



# Programming & MATLAB (matrix laboratory) II - Algorithm & Flowchart

محسن نجف زاده

# Quiz

1. BINARY TO DECIMAL
2. DECIMAL TO BINARY

## **Problem:**

an obstacle which makes it difficult to achieve a desired goal, objective or purpose



## Algorithm:

an effective method for solving a problem expressed as a finite sequence of instructions



## تعریف الگوریتم

هر دستورالعملی که مراحل انجام کاری را با زبانی دقیق و با جزئیات کافی بیان نماید بطوریکه ترتیب مراحل و شرط خاتمه عملیات در آن کاملاً مشخص شده باشد

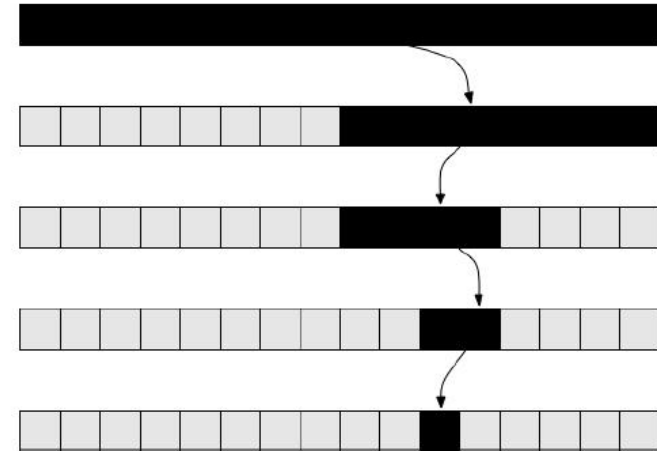
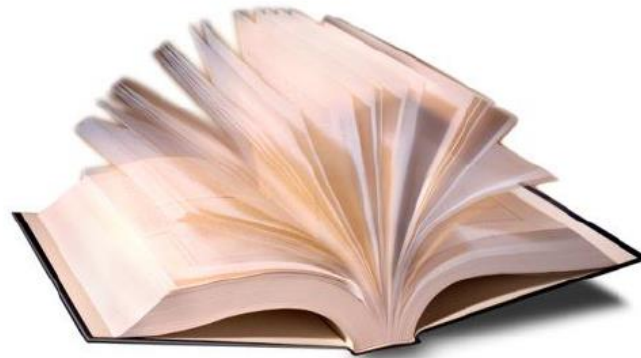
# ادامه تعریف الگوریتم

- منظور از زبان دقیق: آن است که الگوریتم دقیقاً به همان صورتیکه مورد نظر نویسنده است اجرا گردد.
- منظور از جزئیات کافی، آن است که در طول اجرای الگوریتم عملیات ناشناخته پیش نیامده و باعث انحراف از مسیر و هدف اصلی نگردد.
- منظور از ترتیب مراحل، آن است که مراحل اجرای الگوریتم قدم به قدم و با رعایت تقدم و تأخر مشخص شده باشد.
- منظور از شرط خاتمه، پایان پذیر بودن الگوریتم می باشد و بهر حال الگوریتم باید در زمانی دلخواه و تحت شرایط یا شرایط داده شده خاتمه پذیرد.

طرز تهیه یک غذا خاص، طرز مصرف یک دارو، پیدا کردن یک کلمه در لغت نامه، پیدا کردن بزرگترین عدد یک لیست و ...



## Binary Search



# مراحل تهیه الگوریتم

مراحل کلی هر مساله :

خواندن داده ها، انجام محاسبات و پردازش ها و چاپ نتایج

برای تهیه یک الگوریتم خوب و کارآمد باید مراحل خاصی اجرا شوند:

- ۱- تعریف دقیق مسئله: باید مسئله را تجزیه و تحلیل کرده تا کوچکترین ابهامی در فهم آن وجود نداشته باشد.
- ۲- تعیین عوامل اصلی (متغیرهای) مورد نیاز
- ۳- تعیین ورودی و خروجی مسئله : (داده ها و اطلاعات)
- ۴- بررسی راه حل های مختلف مسئله
- ۵- انتخاب یک راه حل مناسب
- ۶- اشکال زدایی



# بیان الگوریتم

بیان الگوریتم با جملات فارسی

بیان ریاضی الگوریتم

بیان الگوریتم توسط شکل ها flow chart

# بیان الگوریتم با جملات فارسی

مثال ۱: الگوریتمی بنویسی که مجموع دو عدد را محاسبه کنید.

❖ شروع

❖ یک عدد را بعنوان اولین عدد انتخاب کرده و روی کاغذ بنویسید.

❖ دومین عدد را نیز انتخاب کرده و زیر اولین عدد بنویسید.

