

# Arya programming company

## کانتست کوتاه پاسخ برنامه نویسی

\*چند فایل ضمیمه سوالات میباشد . لطفا در صورت نقص دوباره دانلود کنید.

\*داستان های این مسابقه فقط و فقط جنبه ی مضاح دارند.از کسانی که در داستان ها با آن ها شوخی و مضاح شده از همین حالا عذر خواهی میکنم.

\*سوالات ۵ تا هستند و سوال ۵ ام شامل دو قسمت میباشد که امتیاز هر قسمت جدا محاسبه میشود.

\*سوالات به صورت random چیده شده اند.

\*مجموع امتیازات ۱۵۰ امتیاز میباشد.

### سوال A (۲۰ امتیاز)

روزی روزگاری در یکی از شهر های المپستان یه قبیله بود به اسم سلام ایران زمین که تحت نظر بخشداری المپیاد کامپیوتر اداره میشد.رئیس این قبیله یه آدم خفنی بود به اسم هاوالیزا. یه روز هاوالیزا برا این که اعضای قبیلهشو بسنجه یه جدول 10\*10 درست کرد که تو هر خونش یه سری شکلات بود.اون به هامرو گفت که از خونه ی بالا سمت چپ شروع کنه و به خونه ی پایین سمت راست بره و تو هر خونه ای که هست شکلاتاشو بر داره . به شرط این که تو هر مرحله پایین یا راست بره.(شکلات های خونه ی شروع و پایانو هم بر میداره).حالا از اون ماجرا بیست سی سال میگذره و هامرو هنوز وقت نکرده به حرف هاوالیزا گوش کنه و حالا میخواد این کارو بکنه . از اون جایی که هامرو خیلی شکلات دوست داره ، از ما میخواد که بهش بگیم حداکثر چند تا شکلات میتونه به دست بیاره.(جدول در فایل A.txt ذخیره شده).



### سوال B (۱۵ امتیاز)

از اون جایی که ما سوال قبل رو برا هامرو حل کردیم حالا اونم با ما دوست شده و به ما قول داده که اگه یه سوال دیگه هم براش حل کنیم ، کاری میکنه که با هاوالیزا هم دوست بشیم . سوال میگه: بیش از 5000 نام انگلیسی داریم که متمایزن و تو فایل names.txt ذخیره شدن. اول باید نام ها رو به ترتیب الفبایی sort کنیم و بعد همرو به هم بچسبونیم تا یک رشته تشکیل بشه. عدد  $C(S)$  رو روی رشته  $S$  این طوری تعریف میکنیم : اگر حرف  $i$  ام رشته  $S_i$  باشه ،  $C(S)$  میشه مجموع  $A(S_i)$  ها که  $A(x)$  رو **آکس** کاراکتر  $x$  می نامیم و **آکس** هر کاراکتر در فایل A.docx ذخیره شده. حالا از ما میخواد که بگیم این رشته چند زیررشته ی پیوسته مثل  $S$  داره که  $C(S)$  عددی زوج باشه؟

### سوال C (۳۰ امتیاز)

حالا که سوال دوم رو هم حل کردیم ، هاوالیزا از دانشش سو استفاده میکنه و یه سوال بد قلق به ما میده که اصلا راه نداره حل نکیم چون اگه حلش کنیم هاوالیزا با ما دوست میشه. هاوالیزا میگه موقع بیکاری نشسته عدد  $X$  رو حساب کرده که :  $X = 1! + 2! + \dots + 100!$  و حالا میگه که اگر  $T(i)$  که  $0 \leq i \leq 9$  تعداد ارقام  $i$  ای باشه که  $X$  داره و  $S$  مجموع ارقام  $X$  باشه، حالا عدد زیر رو از ما میخواد:

$$S * T(0) - T(1) * \left\lfloor \frac{T(2) + T(5)}{T(4) + T(6)} \right\rfloor$$

خوب ، حالا ما این سوالو حل میکنیم تا با هاولیزا دوست شیم !

