

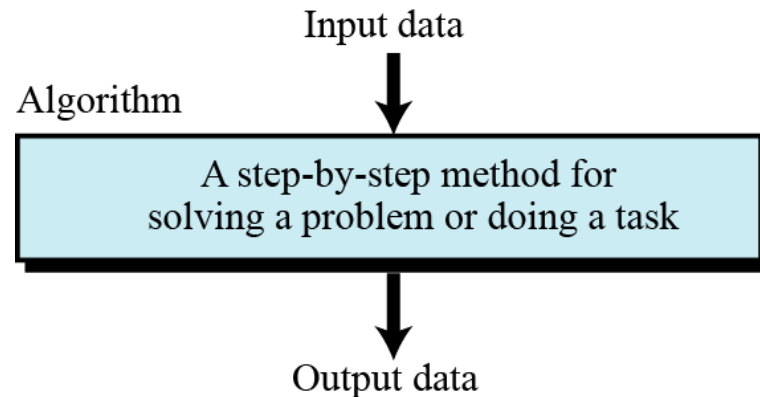
# الگوریتم و فلوچارت

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد زاهدان

گروه برق

# تعريف 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 را الگوریتم گویند.



- 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.

## مراحل تهیه الگوریتم:

برای تهیه الگوریتم خوب و کارآمد باید مراحل ذیل را مدنظر قرار داد:

- ۱- تعریف دقیقی از مساله: باید مساله 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 خروجی‌های مساله: (داده‌ها و اطلاعات)
- ۴- بررسی راه حل‌های مختلفی برای مساله
- ۵- انتخاب یک راه حل مناسب
- ۶- اشکال زدائی

## مثال: الگوریتم محاسبه و نمایش حاصل ضرب دو عدد

گام ۰ - شروع

گام ۱ - دو عدد را از کاربر بگیر و در دو متغیر  $a$  و  $b$  قرار بده

گام ۲ - حاصل ضرب  $a$  در  $b$  را  $c$  بریز

گام ۳ - مقدار  $c$  را نمایش بده

گام ۴ - پایان

## مثال: الگوریتم دریافت نمرات ۵ درس دانشجو و محاسبه معدل

گام ۰ - شروع

گام ۱ - نمرات ۵ درس دانشجو را از کاربر بگیر و در متغیرهای A، B، C، D و E قرار بده.

گام ۲ -  $sum \leftarrow (A + B + C + D + E)$

گام ۳ -  $avg \leftarrow sum/5$

گام ۴ - مقدار متغیر avg را چاپ کن.

گام ۵ - پایان

مثال: الگوریتمی بنویسید که زمان  $T$  را بر حسب ثانیه از ورودی دریافت و معادل آن بر حسب ساعت، دقیقه و ثانیه را نمایش دهد.

گام ۰ - شروع

گام ۱ -  $T$  را از ورودی بگیر

گام ۲ - خارج قسمت صحیح تقسیم  $T$  بر 3600 را در  $H$  قرار بده یا  $H \rightarrow \left[ \frac{T}{3600} \right]$

گام ۳ - باقیمانده تقسیم  $T$  بر 3600 را در  $R$  قرار بده یا  $R \rightarrow T - H \times 3600$

گام ۴ - خارج قسمت صحیح تقسیم  $R$  بر 60 را در  $M$  قرار بده یا  $M \rightarrow \left[ \frac{R}{60} \right]$

گام ۵ - باقیمانده تقسیم  $R$  بر 60 را در  $S$  قرار بده یا  $S \rightarrow R - M \times 60$

گام ۶ -  $H$ ،  $M$  و  $S$  را نمایش بده.

گام ۷ - پایان

## مثال: الگوریتم دریافت نمرات ۵ درس دانشجو و محاسبه معدل

- گام ۰ - شروع
- گام ۱ - متغیری به نام `sum` با مقدار اولیه 0 در نظر بگیر.
- گام ۲ - گام‌های ۳ و ۴ را برای  $i=1,2,3,4,5$  تکرار کن.
- گام ۳ - نمره درس `i` ام را از کاربر بگیر و در متغیر `n` ذخیره کن.
- گام ۴ - مقدار متغیر `sum` را با `n` جمع کن و در `sum` قرار بده.
- گام ۵ - مقدار متغیر `avg` را برابر  $sum/5$  قرار بده.
- گام ۶ - مقدار متغیر `avg` را چاپ کن.
- گام ۷ - پایان



# انواع جملات در الگوریتم نویسی

- جملات محاسباتی
- جملات توضیحی
- جملات شرطی
- جملات مربوط به ورودی و خروجی

# جملات شرطی

■ جملات شرطی نوع یک (ساده):

اگر «یک یا چند شرط» آنگاه «یک یا چند دستور»

مثال: الگوریتمی بنویسید که اعداد زوج دو رقمی را محاسبه و چاپ نماید.

گام ۰ - شروع

گام ۱ -  $I \leftarrow 10$

گام ۲ -  $I$  را نمایش بده

گام ۳ -  $I \leftarrow I + 2$

گام ۴ - اگر  $I \leq 98$  است برو به گام ۲

گام ۵ - پایان

$I < 100$

مثال: الگوریتمی بنویسید عدد طبیعی  $n$  را دریافت و اعداد فرد کوچکتر یا مساوی عدد  $n$  را محاسبه و چاپ نماید.

گام ۰ - شروع

گام ۱ -  $n$  را بگیر

گام ۲ -  $I \leftarrow 1$

گام ۳ -  $I$  را نمایش بده

گام ۴ -  $I \leftarrow I + 2$

گام ۵ - اگر  $I \leq n$  است برو به گام ۳

گام ۶ - پایان

## جملات شرطی

■ جملات شرطی نوع دو (مرکب):

اگر «یک یا چند شرط» آنگاه «یک یا چند دستور» در  
غیر این صورت «یک یا چند دستور»

## مثال: الگوریتم تعیین زوج یا فرد بودن عدد طبیعی $n$

گام ۰ - شروع

گام ۱ - یک عدد صحیح را از کاربر بگیر و در متغیر  $n$  قرار بده

گام ۲ - باقیمانده تقسیم صحیح  $n$  بر ۲ را در  $R$  قرار بده

گام ۳ - اگر  $R$  برابر صفر است نمایش بده « $n$  زوج است» در غیر اینصورت نمایش بده « $n$  فرد است».

گام ۴ - پایان

## مثال: الگوریتم چاپ مقسوم علیه‌های یک عدد

گام ۰ - شروع

گام ۱ - یک عدد صحیح را از کاربر بگیر و در متغیر  $n$  قرار بده

گام ۲ - مقدار اولیه متغیر  $i$  را واحد در نظر بگیر.

گام ۳ - اگر مقدار  $i$  بزرگتر از  $n$  است به گام ۸ برو.

گام ۴ - اگر باقیمانده تقسیم  $n$  بر  $i$  برابر صفر است آنگاه به گام ۵ برو و در غیر این صورت به گام ۶ برو

گام ۵ - مقدار  $i$  را چاپ کن

گام ۶ - مقدار  $i$  را یک واحد افزایش بده

گام ۷ - به گام ۳ برو

گام ۸ - پایان

## مثال: الگوریتم دریافت نمرات ۵ درس دانشجوی و محاسبه معدل

گام ۰ - شروع

گام ۱ -  $I \rightarrow 1$  و  $sum \rightarrow 0$

گام ۲ - اگر  $I \leq 5$  است گام‌های ۳، ۴ و ۵ را انجام بده، در غیر اینصورت برو به گام ۶.

گام ۳ - نمره درس  $I$  ام را از کاربر بگیر و در متغیر  $n$  ذخیره کن.

گام ۴ - مقدار متغیر  $sum$  را با  $n$  جمع کن و در  $sum$  قرار بده.

گام ۵ -  $I \rightarrow I + 1$  و برو به گام ۲

گام ۶ - مقدار متغیر  $avg$  را برابر  $sum/5$  قرار بده.

گام ۷ - مقدار متغیر  $avg$  را چاپ کن.

گام ۸ - پایان



## مثال: الگوریتم دریافت نمرات ۵ درس دانشجو و محاسبه معدل

گام ۰ - شروع

گام ۱ -  $I \rightarrow 1$  و  $sum \rightarrow 0$

گام ۲ - اگر  $I > 5$  است برو به گام ۶.