❖ دو عدد را با هم جمع کرده و حاصل را زیر آن دو بنویسید.

❖ سومین عدد نوشته شده مجموع دو عدد داده شده می باشد.

❖ پایان.

ایرادات : طولانی است، ممکن است دارای ابهام باشد

# بیان ریاضی الگوریتم

زبان دقیق تری است

در بیان ریاضی با نمادهایی سر و کار داریم که این نمادها محل های ذخیره ورودی و خروجی های الگوریتم هستند، این نمادها را متغیر می نامیم.

**تعریف متغیر: نامی است که به کمیتی داده می شود و مقدار آن ممکن است در طول اجرای الگوریتم تغییر کند.**

مثال: الگوریتمی بنویسید که سه عدد از ورودی خوانده و میانگین آن ها را محاسبه کند.

شروع

A و B و C را از ورودی بخوان.

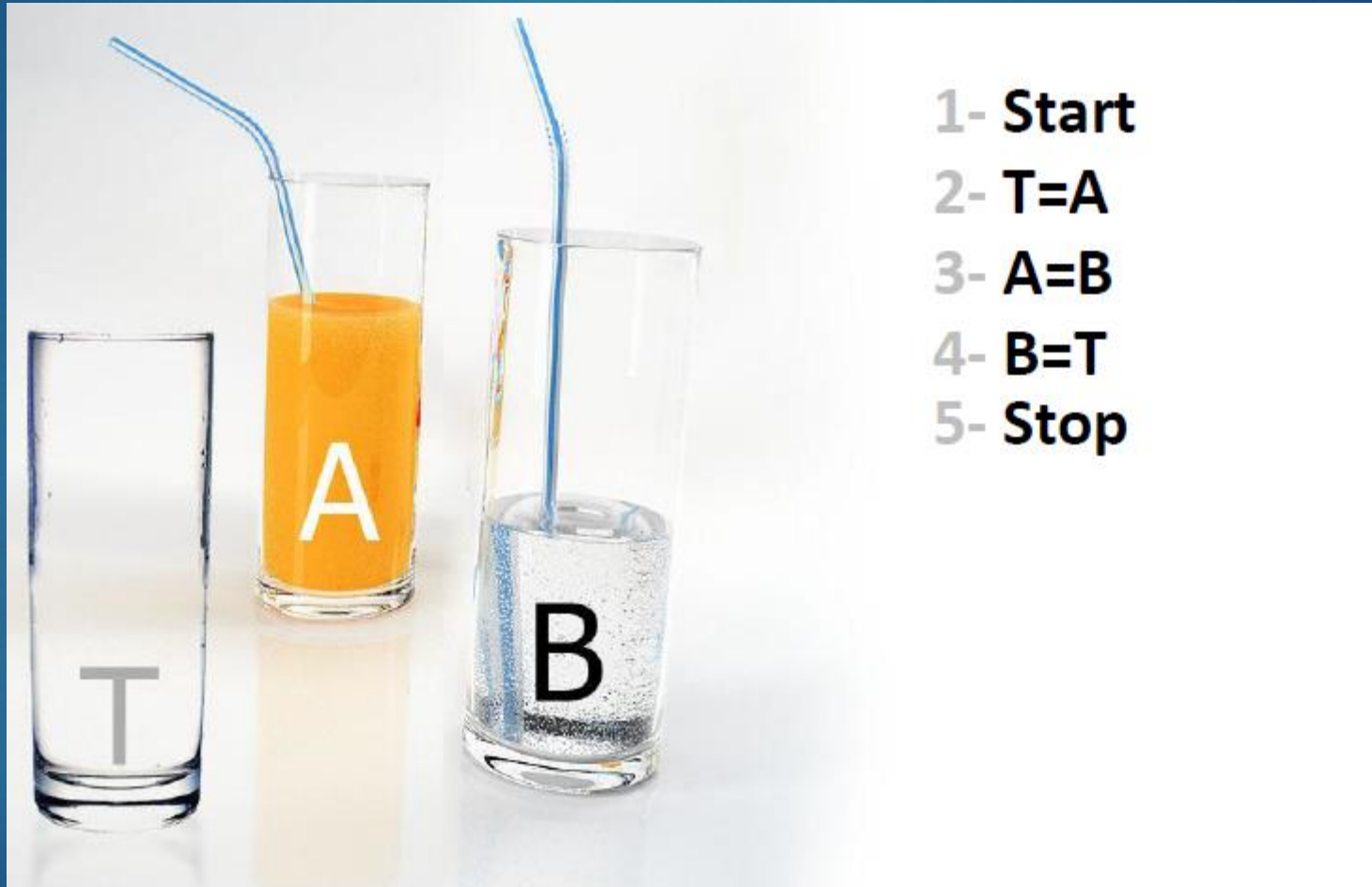
Sum ← A + B + C

Ave ← Sum / 3

Ave را چاپ کن

پایان.

