

به نام خدا



درس برنامه نویسی پیشرفته

تمرین اول

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد مرضیه ملکی مجد

نیم سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

مهلت ارسال :

۱۴۰۰/۱۱/۲۹

مبحث:

آشنایی با زبان C#

مسئول تمارین :

آریا شهنسوار

فهرست

۳	<input type="checkbox"/> آداب نامه تمرینات
۴	<input type="checkbox"/> نکات تمرین سری اول
۵	<input type="checkbox"/> سوال ۱ . کاراکتر برنده
۶	<input type="checkbox"/> سوال ۲ . مثلث وارونه
۷	<input type="checkbox"/> سوال ۳ . اعداد اول اول در دنباله کولاتز ساده
۹	<input type="checkbox"/> سوال ۴ . قهرمانی پردردسر
۱۱	<input type="checkbox"/> سوال ۵ . جایگشت

آداب نامه تمرینات

- پاسخ تمامی سوالات تنها به زبان C# قابل قبول می باشد
- علیرغم اعتماد کامل تیم تی ای به شما دانشجویان عزیز ، تمامی کد های شما با سایر دانشجویان بصورت خودکار و توسط برنامه مقایسه خواهند شد . همچنین در طول ترم ، از تمامی پاسخ های شما ارائه گرفته خواهد شد و نحوه کار تمامی بخش های هر سوال از شما پرسیده خواهد شد ، لذا از کپی نمودن کد دوستانتان خودداری کنید و تمامی پاسخ ها ، کد خودتان باشد . همچنین از آنجایی که مشورت و هم فکری با سایر دوستان بسیار کار پسندیده و مفیدی است - برخلاف کپی کردن کد (: - در صورت هم فکری با دانشجوی (دانشجویان) ، نام وی را بصورت کامنت شده در ابتدای کد خود بنویسید .
- برای ارسال تمارین در طول ترم ، در مجموع ۷ روز می توانید تاخیر داشته باشید و در صورتی که جمع تاخیر دانشجویی بیشتر از ۷ روز شود ، تمرین وی قابل قبول نخواهد بود لذا تلاش کنید تمرینات را در زمان مقرر در سامانه آپلود کنید
- برای هر تمرین در زمان ددلاین دانشجو باید درخواست خود را مبنی بر ارسال با تاخیر به تی ای ها اعلام نماید
- در تمامی تمرینات سعی شده است که سوالات ساده تر در ابتدا و سوالات دشوار تر در انتهای فایل قرار گیرند (از ساده به دشوار مرتب شده اند)
- در صورت وجود هرگونه سوال در مورد تمرینات ، سعی کنید تا جایی که امکان دارد سوال خود را در گروه بپرسید چرا که شاید سوال شما ، سوال دوستان نیز باشد و دوستانتان نیز بتوانند از پاسخ سوال شما بهره ببرند .

نکات تمرین سری اول

- سوالات را در سامانه کوئرا و در قسمت تمرین سری اول آپلود نمایید .
 - در سوال شماره ۲ ، برای مشاهده نحوه گرفتن ورودی و نمایش خروجی به لینکی که در سوال نوشته شده است مراجعه فرمایید .
 - سوال شماره ۳ تست بدلیل وجود تابع Random ، تست کیس ندارد .
 - از آنجایی که هر سوال توسط یک تی ای طرح شده است ، تنها تی ای طراح آن سوال می تواند شما را بصورت دقیق راهنمایی کند به همین منظور طراح هر سوال در زیر نوشته شده است تا در صورت ابهام و پرسش در مورد هر سوال ، در صورتی که نیاز به پرسش سوال بصورت انفرادی در پیوی هست ، به تی ای مربوطه مراجعه بفرمایید
- سوال 1 . آقای فخاری
 - سوال 2 . آقای فخاری
 - سوال 3 . آقای مرادیان
 - سوال 4 . آقای شهسوار
 - سوال 5 . خانم شاهرخیان

تمرین ۱. کاراکتر برنده

در این سوال می‌خواهیم زیر رشته ای با کوتاه ترین طول را طوری بیابید که سه شرط زیر برقرار باشند (رشته داده شده تنها شامل کاراکتر های 'a' و 'b' و 'c' می باشد):

- 1 - طول زیر رشته مورد نظر حداقل **دو** باشد.
- 2 - تعداد کاراکتر های 'a' در زیر رشته مورد نظر از تعداد کاراکتر های 'b' بیشتر باشد.
- 3 - تعداد کاراکتر های 'a' در زیر رشته مورد نظر از تعداد کاراکتر های 'c' بیشتر باشد.

