



انجمن علمی مهندسی کامپیوتر
دانشکده الزهراء مشهد



مرکز مطالعات پارت
لذت کشف آینده



انجمن علمی کامپیوتر
مهندسه های نوین مشهد

مسابقات برنامه نویسی

دانشگاه های فنی و حرفه ای استان خراسان رضوی

Code Storm 1

ویژه دانشجویان فنی و حرفه ای





سوال A: CodeStorm

این دوره از مسابقات CodeStorm میزبان دو دانشگاه متفاوت است. از یک دانشگاه a دانشجو و از دانشگاه دیگر b دانشجو شرکت می‌کنند. تعداد کل شرکت کنندگان را به دست آورید.

ورودی (ورودی استاندارد)

در تنها خط ورودی دو عدد a و b که با یک کاراکتر space جدا شده‌اند، ورودی داده می‌شوند.

خروجی (خروجی استاندارد)

تعداد کل شرکت کنندگان را به دست آورید.

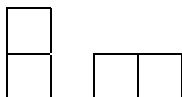
نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
20 30	50
13 18	31



سوال B: بازی اکبر

صغری اخیراً یک بازی جدید گرفته و می‌خواهد که با آن برادر کوچک خود، اکبر را سرگرم کند. بازی صغری یک جدول به ابعاد $n \times m$ است و اکبر باید آن را با تعدادی مهره به ابعاد 2×1 پر کند. این مهره‌ها مانند تصویر زیر، می‌توانند افقی یا عمودی در جدول قرار بگیرند. میزان سرگرم شدن اکبر برابر است با تعداد مهره‌هایی که می‌تواند در جدول بگذارد. بیشترین میزانی که اکبر می‌تواند سرگرم شود را به دست بیاورید.



ورودی (ورودی استاندارد)

در تنها خط ورودی دو عدد n و m که توسط یک کاراکتر space جدا شده‌اند می‌آیند ($1 \leq n, m \leq 16$).

خروجی (خروجی استاندارد)

بیشترین میزان سرگرمی اکبر را به دست بیاورید.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
2 4	4
3 3	4



سوال C: ریاضی کسل کننده

کبری که سر کلاس ریاضی خسته شده است یک بازی جدید برای خود درست کرد. او یک آرایه از اعداد مانند A را در نظر می گیرد و الگوریتم زیر را روی آن اجرا می کند. به جای هرکدام از عناصر آرایه A میانگین اعضای قبل آن شامل خود عضو را می نویسد و با انجام این کار به آرایه B می رسد.

به عنوان مثال در صورتی که آرایه A به صورت $\{1, 3, 2, 6, 8\}$ باشد با اجرای این الگوریتم آرایه B به صورت $\{1, 2, 2, 3, 4\}$ ایجاد می شود.

$$B(0) = \frac{1}{1} = 1$$

$$B(1) = \frac{1+3}{2} = 2$$

$$B(2) = \frac{1+3+2}{3} = 2$$

$$B(3) = \frac{1+3+2+6}{4} = 3$$

$$B(4) = \frac{1+3+2+6+8}{5} = 4$$

به شما آرایه B داده می شود و شما باید آرایه اولیه کبری (A) را پیدا کنید.

ورودی (ورودی استاندارد)

در خط اول ورودی عدد n داده می شود. تعداد اعضای آرایه های A و B $(1 \leq n \leq 100)$.

در خط بعدی n عدد جدا شده با کاراکتر space داده می شوند که نشان دهنده اعضای آرایه B می باشند $(1 \leq B_i \leq 10^9)$.

خروجی (خروجی استاندارد)

در تنها خط خروجی آرایه A را چاپ کنید بطوریکه عناصر آن با کاراکتر space از هم جدا شده باشند.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
4 3 2 3 5	3 1 5 11
5 1 2 2 3 4	1 3 2 6 8



سوال D: فراخوان استخدام

فراخوان استخدام عضو جدید برای کمیته علمی مسابقات CodeStorm!

کمیته علمی مسابقات برای فصل جدید به دنبال عضو یا اعضای جدید است. پس از انتشار فراخوان این کمیته n رزومه دریافت کرده که میزان حرفه‌ای بودن رزومه i ام با مقدار a_i تعریف می‌شود.