ایرادات: برای مسائل پیچیده کار دشوار و سخت کننده است



- 1- Start
- 2-  $T=A$
- 3-  $A=B$
- 4-  $B=T$
- 5- Stop

## Flowchart

### رَوَندِنما یا فلوجارت

نموداری است برای نمایش داده‌ها، اطلاعات و روند کار یک الگوریتم بر روی آنها، به وسیله نمادهای خاص و خطوط جهت‌دار بین آنها.

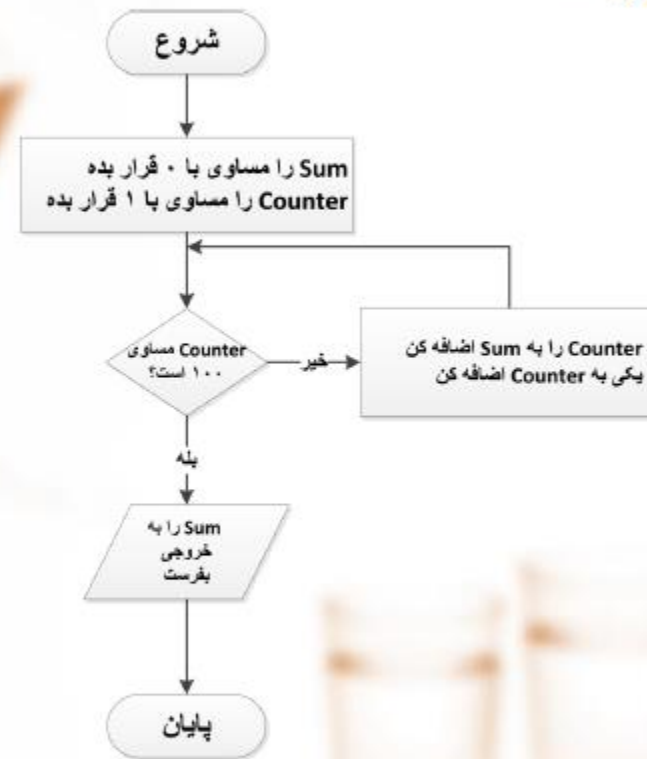
## مسأله: جمع اعداد ۱ تا ۱۰۰



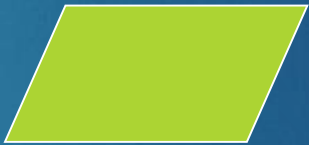


### الگوریتم:

- ۱- شروع
- ۲- یک مخزن بزرگ در نظر بگیر
- ۳- یک شمارنده در نظر بگیر که از ۱ شروع به شمردن می‌کند
- ۴- تا زمانیکه (شمارنده کمتر از ۱۰۰ است)
- ۵- }
  - ۶- عدد شمارنده را به مخزن اضافه کن
  - ۷- یکی به شمارنده اضافه کن
- ۶- {
- ۷- مقدار مخزن را به خروجی بفرست.
- ۸- پایان



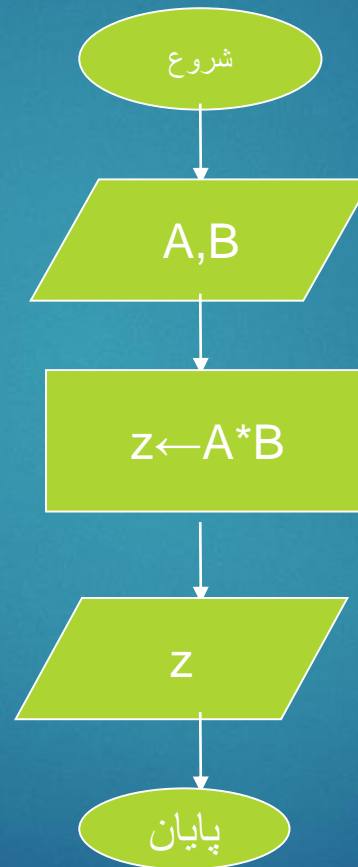
# مسأله: جمع اعداد ۱ تا ۱۰۰ فلوچارت:



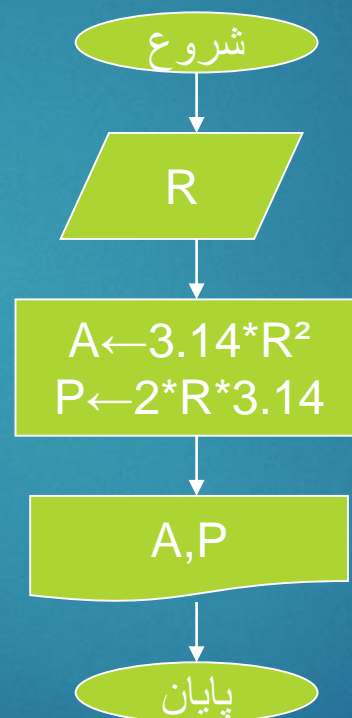
مثال	شرح	شکل
<p>start</p> <p>stop</p>	برای نشان دادن شروع و خاتمه عملیات	
<p><math>c \leftarrow a + b</math></p> <p><math>d \leftarrow i</math></p>	محاسبات و مقداردهی	
<p>A, B</p>	ورود اطلاعات خروج بر روی صفحه نمایش	
<p>A, B, "100"</p>	خروج اطلاعات بر روی کاغذ	
<p>ورودی</p> <p>خروجی</p> <p>خروجی</p> <p>خروجی</p>	سؤال، تصمیم گیری و شرط های دلخواه	



مثال ۱ : فلوجارتی رسم کنید که دو عدد را خوانده و حاصلضرب آنها را نمایش دهد.

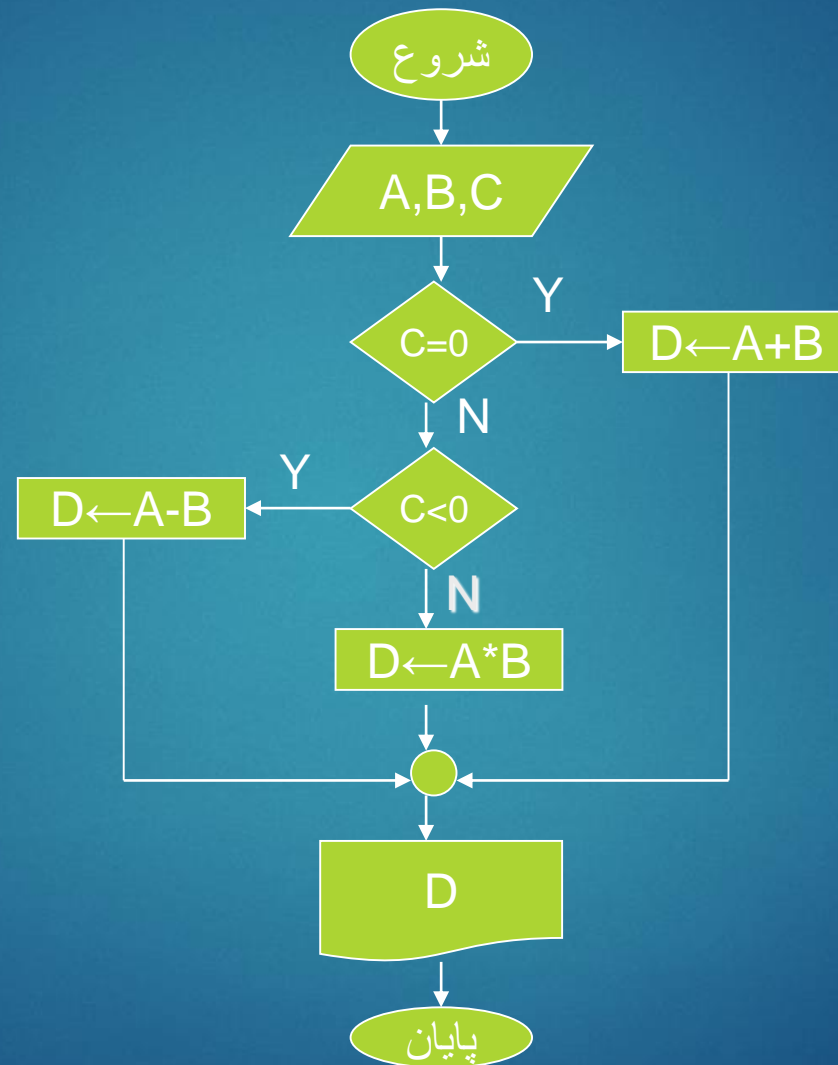


مثال ۲: فلوجارتی رسم کنید که شعاع یک دایره را خوانده، مساحت و محیط آنرا نمایش دهد.



