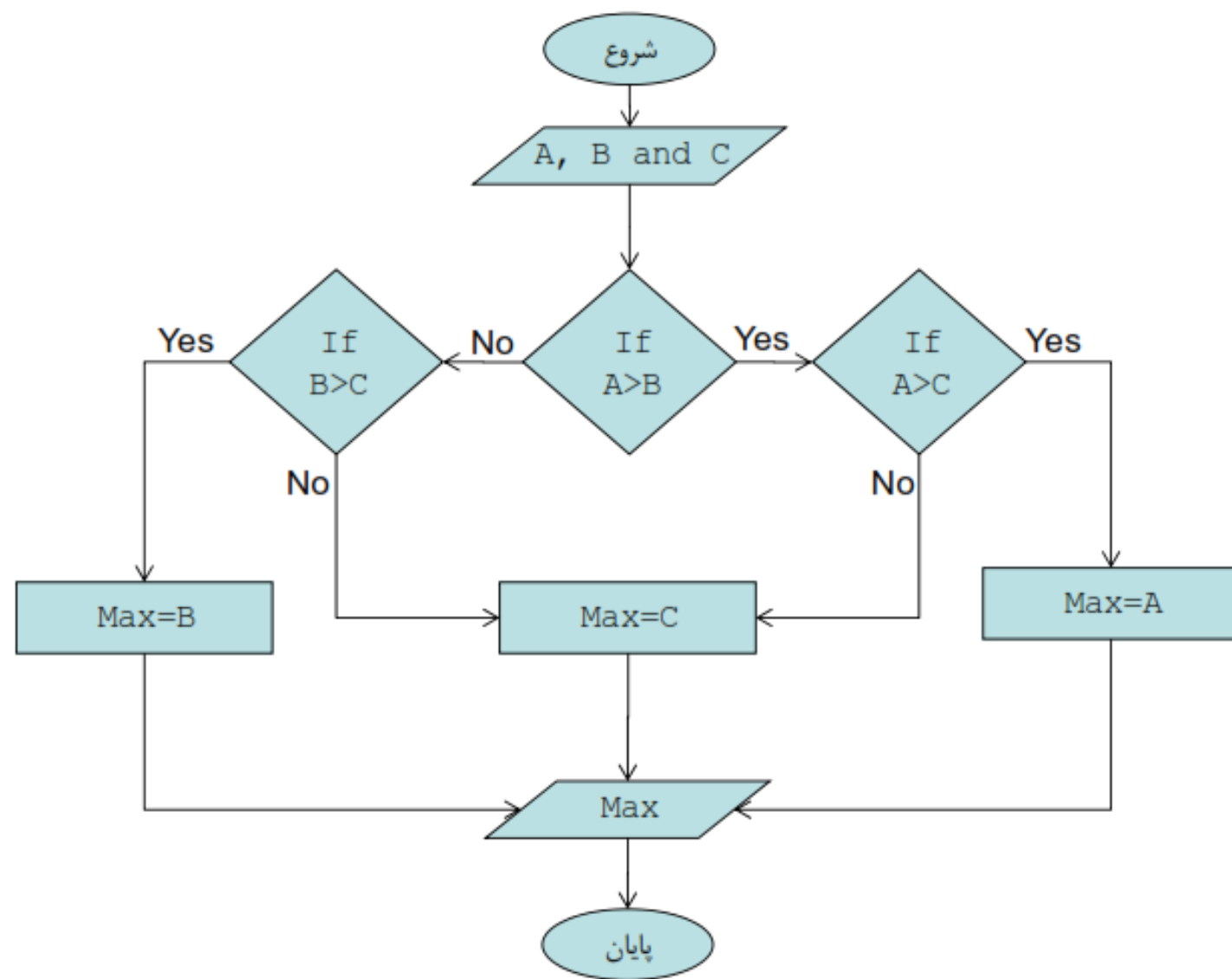
۱-۲-۲-۱ دستورالعمل شرط

در برخی از برنامه‌ها لازم است بر اساس شرایطی که اتفاق می‌افتد، دستورالعمل خاصی اجرا شود. برای پیاده‌سازی این‌گونه مسائل دستورالعمل‌های شرطی بکار می‌روند. برای نمایش دستورات شرطی می‌توان از سمبل لوزی بصورت ذیل استفاده نمود:



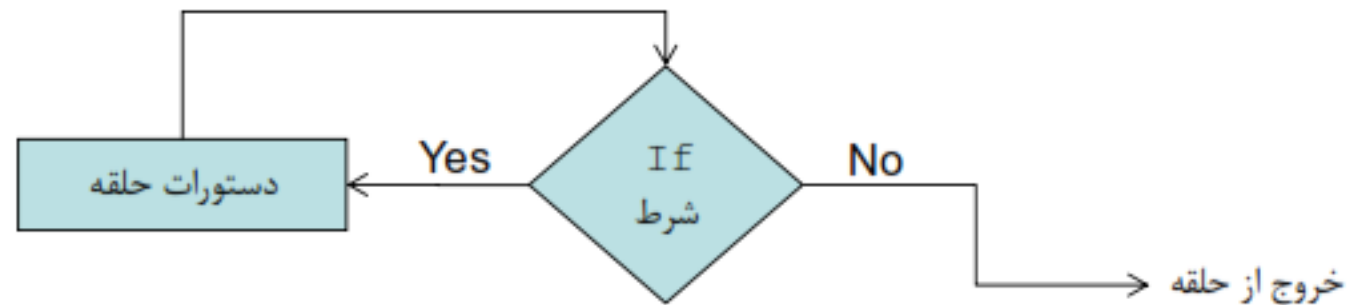
فقط باید توجه کرد که در این‌گونه مسائل نحوه ارتباط مراحل مختلف در صورت برقرارنبودن شرط بدرستی مشخص شده باشد.

مثال ۴: فلوچارت برنامه‌ای که سه عدد A ، B و C را از ورودی گرفته و بزرگترین آن را نمایش دهد، بصورت زیر ترسیم می‌گردد:



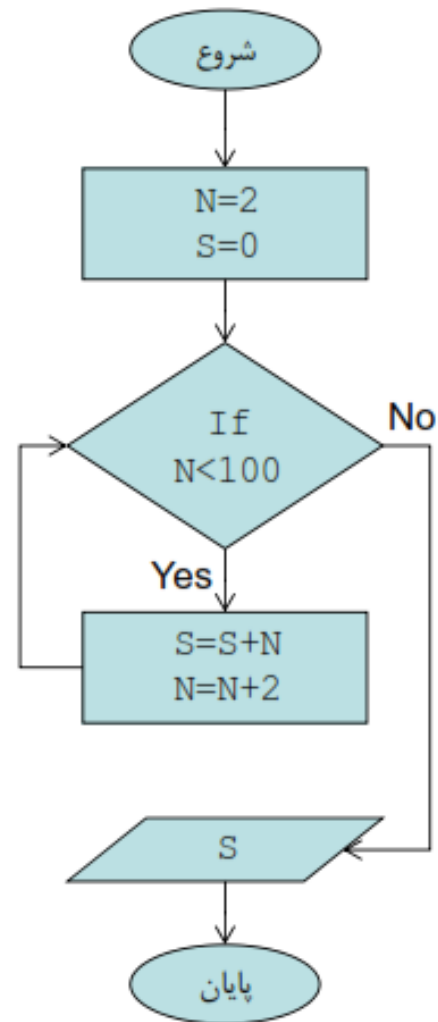
۱-۲-۲-۲ دستورالعمل حلقه

در مواقعی که بخواهیم از یک دستور بصورت تکراری در یک برنامه استفاده نماییم، بهترین راه حل بکاربردن دستورالعمل حلقه است. در دستورالعمل‌های دارای حلقه تکرار باید زمان خاتمه تکرار بدرستی مشخص شده و شمارنده و مقداری که هر بار به ازای تکرار حلقه به آن افزوده می‌گردد، دقیقاً تعیین شود. برای ایجاد یک حلقه تکرار می‌توان از فلوچارت ذیل استفاده نمود:



حلقه‌های تکرار را می‌توان به تعداد دفعات مشخص (از پیش تعیین شده) و یا تا رسیدن به حد موردنظر (شرط تکرار) دنبال نمود.