*** رشته x را زیر رشته y گوئیم هرگاه بتوانیم با حذف صفر تا حداکثر طول رشته y کاراکتر از ابتدا یا انتهای رشته y، رشته x به دست بیاوریم.**

ورودی:

در خط اول تعداد رشته های مختلف که باید برای هر کدام، زیر رشته مورد نظر را پیدا کنیم داده می شود. در خطوط بعدی ابتدا طول رشته و سپس خود رشته داده می شود (هر رشته فقط از کاراکتر های a یا b یا c تشکیل شده است).

خروجی:

برای هر کدام از رشته ها، اندازه کوتاه ترین زیر رشته با شرایط بالا را در کنسول چاپ نمایید در صورتی که زیر رشته ای پیدا نشد در کنسول مقدار 1- را چاپ نمایید.

نمونه ورودی

```
3
2
aa
5
cbabb
8
cacabccc
```

نمونه خروجی

```
2
-1
3
```

سوال ۲ . مثلث وارونه

با استفاده از تابع بازگشتی می‌خواهیم مثلث های متساوی الساقین را به صورت وارونه در خروجی چاپ کنیم. طول ساق های مثلث برابر با $i*2$ می باشد که در آن i از 1 تا n مقدار میگیرد، طول قاعده آن نیز از رابطه $1 - i*4$ حاصل می شود.

ورودی:

ورودی شامل عدد صحیح n است.

$$0 \leq n \leq 100$$

خروجی:

خروجی شامل مثلث های متساوی الساقینی است که به صورت وارونه با استفاده از کاراکتر '*' در کنسول نمایش داده می شوند. در ادامه دو نمونه ورودی خروجی برای فهم بهتر آورده شده است.

تذکر: در این سوال تنها باید از توابع بازگشتی استفاده کنید هر چند که با روش غیر بازگشتی نیز میتوان به آن پاسخ داد اما در صورت حل به صورت غیر بازگشتی نمره ای از این سوال دریافت نمیکنید حتی اگر تست های سوال را پاس کنید!

نمونه ورودی و خروجی را در این [فایل](#) میتوانید ببینید.

سوال ۳. اعداد اول اول در دنباله ساده کولاتز

در این سوال قصد داریم برنامه ای بنویسیم که یک عدد تصادفی با استفاده از کلاس Random تولید کنیم و سپس برای تمام اعدادی که در دنباله کولاتز آن عدد به دست می آیند، چک بکنیم که آیا عدد، یک عدد اول اول است یا خیر. در ادامه به توضیح دنباله کولاتز و عدد اول اول می پردازیم.

اعداد اول اول : اعداد اول اول به اعدادی گفته میشود که هم خود آن عدد، هم مجموع ارقام آن، هم مجموع ارقام عددی که از مجموع ارقام عدد بدست می آید و... اول باشند. این روند تا جایی ادامه پیدا خواهد کرد که به یک عدد یک رقمی برسیم.

به عنوان مثال عدد 2 با توجه به توضیحات بالا، یک عدد اول اول است.

همچنین عدد 1877 نیز عدد اول اول است. چرا که هم خود عدد اول میباشد هم مجموع اعداد آن که 23 است و هم مجموع اعداد 23 که 5 میباشد.

دنباله کولاتز ساده : این دنباله از فرمول زیر پیروی میکند:

$$F(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{if } n \text{ is even} \\ n + 1 & \text{if } n \text{ is odd and } n \neq 1 \end{cases}$$

به عبارتی دنباله ای ایجاد میشود که به صورت :

$n, f(n), f(f(n)), f(f(f(n))), \dots$

است تا آنکه در پایان مقدار نهایی به یک برسد.

پیاده سازی :

جهت پیاده سازی موارد بالا نیاز است که 3 تابع بازگشتی نوشته شود.

- تابع اول یک تابع جهت چک کردن اول بودن عدد ورودی است. خروجی این تابع از نوع بولین است. (bool)
- تابع دوم جهت چک کردن آن است که عدد ورودی اول است یا خیر. در هر نوبت بایستی از تابع بخش اول استفاده کنید و اول بودن عدد را چک کنید. خروجی این تابع از نوع بولین است. (bool)

● تابع سوم مربوط به تشکیل دنباله کولاتز میباشد. برای هر عدد بدست آمده در این تابع نیاز است که تابع دوم صدا زده شود. داده ای که از این تابع بازگشت داده میشود یک عدد 32 بیتی میباشد، که تعداد مراحل رسیدن به عدد 1 را نشان میدهد.