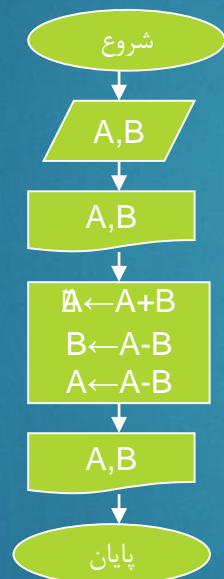
## مثال ۳: فلوچارتی رسم کنید که سه عدد را خوانده و بصورت زیر تصمیم گیری نماید:

- اگر عدد سوم صفر بود حاصل جمع دو عدد دیگر
- اگر عدد سوم منفی بود تفاضل دو عدد دیگر
- اگر عدد سوم مثبت بود حاصل ضرب دو عدد دیگر  
را نمایش دهد.

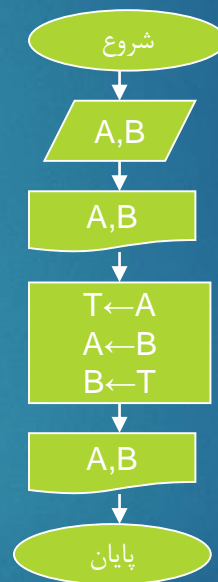


# مثال ۴: فلوجارت برنامه ای را رسم کنید که دو عدد را خوانده سپس مقادیر آن دو را با هم جابجا نماید.

روش دوم: استفاده از عملیات ریاضی



روش اول: استفاده از متغیر کمکی

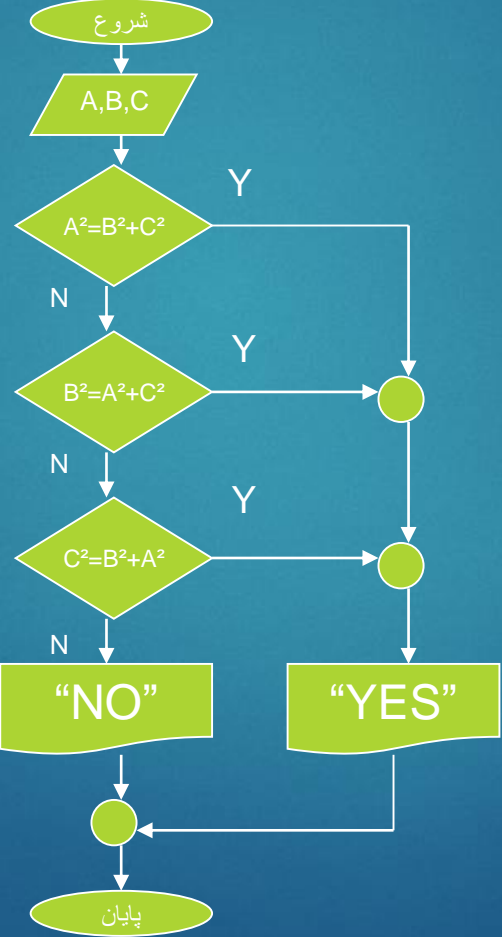


# مثال ۵

فلوچارتی رسم کنید که سه ضلع یک مثلث را خوانده، تعیین کند که آیا مثلث قائم الزاویه است یا خیر؟

► برای قائم الزاویه بودن مثلث اندازه اضلاع آن باید در یکی از عبارات زیر صدق کند.