بابای اصغر که دبیر کمیته است می‌خواهد که از بین این n نفر حرفه‌ای‌ترین تیم برای پیوستن به کمیته علمی را انتخاب کند.

میزان حرفه‌ای بودن یک تیم k نفره با رزومه‌های i_1, i_2, \dots, i_k که آن را با P نشان می‌دهیم از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P = a_{i_1} \text{ AND } a_{i_2} \text{ AND } \dots \text{ AND } a_{i_k}$$

بابای اصغر از شما می‌خواهد برنامه‌ای بنویسید که حداکثر میزان حرفه‌ای بودن ممکن تیم انتخابی برای پیوستن به کمیته علمی را محاسبه کند.

یادداشت: عملگر AND بیتی، دو مقدار دودویی با طول مساوی دریافت کرده و بر روی هر جفت بیت متناظر، عملیات عطف منطقی را انجام می‌دهد. یک بیت زمانی ۱ می‌شود که بیت متناظر آن در هر دو مقدار دودویی ۱ باشد. در غیر اینصورت نتیجه صفر است. برای مثال $3 \text{ AND } 6$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{array}{r} 3 = (0011)_2 \\ 6 = (0110)_2 \\ \hline 3 \text{ AND } 6 = (0010)_2 = 2 \end{array}$$

ورودی (ورودی استاندارد)

در سطر اول عدد n ورودی داده می‌شود ($1 \leq n \leq 2 \times 10^5$).

در سطر بعدی به شما n عدد a_1, a_2, \dots, a_n داده می‌شود ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

خروجی (خروجی استاندارد)

در تنها خط بیشترین میزان حرفه‌ای بودن تیم نهایی انتخابی را چاپ کنید.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
5 10 12 34 21 30	34
1 13	13



سوال E: اختتامیه مسابقات

اصغر به عنوان رئیس دانشکده مهندسی یک دانشگاه معروف به اختتامیه مسابقات CodeStorm دعوت شده است تا در آن سخنرانی کند. به عنوان خوش‌آمدگویی، اعضای تیم برگزاری مسابقات در مقابل در ورودی یک ربان به طول n قرار داده‌اند که اصغر قبل از ورود باید آن را تکه تکه کند. از آنجایی که اصغر فردی بسیار وسواسی است، باید حتماً ربان را با شرایط خاصی تکه کند.

- بعد از برش، طول هر قسمت باید یکی از مقادیر a ، b یا c را داشته باشد.
 - تعداد قسمت‌های پاره شده باید حداکثر مقدار ممکن باشد.
- به اصغر کمک کنید تا تعداد قسمت‌های پاره شده ربان را، بعد از انجام عملیات فوق به دست بیاورد.

ورودی (ورودی استاندارد)

در تنها خط ورودی ۴ عدد n ، a ، b و c که به کاراکتر space جدا شده‌اند، می‌آیند که به ترتیب نشان دهنده طول ربان و طول‌های مورد قبول اصغر برای پاره کردن آن هستند ($1 \leq n, a, b, c \leq 1000$).

خروجی (خروجی استاندارد)

در تنها خط خروجی حداکثر تعداد قسمت‌های پاره شده‌ای که اصغر می‌تواند به آن دست یابد را خروجی دهید.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
5 5 3 2	2
7 5 5 2	2



سوال F: سود یا ضرر

به شما تعدادی عدد داده می‌شود که نشان‌دهنده سود یا ضرر شرکت پارت در روزهای متوالی است و شما باید بیشترین سود شرکت در روزهای متوالی را محاسبه کنید. مثلاً فرض کنید به شما اعداد $1, -2, 5, 4, -3, 2$ داده شده است.

واضح است که بیشترین سود متوالی این شرکت در طول روزهای سوم و چهارم می‌باشد که برابر با ۹ می‌باشد. زیرا مجموع اعضای هر زیرآرایه دیگری از این آرایه از مقدار ۹ کمتر است. دقت کنید که اگر همه اعداد منفی باشند (یعنی شرکت در تمام روزها ضرر کرده باشد) سود صفر است و هیچ گاه منفی نمی‌شود.

ورودی (ورودی استاندارد)

در خط اول ورودی به شما عدد n را می‌دهند، تعداد روزهایی

که اطلاعات سود و ضرر آن به شما داده می‌شود ($1 \leq n \leq 100$).