گام ۳ - نمره درس  $I$  ام را از کاربر بگیر و در متغیر  $n$  ذخیره کن.

گام ۴ - مقدار متغیر  $sum$  را با  $n$  جمع کن و در  $sum$  قرار بده.

گام ۵ -  $I \rightarrow I + 1$  و برو به گام ۲

گام ۶ - مقدار متغیر  $avg$  را برابر  $sum/5$  قرار بده.

گام ۷ - مقدار متغیر  $avg$  را چاپ کن.

گام ۸ - پایان

مثال: الگوریتمی بنویسید که عدد طبیعی  $N$  را از ورودی دریافت و مجموع زیر را محاسبه و چاپ نماید.

$$S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{N}$$

گام ۰ - شروع

گام ۱ -  $N$  را بگیر

گام ۲ -  $I \leftarrow 1$  و  $S \leftarrow 0$

گام ۳ -  $S \leftarrow S + \frac{1}{I}$

گام ۴ -  $I \leftarrow I + 1$

گام ۵ - اگر  $I \leq N$  است به گام ۳ برو، در غیر این صورت  $S$  را چاپ کن

گام ۶ - پایان

## مثال: الگوریتم چاپ مقسوم علیه‌های مشترک دو عدد

- گام ۰ - شروع
- گام ۱ - دو عدد صحیح را از کاربر بگیر و در متغیرهای  $a$  و  $b$  قرار بده
- گام ۲ - متغیر  $i=1$  را در نظر بگیر.
- گام ۳ - اگر مقدار  $i$  بزرگتر از  $a$  و یا  $b$  است به گام ۸ برو.
- گام ۴ - اگر باقیمانده تقسیم  $a$  بر  $i$  برابر صفر است و باقیمانده تقسیم  $b$  بر  $i$  برابر صفر است آن‌گاه به گام ۵ برو و در غیر این صورت به گام ۶ برو
- گام ۵ - مقدار  $i$  را چاپ کن
- گام ۶ - مقدار  $i$  را یک واحد افزایش بده
- گام ۷ - به گام ۳ برو
- گام ۸ - پایان

## مثال: الگوریتم چاپ بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد Greatest Common Divisor (GCD)

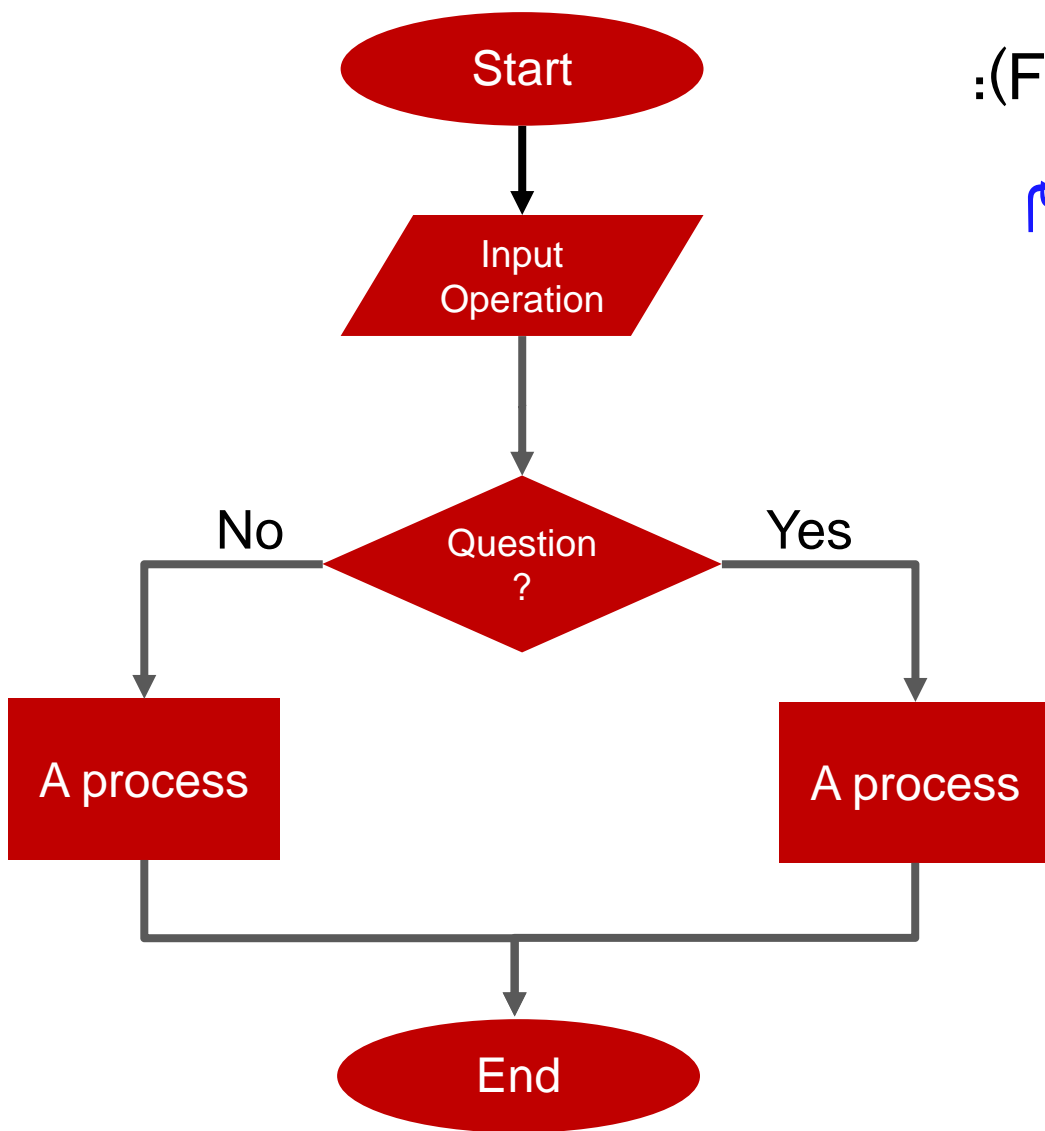
- گام ۰ - شروع
- گام ۱ - دو عدد صحیح را از کاربر بگیر و در متغیرهای  $a$  و  $b$  قرار بده
- گام ۲ - متغیر  $i=1$  را در نظر بگیر.
- گام ۳ - اگر مقدار  $i$  بزرگتر از  $a$  و یا  $b$  است به گام ۸ برو.
- گام ۴ - اگر باقیمانده تقسیم  $a$  بر  $i$  برابر صفر است و باقیمانده تقسیم  $b$  بر  $i$  برابر صفر است آن گاه به گام ۵ برو و در غیر این صورت به گام ۶ برو
- گام ۵ - مقدار  $i$  را در متغیر  $GCD$  قرار بده
- گام ۶ - مقدار  $i$  را یک واحد افزایش بده
- گام ۷ - به گام ۳ برو
- گام ۸ -  $GCD$  را چاپ کن
- گام ۹ - پایان

## تمرین

- ۱- الگوریتم محاسبه ب.م.م دو عدد را به روش نردبانی بنویسید.
- ۲- الگوریتمی بنویسید که عددی را گرفته، تعیین کند عدد اول است یا خیر؟
- ۳- الگوریتمی بنویسید که مبلغی را از کاربر گرفته و تعیین کند مبلغ فوق را با حداقل چند سکه ۱۰۰ ریالی، سکه ۵۰ ریالی و سکه ۱ ریال می‌توان پرداخت نمود.
- ۴- الگوریتمی بنویسید که عدد طبیعی  $N$  را از ورودی دریافت و مجموع زیر را محاسبه و چاپ نماید.