در تابع Main تنها کافی است که با استفاده از کلاس Random یک عدد تصادفی را تولید کنید و آن را به عنوان پارامتر ورودی تابع سوم که مربوط به تشکیل دنباله کولاتز ساده است قرار دهید. در پایان در این تابع مقدار بازگشت داده شده از تابع سوم را چاپ نمایید.

مثال

فرض کنید که عدد تصادفی، عدد 13 باشد. در این صورت دنباله کولاتز ساده آن به صورت زیر است:

1 2 4 8 7 14 13

برای هر یک از اعداد موجود در دنباله بالا بایستی چک کنید که آیا عدد اول است یا خیر. در صورتی که عدد، اول باشد، آن عدد را به همراه حرف Y در کنارش چاپ نمایید. در غیر این صورت این عدد را به همراه حرف N چاپ کنید.

در پایان، تعداد مراحل رسیدن به عدد یک نیز در خط پایانی چاپ میشود که نشان دهنده تعداد مراحل رسیدن به عدد 1 است.

جهت نمایش خروجی برای هر یک از اعداد، عدد به همراه یک حرف که نشان دهنده آن است که عدد اول است یا خیر چاپ شود. به عنوان مثال، برای عدد مثال زده شده در بالا داریم:

```
13 N
14 N
7 Y
8 N
4 N
2 Y
1 N
6
```

توجه : این سوال تست کیس ندارد.

سوال ۴. قهرمانی پر در دسر

امیر که در مسابقات برنامه نویسی دانشگاه علم و صنعت شرکت کرده بود، توانست مقام اول این مسابقات را کسب کند. برای همین توانست مقدار خوبی پول هم به دست بیاورد. اما چون که او حساب بانکی نداشت و برای همین همه پول را به صورت چمدان هایی پر از پول به او دادند. حال امیر میخواهد از محل برگزاری مسابقه به خانه اش برگردد. اما این مسیر پر از دزد است. شهر محل زندگی امیر، یک خیابان با n خانه است که حنا در خانه s ام زندگی میکند و مسابقات برنامه نویسی در خانه t ام برگزار میشود. او میداند در تعدادی از خانه ها زورگیر زندگی میکند و اگر از آنها رد شود، زورگیر پول امیر را از او میگیرند. امیر از پلیس کمک میخواهد. پلیسها در این روز میتوانند در هر عملیات، یک بازه به طول 2 به توان k (k عددی حسابی است) را که همه اعضای آن زورگیر هستند را انتخاب کنند و آن خانه ها را پاکسازی کنند. پلیسها وقت زیادی ندارند. برای همین از شما میخواهند کمترین تعداد عملیات برای پاکسازی مسیر بین امیر و مسابقه برنامه نویسی را بگویند.

ورودی :

در سطر اول عدد n آمده که نشان دهنده طول خیابان است. در سطر دوم یک رشته به طول n آمده است. خانه هایی که در آن زورگیر وجود دارد حرف H و بقیه ی خانه ها حرف P هستند. تضمین میشود که در خانه های s و t زورگیر وجود ندارد. در سطر سوم s و t به ترتیب آمده اند.

$$0 \leq n \leq 1000$$

$$1 \leq s, t \leq n$$

خروجی :

در تنها سطر خروجی، کمترین تعداد عملیات برای پاکسازی مسیر امیر از زورگیرها را بگویند

نمونه ورودی و خروجی در صفحه بعد آورده شده است.

ورودی نمونه ۱ :

```
3
PHP
1 3
```

خروجی نمونه ۱ :

```
1
```

ورودی نمونه ۲ :

```
9
HPPHHPPHH
8 3
```

خروجی نمونه ۲ :

```
2
```

سوال ۵ . جایگشت

تعداد $n!$ جایگشت از 1 تا n وجود دارد که میتوان آنها را مرتب کرد به عنوان مثال :

$n = 3$:

1. "123"
2. "132"
3. "213"
4. "231"
5. "312"
6. "321"

ورودی :

مقدار n و k با فاصله در یک خط داده می شود.

$$1 \leq n \leq 9$$

$$1 \leq k \leq n!$$

خروجی:

در خروجی k امین جایگشت اعداد 1 تا n چاپ شود.

نمونه ورودی و خروجی در صفحه بعد آورده شده است .

Example 1:

Input: $n = 3, k = 3$

Output: "213"

Example 2:

Input: $n = 4, k = 9$

Output: "2314"

Example 3:

Input: $n = 3, k = 1$

Output: "123"

موفق باشید :