در خط بعدی n عدد که با کاراکتر space جدا شده‌اند ورودی داده می‌شود که نشان‌دهنده میزان سود یا ضرر شرکت پارت در هر روز است.

خروجی (خروجی استاندارد)

در تنها خط خروجی باید بیشترین سود در روزهای متوالی را خروجی بدهید.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	Stdout
12 7 -1 -2 1 5 -11 9 1 4 -1 3 -10	16
5 -5 -2 -9 -1 -3	0

در مثال اول بیشترین سود شرکت در بین روزهای ۷ تا ۱۱ و برابر با ۱۶ است ($3 + (-1) + 4 + 1 + 9$).



سوال G: رشته‌های وارواژه

"بریم ببینیم برنامه چیه!"

در کمال ناباوری، اصغر این جمله معروفش را هم گفت و به همه ثابت کرد روش عجیبی که برای نزدیک کردن فاصله هن‌شان پیش گرفته بودند جواب داد! اکنون فاصله بین ذهن اصغر و اکبر به سمت صفر میل می‌کند و آن‌ها خیلی خوشحال‌اند! قبل از اینکه بالاخره شروع به توسعه دادن پروژه کنند تصمیم گرفتند که برای دست‌گرمی اندکی با هم کد بزنند، ولی متأسفانه هنوز به کدزدن با زبان C# تسلط کافی ندارند.

از آن‌جایی که اصغر و اکبر هیچ کدام از کارهایشان عادی نبوده، یادگیری C# شان هم از این قاعده مستثنی نیست! آن‌ها از شما درخواست کردند که با حل یک سؤال کمک کنید تا به طور کامل به C# مسلط شوند!

رشته S برای رشته T یک وارواژه است اگر بتوان با جابجا کردن حروف رشته S به رشته T رسید. برای مثال رشته "aba" وارواژه رشته "aab" است اما وارواژه رشته "aaa" نیست.

رشته S رشته‌ای است که شامل حروف کوچک زبان انگلیسی و تعدادی کاراکتر "?" است. همچنان رشته P رشته‌ای است که تنها شامل حروف کوچک انگلیسی است. زیررشته S را زیررشته خوب می‌گوییم اگر بتوان با قراردادن حروف دلخواه بجای ? به وارواژه‌ای از P دست یافت.

ورودی (ورودی استاندارد)

در خط اول به شما رشته S و در خط دوم رشته P داده می‌شود که طول هر دو رشته عددی بین ۱ تا ۱۰۰۰ است.

خروجی (خروجی استاندارد)

خروجی تنها شامل یک خط است که در آن یک عدد صحیح برابر تعداد زیر رشته‌های خوب رشته S چاپ شود.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
bb??x?? aab	2
ab?c acb	2

در تست کیس اول دو زیررشته "b??" و "???" می‌توانند با جایگزین شدن علامت سؤال‌هایشان و تبدیل شدن به "baa" و "aab" وارواژه رشته P شوند.

در تست کیس دوم نیز دو زیررشته "ab?" و "b?c" با تبدیل شدن به "abc" و "bac" می‌توانند وارواژه رشته "acb" شوند.



سوال H: کشور هانی‌لند

اکبر و اصغر در کشور هانی‌لند زندگی می‌کنند. به دلیل تفاوت شغلی، اکبر در یک شهر و اصغر در شهر دیگری ساکن است. آن‌ها می‌خواهند به شهر جام عسل سفر کنند. هزینه سفر اکبر از هر شهر به شهر مجاور A تومان و هزینه سفر اصغر از هر شهر به شهر مجاور B تومان است. همچنین اگر اکبر و اصغر در یک شهر باشند، می‌توانند از بلیط دونفره ویژه استفاده کرده و با هزینه S تومان به یکی از شهرهای مجاور بروند.

کمترین هزینه لازم برای سفر اکبر و اصغر به جام عسل را محاسبه کنید.

ورودی (ورودی استاندارد)

در ورودی ابتدا به ترتیب سه عدد A، B و S داده می‌شود که به ترتیب هزینه سفر اکبر از شهری به شهر مجاور، هزینه سفر اصغر از شهری به شهر مجاور و هزینه بلیط ویژه دونفره برای سفر بین دو شهر مجاور است.

در ادامه به ترتیب دو عدد n و m داده می‌شود که n تعداد شهرهای کشور هانی‌لند و m تعداد جاده‌های بین شهری است.