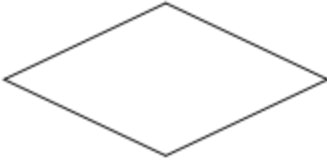


$$S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{N-1}{N}$$

فلوچارت (Flow Chart):  
بیان تصویری الگوریتم



# Flowchart Symbols

## General Used Symbols

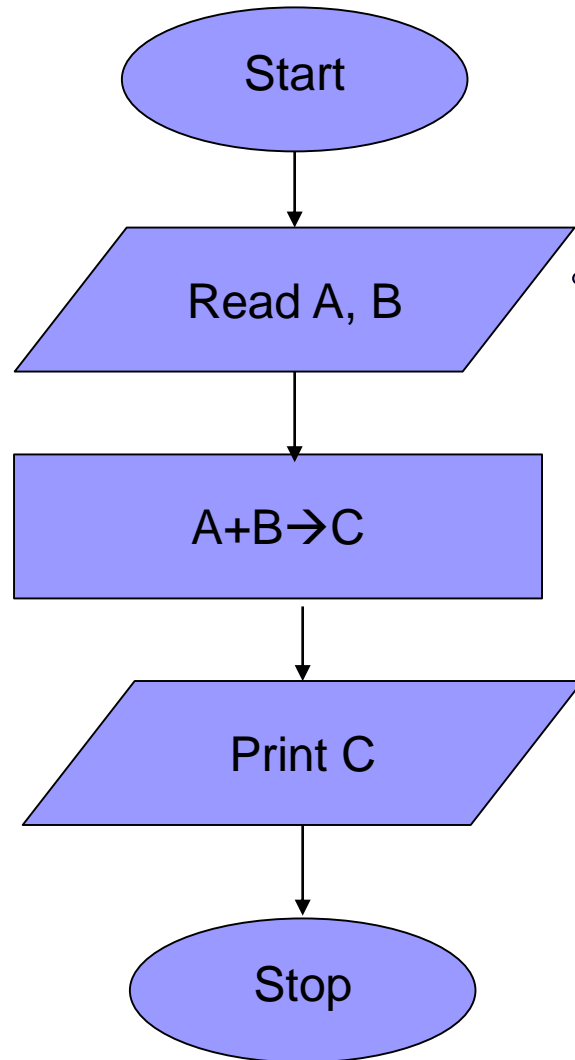
Name	Symbol	Use in Flowchart
Oval		Denotes the beginning or end of the program
Parallelogram		Denotes an input operation
Rectangle		Denotes a process to be carried out e.g. addition, subtraction, division etc.
Diamond		Denotes a decision (or branch) to be made. The program should continue along one of two routes. (e.g. IF/THEN/ELSE)
Parallelogram		Denotes an output operation
Flow line		Denotes the direction of logic flow in the program

# فلوچارت جمع دو عدد

Algorithm

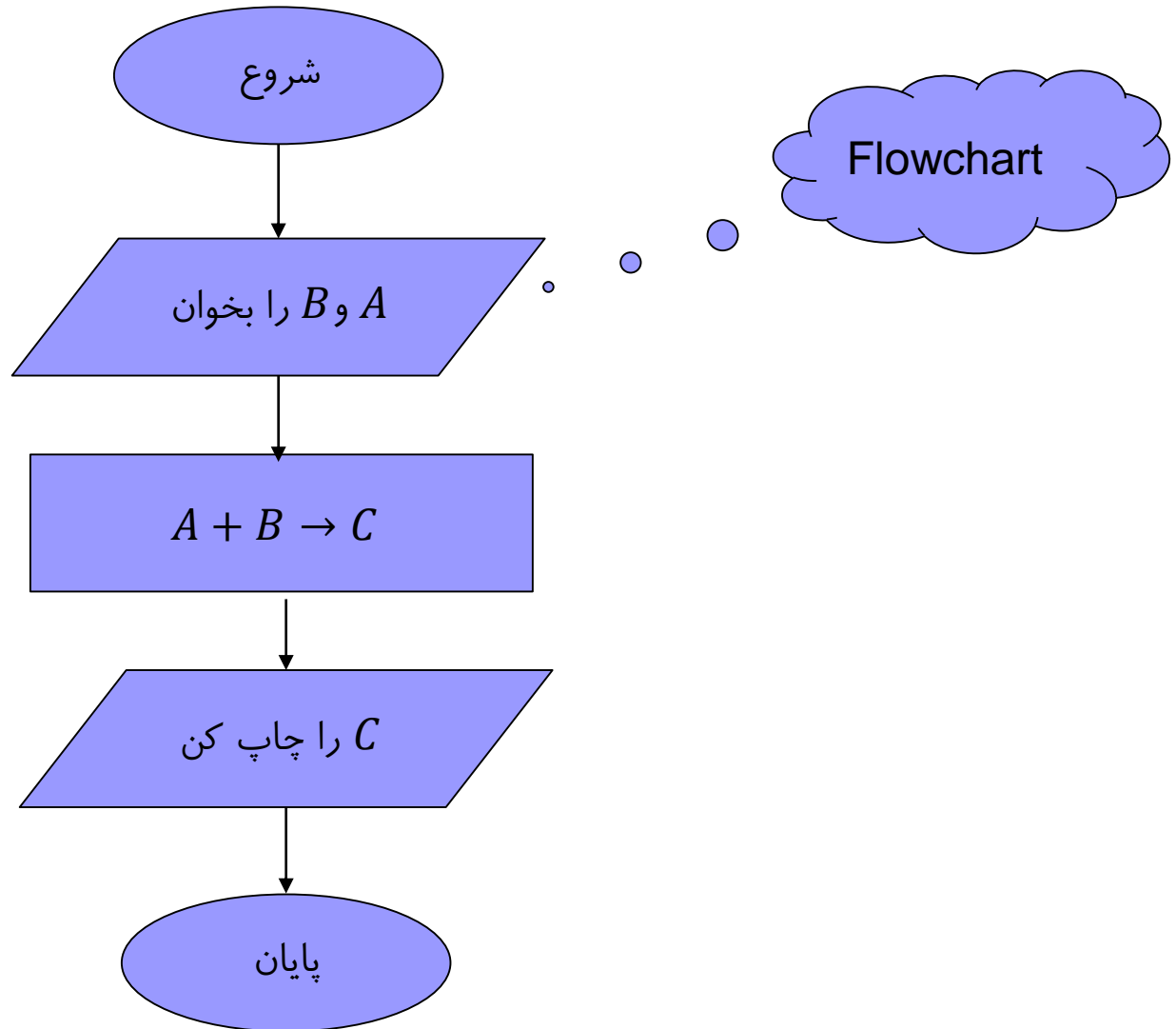
- Step 1: Start
- Step 2: Read A, B
- Step 3:  $C=A+B$
- Step 4: Print C
- Step 5: Stop

