

مبانی کامپیوتر و برنامه سازی

اسلاید ششم

«آرایه ها و تمرینات مکمل فلوجارت»

I'm an
Array



درس

مبانی کامپیوتر

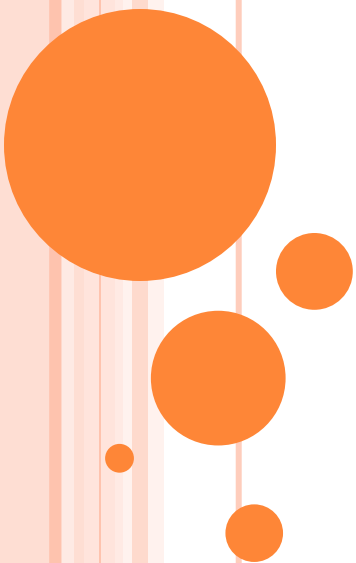
۶

محمد سعید صفایی صادق

(استفاده از اسلایدها صرفا برای دانشجویان مجاز می باشد!)

۱۴۰۲

آرایه (جدول) (Array)



دلیل استفاده از آرایه

هنگامی نیاز به ذخیره سازی اطلاعاتی داریم که :

- انقدر تعدادشان زیاد است که متغیرها کافی نیستند
- همه داده های موجود در آن هم نوع هستند
- نیاز به پردازش و پردازش و عملیات یکسان دارند

10	9	...	8	10
----	---	-----	---	----

تعریف آرایه (Array) یا جدول:

آرایه، تعدادی متغیر از یک نوع داده و تحت یک نام می‌باشد.

هر یک از متغیرهای درون آرایه با یک شماره که به آن «اندیس» می‌گوییم از یکدیگر متمایز می‌شوند.

متغیرهای درون آرایه را «عناصر آرایه» یا Element می‌نامند که همگی قابلیت نگهداری فقط یک نوع داده (مثلا فقط صحیح، یا فقط اعشاری) را دارند.
پس آرایه:

یک نوع ساختار داده یا **data**

structure است. بنابراین

data type یا یک نوع متغیر

نیست.

	X	X
O	O	O
X	O	X

اندیس (Index) آرایه:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

خانه‌های آرایه توسط اندیس مشخص می‌شوند که یک عدد صحیح است، مثلاً خانه شماره ۵ یعنی خانه‌ای که اندیس‌اش ۵ است.

هر آرایه‌ای یک اندیس شروع و یک اندیس پایان دارد که شماره‌های معتبر اندیس بین این دو خواهند بود.

L1 اندیس شروع آرایه است و L اختصاری LOW یعنی پایین است.

در اکثر (بعضی) زبان‌ها اندیس شروع همیشه (صفر) ۰ است.

U1 اندیس پایان آرایه است و U اختصاری Up یعنی بالا است.

طول داده آرایه:

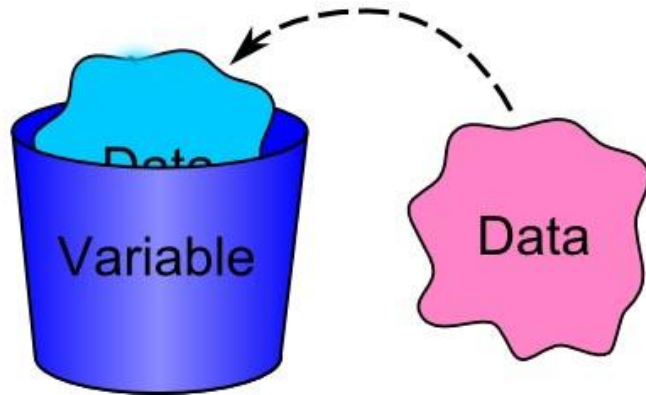
در آرایه‌های ساده، طول داده هر خانه بر حسب بایت ثابت و مشخص است. مثلاً برای هر خانه از آرایه فرضاً ۴ بایت در نظر گرفته می‌شود.

اگر ما تعداد خانه‌های آرایه و طول داده هر خانه بر حسب بایت را بدانیم طبیعتاً می‌توانیم با ضرب کردن این دو عدد در هم میزان حافظه لازم برای ایجاد کردن کل آرایه را به دست بیاوریم.

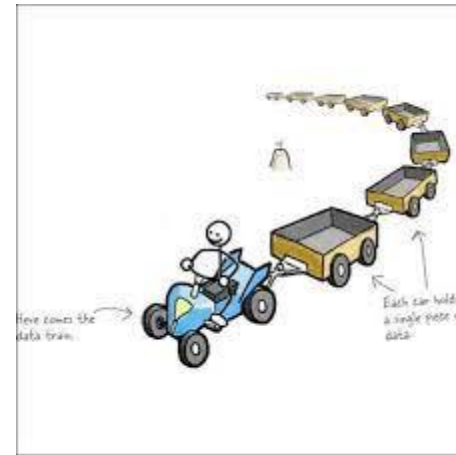
مثلاً اگر تعداد خانه‌های آرایه ۵ خانه و هر خانه ۴ بایت باشد، جمعاً برای این آرایه به ۲۰ بایت فضا احتیاج داریم.

تفاوت آرایه و متغیرهای عادی

متغیرهای عادی



آرایه



تفاوت آرایه و متغیرهای عادی

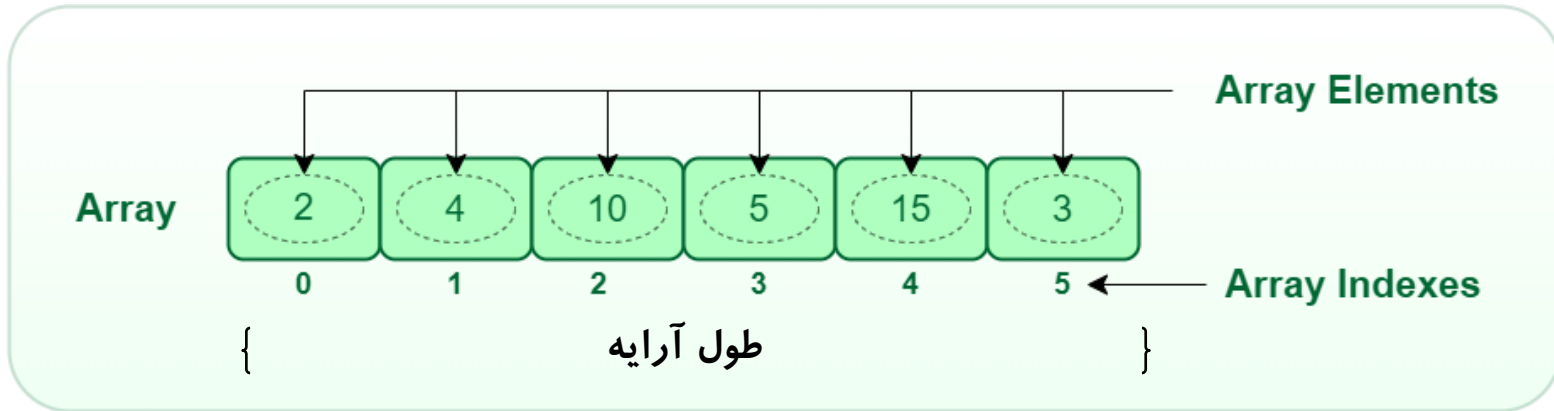
آرایه

- ۱- همه عناصر هم نامند
- ۲- هر عنصر با یک عدد (اندیس) مشخص می شود
- ۳- همه عناصر در حافظه کامپیوتر پشت سر هم و به ترتیب هستند
- ۴- پردازش راحت تر
- ۵- جستجو و مرتب سازی ساده تر