مثال ۵: فلوچارت برنامه مثال ۲ که مجموع اعداد زوج کوچکتر از ۱۰۰ را محاسبه نماید، بصورت زیر ترسیم می‌گردد:



این برنامه تا زمانی که مقدار متغیر N به عدد 100 برسد، تکرار می‌شود.

۱-۲-۳ جدول تست برنامه

یکی از مباحث مهم در زمینه برنامه‌نویسی، کنترل صحت و درستی مراحل انجام کار و فلوچارت ترسیم شده است. عبارت دیگر الگوریتم طراحی شده باید با استفاده از داده‌هایی با جواب معلوم تست و کنترل گردد. فقط باید توجه نمود که برای دستیابی به این هدف، تنها به یک جواب ساده اکتفا نکرده و تمام حالت‌های ممکن مدنظر قرار گیرد. اگر با استفاده از این داده‌های آزمایشی، برنامه نوشته شده دارای جواب و خروجی موردنظر نباشد، باید اشکالات موجود رفع گردیده و برنامه حاصل مجدداً تست شود. برای این کار معمولاً جدولی از تمامی متغیرهای ورودی، محاسباتی و خروجی تهیه و مراحل مختلف الگوریتم و فلوچارت قدم به قدم اجرا می‌گردد. سپس مقدار هر پارامتر در محل مناسب تا انتهای اجرای برنامه درج می‌شود. بعنوان نمونه در مثال ۶ نحوه نوشتن الگوریتم، ترسیم فلوچارت و تست برنامه موردنظر توضیح داده شده است.

مثال ۶: الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای که فاکتوریل عدد دلخواه n را محاسبه نماید، بصورت ذیل است. در ادامه صحت برنامه طراحی شده با استفاده از جدول تست برنامه کنترل می‌گردد.

۰- شروع.

۱- مقدار n را از ورودی بگیر.

۲- مقدار ۱ را در متغیر i قرار بده ($i=1$).

۳- مقدار ۱ را در متغیر FACT قرار بده ($FACT=1$).

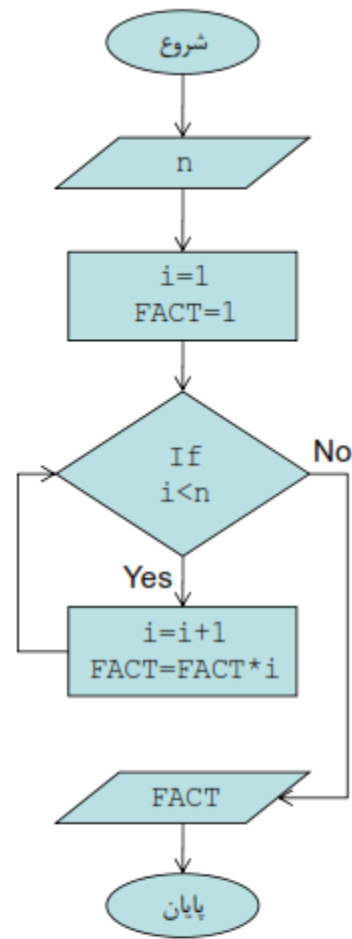
۴- اگر مقدار i کوچکتر از n است برو به مرحله ۷ در غیراین صورت برو به مرحله بعد

۵- یک واحد به مقدار i اضافه کن ($i=i+1$).

۶- مقدار متغیر FACT را در i ضرب کرده و در متغیر FACT بریز ($FACT=FACT \times i$) و برو به مرحله ۴

۷- مقدار متغیر FACT را چاپ کن.

۸- پایان.