Flowchart

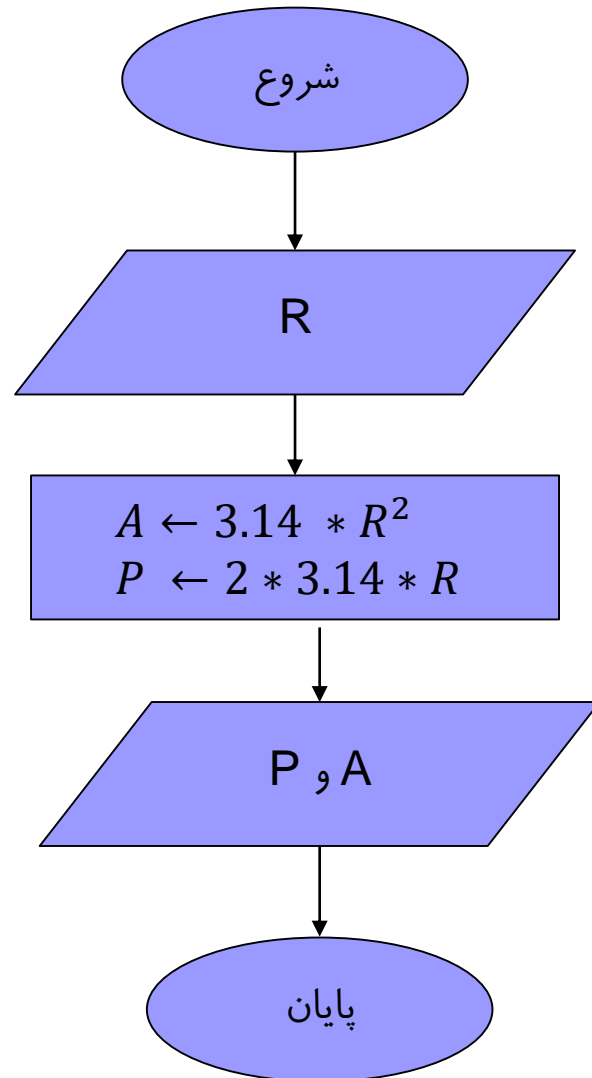




# فلوچارت جمع دو عدد

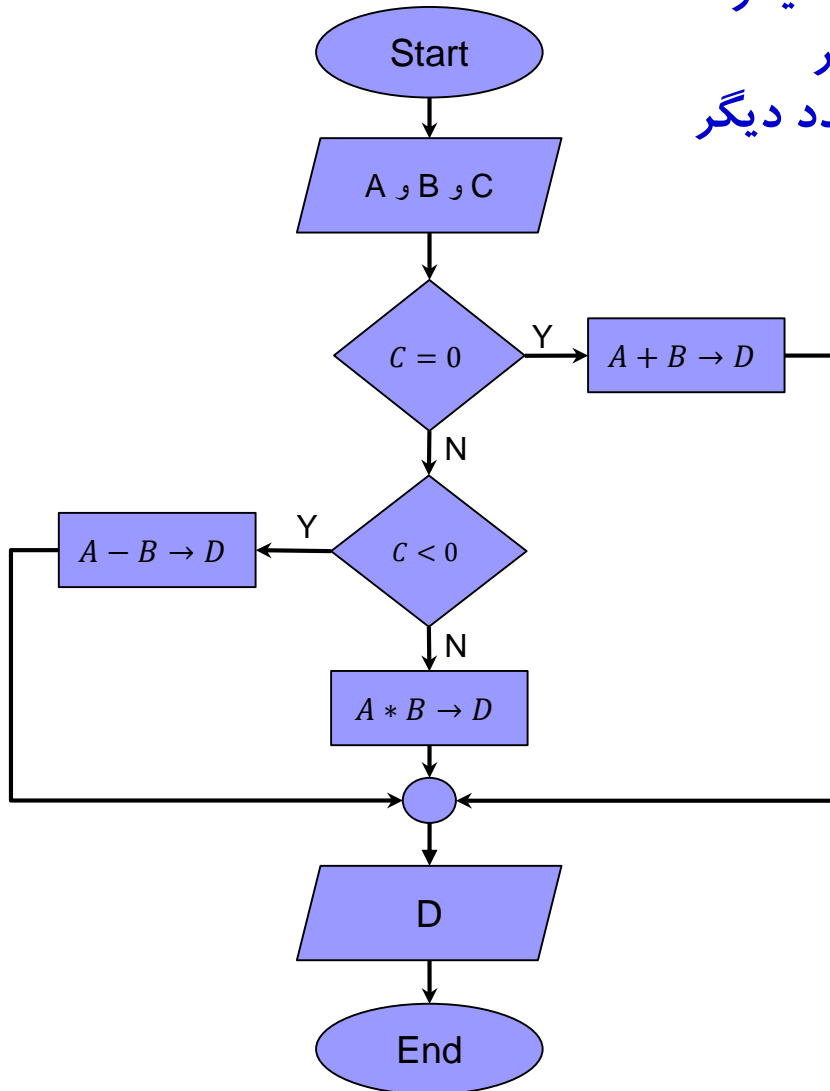


فلوچارتی رسم کنید که شعاع یک دایره را خوانده، مساحت و محیط آن را نمایش دهد.

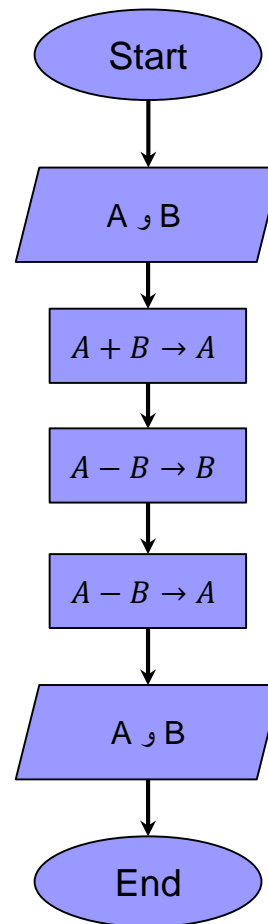
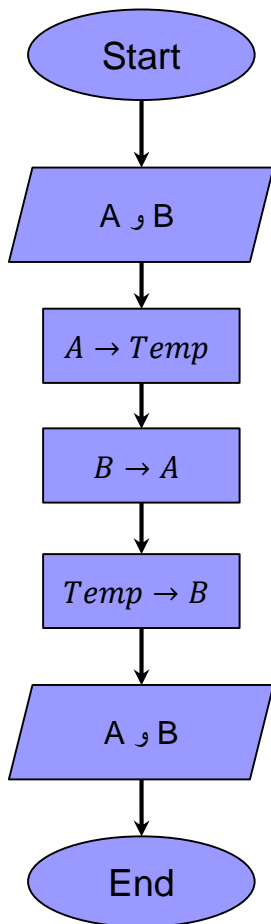


فلوچارتی رسم کنید که سه عدد را خوانده و به صورت زیر تصمیم گیری نماید:

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



فلوچارتی برنامه‌ای را رسم کنید که دو عدد را خوانده سپس مقادیر آن دو را با هم جا به جا نماید.



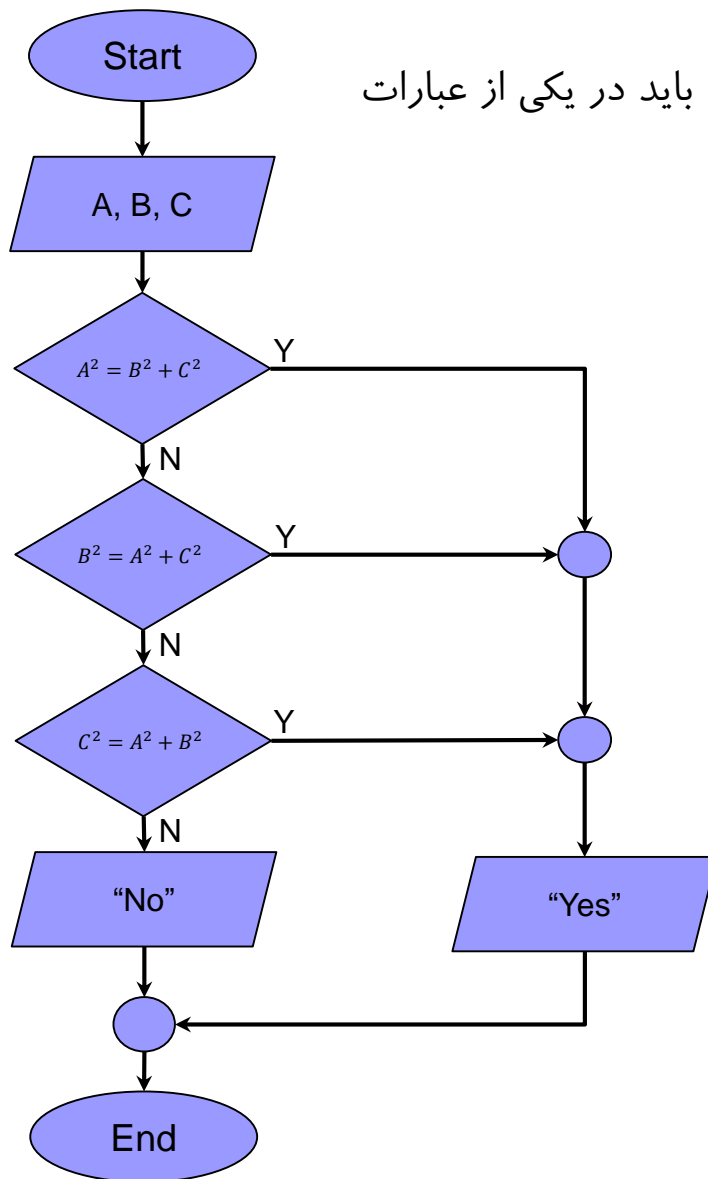
# فلوچارتی رسم کنید که سه ضلع یک مثلث را خوانده، تعیین کند که آیا مثلث قائم الزاویه است یا خیر؟

