

سوال ۱

برنامه‌ای بنویسید که دستگاه معادلات دو معادله دو مجهولی زیر را حل کند.

$$a1 * x1 + b1 * x2 = c1$$

$$a2 * x1 + b2 * x2 = c2$$

این برنامه در ابتدا مقادیر پارامترهای $a1, b1, c1, a2, b2, c2$ را از کاربر می‌گیرد و سپس چک می‌کند که آیا دستگاه مد نظر دارای جواب است یا نه؟ در صورت وجود جواب آن را پیدا کرده و چاپ می‌کند.

ورودی

```
<a1> <b1> <c1>  
<a2> <b2> <c2>
```

خروجی

```
No Solution / <z1> <z2>
```

سوال ۲

فرض کنید تابع $int\ rt(int\ x1, int\ y1, int\ x2, int\ y2, int\ x3, int\ y3)$ مختصات x و y سه نقطه را می‌گیرد و اگر این سه نقطه رؤوس یک مثلث قائم‌الزاویه باشند که راس قائمه آن در نقطه $(x1, y1)$ قرار دارد این تابع $true$ و در غیر این صورت $false$ برمی‌گرداند. تعریف این تابع را بنویسید. با استفاده از این تابع، تابع دیگری به اسم $check$ بنویسید که مختصات چهار نقطه را بگیرد و مشخص کند که آیا این چهار نقطه رؤوس یک مستطیل است یا نه. با استفاده از تابع $check$ برنامه‌ای بنویسید که مختصات چهار نقطه را از کاربر بگیرد و در صورتی که این چهار نقطه تشکیل یک مستطیل را بدهند، پیغام $True$ و در غیر این صورت $False$ چاپ کند.

ورودی

```
x1 y1  
x2 y2  
x3 y3  
x4 y4
```

خروجی

```
True/False
```

سوال ۳

می‌خواهیم یک زمین $2 \times n$ را با کاشی‌های 1×2 کاشی کاری کنیم. این کاشی‌ها هم می‌توانند به صورت افقی قرار گیرند و هم به صورت عمودی. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت n تعداد حالت‌هایی که می‌توان این زمین را کاشی کاری کرد را بدست آورید. برای مثال، اگر $n=2$ باشد، جواب 2 خواهد بود و اگر $n = 6$ باشد جواب 13 است.

ورودی

<n>

خروجی

<x>

سوال ۴

سری اعداد زیر را در نظر بگیرید

1, 1, 1, 0, 2, -3, 8, -17, 39, ...

در این سری، جمله $n > 3$ از رابطه $x_n = x_{n-3} + x_{n-2} - 2x_{n-1}$ بدست می‌آید. برنامه‌ای بنویسید که عدد m را از کاربر بگیرد و با فرض اینکه این عدد حاصل جمع دو جمله از این سری است این دو جمله را پیدا کرده و چاپ کند. (۱۵ نمره)

ورودی

<m>

خروجی

<x1> <x2>

امتیازی: ورودی هر عددی میتواند باشد و اگر عدد m را نمی‌توان به صورت حاصل جمع دو جمله از این سری نوشت خروجی 0 0 خواهد بود.

سوال ۵- ماشین حساب برداری

هدف از این تمرین، توسعه یک ماشین حساب ساده برای اعمال برداری است. با شروع اجرای برنامه، ابعاد دو بردار از کاربر سوال میشود،

برای مثال:

خروجی

Enter size1 and size2

ورودی

3 3

بعد از مشخص شدن ابعاد بردارها، اعضای آن از کاربر گرفته می‌شود.

برای مثال:

Enter vector 1

خروجی

10 20 30

ورودی

Enter vector 2

خروجی

300 200 100

ورودی

بعد از گرفتن بردارها، عملیات مد نظر از کار سوال میشود.

برای مثال:

- 1) Add
- 2) Sub
- 3) Multiply
- 4) Max
- 5) Min
- 6) Change
- 7) Print
- 8) Exit

خروجی

دستورات ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب جمع و تفریق ($v1 - v2$) و ضرب (داخلی) دو بردار را محاسبه و نشان میدهد. در صورت انتخاب گزینه‌های ۴ و ۵ و ۶ و ۷، مجدداً از کاربر سوال میشود که کدامیک از بردارها مد نظر است. گزینه‌های ۴ و ۵ و ۷ واضح است. در صورت انتخاب گزینه Change، بعد از اینکه مشخص شد کدام بردار مد نظر کاربر است، اعضای آن بردار مجدداً از کاربر سوال می‌شود. توجه داشته باشید که اگر عملیات خواسته شده با توجه به size بردارها قابل انجام نشد می‌بایست پیغام Invalid Operation را به کاربر نمایش دهید.

در ادامه نمونه‌هایی از روندهای انتخاب بردار و Change را می‌بینید:

Choose vector

خروجی

ورودی

2

خروجی

Enter new vector 2

ورودی

10 20 30

نکته: سعی کنید تا حد ممکن همه موارد را به صورت تابع جداگانه پیاده‌سازی کنید. (۳۰ نمره)

سوال ۷ - امتیازی

سپهر قصد دارد پول‌های خود را از بانک خارج کند. بانک می‌تواند اسکناس‌های ۱ هزار تومانی، ۲ هزار تومانی، ۵ هزار تومانی، ۱۰ هزار تومانی و چک پول ۵۰ هزار تومانی به سپهر تحویل دهد. با توجه به خطرانی که در کمین سپهر بعد از دریافت اسکناس‌ها هستند وی قصد دارد حداقل تعداد اسکناس ممکن را دریافت کند. برنامه‌ای بنویسید که مقدار پول سپهر را دریافت کرده و حداقل تعداد اسکناس‌ها را به وی اعلام کند.

برای مثال:

ورودی

3

خروجی

2

