



مقدمه

این تمرین از سه قسمت تشکیل شده‌است. قسمت اول و سوم با موضوع بازگشتی و قسمت دوم با موضوع پس‌گرد است. دقت کنید تمرین بازگشتی فقط با راه‌حل بازگشتی و تمرین پس‌گرد فقط با راه‌حل پس‌گرد قابل قبول خواهد بود. شما فقط باید دو سوال از این سه سوال را به دلخواه انتخاب کرده و حل کنید. (حل کردن هر سه قسمت نمره‌ی اضافه برای شما به همراه دارد).

رمزنگاری (encoding)

می‌خواهیم رشته‌ای از حروف را با استفاده از تابع $\phi(W)$ رمز کنیم.

برای رشته W تابع $\phi(W)$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

- اگر طول رشته برابر یک باشد ($|W|=1$)، آنگاه $\phi(W)$ برابر با خود W خواهد بود.

○ برای مثال: $\phi("a") = "a"$

- در غیر این صورت اگر فرض کنیم W از کاراکترهای w_1 تا w_n تشکیل شده باشد ($W=w_1w_2...w_n$) و K اندیس وسط

$$\phi(W) = \phi(w_nw_{n-1}...w_{k+1}) + \phi(w_kw_{k-1}...w_1), \text{ آنگاه } (K = \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor)$$

برای مثال:

$$\phi("Ok") = \phi("k") + \phi("O") = "k" + "O" = "kO"$$

$$\phi("abcd") = \phi("dc") + \phi("ba") = \phi("c") + \phi("d") + \phi("a") + \phi("b") = "cdab"$$

شما باید اندیس کاراکتر دلخواه خواسته شده w_q را در رشته‌ی $\phi(W)$ پیدا کنید.

ورودی

در تنها خط ورودی عددی‌های n و q به ترتیب آمده‌اند. (n نشان‌دهنده طول رشته W است)

خروجی

عدد خواسته‌شده را در خروجی نمایش دهید.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی	خروجی
9 4	8

شرح ورودی و خروجی نمونه

اگر فرض کنیم $W = "abcdefgh"$ ، داریم $w_q = w_4 = d$ و $\phi(W) = "fegbadc"$. در رشته‌ی $\phi(W)$ حرف w_q ، ۸امین حرف است و بنابراین جواب مساله برابر ۸ خواهد بود.

مدرسه (school)

در حیاط مدرسه «بوی ماه مهر»، n^2 دانش آموز آن در یک مربع $n \times n$ ایستاده‌اند. قد دانش آموزی که در ردیف i ام و ستون j ام ایستاده‌است برابر $A_{i,j}$ است. حال بعد از به صدا درآمدن زنگ، هر دانش آموز به چهار دانش آموز بالا، پایین، چپ و راست خود (در صورت وجود) نگاه می‌کند و به ناظم مدرسه می‌گوید که چند تا از آن‌ها از او قدشان بلندتر است. فرض می‌کنیم که دانش آموز در ردیف i و ستون j ام، عدد $B_{i,j}$ را گزارش کرده‌است.

به شما جدول B داده شده است. شما باید جدول A که B از روی آن بدست آمده است را پیدا کنید.

ورودی

در اولین عدد n آمده‌است. در هر کدام از n خط بعدی، n عدد می‌آیند که ماتریس B را توصیف می‌کنند.

خروجی

اگر ماتریس A متناظر با B وجود داشت در n خط خروجی درایه‌های آن را چاپ کنید و در غیر این صورت در تنها خط خروجی عبارت NO SOLUTION را بنویسید.

محدودیت‌ها

$$\begin{aligned} 1 \leq n \leq 3 \\ 0 \leq A_{i,j} \leq 9 \end{aligned}$$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 1 2 1 1 2 1 1 1 0	1 2 3 1 4 5 1 6 7

شرح ورودی و خروجی نمونه

برای مثال $2 = B_{2,2}$ است چرا که اگر مقدار $A_{2,2}$ را با همسایه‌های آن (یعنی $A_{1,2}, A_{2,1}, A_{2,3}$ و $A_{3,2}$) مقایسه کنیم تنها ۲ عدد بزرگ‌تر از $A_{2,2}$ در بین‌شان هست.

شوآف (ShowOff)

بیژن و چنگیز دو تن از بچه پولدارهای بالا شهر تهران هستند. آن‌ها علاقه‌ی زیادی دارند پول و اموالشان را به دیگران نشان دهند و این کار را معمولاً به وسیله اینستاگرام انجام می‌دهند. مشکلی که اخیراً با آن دست و پنجه نرم می‌کنند این است که اینستاگرام دیگر شلوغ شده و آن‌ها به اندازه‌ی کافی دیده نمی‌شوند؛ بنابراین تصمیم گرفتند برنامه‌ی خودشان را راه بیندازند. البته این برنامه مانند اینستاگرام یک برنامه‌ی اشتراک عکس نخواهد بود، بلکه مستقیم سر اصل مطلب می‌رود و دارایی‌های هر فرد را نشان می‌دهد. از آنجا که که بیژن و چنگیز سواد ندارند (ولی پول دارند)، آن‌ها از شما می‌خواهند این برنامه را برایشان بنویسید.