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

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

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

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



فلوچارتی رسم کنید که ضرائب معادله درجه ۲ را خوانده و ریشه‌های معادله را محاسبه نماید.

$$A X^2 + B X + C = 0$$

$$\Delta = B^2 - 4 A C$$

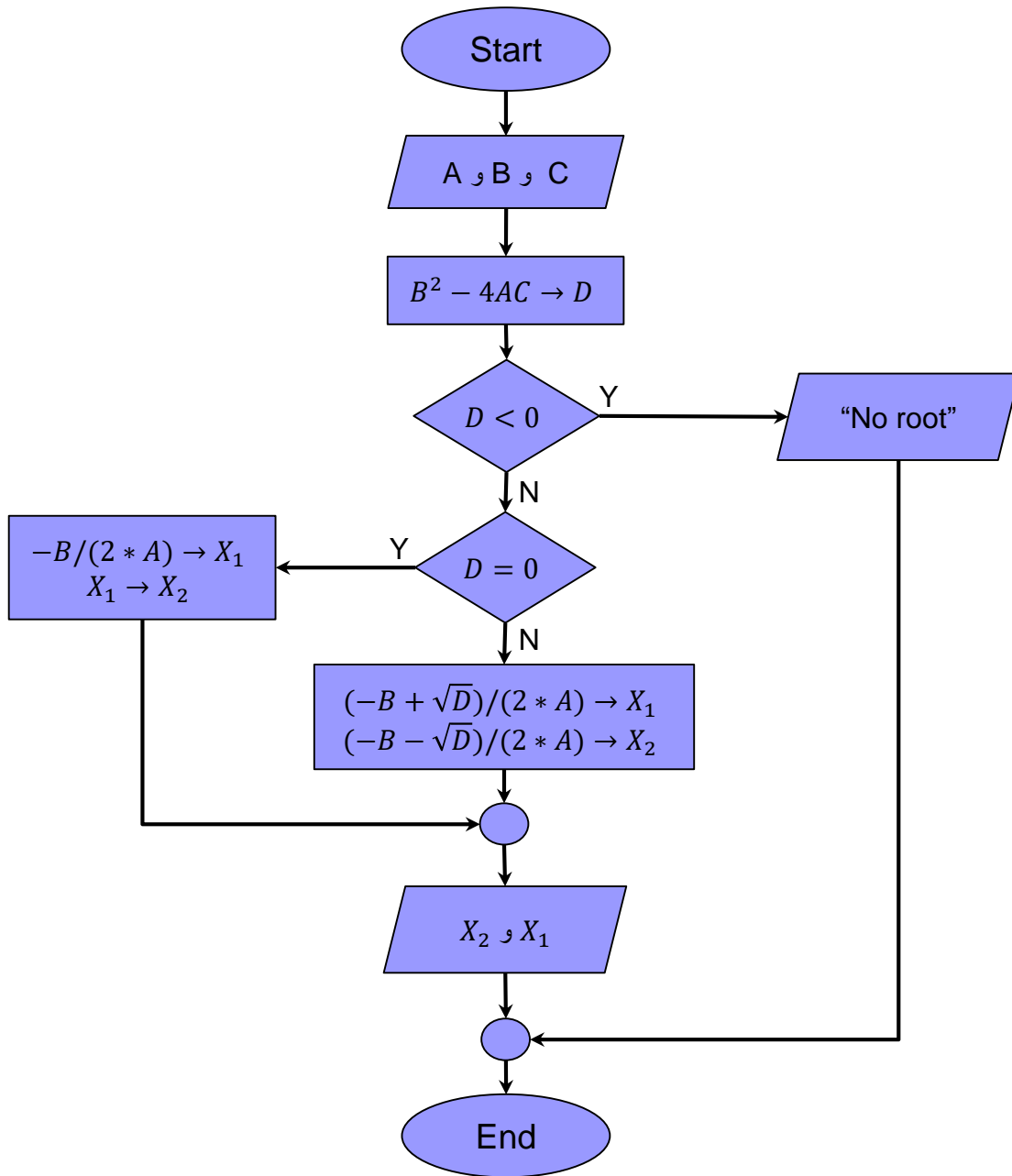
اگر  $\Delta < 0$  معادله ریشه حقیقی ندارد.

اگر  $\Delta = 0$  معادله ریشه مضاعف دارد و  $X_1 = X_2 = -\frac{B}{2A}$

اگر  $\Delta > 0$  ریشه‌های معادله عبارتند از:

$$X_1 = \frac{-B + \sqrt{\Delta}}{2A}$$

$$X_2 = \frac{-B - \sqrt{\Delta}}{2A}$$



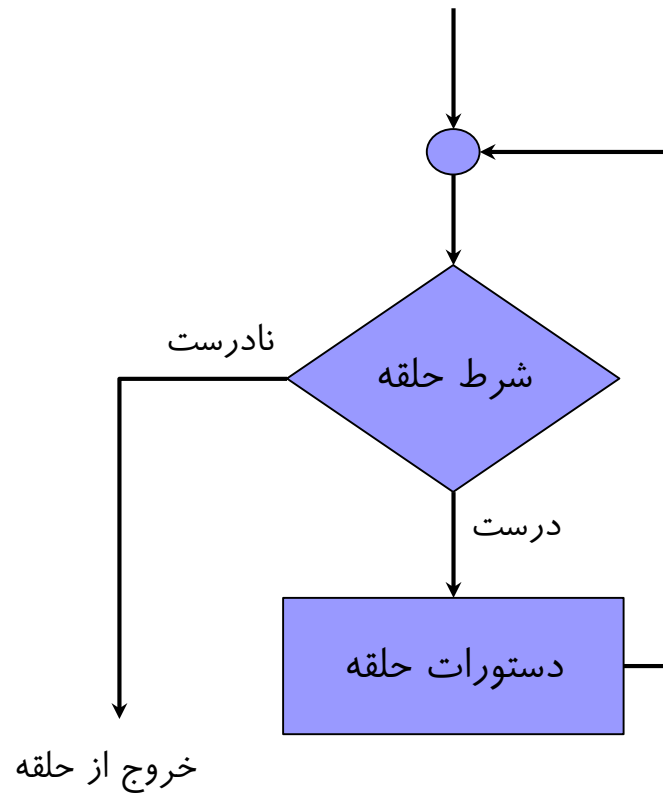
## حلقه تکرار

- مراحل از الگوریتم که چندین بار اجرای آنها تکرار می‌گردد تشکیل یک حلقه می‌دهند.
- به کارگیری حلقه تکرار مستلزم وجود:
  - ۱- شمارنده حلقه تکرار: متغیری است که مشخص می‌کند تاکنون چند بار حلقه، اجرا شده است.
  - ۲- مقدار دهی اولیه شمارنده حلقه: قبل از آغاز حلقه، شمارنده مقدار دهی می‌شود.
  - ۳- گام افزایش شمارنده حلقه: پس از هر بار اجرای حلقه، شمارنده باید افزایش یابد. مانند  $I + 1 \rightarrow I$
  - ۴- شرط حلقه تکرار: تعیین می‌کند که دستورات حلقه تکرار چند بار باید اجرا شود. مثلا شرط  $I \leq N$