متغیرهای عادی

- ۱- هر متغیر نامی مستقل دارد
- ۲- متغیرها در حافظه کامپیوتر لزوما پشت سر هم و به ترتیب نیستند
- ۳- پردازش سخت تر

آرایه:



فرمول طول آرایه :

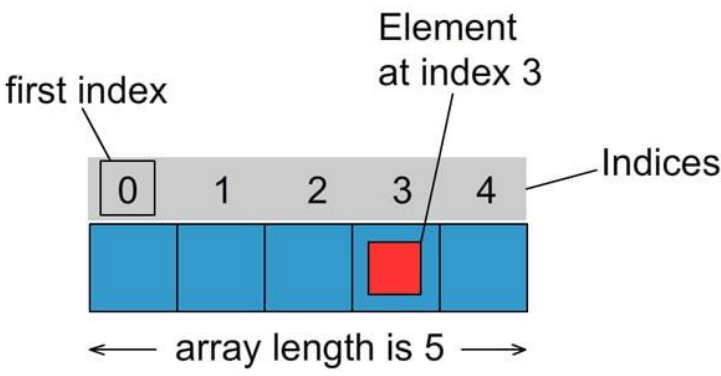
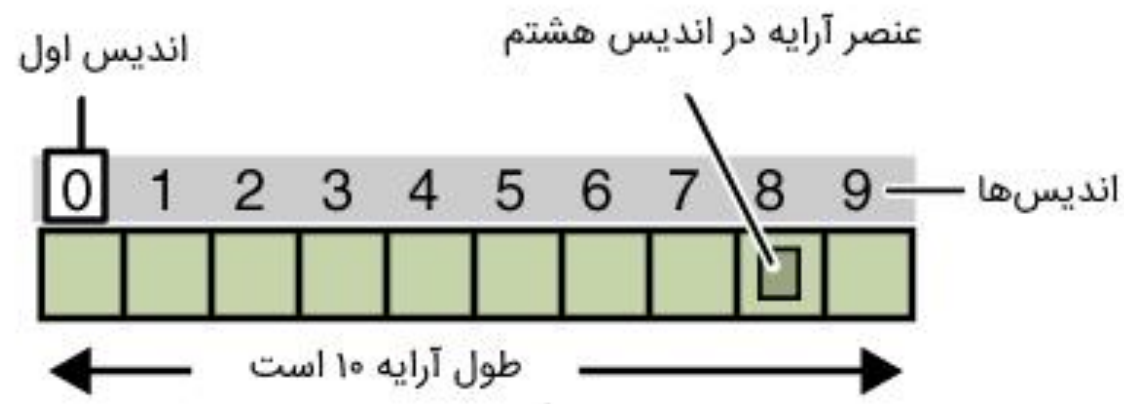
$$U1 - L1 + 1 = 5 - 0 + 1 = 6$$

فرمول طول داده (فضای) آرایه : (مثلا اگر هر خانه $N = 4\text{Byte}$ باشد)

$$(U1 - L1 + 1) * N = (5 - 0 + 1) * 4 = 6 * 4 = 24 \text{ Byte}$$

آرایه

اجزای آرایه:



عنصر یا **element**: هر عضو از آرایه

سلول/خانه یا **cell**: هر مکان از آرایه

اندازه یا **size**: تعداد سلول های یک آرایه

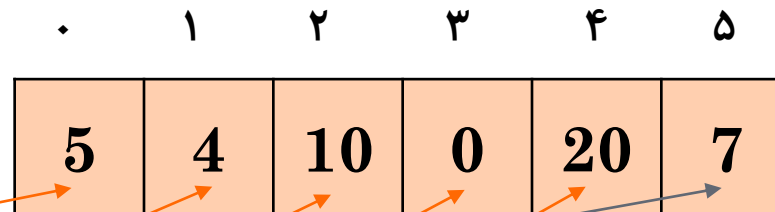
اندیس یا **index**: شماره هر سلول آرایه

سلول اول اندیس صفر دارد

چون مبدا شروع آرایه در حافظه صفر در نظر گرفته می شود

اندیس سلول آخر یک واحد کمتر از اندازه آرایه است

داده‌ها چگونه در آرایه ذخیره‌سازی می‌شوند؟



$$A[0] = 5$$

$$A[5] = 7$$

$$A[1] = 4$$

$$A[2] = 10$$

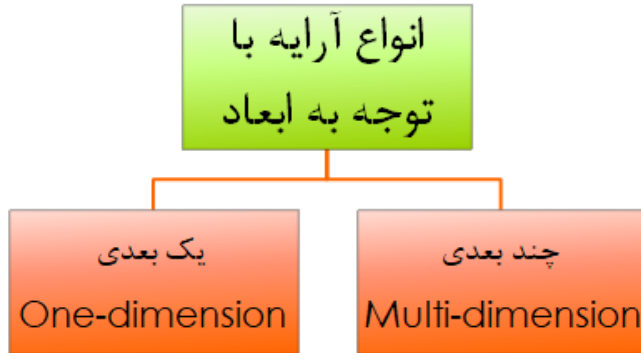
$$A[3] = 0$$

$$A[4] = 20$$

برای مثال، همه نمرات یک امتحان دانش‌آموزی می‌توانند در یک آرایه با نام فرضی `quiz_scores` ذخیره شوند. نمره اولین دانش‌آموز باید در خانه یا همان «درایه» اول آرایه، نمره دومین دانش‌آموز در خانه دوم آرایه و به همین ترتیب، سایر نمرات نیز باید در دیگر درایه‌های آرایه ذخیره شوند. آرایه ساختمان داده‌ای به حساب می‌آید که شامل مجموعه‌ای از عناصر است و هر کدام از عناصر دارای یک اندیس `Index` یا کلید هستند.