برای تست برنامه حاصل مقدار $n=5$ قرار داده و می‌دانیم:

$$5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$$

مرحله	n	i	FACT
۱	5	1	1
۲		2	$1 \times 2 = 2$
۳		3	$2 \times 3 = 6$
۴		4	$6 \times 4 = 24$
۵		5	$24 \times 5 = 120$ → چاپ می‌شود

۴-۲-۱ مفهوم آرایه و ماتریس در برنامه‌نویسی

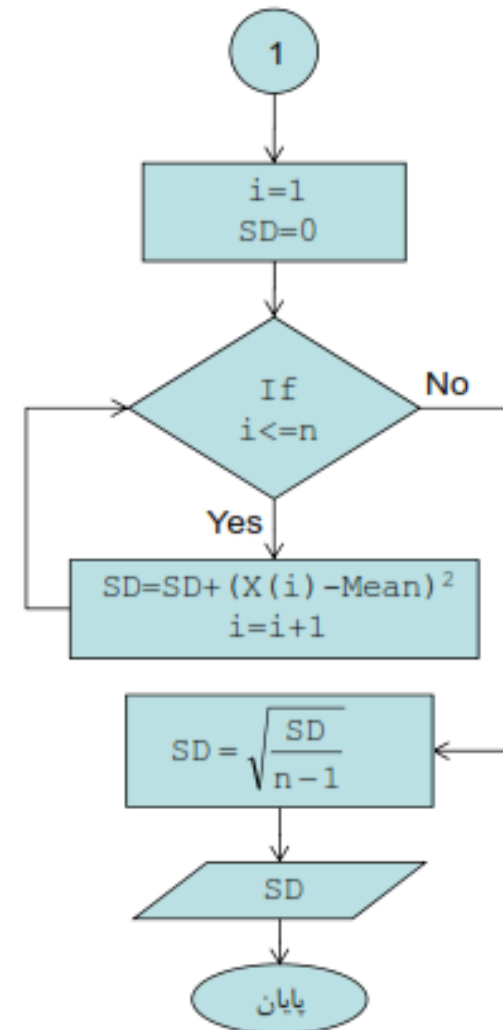
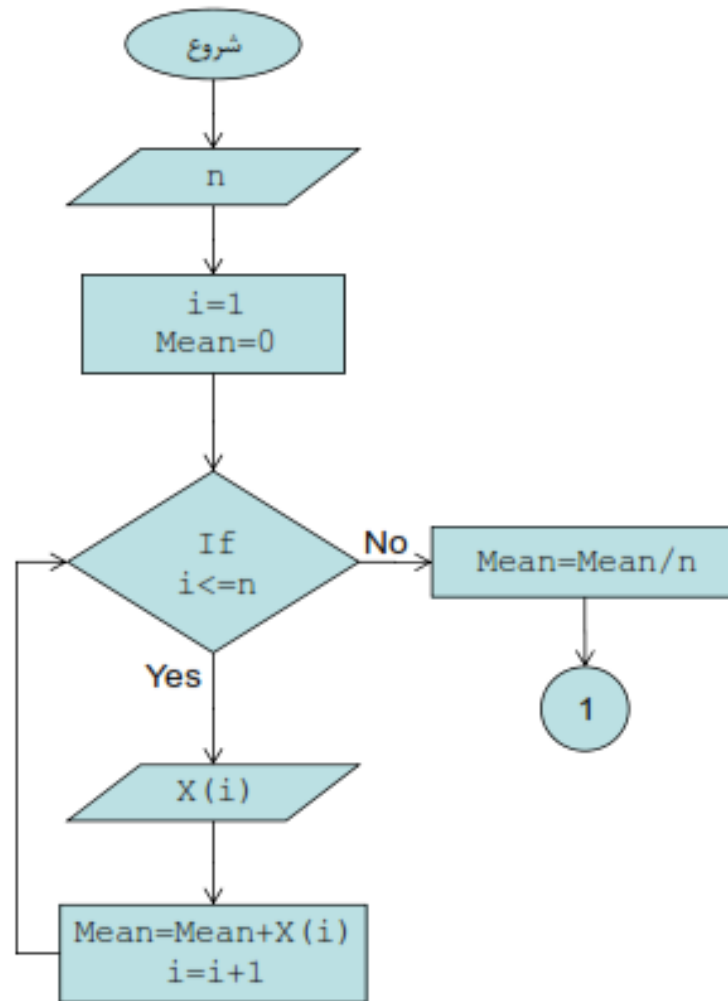
در بعضی از مواقع لازم است مقدار یک متغیر در یک مرحله مشخص با مقادیر دیگر آن در مراحل قبل مقایسه گردد و یا اگر بخواهیم مقدار اولیه یک متغیر را بازیابی نماییم، در این گونه موارد باید از مفهوم آرایه و ماتریس استفاده نماییم. در واقع یک آرایه و ماتریس مجموعه‌ای از متغیرهای هم‌نوع می‌باشد که برای دسترسی به هر یک از عناصر آن باید به آدرس و یا اندیس متناظر با آن رجوع کرد. بعنوان مثال A_{mn} ، نشان‌دهنده یک ماتریس با m سطر و n ستون می‌باشد:

	1	2	. . .	N
1	$A(1, 1)$	$A(1, 2)$		$A(1, n)$
2	$A(2, 1)$	$A(2, 2)$		$A(2, n)$
.			.	
.			.	
.			.	
m	$A(m, 1)$	$A(m, 2)$		$A(m, n)$

در حالتی که تعداد سطرها یا ستون‌ها برابر یک باشد، ماتریس موردنظر تبدیل به آرایه می‌گردد که در این صورت برای دستیابی به هر عنصر می‌توان تنها به شماره آن سطر یا ستون ($A(i) ; i=1, 2, \dots$) ارجاع داد. نحوه استفاده از مفهوم آرایه و ماتریس در مثال ۷ توضیح داده شده است.

مثال ۷: فلوچارت برنامه‌ای که مقدار انحراف معیار n عدد را با استفاده از رابطه زیر محاسبه نماید، بصورت ذیل است:

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad ; \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

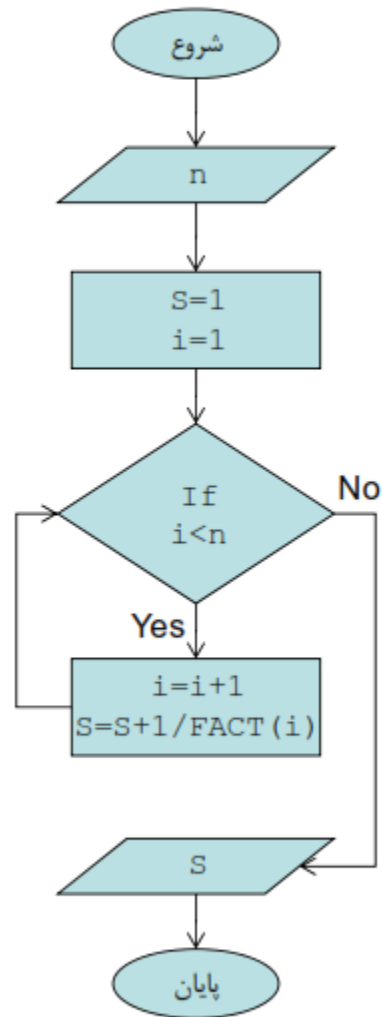


۱-۲-۵ استفاده از زیربرنامه (*Function*)

اگر قطعه برنامه‌ای در یک برنامه و یا حتی در چندین برنامه مختلف به تناوب تکرار گردد، می‌توان آن قطعه برنامه را بعنوان یک زیربرنامه ذخیره کرده و در برنامه‌های مختلف متناسب با محل موردنیاز فراخواند. حُسن این کار در این است که از تکرار آن جلوگیری شده و در نهایت باعث ساده‌تر شدن برنامه اصلی می‌گردد. بعنوان نمونه در مثال ۸ از آنجا که در هر جمله سری اشاره شده، باید مقدار فاکتوریل جمله موردنظر محاسبه گردد، برای سادگی برنامه اصلی می‌توان ابتدا یک زیربرنامه بنام $FACT(n)$ ، مانند برنامه مثال ۶، تهیه کرده که مقدار n را بعنوان پارامتر ورودی دریافت نماید و پس از محاسبه فاکتوریل عدد موردنظر، جواب نهایی را به برنامه اصلی برگرداند.