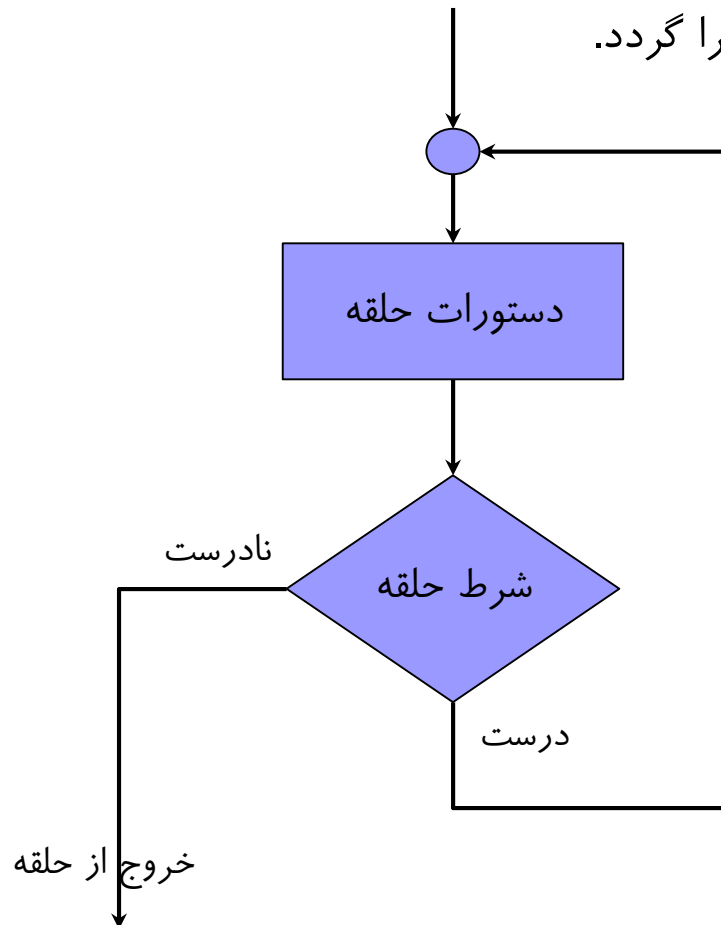
## نحوه ایجاد حلقه تکرار

- روش اول: ابتدا شرط حلقه بررسی گردد. در صورت برقرار بودن شرط، دستورات حلقه اجرا گردد.



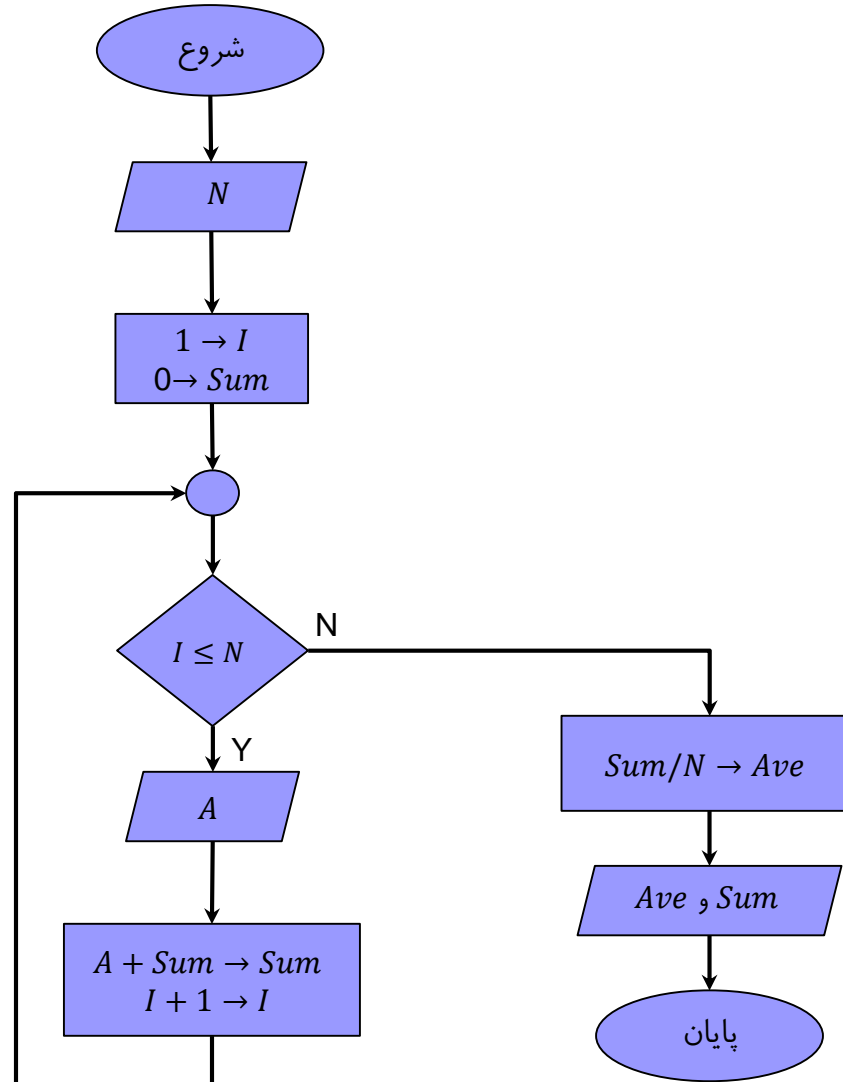
## نحوه ایجاد حلقه تکرار

- روش دوم: ابتدا یک بار دستورات حلقه اجرا می‌گردد. سپس شرط حلقه بررسی شده، در صورت برقرار بودن شرط، دستورات حلقه مجدداً اجرا گردد.



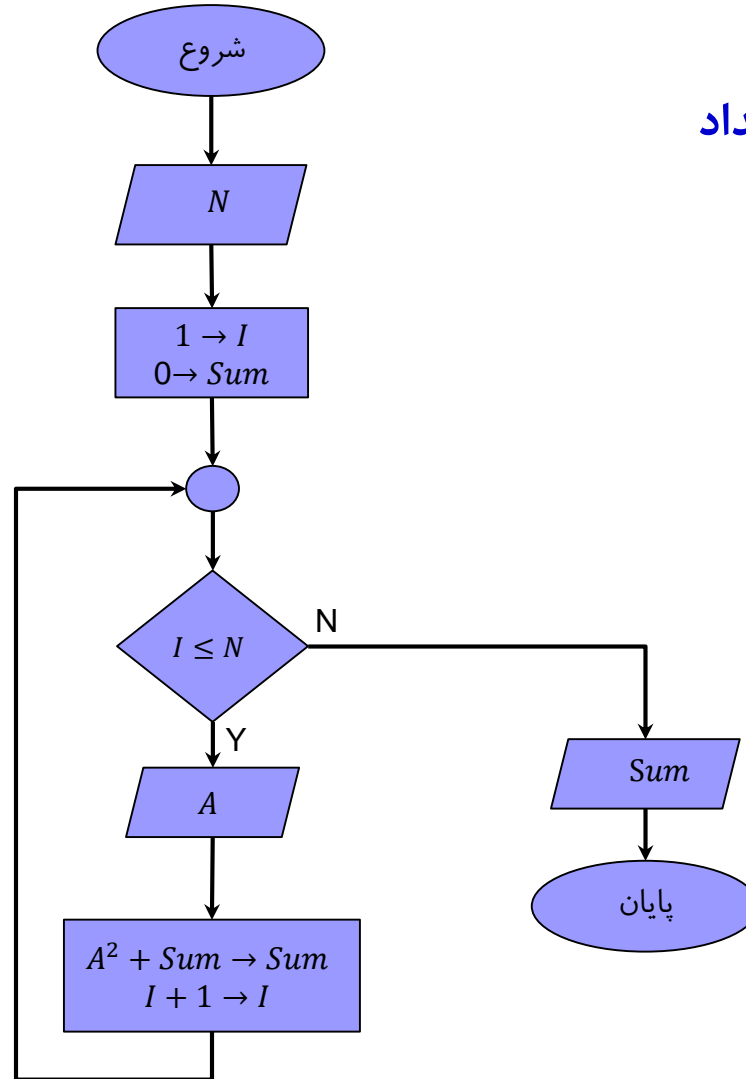
فلوچارتی رسم کنید که تعدادی عدد را از ورودی خوانده، مجموع و میانگین آنها را چاپ کند.