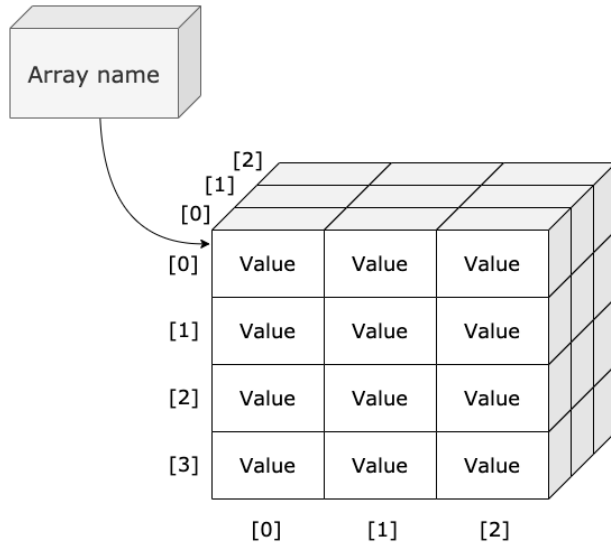
انواع آرایه با توجه به ابعاد:

۱- آرایه یک بعدی

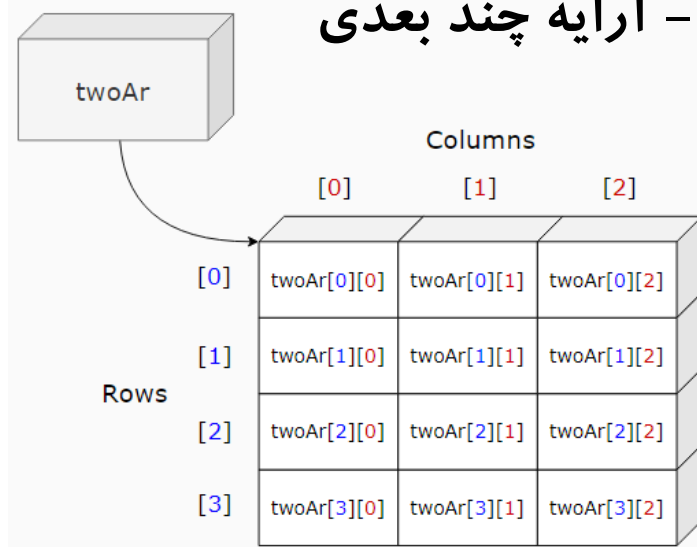


اندیس	0	1	2	3	4
عناصر آرایه	49	48	26	19	16

۲- آرایه چند بعدی



سه بعدی



دو بعدی

۱- آرایه یک بعدی چیست؟

آرایه یک بعدی ساده‌ترین نوع از آرایه‌ها است.

برای نمایش عناصری که فقط نیازمند یک محور هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بدین معنی که، به ازای یک اندیس یک مقدار مربوط به آن وجود دارد. برای تعریف آرایه یک بعدی یک مجموعه اندیس تعریف می‌شود.

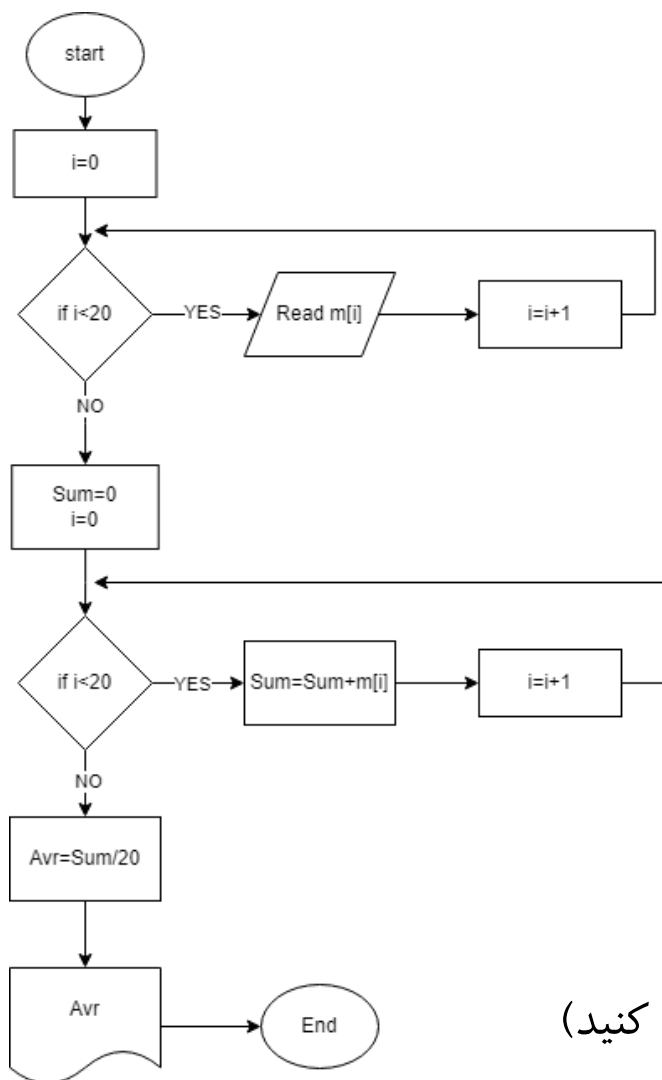
انديس	0	1	2	3	4
عناصر آرایه	49	48	26	19	16

آرایه

مثال آرایه یک بعدی:

تعداد ۲۰ نمره از ورودی دریافت،
و معدل دانشجو را محاسبه کنید.

ا به عنوان اندیس آرایه
Sum مجموع
M[i] آرایه
Avr میانگین

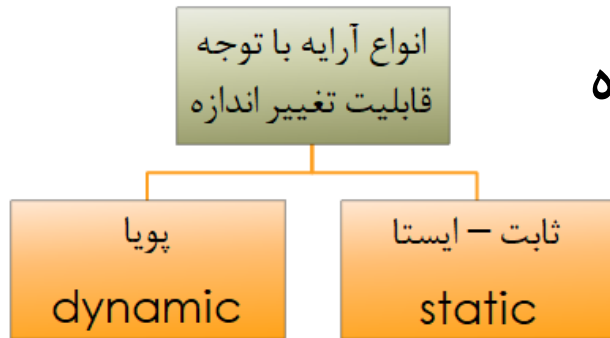


نکته:

(جهت سهولت در ترسیم فلوجارت از [این لینک](#) استفاده کنید)

www.Draw.io

انواع آرایه با توجه به قابلیت اندازه



۱- آرایه ثابت - ایستا:

فرض کنید از ما خواسته شده است برنامه‌ای بنویسیم که تعدادی نمره (عدد اعشاری) دریافت کرده و معدل آن را محاسبه کند.

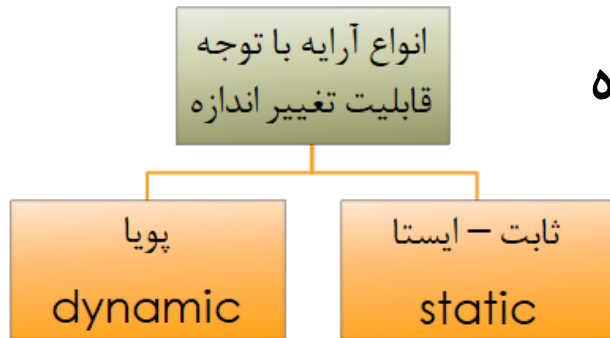
تعداد نمره‌ها از قبل مشخص نیست.