$C^2=A^2+B^2$  یا  $B^2=A^2+C^2$  یا  $A^2=B^2+C^2$



## مثال ۶: ریشه های یک معادله درجه دوم

$$AX^2+BX+C=0 \blacktriangleright$$

$$D=B^2-4AC \blacktriangleright$$

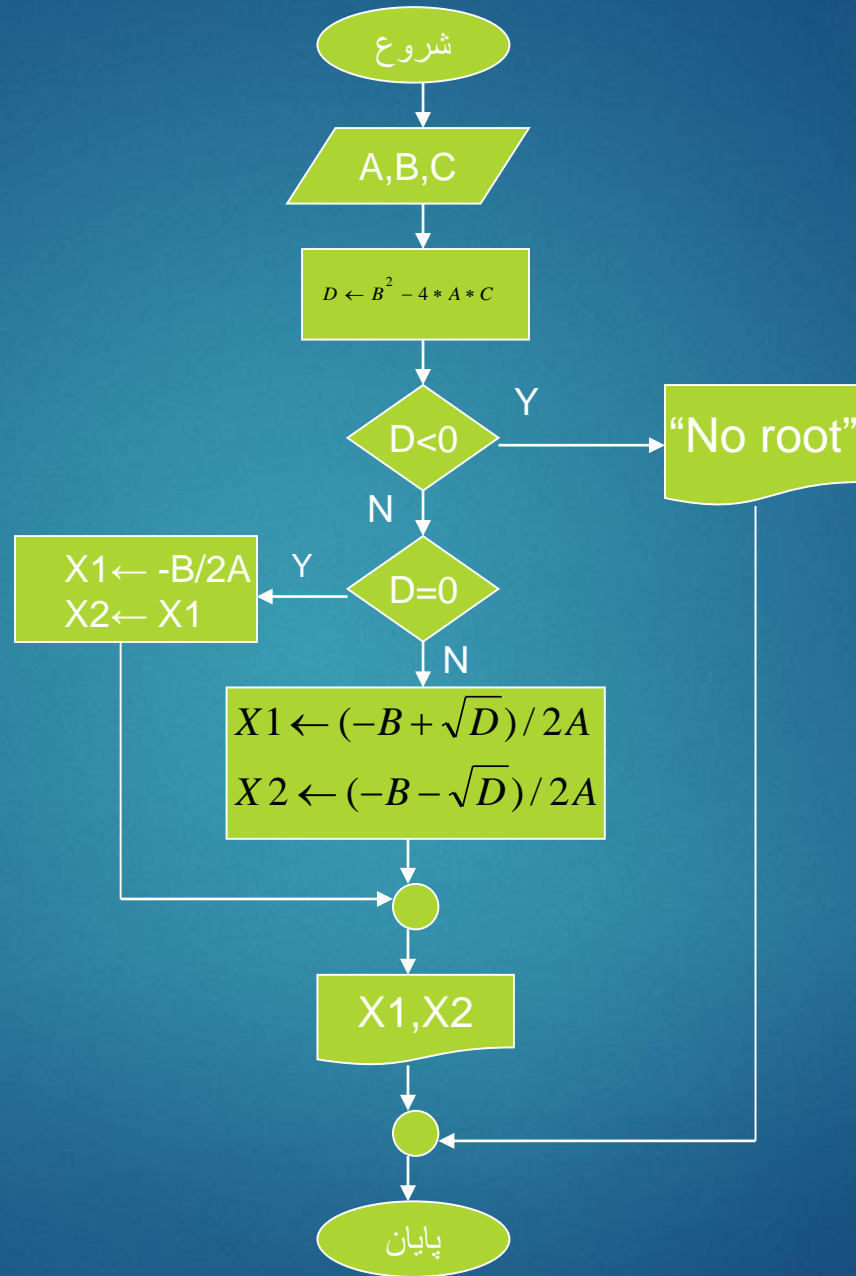
اگر  $D < 0$ ، معادله ریشه ندارد  $\blacktriangleright$

اگر  $D = 0$ ، حاصل عبارت  $-B/2A$  را در  $X_1$  و  $X_2$  قرار بده  $\blacktriangleright$

حاصل عبارت  $\frac{(-B + \sqrt{D})}{2A}$  را در  $X_1$  قرار بده  $\blacktriangleright$

حاصل عبارت  $\frac{(-B - \sqrt{D})}{2A}$  را در  $X_2$  قرار بده  $\blacktriangleright$

مقادیر  $X_1$  و  $X_2$  را نمایش بده  $\blacktriangleright$





# الگوریتم های حلقوی

▶ تعریف اول: مراحل از الگوریتم که چندین بار اجرای آنها تکرار می گردد تشکیل یک حلقه (LOOP) را می دهند.

▶ برای ساختن یک حلقه از یک متغیر کمکی استفاده می گردد، این متغیر را قبل از شروع حلقه با یک مقدار اولیه آماده می سازیم و سپس معمولاً در انتهای حلقه و قبل از بازگشت به ابتدای حلقه مقداری را به آن اضافه کرده و تحت یک شرایط خاص به مراحل قبل پرش می نماییم.

● تعریف دوم: مقداری که قبل از شروع حلقه به متغیر حلقه داده می شود را مقدار اولیه یا شرط اولیه گویند.

● تعریف سوم: مقداری که پس از یکبار اجرای مراحل حلقه به متغیر حلقه اضافه می شود را مقدار اضافه شونده می نامند.