$N$ : تعداد اعداد  
 $I$ : شمارنده  
 $Sum$ : مجموع اعداد  
 $Ave$ : میانگین اعداد

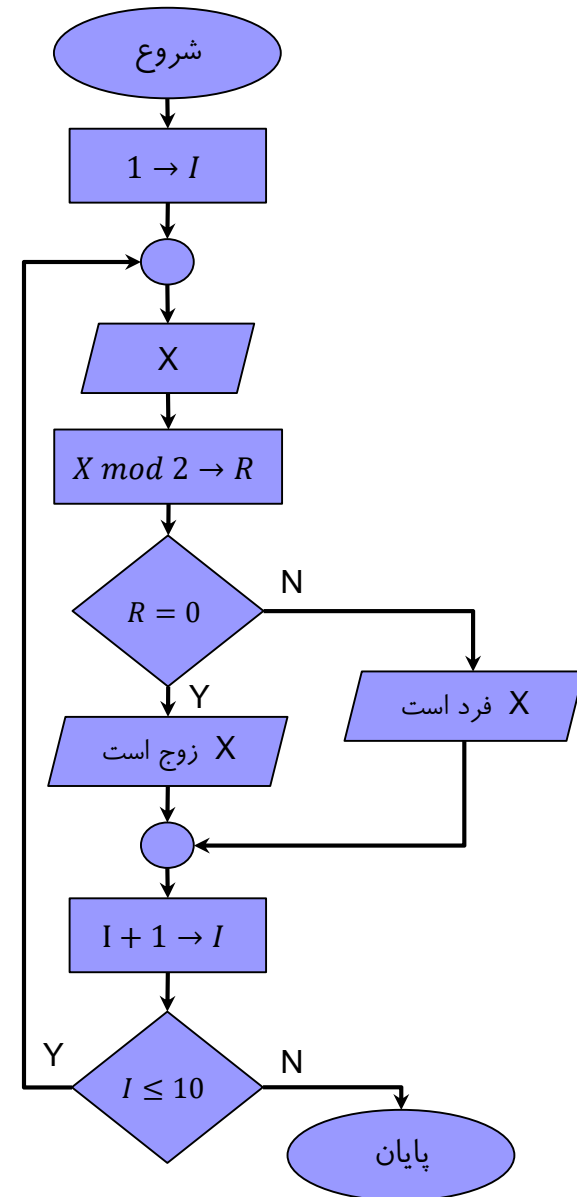
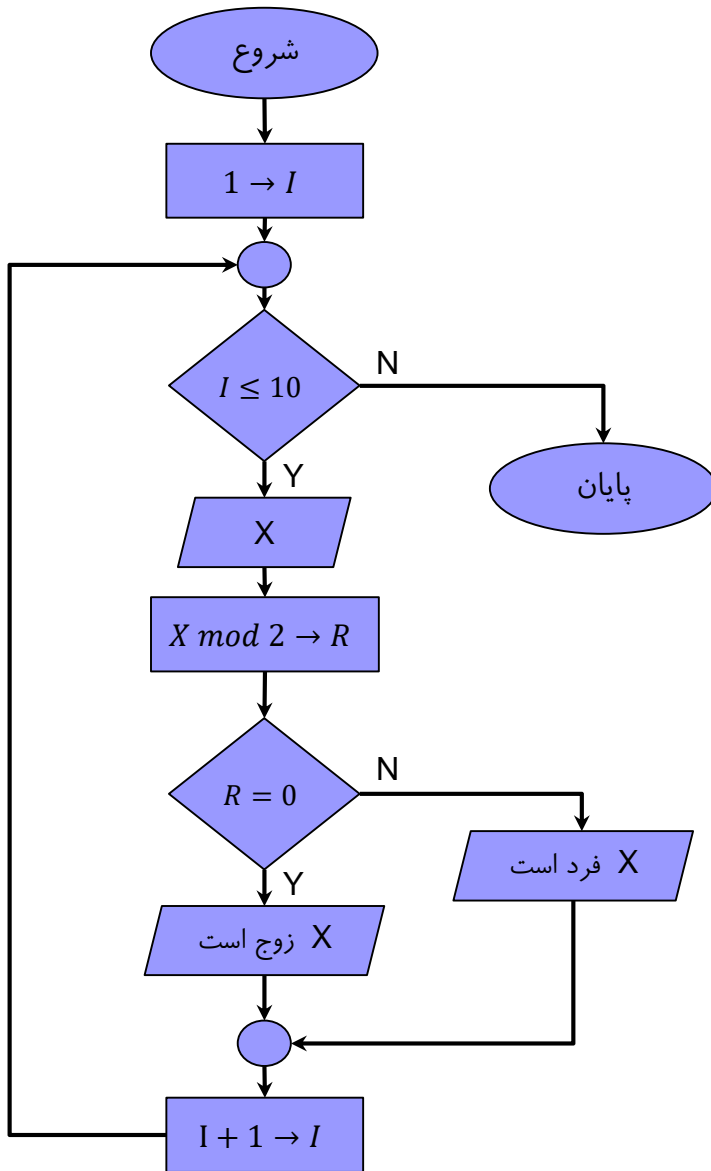


فلوچارتی رسم کنید که تعدادی عدد را از ورودی خوانده، مجموع مربعات آنها را چاپ کند.

*Sum*: مجموع مربعات اعداد

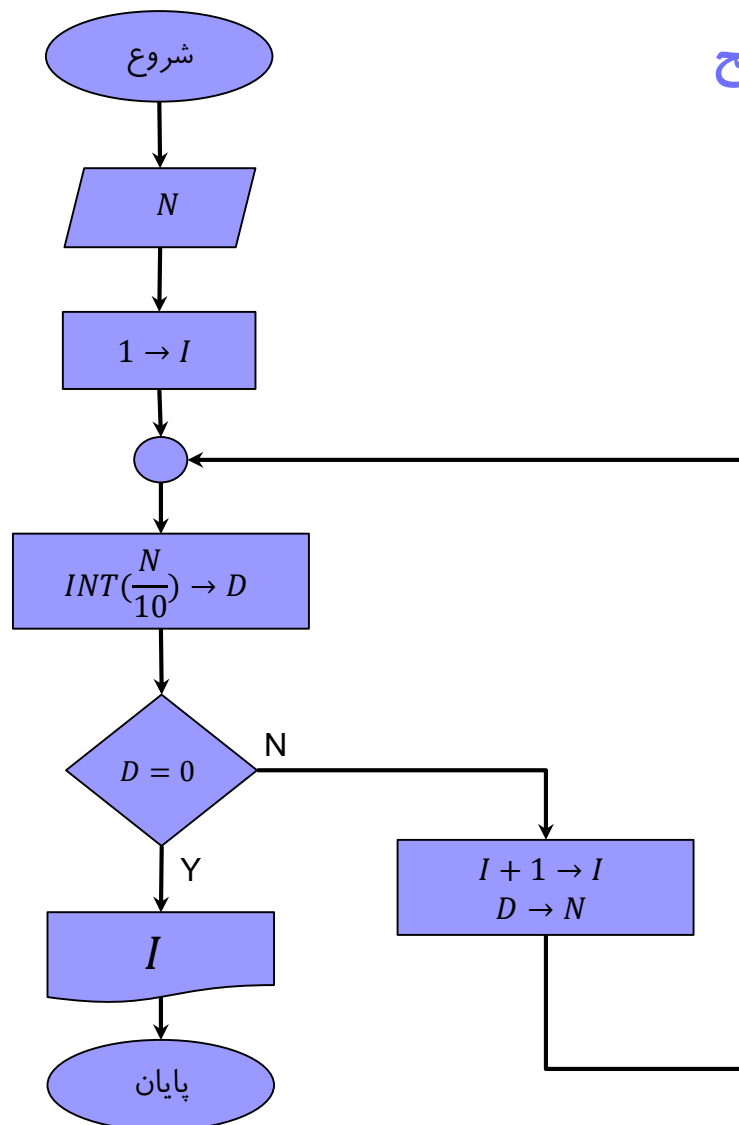


فلوچارتی رسم کنید که ۱۰ عدد را گرفته، تعیین کند کدام زوج و کدام فرد است.