اگر بخواهیم از یک آرایه ایستا استفاده کنیم،

باید طول ثابتی را در نظر بگیریم. پس باید یک حداکثر برای تعداد نمره‌ها معلوم کنیم.

مثلا فرض کنیم حداکثر می‌توان هزار نمره وارد کرد.

انواع آرایه با توجه به قابلیت اندازه



۲- آرایه پویا:

اما در تعریف ایستا دو ایراد دارد.

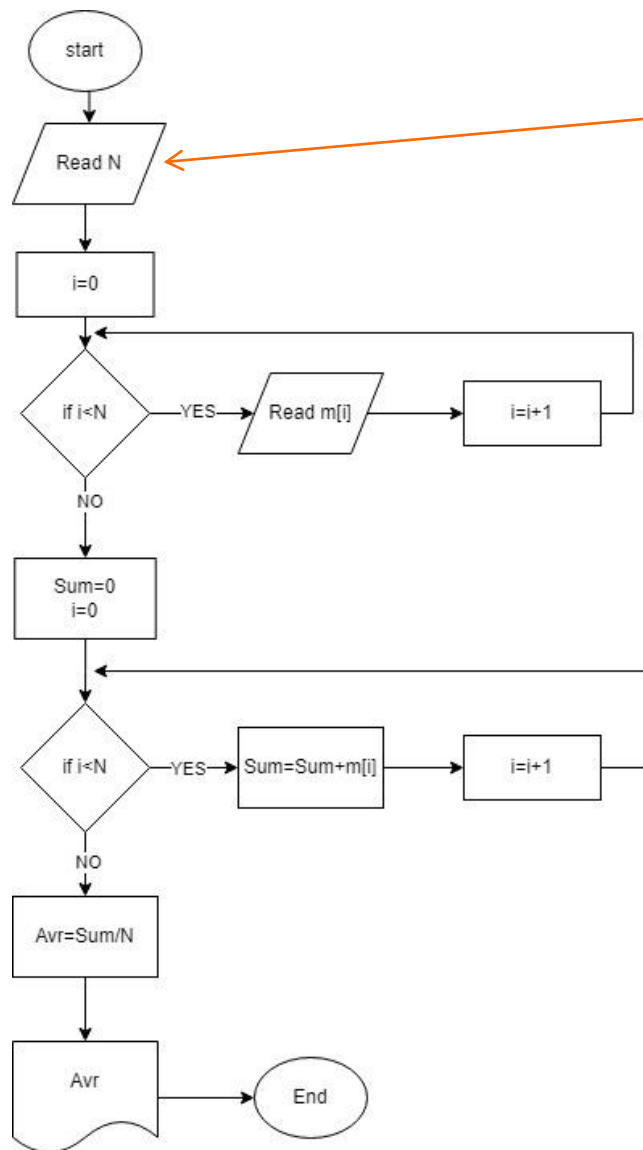
اول این که اگر تعداد نمره‌ها بیشتر از هزار باشد، برنامه کار نمی‌کند؛ و دوم، اگر مثلا فقط سه نمره وارد شود، ۹۹۷ عضو از عناصر آرایه بلااستفاده خواهند ماند، که حافظه اشغال کرده‌اند.

آرایه پویا همانند آرایه ایستا، برای تعریف عناصر هم‌نوع به کار می‌رود. با این تفاوت که می‌توان در زمان تعریف، از متغیرها برای تعیین طول استفاده کرد.

آرایه

مثال آرایه یک بعدی (پویا):

تعداد N نمره از ورودی دریافت،
و معدل دانشجو را محاسبه کنید.



N تعداد نمرات
 A به عنوان اندیس آرایه
 Sum مجموع
 $M[i]$ آرایه
 Avr میانگین

۲- آرایه دو بعدی چیست؟

برای نمایش عناصری که نیازمند دو محور هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بدین معنی که، به ازای دو اندیس (سطر و ستون) یک مقدار مربوط به آن وجود دارد.

$$A[0][0] = 5$$



آرایه

داده ها چگونه در آرایه دو بعدی ذخیره سازی می شوند؟

$$A[0][0] = 5$$

$$A[0][1] = 4$$

$$A[0][2] = 10$$

$$A[0][3] = 0$$

...

...