سپس در m خط، در هر خط شماره دو شهر داده می‌شود که به این معناست که بین این دو شهر جاده دوطرفه وجود دارد.

اکبر ابتدا در شهر ۱ و اصغر در شهر ۲ قرار دارد. همچنین شهر جام عسل همان شهر n است.

$$0 \leq A, B, S, n, m \leq 50000$$

خروجی (خروجی استاندارد)

در خروجی تنها یک عدد، معادل کمترین هزینه لازم برای سفر اکبر و اصغر را چاپ کنید.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
4 4 5 8 8 1 4 2 3 3 4 4 7 2 5 5 6 6 8 7 8	22

در این مثال اکبر از شهر ۱ به شهر ۴ رفته و اصغر از شهر ۲ به شهر ۳ و سپس به شهر ۴ می‌رود. آن‌ها در شهر ۴ به یکدیگر پیوسته و باهم به شهر ۷ و سپس شهر ۸ یا همان شهر جام عسل می‌روند. بنابراین هزینه سفر اکبر تا شهر ۴، ۴ تومان و هزینه سفر اصغر تا شهر ۴، ۸ تومان است. هزینه باقی سفر نیز ۱۰ تومان خواهد شد بنابراین جمع هزینه سفر $4+8+10=22$ تومان خواهد بود.



سوال ۱: صغری در برابر کبری

کمیته علمی مسابقات برنامه نویسی CodeStorm اخیراً با چالش‌های زیادی روبرو شده است که از بدترین آن‌ها می‌توان به کار کردن در مکانی مخفی جهت لو نرفتن سؤالات اشاره کرد. به همین دلیل آن‌ها هر روز مکان خود را عوض می‌کنند.

در شروع هر روز اکبر اسم رمزنگاری شده آزمایشگاه طرح سؤال را روی کاغذ می‌نویسد و بقیه با خواندن تکه‌های کوچک کاغذ متوجه مکان آزمایشگاه می‌شوند. کاغذ استفاده شده یک جدول با ابعاد $n \times m$ است که هر خانه آن یا خالی است یا یکی از کاراکترهای "A" تا "L" در آن قرار گرفته است.

یک روز کبری دقیقاً بعد از اکبر به دانشگاه رسید و تکه کاغذ را پیدا کرد. او نتوانست اسم رمزنگاری شده را بشکند به همین دلیل جای تعدادی از خانه‌های خالی کاراکتر نوشت و سپس کاغذ را پاره کرد.

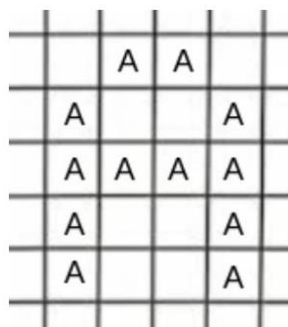
دقایقی بعد، صغری وارد دانشگاه شد و تکه‌های کاغذ را دید. او با توجه به شناخت خوبی که از کبری داشت سریعاً متوجه اتفاق شد. او می‌داند که کلمه روی کاغذ یکی از رشته‌های S_1 یا S_2 ... یا S_q بوده است. اکنون او می‌خواهد ببیند که چند مورد از این رشته‌ها می‌توانند رمز اصلی باشند.

او از تکه‌های کاغذ یک عکس برای شما فرستاد تا به او کمک کنید. در ادامه توضیحاتی برای درک بهتر کاغذ ارائه شده است.

هر کاراکتر از "A" تا "L" شامل الگوی خاصی بر روی کاغذ است که در زیر نشان داده شده است:



برای اینکه مسئله ساده‌تر حل شود هر کاراکتر فقط می‌تواند با الگویی شامل خانه‌های همان کاراکتر ساخته شود. برای مثال در جدول ارائه شده یک "A" وجود دارد، اگر و فقط اگر الگویی مانند شکل زیر مشاهده شود:



همچنین در ورودی فقط کاراکترهای "A" و "B" و ... و "L" می‌آیند. همچنین توجه کنید که الگوی زیر شامل ۲ عدد "A" می‌شود.

		A	A		A	A
A				A		A
A	A	A	A	A	A	A
A			A			A
A			A			A

همچنین این الگو ها نمی توانند در هیچ جهتی بچرخند. به عنوان مثال دو الگوی زیر نشان دهنده کاراکتر "J" نمی باشند.