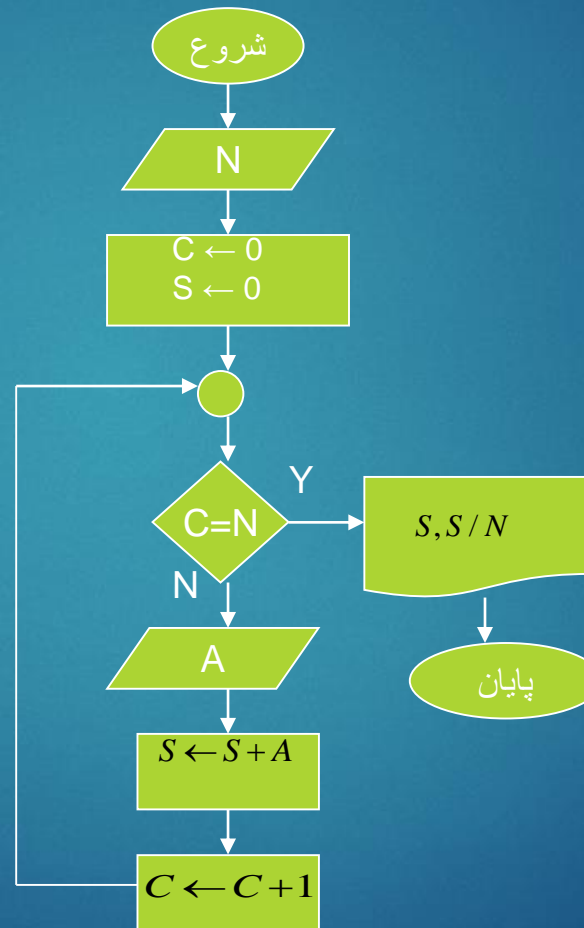
# مثال ۷: فلوجارتی رسم کنید که یک عدد بزرگتر از صفر را خوانده سپس به تعداد آن عدد، اعداد دیگری را خوانده مجموع و میانگین آنها را نمایش دهد.