$$A[1][1] = 30$$

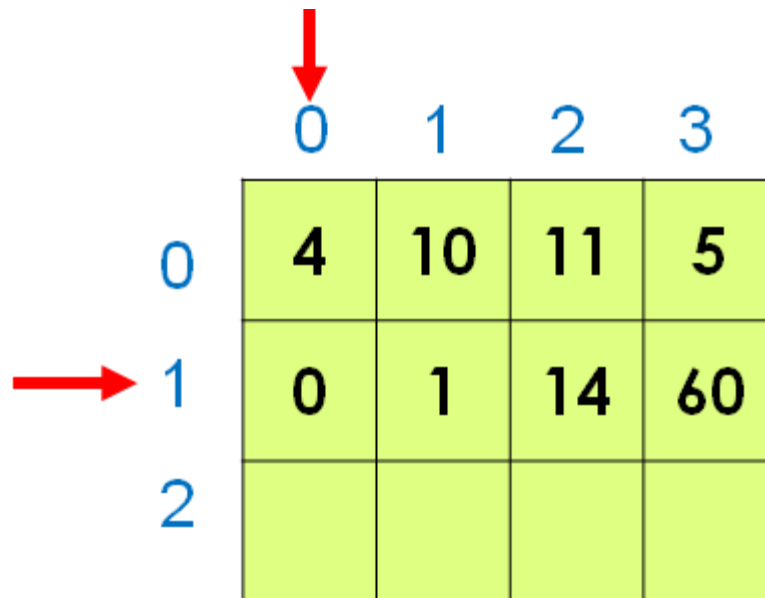
	0	1	2	3	سطر
0	5	4	10	0	
1		30			
2					

ستون

داده ها چگونه در آرایه دو بعدی ذخیره سازی می شوند؟

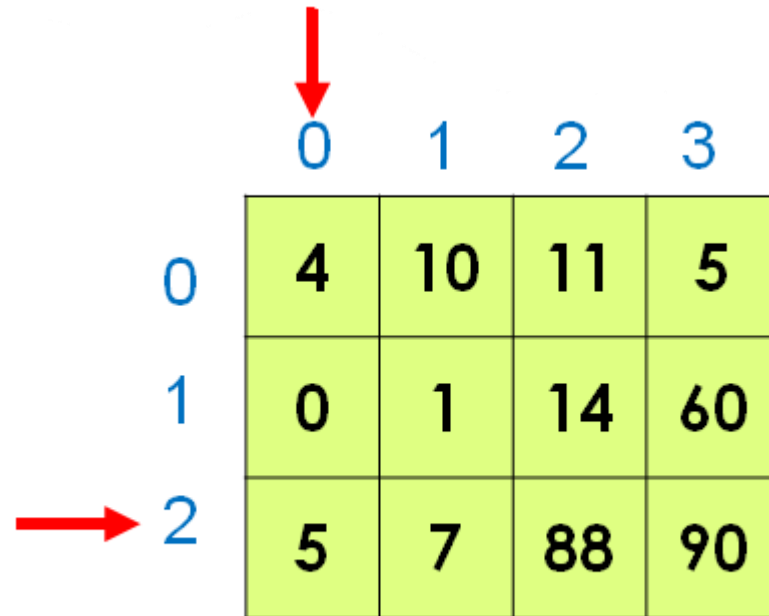
	0	1	2	3
0	4	10	11	5
1				
2				

داده ها چگونه در آرایه دو بعدی ذخیره سازی می شوند؟



	0	1	2	3
0	4	10	11	5
1	0	1	14	60
2				

داده ها چگونه در آرایه دو بعدی ذخیره سازی می شوند؟



	0	1	2	3
0	4	10	11	5
1	0	1	14	60
2	5	7	88	90

آرایه

مثال آرایه دو بعدی ؟

○ فرض کنید هر دانشجو در هر ترم می تواند ۸ درس اخذ نماید.

می خواهیم:

- معدل ترم دانشجو را محاسبه کنیم
- کارنامه ترم دانشجو شامل کد درس، تعداد واحد هر درس و نمره را نمایش دهیم

- معدل را نمایش دهیم

ستون تعداد ۸ تا	۰	۱	۲	سطر
	کد درس	تعداد واحد	نمره	
	۱۰۰۱	۳	۱۹/۵	
	۱۰۰۲	۲	۱۸	
	۱۰۰۸	۳	۱۴	
	
	

راه حل:

تعداد درس ۸

ورودی :

اطلاعات مورد نیاز هر درس :

نام آرایه : `std[][]`

۱- کد درس `std[i][0]`

۲- تعداد واحد `std[i][1]`

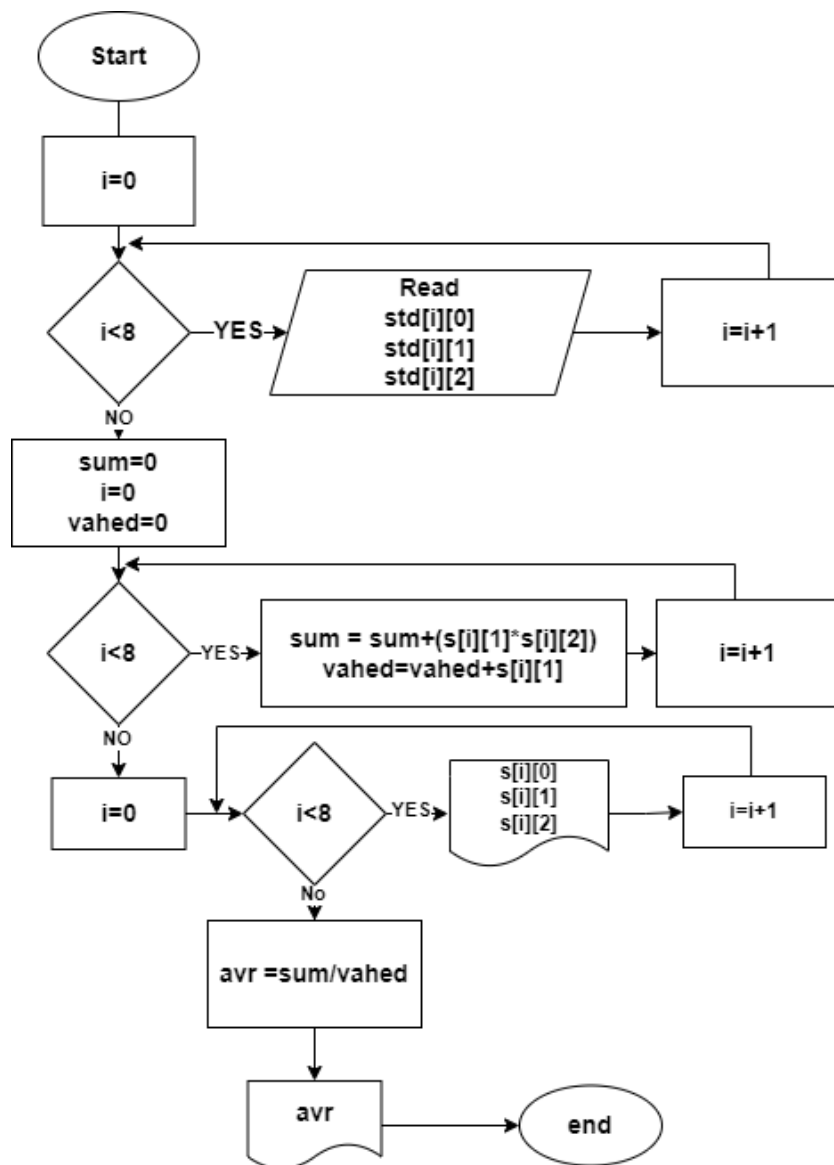
۳- نمره `std[i][2]`

خروجی :

نمایش کارنامه

معدل

آرایه



آرایه

راه حل:

تعداد درس ۸

ورودی :

اطلاعات مورد نیاز هر درس :

