

بسمه تعالی

آموزش نرم افزار

MATLAB

و برنامه نویسی رشته های فنی و مهندسی

آموزش بر اساس

بیش از ۱۰۰ مثال حل شده در MATLAB 2016

مؤلف :

مهندس حسن کاسبی خیره مسجد

(مدرس دانشگاه)

انتشارات ارسطو

(چاپ و نشر ایران)

۱۳۹۵

سرشناسه: کاسبی خیره مسجد، حسن، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور: آموزش نرم افزار Matlab و برنامه نویسی رشته های فنی
و مهندسی / مولف حسن کاسبی خیره مسجد.
مشخصات نشر: مشهد: ارسطو، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری: ۱۹۲ص.: مصور، جدول، نمودار .
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۱۱۰-۵
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: متلب
موضوع: MATLAB
موضوع: نرم افزار -- مهندسی
موضوع: Software engineering
رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ آ ۱۸۵/ک QA۲۹۷
رده بندی دیویی: ۰۲۸۵۵۳۶/۵۱۸
شماره کتابشناسی ملی: ۴۴۸۲۱۶۸

نام کتاب: آموزش نرم افزار Matlab و برنامه نویسی رشته های فنی و مهندسی
مولف: حسن کاسبی خیره مسجد
ناشر: ارسطو (با همکاری سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵
چاپ: مدیران
قیمت: ۱۸۰۰۰ تومان
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۱۱۰-۵
تلفن های مرکز پخش: ۳۵۰۹۶۱۴۵ - ۳۵۰۹۶۱۴۶ - ۰۵۱
www.chaponashr.ir



انتشارات ارسطو



چاپ و نشر ایران

تقدیم بہ:

ہمسرمہربانم

کہ در طول تالیف این اثر باصعہ صدر کاستی ہایم را
تخل نموده و ہموارہ یاورم بودہ اند.

باتشکر از

گروه عمران دانشگاه فنی حرفه ای ثامن الحجج (ع) مشهد مقدس،

گروه کامپیوتر و مکانیک دانشگاه فنی حرفه ای شهید منتظری مشهد مقدس؛

مدیر گروه محترم دانشکده شهید منتظری

جناب مهندس محسن کیومرثی و

جناب مهندس علی اصغر فلاح

که این فرصت را در اختیار بنده قرار دادند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	فصل اول: الگوریتم و فلوچارت
۱۵	مقدمه
۱۵	الگوریتم
۱۶	مراحل تهیه الگوریتم
۱۷	فلوچارت
۲۱	الگوریتم‌های حلقوی
۲۷	فصل دوم: طریقه نصب MATLAB
۳۶	آشنایی با محیط کاری MATLAB
۳۶	منوها و ابزارهای MATLAB
۳۷	اجرای برنامه و دستورات در MATLAB
۳۷	تعریف متغیر و ماتریس
۴۲	برخی از دستورات ابتدایی در محیط MATLAB
۴۴	عملیات محاسباتی در MATLAB
۴۴	۱- اعداد
۴۴	۲- متغیرها
۴۴	۳- عملگرها

۴- توابع	۴۷
کار با ماتریس ها	۵۰
فصل سوم: برنامه نویسی در محیط MATLAB	۵۷
شروع و پایان	۶۱
دستورالعمل های ورودی/خروجی	۶۲
ساختار شرطی	۶۳
حلقه های تکرار	۶۶
برنامه نویسی به کمک Function	۷۲
فصل چهارم: ترسیم نمودارها در MATLAB	۷۹
ترسیم نمودارها در MATLAB	۸۱
مبانی رسم نمودار در MATLAB	۸۱
رسم چند نمودار مجزا در یک پنجره شکل	۸۷
ترسیم سه بعدی	۹۱
نمودارهای شبکه ای	۹۱
اجرای برنامه های نمایشی MATLAB در زمینه ترسیم سه بعدی	۹۷
توابع ترسیم ویژه	۱۰۰
فصل پنجم: چند جمله ای ها	۱۰۵
چند جمله ای ها	۱۰۷
تعریف یک چند جمله ای در MATLAB	۱۰۷
یافتن ریشه های چند جمله ای	۱۰۷
برازش منحنی و درونیابی	۱۱۰
درونیابی دو بعدی	۱۱۳
توابع سمبلیک	۱۱۴

