به سه نكته توجه كنيد:

براي هر تمريني كه در آن از شما برنامه‌اي خواسته شده است فرمت ورودي و خروجي دقيقا مشخص شده است. برنامه شما بايد دقيقا با همين فرمت كار كند تا نمره كامل بگيرد. مواردي كه با رنگ قرمز مشخص شده است توسط برنامه تست داده مي‌شود و موارد آبي رنگ را برنامه شما توليد مي‌كند. در فرمت‌هاي داده شده وقتي كه اطلاعاتي در داخل > و < ظاهر مي‌شود يعني اينكه به جاي آن يك عدد يا حرف داده خواهد شد، ولي موارد ديگر بايستي دقيقا توليد شود.

براي مثال اگر فرمت خروجي به شكل زير باشد:

Output1 = <x> : <y>

Output2 = Yes/No; <x> \* <z>

خروجی

اين خروجي‌ها، خروجي درستي است:

Output1 = 123 : 1

Output2 = No; 1000 \* 10000

خروجی

Output1 = 12 : 10000

Output2 = Yes; 100 \* 1000

خروجی

ولي اين خروجی صحیح نيست:

Output1 = 123 / 1

Output2 = YesNo; 1000 \* 10000

خروجی

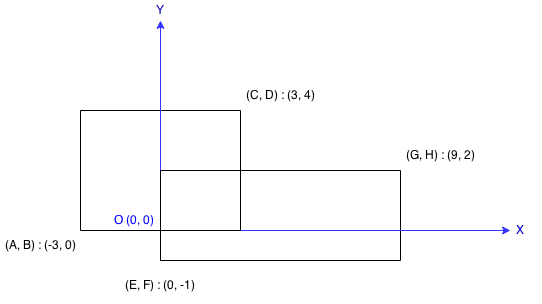
سوال ۱

در جدول زير p، q و s متغير‌هايی از نوع bool هستند و منظور از st یک دستور است. هر سطر اين جدول نشان می‌دهد كه هر دستور در چه شرایطی اجرا می‌شود. برای مثال سطر اول نشان می‌دهد كه اگر همه متغير‌های p و q و s برابر false باشند، دستور st1 اجرا می‌شود. اين جدول را با كمترين تعداد دستور switch-case پياده‌سازی كنيد.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| دستورات اجرایی | s | q | p |
| st1 | 0 | 0 | 0 |
| st1 | 1 | 1 | 1 |
| st1 | 0 | 0 | 1 |
| st1, st2, st3 | 1 | 0 | 0 |
| st2, st1 | 0 | 1 | 0 |
| st2 | 1 | 1 | 0 |
| st2, st3 | 1 | 0 | 1 |

سوال ۲

دو مستطیل در صفحه‌ی دو بعدی داده شده‌اند. شما می‌باست مساحت قسمت مشترک بین این دو متسطیل را پیدا کرده و حاصل را چاپ کنید.



<A>

<B>

<C>

<D>

<E>

<F>  
<G>  
<H>

ورودی

<S>

خروجی

به طور مثال:

-3

0

3

4

0

-1

9

2

ورودی

45

خروجی

سوال ۳

عدد صحیح n به شما داده می‌شود. برنامه‌ای بنویسید که مشخص کند n توانی از ۲ می‌باشد یا خیر؟

<n>

ورودی

true/false

خروجی

16

ورودی

true

خروجی

218

ورودی

false

خروجی

سوال ۴

چهار نقطه که هیچ سه نقطه‌ای از آن‌ها روی یک خط راست نیستند به صورت ساعتگرد در صفحه‌ی دو بعدی به شما داده می‌شود. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت مختصات این نقاط مشخص کند که این نقاط تشکیل مربع می‌دهند یا خیر.

<x1> <y1>

<x2> <y2>

<x3> <y3>  
<x4> <y4>

ورودی

true/false

خروجی

سوال ۵

با فرض اينكه مقادير p، q، r و s به صورت زير باشد، مقدار z را در هر یک از موارد ذيل مشخص كنيد.

bool p, q;

int r, s;

p = false; q = (0 == 0); r = 0; s = 20;

الف)

z = (q && p) || s + 1

ب)

z = !(s && q <= p)

ج)

z = !p + !s

د)

z = !p >= !q + !p + 1 && !q

هـ)

z = !s && !(!p && ++r)

و)

z = (p != q - 1) % (q <= !r)

سوال ۶ (امتیازی)

پرهام n لامپ دارد، او برای تست صحت این لامپ‌ها، آن‌ها را به صورت خاموش در یک ردیف قرار داده است. او در ابتدا وضعیت هر لامپ را تغییر وضعیت (اگر خاموش باشد آن را روشن و اگر روشن باشد آن را خاموش نمی‌نماید) می‌دهد، در ادامه یک لامپ در میان وضعیت آن‌ها را وضعیت آن‌ها را تغییر می‌دهد و به همین ترتیب. فرض کنید او این کار را n بار انجام می‌دهد. در این صورت برای n = 3 داریم:

At first, the three bulbs are [off, off, off].

After first round, the three bulbs are [on, on, on].

After second round, the three bulbs are [on, off, on].

After third round, the three bulbs are [on, off, off].

پرهام قصد دارد در نهایت چه تعداد لامپ روشن می‌مانند. برنامه‌ای بنویسید که **بدون استفاده از حلقه** با دریافت n تعداد لامپ‌هایی که در آخر روشن می‌مانند را مشخص کند.

<n>

ورودی

<m>

خروجی

3

ورودی

1

خروجی



سوال ۷ (امتیازی)

تعداد n لیوان نوشابه که از ۱ تا n شماره‌گذاری شده‌اند، در اختیار داریم. یکی از نوشابه‌ها سمی است! هر پیشمرگ می‌تواند از یک یا همه‌ی لیوان‌ها بخورد اما ۱۵ دقیقه زمان لازم است تا زندگی یا مرگ او مشخص شود. قصد داریم در ۱۵ دقیقه لیوان سمی را پیدا کنیم. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت n و **بدون استفاده از حلقه** با دریافت n حداقل تعداد پیشمرگ‌ها را مشخص کند.

<n>

ورودی

<m>

خروجی

به طور مثال اگر دو لیوان در اختیار داشته باشیم، لیوان ۱ را به یک پیشمرگ داده و ۱۵ دقیقه صبر می‌کنیم. بعد از ۱۵ دقیقه اگر پیشمرگ زنده باشد لیوانی که پیشمرگ از آن نخورده است (لیوان ۲) سمی است و در غیر این صورت لیوانی که پیشمرگ از آن خورده است (لیوان ۱) سمی بوده است.

2

ورودی

1

خروجی

