

به نام خداوند جان و خرد  
خداوند نام و خداوند جای  
خداوند کیوان و گردان سپهر  
کزین برتر اندیشه برنگذرد  
خداوند روزی‌دهی رهنمای  
فروزنده‌ی ماه و ناهید و مهر  
فردوسی

## آزمون کدنویسی - روز نخست<sup>۱</sup>

دوشنبه ۱۳ خرداد ۱۳۹۲ - زمان: ۳ ساعت

### پرسش نخست: جای‌گشت‌های پریش

یک جای‌گشت را پریش می‌نامیم هرگاه هیچ عنصری از آن در جای خود قرار نگرفته باشد. به عنوان نمونه جای‌گشت  $\langle ۳\ ۱\ ۲ \rangle$  یک پریش سه‌تایی است.

دو جای‌گشت را تبدیل‌پذیر می‌گوییم اگر بتوان با جابه‌جا کردن دو عنصر (متمايز ولی نه لزومن متوالی) از اولی به دومی رسید. چند جفت جای‌گشت پریش  $۲۰۱۳$  تایی تبدیل‌پذیر وجود دارد؟ (یک جفت را دو بار شمارید!) باقی‌مانده‌ی این تعداد بر  $(۷+۱۰^۹)$  را به عنوان پاسخ بفرستید.

### پرسش دوم: دزدیدن غذا (از TopCoder)

یک مکعب داریم که روی هر وجه آن یک اژدها قرار گرفته است. فرض کنید وجه‌ها به شکلی شماره‌گذاری شده‌اند که ۱ روبروی ۲ است و ۳ روبروی ۴. در ابتدا اژدهای روی وجه  $i-i$  ام دقیقن  $i$  واحد غذا دارد. در ابتدای هر روز هر اژدها موجودی اژدهاهایی که روی وجه‌های مجاور قرار دارند را دیده و تصمیم می‌گیرد که از هر کدام از آن‌ها دقیقن یک چهارم موجودی (ابتدای روز)‌شان را بدزدد.

سپس در پایان روز، همه‌ی ۶ اژدها به صورت همزمان از همسایگان خود دزدی می‌کنند! موجودی غذای اژدهای شماره‌ی ۳ بعد از ۵۰ روز چه قدر است؟ (این عدد را به شکل یک کسر ساده‌شده‌ی  $x/y$  بفرستید.)

### پرسش سوم: تقلب‌یابی

پسرخاله مسؤول تصحیح برنامه‌های درس برنامه‌سازی پیشرفته‌ی دانشجویان دانشگاه دور شده است. به همین علت موظف است که تقلب‌های احتمالی را بیابد. او تعدادی دانشجو دارد که هر یک به عنوان پروژه‌ی پایان‌ترم یک کد به او تحویل داده‌اند. پسرخاله معتقد است دو دانشجو از روی هم تقلب کرده‌اند اگر و تنها اگر در کدهای آن‌ها دست‌کم ۵ خط مشترک وجود داشته باشد. اگر خطی در یکی از کدها چندبار تکرار شده باشد، فقط یک بار شمرده می‌شود و از خط‌های خالی (خط‌هایی که فقط شامل کاراکترهای فضای خالی هستند) هم صرف‌نظر می‌شود.

دو خط با هم یکی هستند اگر صرف‌نظر از کاراکترهای فضای خالی و کوچک یا بزرگ بودن حروف عینن مطابقت داشته باشند. در فایل `codes.cpp` (که شامل کدهای واقعی<sup>۲</sup> و البته بعضن غیرقابل‌اجرا و حتی به زبان‌های دیگر است!)، کدهای همه‌ی دانشجویان آمده است. در پایان هر کد عبارت «//end of code» در یک خط مجزا نوشته شده است. تعداد جفت دانشجویانی که از روی هم تقلب کرده‌اند را بیابید. (یک جفت را دو بار شمارید.)

### پرسش چهارم: هم‌خطی

در فایل `pnt.txt` مختصات ده‌هزار نقطه‌ی متمایز در صفحه‌ی دکارتی درج شده است. همه‌ی اعداد داخل فایل طبیعی و کوچک‌تر از صد هزار هستند. تعداد پنج‌تایی‌های مرتب از نقاط داده‌شده را بیابید که هم‌خط باشند. باقی‌مانده‌ی این تعداد بر  $۱۳۹۲۲۰۱۳$  را به عنوان پاسخ بفرستید. یک مجموعه از نقاط هم‌خط هستند اگر خطی وجود داشته باشد که از همه‌ی آن‌ها بگذرد. پیروز باشید

۱ با سپاس ویژه از حامد صالح و سید امیرحسین حسینی

۲ که از سایت `codechef.com` برداشته شده‌اند.