حل چند معادله چند مجهولی	۱۱۹
حل معادلات دیفرانسیل	۱۲۰
توابع ریاضیات مهندسی	۱۲۳
آموزش جعبه ابزار برازش منحنی (Cruve Fitting) در MATLAB	۱۲۴
تجزیه تحلیل فوریه	۱۳۱
فصل ششم: پردازش تصویر	۱۳۳
مفاهیم پایه	۱۳۵
انواع تصاویر در MATLAB	۱۳۶
عملیات ریاضی بر روی تصاویر	۱۴۳
عملیات هندسی بر روی تصاویر	۱۴۳
فیلترهای خطی و طراحی فیلتر	۱۴۵
آنالیز و بهسازی تصویر	۱۴۶
عملیات بر روی تصاویر باینری	۱۵۳
فصل هفتم: simulink	۱۵۹
سیمولینک	۱۶۱
ایجاد مدل در سیمولینک	۱۶۲
فصل هشتم: منطق فازی و آشنایی با ابزار آن در MATLAB	۱۷۱
منطق فازی (fuzzy logic)	۱۷۳
تاریخچه	۱۷۴
مجموعه‌های قطعی	۱۷۴
مجموعه‌های فازی و توابع عضویت	۱۷۶
جعبه ابزار منطق فازی در MATLAB	۱۷۷
منابع	۱۹۱

سخن مولف

در عصر حاضر به علت پیشرفت تکنولوژی در زمینه های مختلف و ارتباط علوم به یکدیگر با موج عظیمی از اطلاعات و پیچیدگی آن مواجه شده ایم. خوشبختانه علوم رایانه نیز همزمان و یا باجرات می توان گفت با سرعت بیشتری نسبت به علوم دیگر پیشرفت داشته است. رایانه با حفظ اطلاعات و پردازش داده های علوم مختلف سهم قابل توجهی در پیشرفت زمینه های مختلف علمی دارد؛ شبیه سازی های اخیر بخوبی نشان دهنده این امر می باشند. بنابراین این وابستگی و ارتباط و پردازش های پیچیده در اکثر علوم، انسان امروزی را مجاب می کند تا بدون بهره گیری از این علم آهنگ پیشرفت بسیار کندتری را متحمل شود. با توجه به اهمیت موضوع، کارشناسان و متخصصین زمینه های مختلف علمی و پژوهشی بایستی استفاده از رایانه در رشته خود را برای انجام شبیه سازی ها یا حل معادلات مرتبط فراگیرند. نرم افزار MATLAB یکی از نرم افزارهای رایج و مناسب است، که کاربرد زیادی در علوم ریاضی، علوم فنی مهندسی و ... دارد. بنابراین برخورد لازم دانستم تا با گردآوری مطالبی در این زمینه سهم کوچکی در برآورد کردن این نیاز جامعه داشته باشم. با توجه به اینکه اکثر کتب موجود در این زمینه بصورت جامع به آموزش نرم افزار فوق پرداخته اند، از حجم بسیار بالایی برخوردار هستند؛ این درحالی است که بسیاری از مخاطبین در رشته های مختلف با داشتن منبع خلاصه و مفید به راحتی می توانند با صرف زمان و هزینه اندک به این امر نائل شوند. از اینرو سعی شده است با رویکرد ارایه مستقیم، خلاصه و عملی و با ارایه مثال های کاربردی به تشریح آنچه که دانشجویان در استفاده از نرم افزار MATLAB با آن روبرو هستند، پرداخته شود. امید است اثر حاضر بتواند برای اساتید و دانشجویان عزیز میهن گرامیمان مفید و موثر واقع گردد. این اثر مانند دیگر آثار عاری از خطا نمی باشد، لطفاً با ارسال نکته نظرات خود و اشتباهات موجود در آن به آدرس الکترونیک kasebi.ac.h82@gmail.com جهت هر چه بهتر شدن این اثر، اینجانب را یاری نمائید.