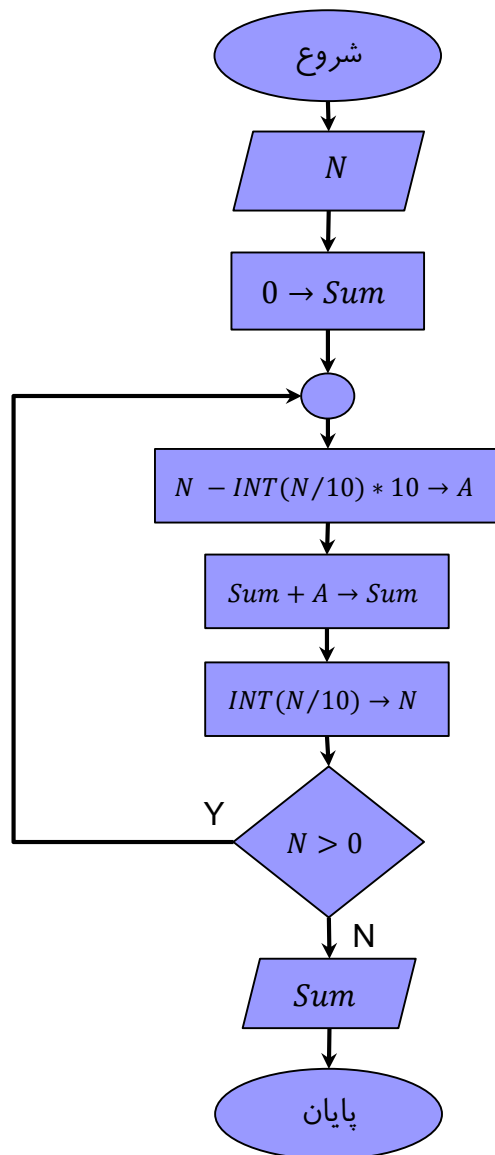
فلوچارتی رسم کنید که یک عدد صحیح مثبت را خوانده، تعداد ارقام آن را تعیین کند.

*INT*: عملگر جزء صحیح



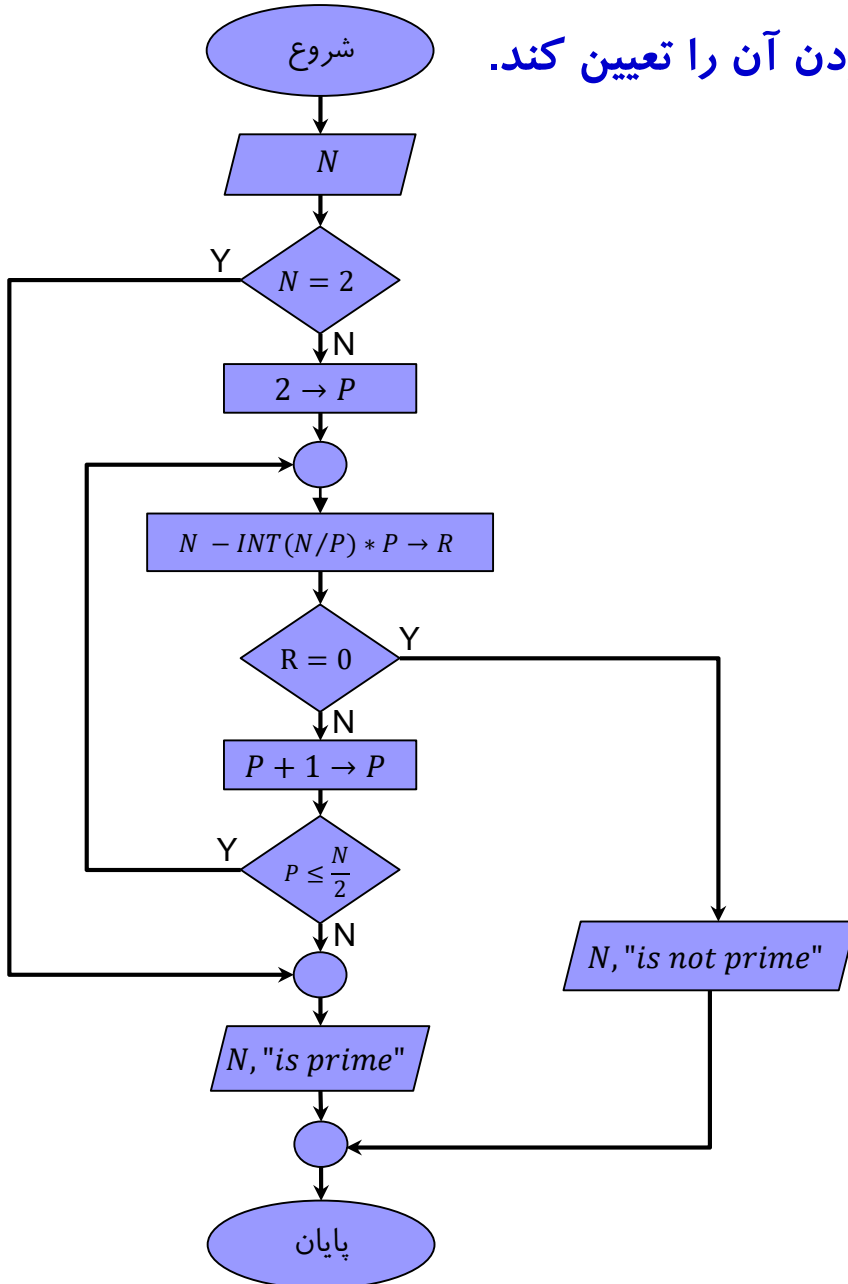
فلوچارتی رسم کنید که عدد صحیح مثبت  $N$  را خوانده، مجموع ارقام آن را چاپ نماید.

$INT$ : عملگر جزء صحیح



فلوچارتی رسم کنید که یک عدد را خوانده، اول بودن آن را تعیین کند.

*INT*: عملگر جزء صحیح

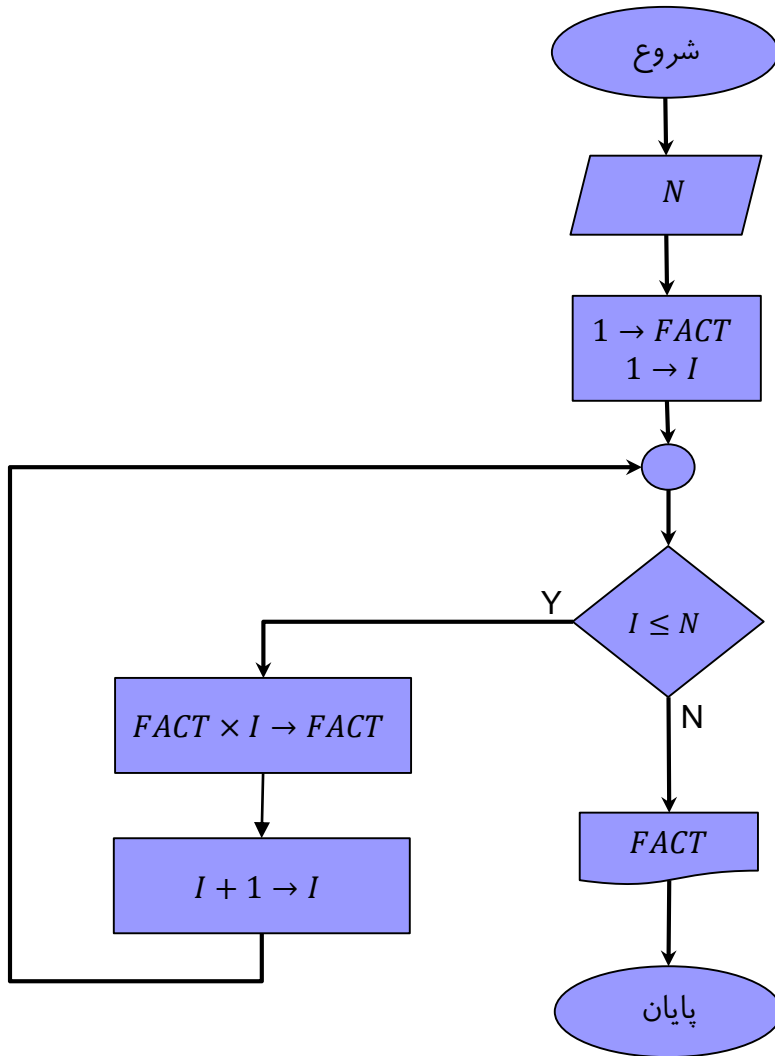




فلوچارتی رسم کنید که یک عدد صحیح مثبت را خوانده، فاکتوریل آن را نمایش دهد.

$$n! = 1 \times 2 \times \dots \times n$$

$$0! = 1$$



فلوچارتی رسم کنید که عدد  $N$  را گرفته، تعیین کند که آیا کامل است یا خیر.

عددی کامل است که با مجموع مقسوم علیه های کوچکتر از خودش برابر باشد. به عنوان مثال عدد ۶، کامل است زیرا  $۶ = ۱ + ۲ + ۳$

$INT$ : عملگر جزء صحیح