توضیح برنامه:

برنامه‌ی شما با واسط خط فرمان (command line) کار می‌کند و باید این قابلیت‌ها را داشته باشد:

۱. اضافه کردن یک کاربر با نام کاربری `<name>`

`Register <name>`

۲. اضافه کردن به لیست اموال کاربر `<name>`

`<name> AddProperty <propertyName> <propertyWorth> <propertyCategory>`

هر فرد می‌تواند اموالش را دسته‌بندی کند؛ مثلاً: ماشین‌ها، خانه‌ها و این دسته‌بندی در `propertyCategory` قرار می‌گیرد. اگر دسته‌بندی برای کاربر وارد شده وجود داشت، باید این مال نیز به اموال داخل دسته‌بندی اضافه شود؛ وگرنه باید دسته‌ای جدید شامل این مال ایجاد شود.

۳. اضافه کردن به لیست دوستان کاربر `<name>`

`<name> AddFriend <friendName> <friendCategory>`

هر فرد می‌تواند کاربران دیگر را به لیست دوستانش اضافه کند. همچنین می‌تواند دوستانش را نیز دسته‌بندی کند؛ مثلاً: خانواده، دانشگاه و قوانین این دسته‌بندی مثل دسته‌بندی اموال خواهد بود.

۴. دیدن اموال بقیه

`SeeProperty <name>`

با این دستور باید با فرمت خاصی (که در ادامه خواهد آمد) اموال فردی با نام کاربری `<name>` چاپ شود.

فرمت چاپ اموال:

رشته‌ی تولیدشده با `<name> has <name>` شروع می‌شود که `<name>` نام فرد مورد نظر است. پس از آن باید به‌ازای هر `category` از اموال، این‌گونه عمل شود:

a list(which includes a `<propertyName1>` worth `<propertyWorth1>` toman and a `<propertyName2>` worth `<propertyWorth2>` toman ...) as `<categoryName>`

بین دسته‌بندی‌های مختلف و همچنین کالاهای مختلف هر دسته‌بندی and گذاشته می‌شود. پس از آن باید دوستان هر فرد نوشته شوند. به‌ازای هر دسته‌بندی برای دوستان، باید این کار صورت گیرد:

a list(which includes <friendName1> (who has ...) and <friendName2> (who has) and ...) as <categoryName>

به جای باید لیست کالاها و دوستان هر فرد مثل friendName1 را دقیقاً به شکل گفته شده قرار داد.

در انتها نیز باید مجموع دارایی‌های شبکه‌ی دوستان فرد مورد نظر به این صورت نوشته شود:

The total network of <name> is worth <value>.

نکات:

- به indentation های مثال توجه کنید. شما هم باید به همین شکل indentation داشته باشید. دقت کنید که indentation ها باید با کاراکتر '\t' (tab) تولید شوند.
- تضمین می‌شود که هر <name> ی که به آن اشاره می‌شود حتماً وجود دارد.
- تضمین می‌شود ورودی‌های برنامه طوری خواهد بود که هیچ‌گاه دور ایجاد نخواهد شد.
- تضمین می‌شود مقادیری که در صورت پروژه با < مشخص شده هیچ‌گاه whitespace نخواهند داشت.
- در ادامه مثالی خواهید دید. از آن‌جا که تست‌ها به‌صورت اتوماتیک تصحیح خواهند شد، دقت کنید حتماً این مثال را روی برنامه خودتان چک کنید و از تطابق خروجی برنامه با خروجی نمونه مطمئن شوید.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد :
Register Saber
Saber AddProperty BankMelli 3 accounts
Saber AddProperty BankShahr 25 accounts
Saber AddProperty MashhadShop 100 shops
Register Zahra
Zahra AddProperty House 2000 houses
Zahra AddProperty Mazda 100 cars
Zahra AddProperty PaternityHouse 300 houses
Zahra AddProperty BankTejarat 3 accounts
Zahra AddProperty BankShahr 3 accounts
Saber AddFriend Zahra family
Register Esmaeel
Esmaeel AddProperty Patrol 30 vehicles
Esmaeel Addproperty Motor 10 vehicles
Esmaeel AddProperty BankAccounts 1 accounts
Zahra AddFriend Esmaeel sons
SeeProperty Saber

خروجی استاندارد :

Saber has a list(
which includes a BankMelli worth 3 toman and a BankShahr worth 25 toman) as accounts
and a list(
which includes MashhadShop worth 100 toman) as shops
and a list(
which includes Zahra(
who has a list(
which includes a House worth 2000 toman and a PaternityHouse worth 300 toman) as houses
and a list(
which includes a Mazda worth 100 toman) as cars
and a list(
which includes a BankTejarat worth 3 toman and a BankShahr worth 3 toman) as accounts
and a list(
which includes Esmaeel(
who has a list(
which includes a Patrol worth 30 toman and a Motor worth 10 toman) as vehicles
and a list(
which includes BankAccounts worth 1 toman) as accounts
)
) as sons
)
) as family
The total network of Saber is worth 2575 toman.

نحوه تحویل:

فایل‌های برنامه خود را با نام‌های A21.cpp، A22.cpp و A23.cpp در یک فایل با نام A2-SID.zip در سایت درس بارگذاری کنید. (SID پنج رقم آخر شماره دانشجویی شماست).

دقت کنید:

- برنامه شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته شده و با مترجم g++ کامپایل شود.
- در چاپ کردن خروجی نهایت دقت را به خرج دهید.
- در صورت عدم استفاده از روش‌های گفته شده در صورت پروژه، نمره‌ای کسب نخواهید کرد.
- به فرمت و نام فایل‌های خود دقت کنید. در صورتی که هر یک از موارد گفته شده رعایت نشود، نمره صفر برای شما در نظر گرفته می‌شود.
- در صورت کشف تقلب در کل و یا قسمتی از تمرین، نمره کل درس صفر خواهد شد.