با تشکر: حسن کاسبی خیره مسجد



فصل اول

الگوریتم و فلوچارت



مقدمه

واژه‌ی رایانه از مصدر رایانیدن ساخته شده که به معنای «سنجیدن، سبک و سنگین کردن، مقایسه کردن» یا «مرتب کردن، نظم بخشیدن و ... می‌باشد، اما در جایگاه کنونی آن در تکنولوژی دارای تعریف وسیعی در دنیای الکترونیک دارد. در واقع رایانه به هر وسیله الکترونیکی گفته می‌شود که قادر به دریافت داده و پردازش آن باشد که خروجی آن اطلاعات شناخته می‌شود که ممکن است اطلاعات روی رسانه ای ذخیره گردد. رایانه از دو بخش سخت افزار و نرم افزار تشکیل شده است. به قطعات یا اجزای فیزیکی تشکیل دهنده رایانه سخت افزار گفته می‌شود. به مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها که به هم مرتبط بوده و برای نائل شدن به هدف معین با ترتیب خاصی توسط پردازنده اجرا می‌شوند نرم افزار یا برنامه رایانه‌ای می‌گویند. با توجه به تعریف برنامه هر برنامه از الگوریتم مخصوص خودش پیروی می‌کند. الگوریتم روابط منطقی بین دستورالعمل‌های یک برنامه را بدون گرایش به زبان برنامه نویسی خاصی تشکیل می‌دهد. بنابراین قبل از وارد شدن به بحث برنامه نویسی باید با مفاهیم مربوط به الگوریتم آشنا شده و بتوانید الگوریتم‌های مختلفی برای مسائل و موضوعات مختلف طراحی کنید.

الگوریتم :

هر دستورالعملی که مراحل انجام کاری را با زبانی دقیق و با جزئیات کافی بیان نماید بطوریکه دارای مرحله شروع باشد و ترتیب مراحل و شرط خاتمه عملیات در آن کاملاً مشخص شده باشد را الگوریتم گویند. لازم به ذکر است سیستم عامل تنها برنامه‌ای است

که الگوریتم آن دارای مرحله پایان نمی باشد.

- 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

- 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
- الگوریتم زیر شعاع دایره را گرفته محیط و مساحت آن را حساب می کند.

- ۱- شروع
- ۲- R را بعنوان شعاع دایره دریافت کن.
- ۳- اگر $R \leq 0$ بود چاپ کن " شعاع را بزرگتر از صفر وارد کن" و برو به مرحله ۷

۴- $R^3/R^3/14$ را قرار بده در M

۵- $R^2/R^3/14$ را قرار بده در P

۶- M و P را چاپ کن

۷- پایان

الگوریتم فوق تمام شرایط الگوریتم را دارد ولی به زبان فارسی بیان شده و مطالعه کنندگان آن بایستی با زبان فارسی آشنایی داشته باشند، این درحالیست که بهتر است الگوریتم مستقل از هر زبانی باشد، تا خوانندگان آن براحتی و مستقل از هر زبانی آن را درک کنند. برای استاندارد سازی و ایجاد زبانی یکپارچه که بیان کننده مراحل الگوریتم باشد و مورد فهم افراد با هرزبانی نیز باشد از فلوجارت استفاده می شود.

فلوجارت

□ بیان تصویری الگوریتم است که در آن مراحل انجام کار با اشکال هندسی نشان داده می شوند. برای پیاده سازی ترتیب مراحل، اشکال هندسی توسط خطوط به هم وصل می گردند.

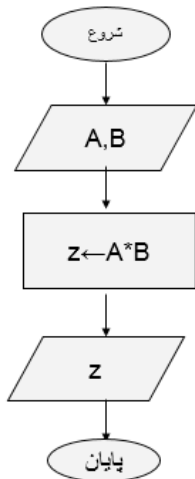
هریک از دستورالعمل های موجود در یک الگوریتم را می توان در چهار دسته طبقه بندی کرد که عبارتند از:

- ۱- دستورالعمل های شروع و پایان: در مثال بالا مراحل ۱ و ۷
- ۲- دستورالعمل های ورودی و خروجی : در مثال بالا مرحله ۲ دستورالعمل ورودی و مرحله ۶ خروجی هستند.
- ۳- دستورالعمل های محاسباتی و انتساب : در مثال بالا دستورالعمل های ۴ و ۵
- ۴- دستورالعمل های شرطی: دستورالعمل هایی از قبیل مرحله ۳ در مثال بالا

