

# پنج‌شنبه‌ی یازدهم

اثبات کنید در همان بهترین هستید...

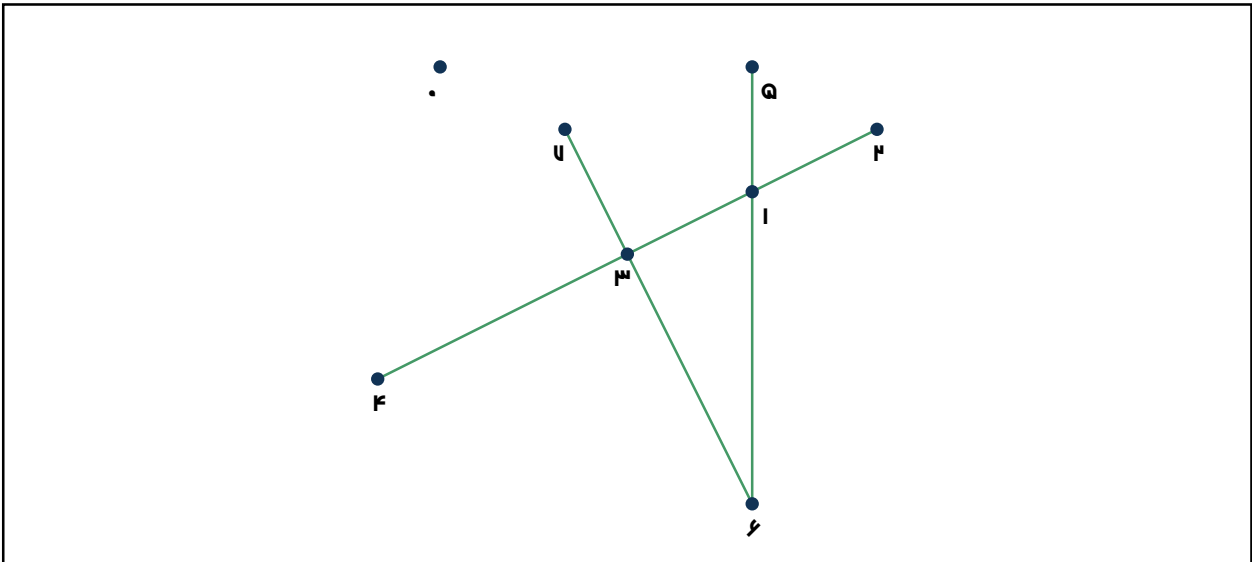
با کمال افتخار اولین برگ فصل جدید پنج‌شنبه‌های سخت را با انتشار مسئله‌ای که در این مستند معرفی می‌گردد، ورق می‌زنیم تا باز هم رقابتی بزرگ آغاز شود؛ رقابتی که از دید وسعت و اهمیت، در کتاب‌های تاریخ ثبت شود؛ رقابتی که سال‌ها بعد، از آن به عنوان یک واقعه‌ی افسانه‌ای یاد کنند. مشابه هفته‌های پایانی فصل گذشته‌ی این رقابت، به هر جواب که خروجی درستی تولید نماید، با توجه به کیفیت خروجی در هر نمونه امتیازی داده می‌شود. بهترین جواب، جوابی است که بالاترین امتیازها را بدست آورد. اگر دو جواب امتیاز یکسانی را بدست آورند، جواب سریع‌تر بهترین در نظر گرفته می‌شود و اگر اختلاف زمان اجرای دو جواب کمتر از دو دهم ثانیه باشد، جوابی که زودتر فرستاده شده است بهترین جواب خواهد بود. در پایان، اعضای تیم فنی پنج‌شنبه‌های سخت، برای شما بهترین لحظات و پیروزی را در این رقابت آرزو می‌کنند.

عنوان مسئله	نقطه‌های هم‌خط
شناسه‌ی مسئله	ct11
سختی مسئله	۴ از ۹
زمان شروع	ساعت ۱۶ ۱۳۹۵/۹/۱۱
زمان پایان	ساعت ۱۶ ۱۳۹۵/۱۰/۲

## بیان مسئله

## نقطه‌های هم‌خط

با کنکاش در یادداشت‌های آقای دال (حرف اول نام یکی از اعضای محترم تیم فنی صد و یک نفره‌ی پنج‌شنبه‌های سخت)، این مسئله‌ی کوتاه را استخراج کرده‌ایم: «با دریافت تعدادی نقطه، خط‌هایی که از روی چند عدد از این نقطه‌ها می‌گذرند را گزارش دهید». برای نمونه، شکل زیر را در نظر بگیرید.