مثال ۸: فلوچارت برنامه‌ای که مقدار سری زیر را محاسبه نماید، بصورت زیر ترسیم می‌گردد:

$$S = \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$$



در این گونه برنامه‌ها باید توجه کرد که زیربرنامه موردنظر قبلاً به درستی تهیه شده باشد. البته ممکن است یک زیربرنامه فقط دارای ورودی، یا خروجی و یا اصلاً پارامتری نداشته باشد.

تمرین ۱-۲:

(۱) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که سه عدد a ، b و c را از ورودی گرفته و در صورت تشکیل مثلث، مساحت و محیط آن را نمایش دهد؟

(۲) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که سه عدد a ، b و c را از ورودی گرفته به ترتیب صعودی نمایش دهد؟ برنامه را برای حالت کلی n عدد بنویسید؟

(۳) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که سری زیر را محاسبه نماید؟

$$S = \sum_{i=0}^n x^i$$

(۴) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که مجموع ارقام یک عدد را محاسبه نماید؟

(۵) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که مشخص کند مجموع ارقام یک عدد زوج است یا نه؟

(۶) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که تعداد اعداد زوج بین دو عدد a و b را محاسبه کند؟

(۷) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که عدد n را از ورودی گرفته و مقدار عدد نپر را با استفاده از رابطه ذیل بدست آورد؟

$$e = 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}$$

۸) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که مقدار x را برحسب رادیان از ورودی دریافت کرده و مقدار $\sin(x)$ را با دقت 10^{-5} رادیان با استفاده از رابطه زیر محاسبه نماید؟

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

۹) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که ماتریس A_{mn} را بصورت زیر تولید نماید؟

	0	1	2	. . .	n
0	0	10	0		
1	10	0	10		
2	0	10	0		
.					
.					
.					
m					

۱۰) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که بزرگترین مقسوم‌علیه مشترک و کوچکترین مضرب مشترک دو عدد a و b را محاسبه نماید؟

۱۱) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که یک عدد را از مبنای ده به مبنای دو برده و در خروجی نمایش دهد؟