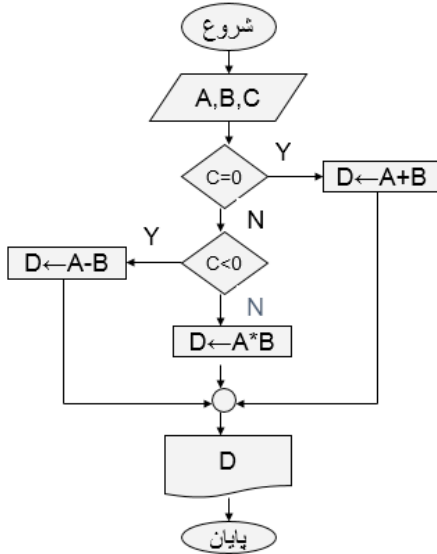
برای پیاده سازی یک الگوریتم بصورت تصویری (فلوچارت) هر نوع از دستورات عملیاتی ذکر شده را با یک شکل هندسی نمایش می دهند، جدول زیر انواع اشکال استفاده شده برای هر نوع دستورات عملیاتی را نشان می دهد:

مثال	شرح	شکل
<p>start</p> <p>stop</p>	برای نشان دادن شروع و خاتمه عملیات	
<p>$c \leftarrow a+b$</p> <p>$d \leftarrow i$</p>	محاسبات و مقاردهی	
<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> <p>?</p>	سئوال، تصمیم گیری و شرط های دلخواه	

مثال ۲: فلوچارتی رسم کنید که دو عدد را خوانده و حاصلضرب آنها را 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

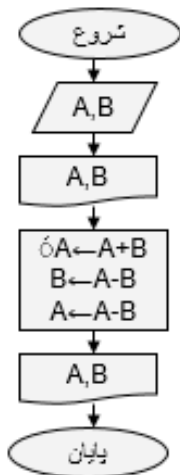
- اگر عدد سوم منفی بود تفاضل دو عدد دیگر

- اگر عدد سوم مثبت بود حاصل ضرب دو عدد دیگر را نمایش دهد.

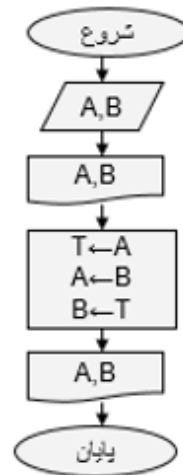
مثال ۴: فلوچارت برنامه ای را رسم کنید که دو عدد را خوانده سپس مقادیر آن دو را

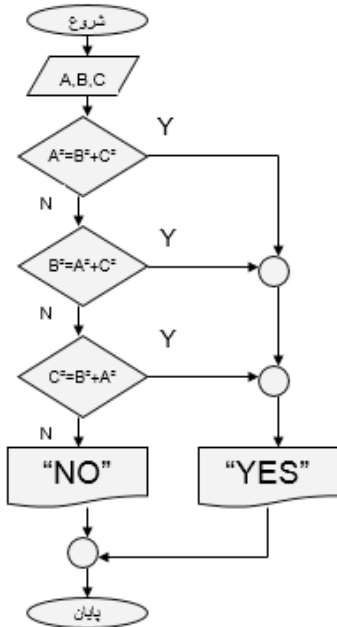
با هم جابجا نماید.

روش دوم: استفاده از عملیات ریاضی

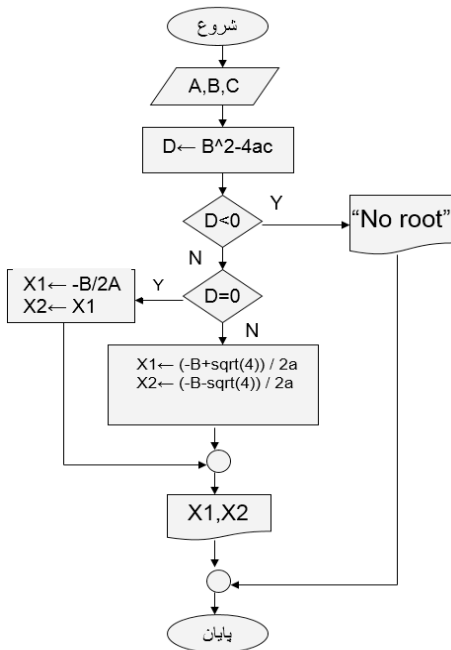


روش اول: استفاده از متغیر کمکی





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



مثال ۶: الگوریتمی بنویسید که ضرایب معادله درجه ۲ را گرفته و ریشه های آن را چاپ کند. $AX^2 + BX + C = 0$