▶ N عدد خوانده شده

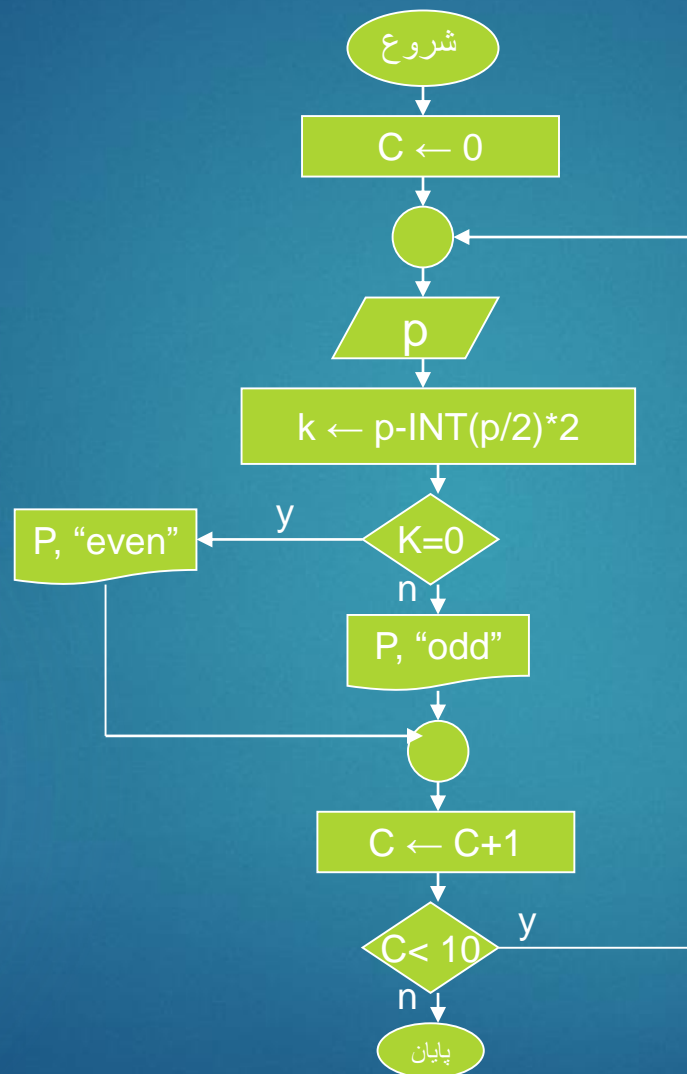
▶ C شمارنده

▶ S مجموع

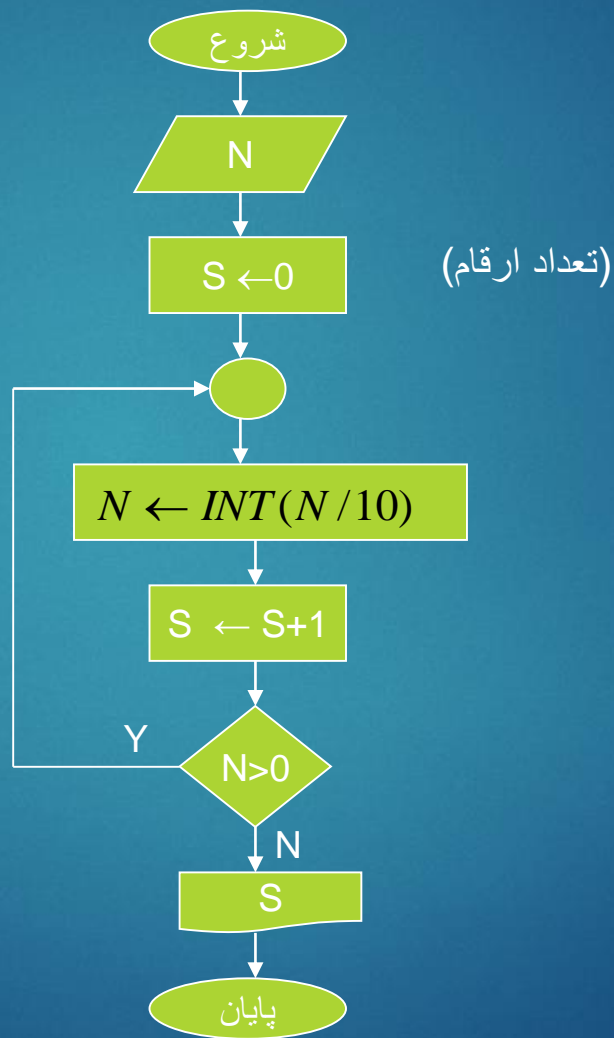
▶ A اعداد



مثال ۸: الگوریتم برنامه‌ای را بنویسید که ۱۰ عدد را گرفته و تعیین کند کدام زوج و کدام فرد است.



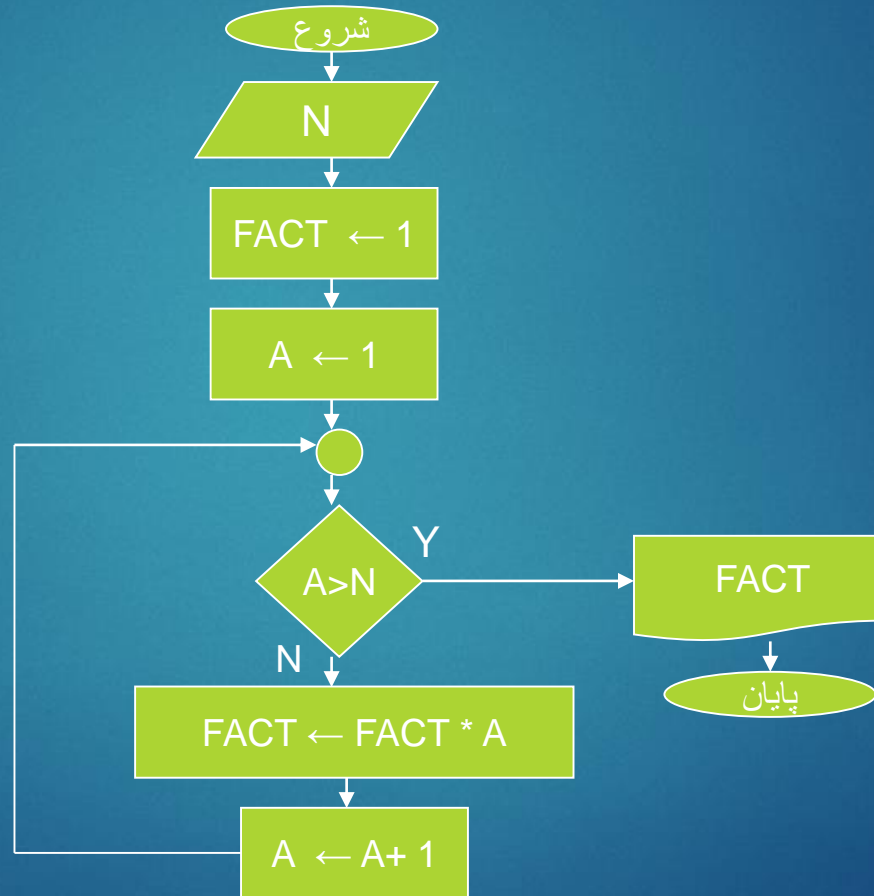
مثال ۹: الگوریتم برنامه ای را بنویسید که یک عدد مثبت را خوانده و تعداد ارقام عدد را نشان دهد.



# مثال ۱۰: الگوریتم برنامه ای را بنویسید که یک عدد مثبت را خوانده فاکتوریل آن را نمایش دهد.

▶ فاکتوریل یک عدد یعنی حاصل ضرب اعداد ۱ تا آن عدد

▶ فاکتوریل عدد صفر برابر یک می باشد.



A شمارنده ►

مثال ۱۱: برنامه ای بنویسید که عدد N را خوانده، و مجموع ارقام آن را نشان دهد.

مثال:  $۱۲۳ \Rightarrow ۱+۲+۳$  ►

