

(به نام خداوند بخشندهی مهربان)



درس برنامه‌نویسی پیشرفته

تمرین سری اول

دانشکدهی مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد مرضیه ملکی مجد

نیم سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹

مهلت ارسال: ۱۳۹۹/۱۲/۱۵

مبحث تمرینات:

آشنایی با زبان C#

۱. عوامل اول

در این سوال شما باید عددی را به عنوان ورودی دریافت کند. بعد از پردازش‌های لازم باید در خط بعدی عوامل اول این عدد را چاپ کنید.

ورودی نمونه‌ی ۱

13

خروجی نمونه‌ی ۱

13

ورودی نمونه‌ی ۲

120

خروجی نمونه‌ی ۲

2 3 5

۲. ستاره چاپ کن

برنامه‌ای بنویسید که عددی را به عنوان ورودی دریافت کند و باتوجه به آن با توجه به الگوی زیر ستاره چاپ کند.

ورودی نمونه‌ی ۱

5

خروجی نمونه‌ی ۱

```
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
* * * * *
* * * *
* * *
* *
*
```

ورودی نمونه‌ی ۲

3

خروجی نمونه‌ی ۲

```
*
* *
* * *
* *
*
*
```

۳. عدد خوش شانس

اعداد خوش شانس اعدادی هستند که از حذف شدن جان سالم به در ببرند.

اعداد طبیعی را در نظر بگیرید.

۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷

در مرحله اول اعداد دوم حذف میشوند.

۱, ۳, ۵, ۷, ۹, ۱۱, ۱۳, ۱۵, ۱۷

در مرحله بعدی اعداد سوم حذف میشوند.

۱, ۳, ۷, ۹, ۱۳, ۱۵

و به همین ترتیب ادامه پیدا میکند و اعدادی که هیچوقت حذف نمیشوند اعداد خوش شانس اند
مثل اعداد ۱ و ۳ و ۷ و ۱۳ و ...

در مرحله آخر بررسی کنید آیا n عددی اول است یا خیر.

برنامه ای بنویسید که n را بگیرد و بگوید که خوش شانس و اول است یا نه .

ورودی نمونه‌ی ۱

2356532

خروجی نمونه‌ی ۱

NO

ورودی نمونه‌ی ۲

13

خروجی نمونه‌ی ۲

YES

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 همه‌ی پول را به صورت چمدان‌هایی پر از پول به او دادند.

حال امیر می‌خواهد از محل برگزاری مسابقه به خانه‌اش برگردد. اما این مسیر پر از دزد است.

شهر محل زندگی امیر، یک خیابان با n خانه است که حنا در خانه‌ی s ام زندگی می‌کند و مسابقات برنامه‌نویسی در خانه t ام برگزار می‌شود. او می‌داند در تعدادی از خانه‌ها 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^k (k یک عدد حسابی است) را که همه اعضای آن زورگیر هستند را انتخاب کنند و آن خانه‌ها را پاکسازی کنند.

پلیس‌ها وقت زیادی ندارند. برای همین از شما می‌خواهند کمترین تعداد عملیات برای پاکسازی مسیر بین امیر و مسابقه برنامه‌نویسی را بگویید.

ورودی

در سطر اول عدد n آمده که نشان‌دهنده‌ی طول خیابان است.

در سطر دوم یک رشته به طول n آمده‌است. خانه‌هایی که در آن زورگیر وجود دارد حرف H و بقیه‌ی خانه‌ها حرف P هستند. تضمین می‌شود که در خانه‌های s و t زورگیر وجود ندارد.

در سطر سوم s و t به ترتیب آمده‌اند.