□ اگر $D < 0$ ، $D = B^2 - 4AC$

معادله ریشه ندارد

□ اگر $D = 0$ ، حاصل عبارت $-B/2A$

را در X_1 و X_2 قرار بده

□ حاصل عبارت $(-B + \sqrt{D}) / (2A)$ را

در X_1 قرار بده و حاصل عبارت

$(-B - \sqrt{D}) / 2A$ را در X_2 قرار

بده

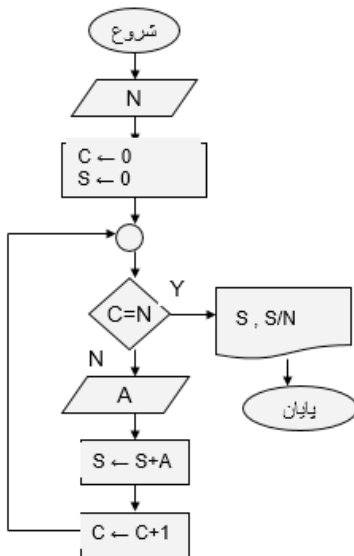
الگوریتم‌های حلقوی

تعریف اول: مرحله‌ای از الگوریتم که چندین بار اجرای آنها تکرار می‌گردد تشکیل یک حلقه (LOOP) را می‌دهند. برای ساختن یک حلقه از یک متغیر کمکی استفاده می‌گردد (شمارنده حلقه)، این متغیر را قبل از شروع حلقه با یک مقدار اولیه آماده می‌سازیم 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 می‌نماییم.

مقدار اولیه: مقداری که قبل از شروع حلقه به متغیر حلقه داده می‌شود را مقدار اولیه یا شرط اولیه گویند.

گام حلقه: مقداری که پس از یکبار اجرای مراحل حلقه به متغیر حلقه اضافه می‌شود را گام حلقه می‌نامند.

مثال ۷: فلوچارتی 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.

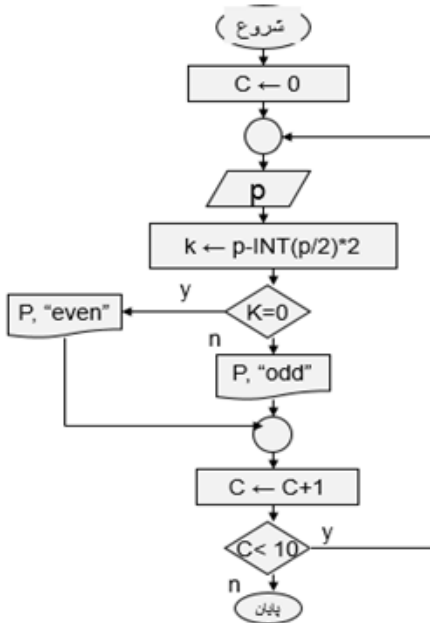


N عدد خوانده شده

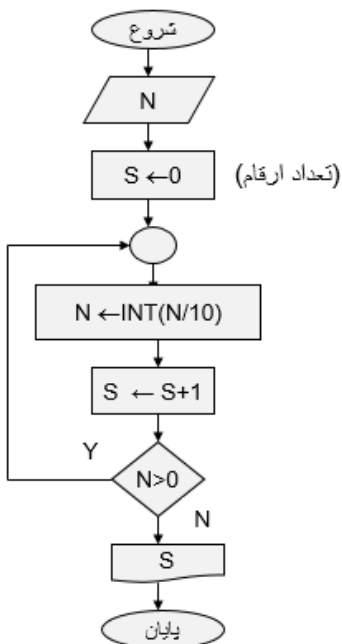
C شمارنده

S مجموع

A اعداد

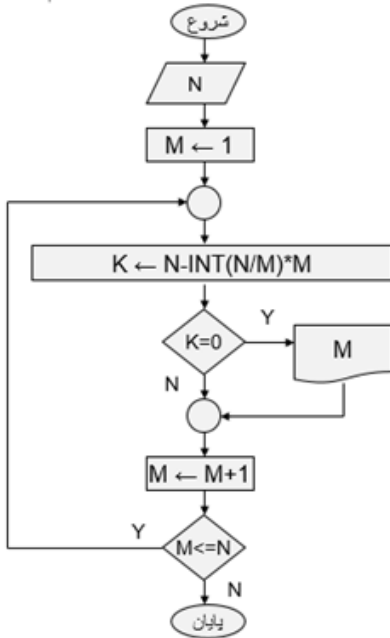


مثال ۹: الگوریتم برنامه ای را بنویسید که یک عدد مثبت را خوانده و تعداد ارقام عدد را نشان دهد.