نام آرایه : `std[][]`

۱- کد درس `std[i][0]`

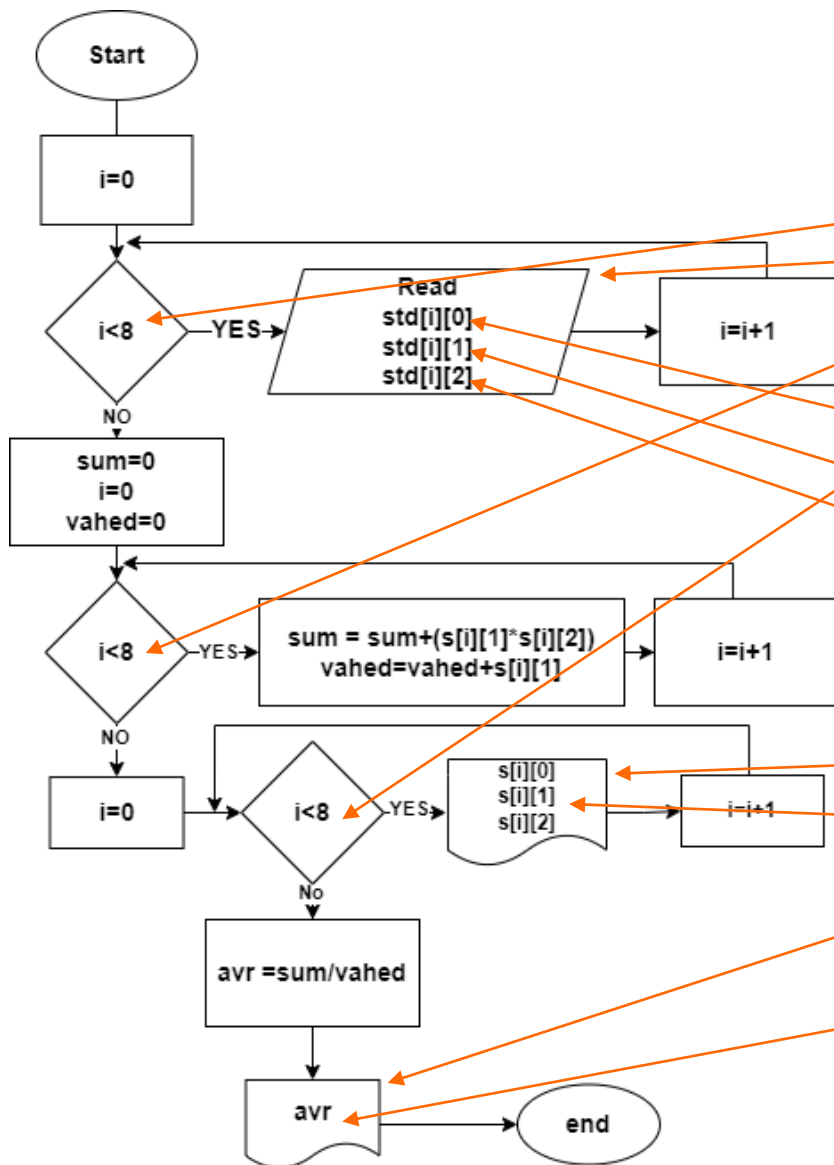
۲- تعداد واحد `std[i][1]`

۳- نمره `std[i][2]`

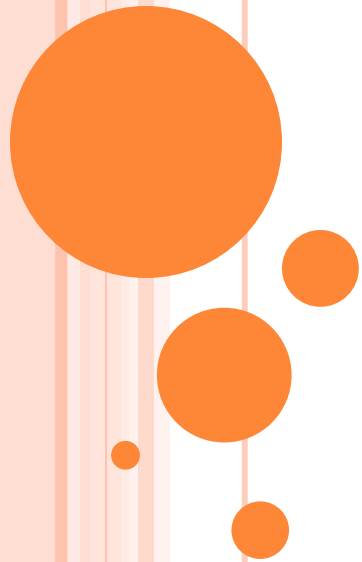
خروجی :

نمایش کارنامه

معدل

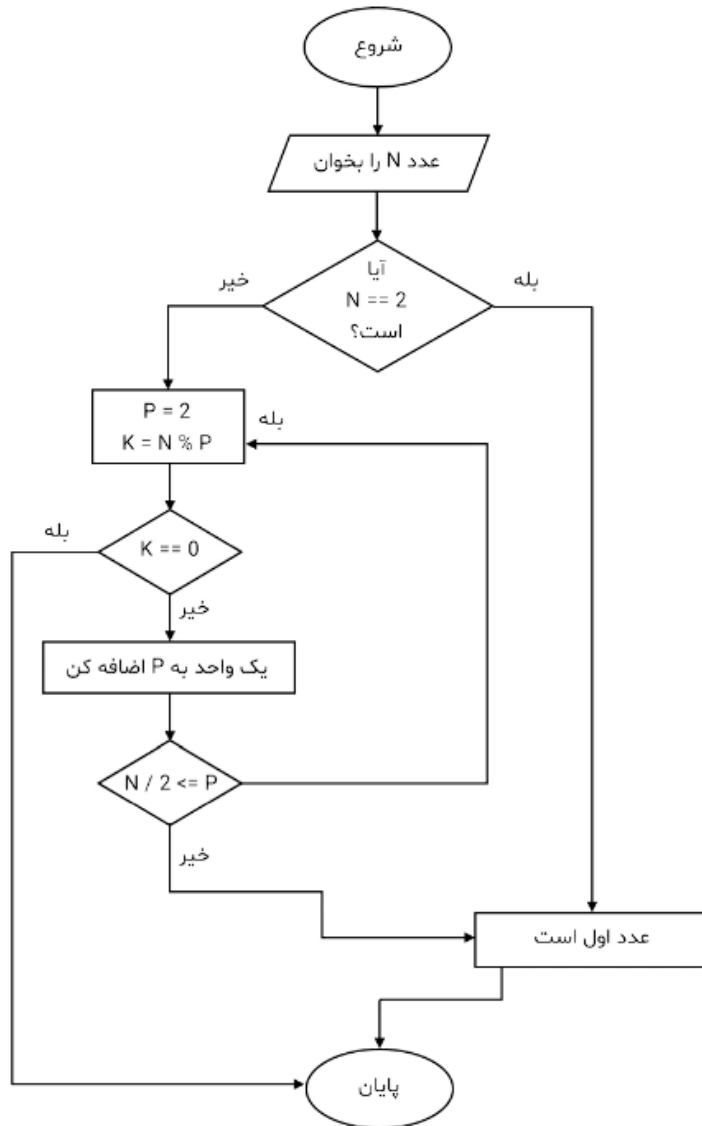


نمونه تمرینات مکمل فلوچارت



تمرین فلوجارت

الگوریتم و فلوجارتی بنویسید که عددی را از ورودی دریافت کند و تشخیص دهد اول است یا خیر؟