	J			
J				
J				
J				J
		J	J	

		J		
J				
J				
		J	J	J

ورودی (ورودی استاندارد)

خط اول ورودی شامل ۳ عدد n و m و q می باشد که به ترتیب نشان دهنده تعداد ردیف ها و تعداد ستون های جدول و تعداد حروف کاندید می باشد. ($1 \leq n, m \leq 300, 1 \leq q \leq 10^5$).

در ادامه، n خط بعدی عکسی که صغری برای شما فرستاده است را نشان می دهد. هر کاراکتر یا "." (که نشان دهنده خانه خالی می باشد است) یا یکی از حروف بزرگ انگلیسی بین "A" و "L".

هر کدام از q خط بعدی یک رشته با حروف بزرگ انگلیسی داده می شود. تضمین می شود که طول هیچ رشته ای بیشتر از 10^6 نمی باشد.

خروجی (خروجی استاندارد)

در تنها خط خروجی باید تعداد رشته هایی که می توان با حروف موجود در عکس ایجاد کرد را خروجی دهید.



نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
10 10 3 BBB..... B..B..... BBB..... B..B..... BBB.....AA..A..A..AAAA..A..A..A..A.. AB BA BABA	2

در این مثال در کاغذی که به شما داده شده است یک حرف A و یک حرف B دیده میشود پس رشته‌های AB و BA را می‌توان با این حروف ساخت. رشته آخر را نیز به علت داشتن ۲ حرف A و ۲ حرف B نمی‌توان ساخت از هر حرف فقط یک مورد داریم.



سوال J: فیلسوفان و معما

از گروهی از فیلسوفان درخواست شده است که قهرمانان اصلی یک معمای منطقی باشند. اکنون آن‌ها موظفند که یک گروه n نفره از بین خودشان را به عنوان قهرمانان اصلی معرفی کنند.

این معمای منطقی روی یک گراف بدون جهت با n رأس و n یال برگزار می‌شود. هر یال دو رأس متفاوت را به هم وصل می‌کند و بین هر دو رأس نهایتاً یک یال قرار می‌گیرد. همچنین گراف همبند است، یعنی که از هر کدام از رأس‌ها می‌توان با طی کردن مسیری از یال‌ها به هر رأس دیگر رسید.

به ازای هر رأس یک فیلسوف روی آن قرار می‌گیرد و هر فیلسوف قادر است که فیلسوفانی که رأس‌شان همسایه رأس اوست را ببیند. (دو رأس همسایه هستند اگر توسط یک یال به هم متصل شوند).

آن‌ها به این نتیجه رسیدند که الگوی کنار هم قرار گرفتن‌شان به رنگ چشمانشان مرتبط است، به همین خاطر تصمیم گرفتند که جوری خودشان را بچینند که هر فیلسوف دقیقاً یک فیلسوف دیگر را با رنگ چشم آبی ببیند.

همچنین توجه کنید؛ از آنجا که هیچکس رنگ چشمان خود را نمی‌بیند، پس هریک از فیلسوفان چشم‌آبی نیز باید دقیقاً یک فیلسوف با چشم آبی رنگ ببینند.

حداقل تعداد فیلسوفان چشم‌آبی مورد نیاز برای ایجاد چنین ترکیبی را بیابید.

ورودی (ورودی استاندارد)

خط اول ورودی شامل عدد صحیح n می‌باشد. ($1 \leq n \leq 10^5$) که تعداد رأس‌های گراف می‌باشد (تعداد فیلسوفان).

در هر خط از n خط بعدی یک جفت عدد به صورت a b ورودی داده می‌شود که نشان دهنده یالی بین رأس a و رأس b می‌باشد.

تضمین می‌شود که هیچ یالی دوبار در ورودی داده نمی‌شود.

خروجی (خروجی استاندارد)

اگر ترکیبی با شرایط گفته شده وجود نداشته عدد -1 را خروجی دهید در غیراینصورت کمترین تعداد فیلسوف چشم‌آبی برای ایجاد ترکیب را خروجی دهید.

نمونه ورودی و خروجی

stdin	stdout
4 1 2 2 3 3 4 4 1	2
3 1 2 2 3 3 1	-1