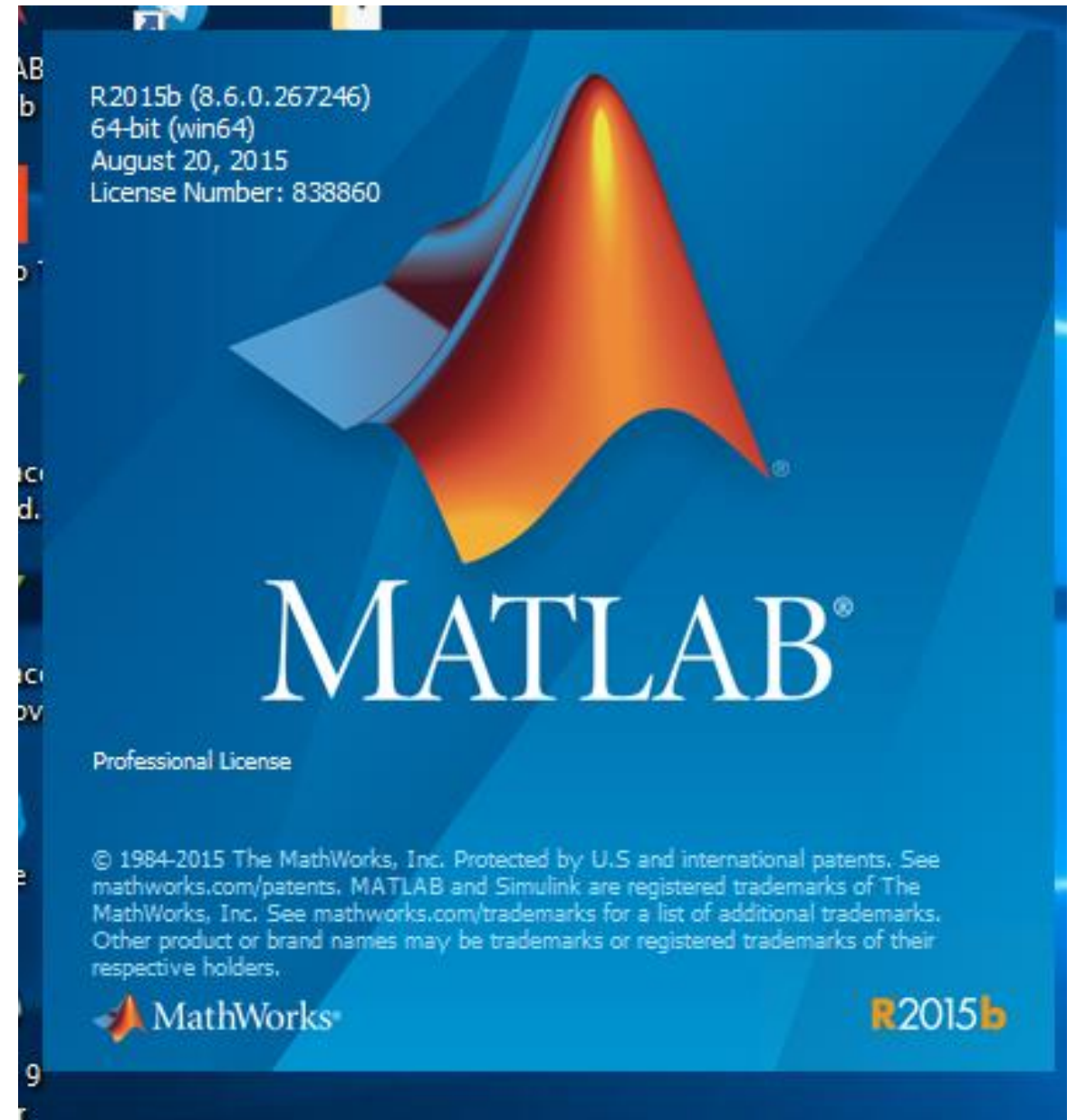
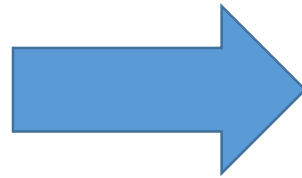
۱۲) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که جدول زیر را تولید نماید؟

	0	1	2	. . .	127
0	0	1	2		127
1	1	2	3		128
2	2	3	4		129
.					
.					
.					
127	127	128	129		254

۱۳) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که یک ماتریس $m \times n$ را از ورودی گرفته و ترانپاده آن را محاسبه کند؟

۱۴) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که مشخص کند در یک عدد چند رقم صفر وجود دارد؟

۱۵) الگوریتم و فلوچارت برنامه‌ای را بنویسید که یک عدد صحیح را از ورودی گرفته و وارون آن را چاپ کند (بعنوان مثال عدد 2648 را بصورت 8462 نمایش دهد)؟



MATLAB R2015b

HOME PLOTS APPS

New Script New Open Find Files Compare Import Data Save Workspace New Variable Open Variable Clear Workspace Analyze Code Run and Time Simulink Library Layout Set Path Preferences Add-Ons Help Community Request Support

FILE VARIABLE CODE SIMULINK ENVIRONMENT RESOURCES

Current Folder: C:\Users\DR\Documents\MATLAB

Editor - F:\برنامه نویسی کامپیوتر\m file yafaaabad\polygon.m

```
1 - clc
2 - clear all
3
4 - format long g
5
6 - A=[1000 1000
7     1030 1050
8     1050 1100
9     1100 1050
10    1150 1000
11    1100 970
12    1050 950
13    1000 1000 ];
14 - x2=A(:,1);
15 - y2=A(:,2);
16 - y3=A(:,2);
17 % plot(x2,y2,'b+'), grid on
18 % hold on
19
20 % count2,'s-m','MarkerSize',6)
21
22
23 % plot(x2,y3,'b+'), grid on
24 - plot(x2,y3,'s-m','MarkerSize',6), grid on
25 - title('TRAVERS')
26 - xlabel('East (m)')
27 % ylabel('Height (mm)')
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

f_x >> |

Ready