۱ شروع

۲ یک عدد را بخوان و در N قرار بده

۳ اگر $N == 2$ بود به مرحله ی ۹ برو

۴ مقدار ۲ را در P قرار بده

۵ باقی مانده تقسیم N بر P را در K قرار بده

۶ اگر $K == 0$ بود عدد اول نیست و به مرحله ۱۰ برو

۷ یک واحد به P اضافه کن

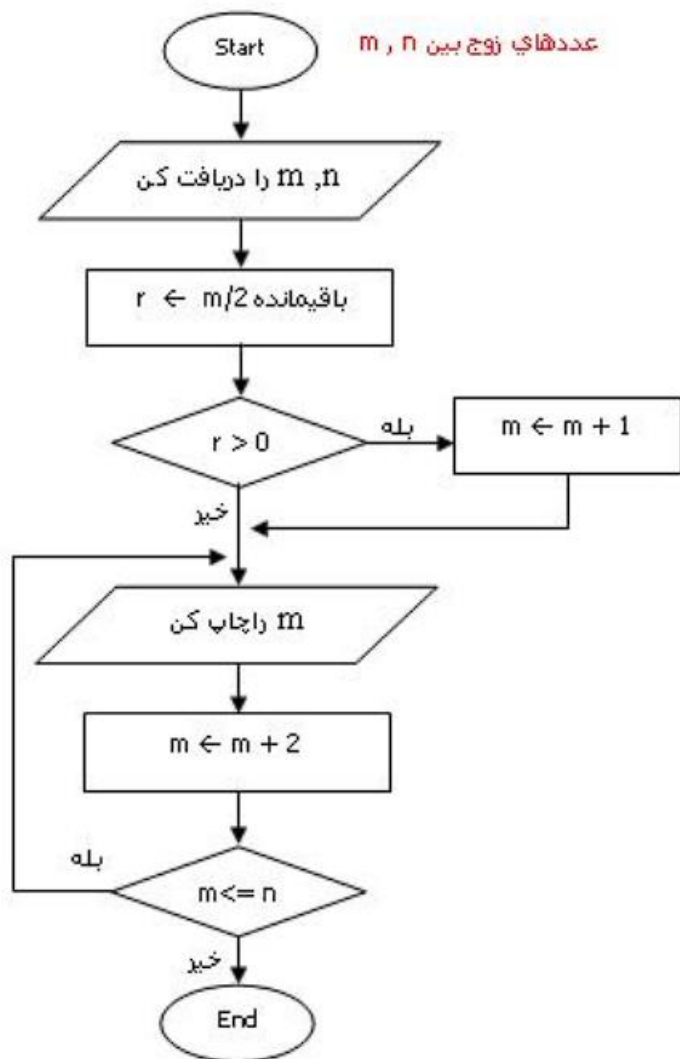
۸ اگر $N / 2 < P$ بود برو به مرحله ۵ در غیر این صورت برو به مرحله ۹

۹ N اول است و چاپ کن

۱۰ پایان

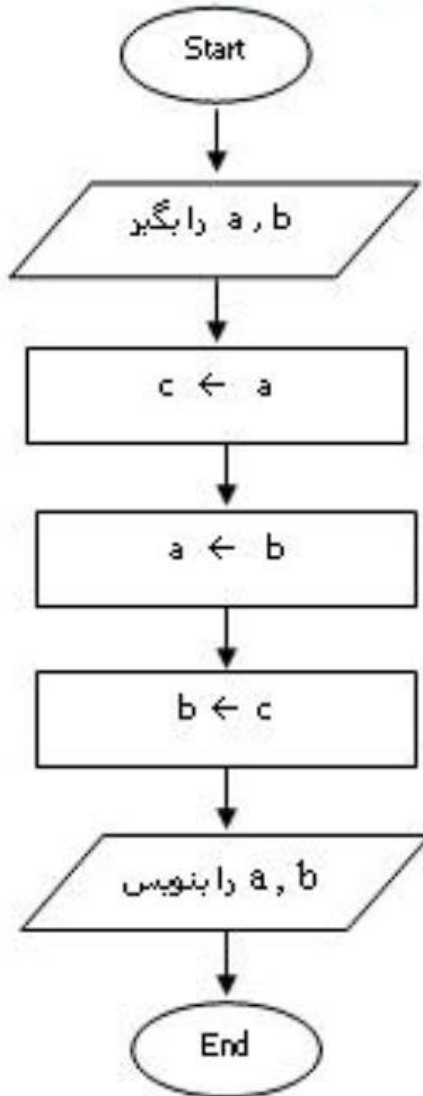
تمرین فلوجارت

فلوجارتی بنویسید که اعداد زوج بین m و n را نمایش دهد



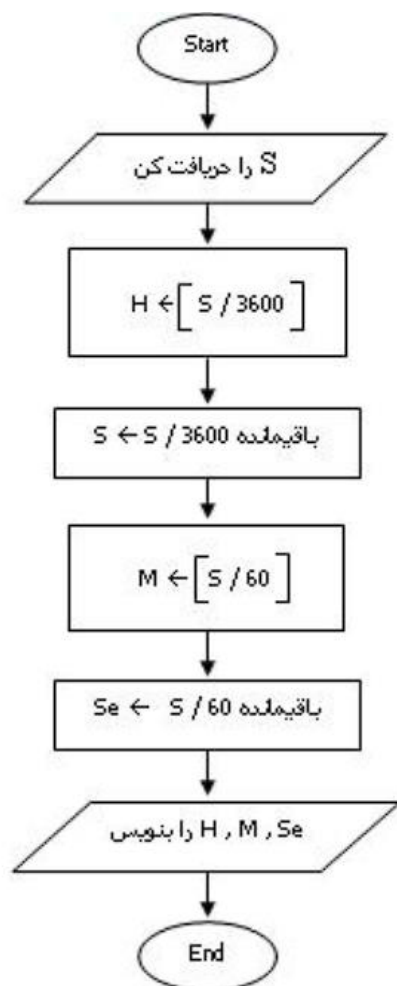
تمرین فلوجارت

فلوجارتي بنويسيد مقدار a و b را به كمك متغير c عوض كند.



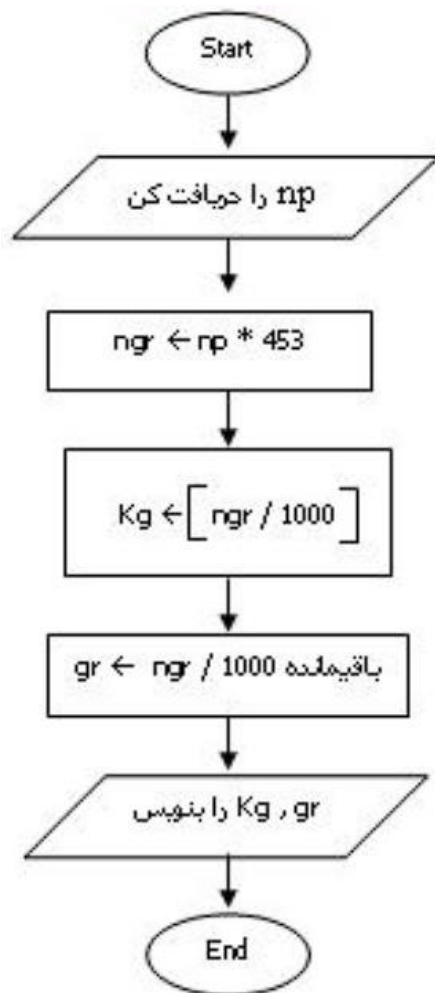
تمرین فلوجارت

فلوجارتي بنويسيد مقدار S ثانيه را دريافت کند و در خروجي به ما بگويد، S ثانيه چند ساعت و چند دقيقه است



