

به نام خدا

سری دوم ۱+۳ - شازرز

۱۳۹۰/۸/۶

## سوال اول ..... طراح: سعید ایلچی

بعد از این که معلوم شد در نقشه ی شاززانه به هر شهر ۲ جاده وصل است پادشاه تصمیم گرفت یک نقشه ی دیگر بکشد. از آن جا که دفعه قبل پسرش به او کمک کرد از او خواست تا نقشه ای ارایه دهد. پسرش هم چون المپیاد کامپیوتری بود نقشه ی شاززیت را مطرح کرد. در این نقشه ابتدا به هر شهر یک رشته ی  $n$  تایی از ۰ و ۱ داده میشود. بعد بین ۲ شهر که اختلاف رشته های آن ها دقیقا ۲ است یک جاده کشیده می شود. (می دانیم که تعداد شهرهای شاززآباد  $2^n$  تا است و همه ی رشته ها متمایزند) حاکم با دیدن عدد ۲ در این نقشه بسیار عصبانی شد ولی چون نمی خواست پسرش ناراحت شود سعی کرد با گرفتن ایراد از نقشه اش آن را رد کند. برای همین به پسرش گفت : « تعداد ایالات های نقشه ات چه قدر است؟ اگر این تعداد به صلاح مملکت نباشد نمی توانم از این نقشه استفاده کنم. » (چون در این نقشه ۲ داریم این تعداد هر چه هم باشد حاکم نقشه رو رد میکند !!!)

حالا پسر که نتوانسته سوال رو حل کنه به شازرز میل زده که ما جواب سوال را بگیریم. من هم گفتم که این وظیفه رو به شما محول می کنم. حالا پسر پادشاه منتظر شماسست تا جواب را به او بگوید.

ایالت : مجموعه از شهرها که ۲ به ۲ به هم راه دارند و این مجموعه ماکسیمال است.

## سوال دوم ..... طراح: فرنود مسعودی

در کشور شازرز ، بازی ای وجود دارد که بسیار در بین مردم محبوب است! پادشاه نیز به این بازی علاقه مند شده و میخواهد با وزیر خود بازی کند! ولی از اونجایی که باید حتما ببرد (چون پادشاهی گفتن؛ وزیری گفتن...!!!)؛ آشاززیوس از نوسترشازرزوس خواست که بگوید باید نفر چندم باشد که حتما بازی را ببرد! نوسترشازرزوس به پادشاه اطمینان داد که نفر اول همیشه استراتژی برد دارد! ولی پادشاه اطمینان کافی به نوسترشازرزوس ندارد! برای همین شما را مامور کرده تا صحت حرف پیشگو را بررسی کنید!

نحوه ی بازی به این شکل است:

یک جدول  $2011 \times 2011$  شطرنجی داریم! و فقط با مهره ی اسب بازی میکنیم؛ به این ترتیب که نفر اول اسب را روی یکی از خانه ها میگذارد؛ بعد نفر دوم اسب رو حرکت میدهد! از این به بعد نفرات یکی در میان باید اسب را حرکت بدهند! (به صورت نامتقلدانه!!!) فردی بازنده است که نتواند اسب را حرکت دهد!

حرکت نامتقلدانه: از اون جایی که شرکت کننده ها متقلد نیستند و میخواهند حرکاتشان منحصر به فرد باشد؛ هیچ ۲ حرکتی مانند هم نیستن! یعنی اگر فردی اسب را از خانه ی  $x$  به خانه ی  $y$  حرکت دهد؛ دیگر کسی حق ندارد بعدا اسب را از خانه ی  $x$  به خانه ی  $y$  یا از خانه ی  $y$  به خانه ی  $x$  حرکت دهد!

## سوال سوم ..... طراح: علیرضا فرهادی

به تازگی شازرز آباد با یکی از همسایگان خود درگیر جنگ شده است! شازرز آباد می‌خواهد سربازان خود را برای مقابله به سوی دشمن اعزام کند! سربازان در یک ردیف پشت سر هم قرار دارند. همچنین می‌دانیم که شازرز آباد  $k$  نوع سرباز دارد ( $k > 1$ ) و از هر نوع سرباز دقیقاً  $n$  نفر وجود دارد که  $n$  عددی زوج است. فرمانده پیش‌نهاد داده است که برای بازده بیشتر، سربازان را طوری مرتب کنند که سربازان از یک نوع، کنار هم باشند. با هر دستور فرمانده به دو سرباز کنار هم، آن‌ها جایشان را با هم عوض می‌کنند. حال فرمانده از شما خواسته است کمترین تعداد فرمان را پیدا کنید که به ازای هر نحوه‌ی چینش سربازان، بتوان آن‌ها را به طرز خواسته شده مرتب کرد.

## سوال ۱+ ..... طراح: حامد صالح

حاکم شازرز آباد می‌خواهد در ۶ شهر کشورش تجارتخانه راه بیندازد. (همان طور که می‌دانید شهرهای شازرزآباد همه نقطه‌هایی در دستگاه مختصات با طول و عرضی صحیح هستند و به علت ساخت و سازهای بی‌رویه در این کشور هر کجا امکان شهر شدن داشته، یعنی طول و عرضی صحیح داشته، تبدیل به شهر شده) او می‌خواهد آمار دقیق تجارت در کشورش را داشته باشد تا بتواند با انصاف (!) از مردم مالیات بگیرد. ولی یک مشکل بزرگ دارد: با اعداد اعشاری آشنایی ندارد! حالا او از شما خواسته تا این کار را برایش انجام دهید. یعنی به گونه‌ای این ۶ شهر را برگزینید که فاصله‌ی دو به دویشان صحیح باشد (تا بتواند آمار دقیق را حساب کند). شما شانس بزرگی آورده‌اید که این حاکم اندک زمینه‌ای در ریاضیات دارد و شما می‌توانید او را قانع کنید که چنین کاری را نمی‌توان انجام داد. حال چه می‌کنید؟ به دنبال آن شش شهر می‌گردید یا به دنبال استدلال برای قانع کردن حاکم؟

دقت کنید که حاکم نمی‌خواهد هیچ ۳ تا شهری از این ۶ شهر روی یک خط باشند و گرنه خودش می‌توانست انتخاب کند.

با تشکر از آقای پویا مصدق