## سوال D (۳۵ امتیاز)

حالا ما با هاولیزا دوست شدیم و بهش میگیم که به ما یه سوال جون دار مرحله ۳ ای بده واونم این سوال رو میده:

سه تایی های مرتب  $(a,b,c)$  را از اعداد طبیعی در نظر بگیرید که  $1 \leq a \leq 10^7$  و  $a+b+c$  بر

$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$  بخشپذیر باشد. حالا از ما میخواهد که حاصل عبارت زیر را حساب کنیم:

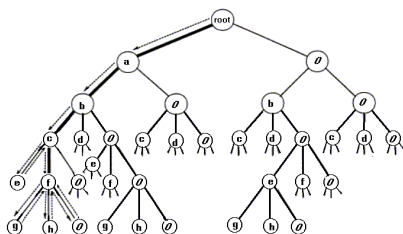
$$(\sum (abc - ab - c)) \% (10^6 + 648)$$

که یعنی مجموع  $abc - ab - c$  ی سه تایی هایی که در روابط بالا صدق میکنند ، باقی مانده بر  $10^6 + 648$ . دقت کنید که مثلا سه تایی مرتب  $(1, 2, 3)$  یا سه تایی مرتب  $(2, 1, 3)$  فرق میکند.

## سوال E (۵۰ امتیاز)

حالا بعد از مدت ها هاولیزا تصمیم گرفته که بره شهر های المپستان بگرده. المپستان 1234 تا شهر داره که از 1 تا 1234 شماره گذاری شدن. تو همه ی شهر ها تعدادی شیرینیه و هاولیزا هم عاشق شیرینی ارفتن از شهر  $i$  ام به همسایش ، شهر  $j$  ام دقیقا  $O(i,j)$  روز طول میکشه و تو شهر  $i$  ام دقیقا  $A(i)$  تا شیرینیه (دقت کنید که منظور از این جمله اینه که اگه شهر  $i$  به شهر  $j$  جاده داشته باشه یعنی همسایه باشن ، اون وقت حرکت تو جاده  $ij$  دقیقا  $O(i,j)$  روز طول میکشه). ماتریس مجاورت المپستان تو فایل  $EO.txt$  ذخیره شده که تو سطر  $i$  ستون  $j$  اگه 0 قرار داشته باشه یعنی  $i$  و  $j$  همسایه نیستن در غیر اینصورت  $i$  و  $j$  همسایه ان و عدد سطر  $i$  ستون  $j$  همون  $O(i,j)$  رو نشون میده. و آرایه  $A(i)$  ها نیز در فایل  $EA.txt$  ذخیره شده.

(مهم برای هر دو قسمت سوال)  $\leq$  یادتون باشه که از هر شهر المپستان به هر شهر دیگه ای میتونیم بریم و اگه از شهری شروع به حرکت کنیم ، نمیتونیم با طی تعدادی شهر متمایز به شهر مبدا برسیم.



## قسمت A (۲۰ امتیاز)

هاوالیزا شروع به حرکت میکنه و وقتی تو  $T$  امین شهر متمایزی که دیده میره ، آگه شهر رو  $v$  بنامیم ، هاوالیزا  $T^*A(v)$  واحد کیف میکنه (دقت کنید که شهر شماره ۱ هم جزو اون شهر های متمایز میشه و توشهر شماره ۱ هم کیف میکنه ) و قاعده ی سفرش هم این جوریه:

\*تو شهر  $i$  ام فقط موقعی کیف میکنه که برای اولین بار واردش بشه و همون اول کار اولین شهری که واردش میشه و توش کیف میکنه شهر شماره ۱ هست و به همین ترتیب... .

\*هاوالیزا به هر شهری که میره شیرینی هاشو میخوره و تمام میکنه.

\*آگه تو شهر  $v$  ام باشه و  $v$  هیچ شهر همسایه ای نداشته که شیرینی داشته باشه (تا به حال به اون شهر نرفته باشه) ، برمیگرده به شهری که ازش به  $v$  اومده.

\*اگر توشهر  $v$  بود و اون شهر بیش از یک همسایه داشت که شیرینی داشتن ، به ترتیب از کوچک به بزرگ واردشون میشه.

\*هاوالیزا کل شهر های المپستانو میگرده و شیرینی هاشونو میخوره.

\*در آخر به شهر شماره ۱ برمیگرده.

حالا از ما میخواد که مجموع کیفی که کرده رو حساب کنیم.

## قسمت B (۳۰ امتیاز)

حالا هاوالیزا تو شهر ۱ ساکنه و میخواد از اون شهر به یه شهری بره مثل  $a$  که آگه فرض کنیم رفتن از شهر ۱ به  $a$  ،  $k$  روز طول بکشه میخواد که  $\frac{A(a)}{k}$  بیشینه بشه. حالا از شما میخواد که عدد  $A(a)+k$  رو حساب کنین و بهش بگین.

موفق باشید. امیر محمد دهقان

*Goodbye*



APRYA