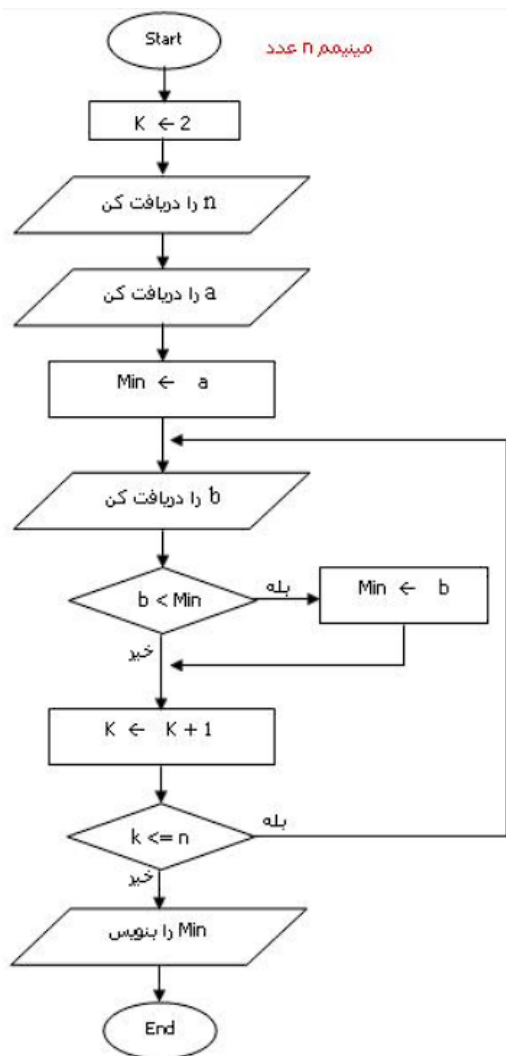
تمرین فلوجارت

فلوجارتي بنويسيد که به ما بگويد n پوند، چند گرم و چند کيلوگرم است؟



تمرین فلوجارت

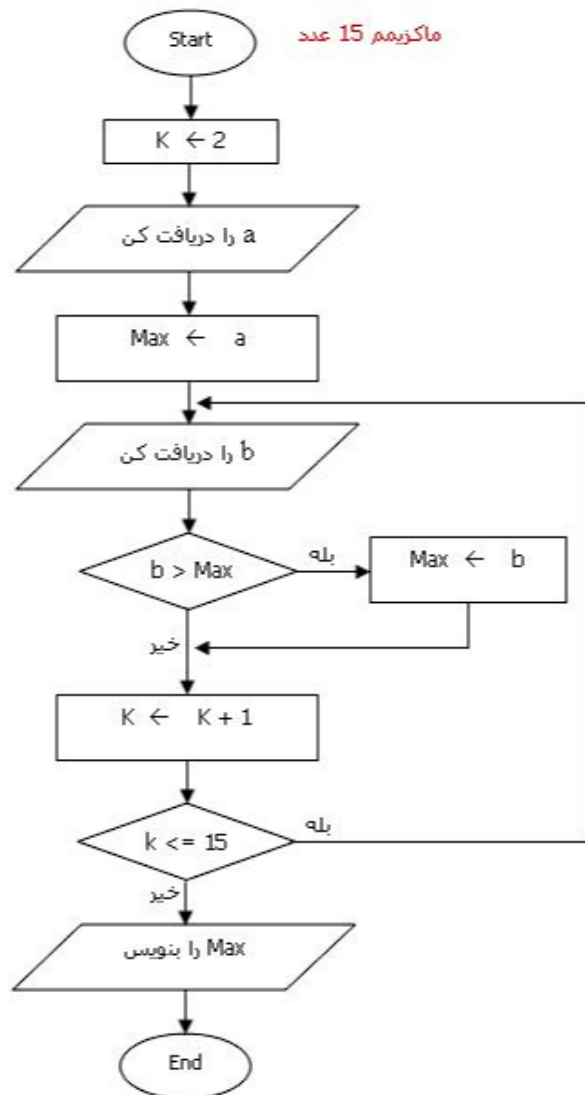
فلوجارتي بنويسيد كه مينيم (کوچکترین عدد) n عدد را نمايش دهد.



تمرین فلوجارت

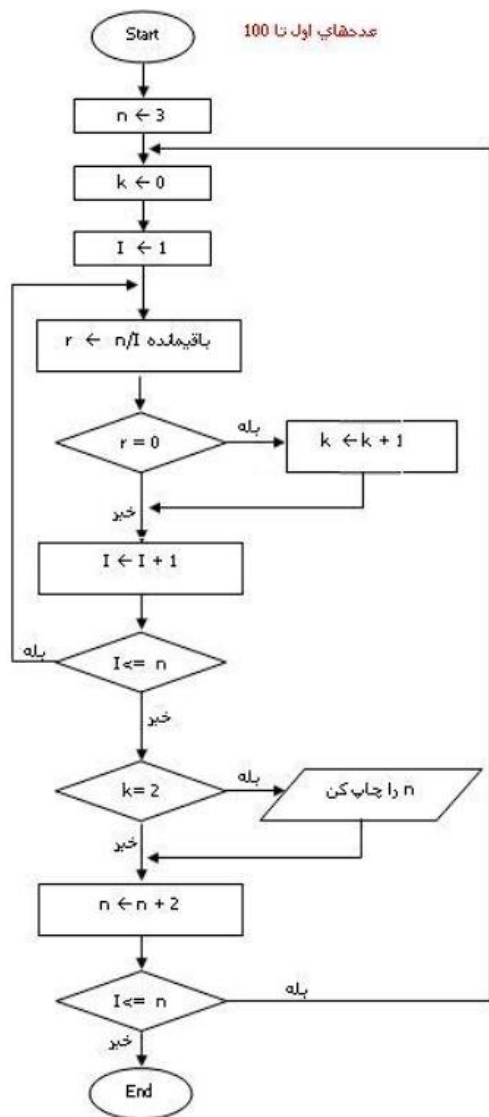
فلوجارتي بنويسيد كه ماكزيمم (بزرگترين عدد) ۱۵ عدد را نمايش

دهد.

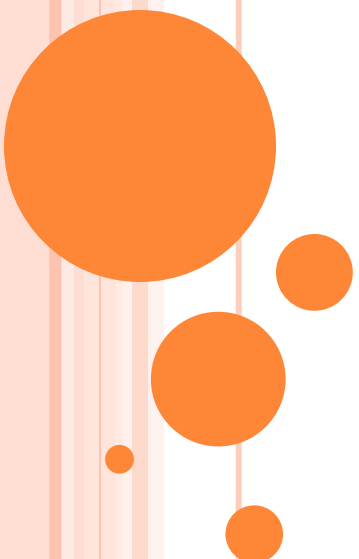


تمرین فلوجارت

فلوجارتي بنويسيد اعداد اول بين ۱ تا ۱۰۰ را نمايش دهد



تمرین



تمرین

۱- فلوجارتی بنویسید که شماره روز هفته را از ورودی دریافت کرده و نام آن را در خروجی چاپ کند (مثلا ورودی: ۴ ، خروجی: سه شنبه)

۲- **(تمرین بسیار مهم)** با استفاده از آرایه ها فلوجارتی بنویسید که طول و عرض ۱۰ تعداد اتاق را از ورودی دریافت کرده:
اولا مساحت هر اتاق را نمایش دهد.

دوما در انتها بگوید، متراژ مفروش کردن کدام اتاق از بقیه بیشتر می باشد؟
سوما اگر قیمت هر متر فرش، ۱۵۰۰ تومان باشد، هزینه مفروش کردن بزرگترین اتاق چند تومان می شود.



با تشکر از همراهی شما

محمد سعید صفایی صادق