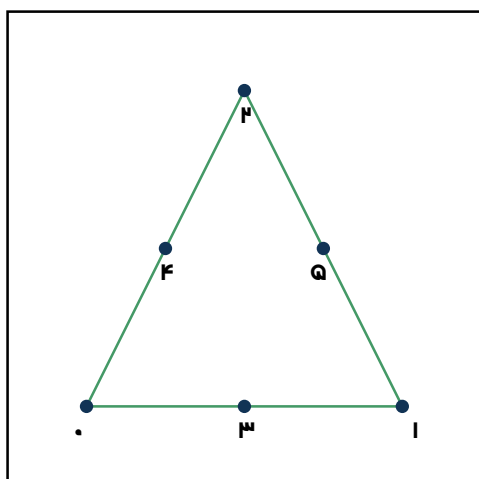
در این شکل، در صورتی که خط‌هایی که شامل حداقل چهار نقطه هستند، درخواست شوند، خط شامل نقطه‌های یکم، دوم، سوم و چهارم گزارش می‌شود. در صورتی که خط‌هایی که از حداقل سه نقطه می‌گذرند، پرسش شوند، سه خطی که در شکل نشان داده شده‌اند گزارش می‌شوند.

در کنار این مسئله، دال نکته‌های زیر را یادداشت کرده است. الف) در هر نمونه، ورودی تعدادی نقطه است. هر جواب باید با دریافت این نقطه‌ها، خط‌هایی را گزارش دهد که از حداقل تعداد خواسته شده نقطه‌ی ورودی عبور می‌کنند. ب) هر خط توسط همه‌ی نقطه‌هایی که روی آن خط قرار می‌گیرند، مشخص می‌شود. هر خط فقط یک بار باید گزارش شود. ج) برای ارزیابی جواب‌ها، به ازای هر نمونه، به هر جواب امتیازی داده می‌شود که نشان دهنده‌ی تعداد خط‌های درست گزارش شده در آن نمونه است. بهترین جواب، جوابی است که مجموع امتیازهایی که در نمونه‌های مختلف بدست آورده است، بیشتر از سایر جواب‌ها باشد. ه) اگر جوابی یک خط را چند بار گزارش دهد یا همه‌ی نقطه‌های روی یک خط را گزارش ندهد، امتیاز صفر از آن نمونه دریافت خواهد کرد.

## نمونه‌های ورودی

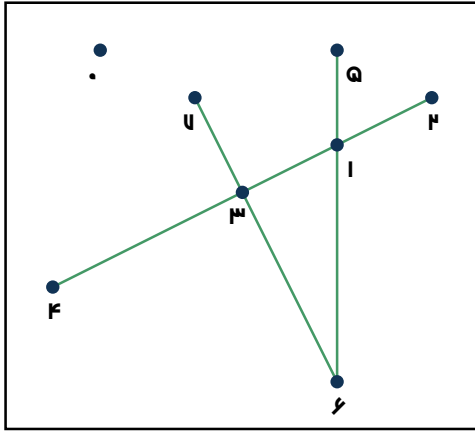
ورودی با دو عدد شروع می‌شود. عدد اول تعداد نقطه‌ها را نشان می‌دهد (حداکثر سه هزار) و عدد دوم حداقل تعداد نقطه‌های خط‌ها را بیان می‌کند (از سه تا سه هزار). سپس به تعداد نقطه‌ها، زوج عدد در ورودی ظاهر می‌شود که هر یک، مختصات یکی از نقطه‌ها را بیان می‌کند (هر یک از مؤلفه‌ها صحیح و از منفی صد هزار تا صد هزار هستند).

خروجی با یک عدد شروع می‌شود که تعداد خط‌های گزارش شده را نشان می‌دهد. سپس به تعداد این خط‌ها، خط در خروجی ظاهر می‌شوند که هر یک از آنها، یک خط از نقطه‌ها را بیان می‌کند. هر یک از این خط‌های خروجی با یک عدد شروع می‌شود که تعداد نقطه‌های آن را نشان می‌دهد و سپس به این تعداد، عدد ظاهر می‌شوند که هر عدد شماره‌ی یک نقطه که در آن خط قرار دارد را بیان می‌کند.



در شکل روبرو، شش نقطه وجود دارند و ورودی و خروجی مربوط به این شکل در جدول زیر نشان داده شده‌اند. خروجی سه خط را نشان می‌دهد که هر یک سه نقطه دارد. این خط‌ها در شکل مشخص شده‌اند. در صورتی که حداقل تعداد نقطه‌ها در هر خط چهار قرار داده می‌شد، هیچ خطی گزارش نمی‌شد.