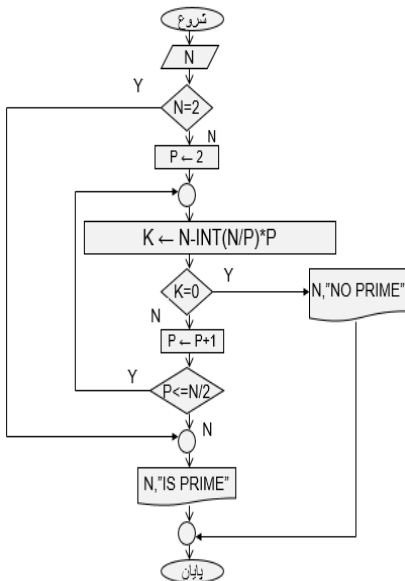


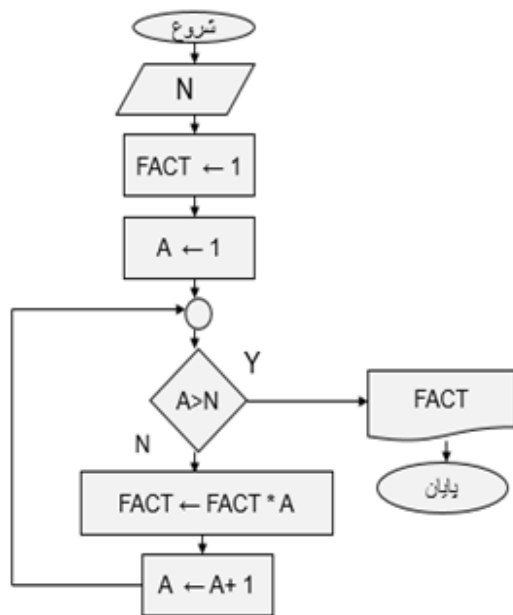
مثال ۹: الگوریتم برنامه ای را بنویسید که یک عدد مثبت را خوانده و تعداد ارقام عدد را نشان دهد.

مثال ۱۰: الگوریتم برنامه‌ای را بنویسید که عدد طبیعی $N > 1$ را خوانده و مقسوم علیه‌های آن را نمایش دهد.



مثال ۱۱: الگوریتم برنامه‌ای را بنویسید که یک عدد را خوانده، اول بودن آن را تعیین نماید.

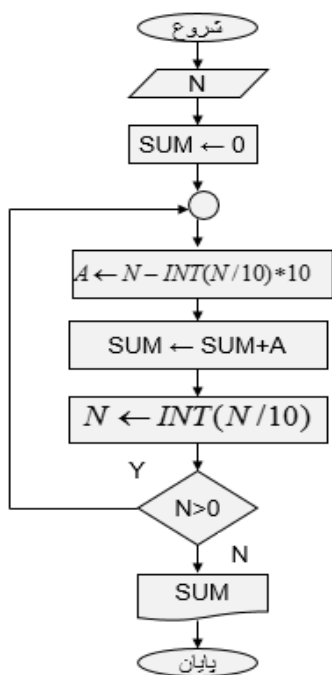




مثال ۱۲: الگوریتم برنامه ای را بنویسید که یک عدد مثبت را خوانده فاکتوریل آن را نمایش دهد.

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

□ فاکتوریل عدد صفر برابر یک می باشد.



مثال ۱۳: برنامه ای بنویسید که عدد N را خوانده، و مجموع ارقام آن را نشان دهد.

□ مثال: $1+2+3$ 123

مثال ۱۴: الگوریتم برنامه ای را بنویسید که یک عدد را گرفته تعیین کند که آیا کامل است یا خیر؟

□ عددی کامل است که با مجموع مقسوم علیه های کوچکتر از خودش برابر باشد.

⇒