$$1 \leq n \leq 1000$$

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

خروجی

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

ورودی نمونه ۱

3
PHP
1 3

خروجی نمونه ۱

1

ورودی نمونه ۲

9
HPPHHPPH
8 3

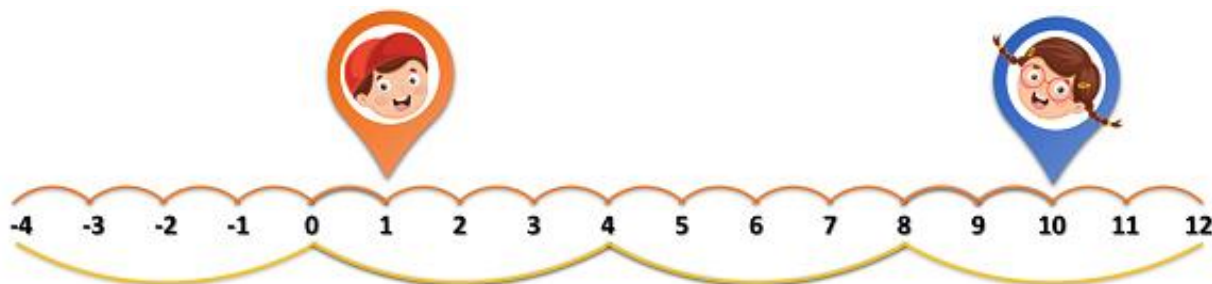
خروجی نمونه ۲

2

۵. دیدار مجدد

زهرا و علی که خیلی وقت است همدیگر را ندیده‌اند، امروز پس از مدت‌ها وقت خالی پیدا کرده‌اند و می‌خواهند همدیگر را ببینند. این خواهر و برادر یک محل را برای این دیدار خود انتخاب می‌کنند. زهرا در نقطه a شهر زندگی می‌کند و علی نقطه b را برای این دیدار انتخاب کرده‌است. در این شهر دو نوع قطار برای جابه‌جایی وجود دارد:

نوع اول: نقطه x و $x + 1$ را با یک مسیر دو طرفه به هم متصل می‌کند. (به ازای هر x صحیح)
نوع دوم: نقطه $x \times k$ و $k \times (x + 1)$ را با یک مسیر دوطرفه به هم متصل می‌کند. (به ازای هر x صحیح و k داده شده در ورودی)



هم چنین می‌دانیم فاصله طی کردن یک مسیر بین دو نقطه به ازای هر نوع قطار دقیقاً یک دقیقه است.

وظیفه شما به عنوان دوست و رفیق علی این است که به او بگویید زودترین زمان ممکن رسیدن زهرا به محل قرار چقدر است.

ورودی

ورودی تنها شامل یک سطر است که در آن به ترتیب سه عدد صحیح k و a و b با فاصله از هم آمده‌است.

خروجی

در تنها سطر خروجی زودترین زمان رسیدن علی به محل دیدار را چاپ کنید.

ورودی نمونه

4 1 10

خروجی نمونه

5

نمونه‌ی بالا همان تصویر موجود در صورت سوال است؛ مسیر بهینه با ۵ سفر در تصویر پررنگ شده است.

۶. سوال تصادفی

در این برنامه باید دو متد `Sum, Square` را پیاده‌سازی کنید. متد `Square` ورودی از نوع `int` دریافت می‌کند و خروجی آن از نوع `void` است. مربع مقدار ورودی را در پارامتر ورودی جاگذاری می‌کند. به طوری که بعد از فراخوانی متد، مقدار ورودی تغییر کرده باشد.

متد `Sum` پارامتر اول ورودی خود را از نوع `out int` دریافت می‌کند. پارامتر دوم آن هم آرایه‌ای از اعداد است و خروجی آن از نوع `void` است و باید مجموع اعداد آرایه را در پارامتر `out int` جاگذاری کند.

در بخش `Main` شما باید ابتدا با استفاده از کلاس `Random` ده عدد را به صورت تصادفی تولید کنید. سپس با استفاده از متد `Square` مربع هر عدد را محاسبه کنید. در بخش نهایی اعداد را به صورت آرایه به عنوان ورودی به متد `Sum` می‌دهید و خروجی نهایی که پارامتر `out int` متد `Sum` است را چاپ می‌کنید. برای مثال اگر اعداد تولید شده توسط کلاس `Random` ۳ و ۱۰ باشند، خروجی نهایی عدد ۱۰۹ می‌باشید. همچنین اگر این اعداد تصادفی، اعداد ۴ و ۵ باشند، خروجی نهایی برابر عدد ۴۱ خواهد شد. (برای سادگی دو عدد مثال زده شد. در برنامه‌ی شما اما لازم است که ده عدد را به طور تصادفی تولید کنید.)

۷. میانگین بازگشتی

در این سوال شما باید تابعی بازگشتی بنویسید که میانگین یک آرایه n عنصری را محاسبه کند. توجه کنید که تابع شما باید به طور مستقیم مقدار میانگین را برگرداند. برای مثال اگر شما متد جمع اعداد را به طور بازگشتی بنویسید و در انتها بر تعداد تقسیم کنید نمره‌ای به شما تعلق نمی‌گیرد. برنامه شما باید به طور مستقیم مقدار میانگین را به عنوان خروجی برگرداند. همچنین دقت کنید که در این سوال نمی‌توانید از متغیرهای `static` استفاده کنید.

در قسمت `Main` برنامه شما باید ابتدا تعداد اعداد را دریافت کنید. سپس ورودی‌ها را از کاربر دریافت می‌کنید و آن‌ها را به صورت یک آرایه از اعداد به عنوان ورودی به متد بازگشتی میانگین می‌دهید. در انتها هم جواب نهایی را در کنسول چاپ می‌کنید و نمایش می‌دهید.

نمونه‌ی ورودی ۱

```
5
1 2 3 4 5
```

نمونه‌ی خروجی ۱

```
3
```