ورودی	خروجی
۶ ۳	۳
۱ ۱	۳ ۱ ۲ ۵
۵ ۱	۳ ۰ ۲ ۴
۳ ۵	۳ ۰ ۱ ۳
۳ ۱	
۲ ۳	
۴ ۳	



شکل روبرو شامل هشت نقطه است. ورودی و خروجی این نمونه در جدول زیر نشان داده شده‌اند. حداقل تعداد نقطه‌ها در هر خط سه است. خط اول گزارش شده، شامل چهار نقطه و دو خط بعد شامل سه نقطه هستند. دقت کنید که نقطه‌ی صفرم در هیچ خطی با حداقل سه نقطه نیست.

ورودی	خروجی
۸ ۳	۳
-۳ ۴	۴ ۱ ۲ ۳ ۴
۲ ۲	۳ ۳ ۶ ۷
۴ ۳	۳ ۱ ۵ ۶
۰ ۱	
-۴ -۱	
۲ ۴	
۲ -۳	
-۱ ۳	

همان نمونه با این تغییر که خط‌هایی با حداقل چهار نقطه درخواست شده‌اند.

ورودی	خروجی
۸ ۴	۱
-۳ ۴	۴ ۱ ۲ ۳ ۴
۲ ۲	
۴ ۳	
۰ ۱	
-۴ -۱	
۲ ۴	
۲ -۳	
-۱ ۳	

## فرستادن جواب

در دستورات این بخش، کلمه‌های جدول زیر باید با توجه به توضیحات داده شده جایگزین شوند.

کلمه	توضیح
USERNAME	نام کاربری (حداقل چهار و حداکثر شانزده حرف)
PASSWORD	گذرواژه
LANG	زبان جواب («C»، «C++»، «py»، «py3»، «java» یا «sh»)
MYPROG	آدرس فایل جواب

برای ثبت یک کاربر جدید:

```
$ echo "register USERNAME PASSWORD" | netcat ct.rudi.ir 40
```

برای فرستادن یک جواب:

```
$ (echo "submit USERNAME PASSWORD ct11 LANG"; \
  cat MYPROG; echo EOF) | netcat ct.rudi.ir 40
```

برای مشاهده‌ی نتایج ارزیابی خودکار جواب‌ها (ستون‌های خروجی به ترتیب نام فرستنده، زمان فرستادن، مجموع امتیاز کسب شده و مدت اجرا هستند):

```
$ echo "report ct11" | netcat ct.rudi.ir 40
```

برای مشاهده‌ی جواب‌ها، به ترتیب امتیاز:

```
$ echo "report ct11" | netcat ct.rudi.ir 40 | sort -nrk3
```

در صورت بروز مشکل در اتصال به سرور، در دستورات بالا می‌توانید عبارت «netcat ct.rudi.ir 40» را با عبارت «ssh ct@ct.rudi.ir» جایگزین کنید و وقتی کلمه‌ی عبور از شما درخواست شد، «ct» را وارد نمایید.

# قوانین و نکات

همه‌ی افرادی که در این رقابت شرکت می‌کنند باید قوانین زیر را رعایت نمایند.

**الف** برای حل هر نمونه، به هر جواب دو ثانیه زمان و پانصد مگابایت حافظه اختصاص می‌یابد.

**ب** شرکت‌کنندگان آزادند در مورد مسئله‌ها مشورت کنند ولی همه‌ی قسمت‌های جوابی که فرستاده می‌شود باید نوشته‌ی شخص فرستنده باشد.

**ج** فرستادن دو جواب مشابه توسط دو کاربر مختلف تخلف محسوب می‌شود.

**د** بین فرستادن جواب‌های یک کاربر باید حداقل دو دقیقه فاصله باشد؛ در غیر این صورت، برنامه‌ی داور خطا گزارش می‌دهد.

**ه** استفاده از توازی در جواب‌ها آزاد است؛ می‌توانید از چند پردازنده یا ریسمان استفاده نمایید.

**و** در جلسه‌ای با حضور اعضای محترم تیم فنی، دکتر عمران پور و دکتر غلامی، با توجه به موضوع و سختی مسئله، برای درس‌های مرتبط نمره‌ی اضافی در نظر گرفته شده است.

**ز** در صورت بروز مشکل، آن را در نامه‌ای با عنوانی که با عبارت «CT11» شروع می‌شود به آدرس [gholamirudi@nit.ac.ir](mailto:gholamirudi@nit.ac.ir) گزارش دهید.