

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله A: چوپان خسته

صالح که به تازگی ترم اولش تمام شده، تصمیم گرفته برای در رفتن خستگی امتحانات به شهرستان برگردد. او برای این که کمی آرامش پیدا کند قبول می کند تا گله گوسفندان عموییش را به چرا ببرد. صالح که خیلی خسته است چند ساعتی خوابش می برد. حالا که صالح بیدار شده می خواهد تعداد گوسفندانش را بشمرد، اما چون هنوز خیلی خسته است نمی خواهد از زمین بلند شود. برای همین، تعداد پاهای گوسفندان را می شمارد. از آنجایی که صالح هنوز خسته است و نمی تواند از مغز خود استفاده کند از شما کمک می خواهد. با گرفتن تعداد پاهای گوسفندان، تعداد خود آن ها را به صالح بدهید.

ورودی

در تنها خط ورودی، عدد n می آید که نشان دهنده تعداد پای گوسفندان است. تضمین می شود که هر گوسفند دقیقا ۴ پا دارد و تعداد داده شده درست است.

خروجی

در تنها خط خروجی، تعداد گوسفندان را نمایش دهید.

محدودیت ها

$$0 \leq n \leq 10^9$$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4	1
نمونه ورودی	نمونه خروجی
12	3

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله B: تولد مهدیس

برای برگزاری تولد مهدیس، زهرا یک کیک دایره‌ای پخته است. جهت تزیین، او n گیلان با فاصله‌های یکسان دور کیک قرار داده است که به ترتیب ساعت‌گرد از ۱ تا n شماره گذاری شده‌اند. هنگام تولد، مهدیس دو برش متفاوت روی کیک می‌زند. در هر برش، او دو گیلان متفاوت را انتخاب کرده و سپس بر روی خط متصل کننده‌ی دو گیلان انتخاب شده برش می‌زند. با دریافت گیلان‌هایی که مهدیس برای هریک برش‌هایش انتخاب کرده است، تعداد تکه‌های بدست آمده از کیک را محاسبه کنید.

ورودی

در خط اول ورودی عدد n داده می‌شود.

در خط دوم ورودی اعداد a و b که نشان دهنده گیلان‌های انتخاب شده برای برش اول هستند داده می‌شوند.

در خط سوم ورودی اعداد c و d که نشان دهنده گیلان‌های انتخاب شده برای برش دوم هستند داده می‌شوند.

تضمین می‌شود که دو سر هر برش متفاوت و همچنین خود دو برش نیز متفاوت هستند.

خروجی

در تنها خط خروجی، تعداد تکه‌های کیک بعد از دو برش داده شده را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$3 \leq n \leq 100 \bullet$$

$$1 \leq a, b, c, d \leq n \bullet$$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4 1 3 2 4	4

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4 1 3 2 3	3

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله C: کنار برره

رضا که از شهر برره خسته شده بود، تصمیم دارد یک شهر جدید بسازد. او می‌خواهد این شهر به شکل یک جدول از خانه‌ها باشد، به طوری که هر خانه با خانه‌های مجاور افقی، عمودی و قطری همسایه باشد (هر خانه حداکثر ۸ همسایه می‌تواند داشته باشد). در ابتدا چراغ هر خانه می‌تواند به یکی از دو حالت زیر باشد:

- خاموش باشد، که در اینصورت خانه‌ی متناظر در جدول با علامت "X" مشخص می‌شود.
- روشن باشد، که در اینصورت خانه‌ی متناظر در جدول با علامت "X" مشخص می‌شود.

صالح، از اهالی برره که بر خلاف اسمش فردی مرموز و خطاکار است، تصمیم به آزار و اذیت اهالی شهر جدید دارد. او گفته است که برای انجام این کار، ابتدا هر خانه‌ی خاموش که دقیقاً با سه خانه‌ی روشن همسایه است را علامت می‌زند. سپس، هنگام شب با صدای ترسناکش به ترساندن اهالی خانه‌های علامت زده شده می‌پردازد. به عنوان مثال، اگر ساختار شهر به شکل جدول زیر باشد، خانه‌های قرمز رنگ علامت زده خواهند شد.

.
.	X	X	.	.
.	X	.	X	.
.	X	.	.	.
.

به رضا که فردی شجاع است کمک کنید که ساختار اولیه شهر و نحوه‌ی روشن و خاموش بودن چراغ‌ها را طوری طراحی کند که صالح دقیقاً n خانه را علامت بزند. دقت کنید که به خاطر مشکل کمبود مصالح، تعداد سطرها و ستون‌های جدول باید حداکثر ۵۰ باشد.

ورودی

در تنها خط ورودی عدد صحیح n که بیانگر تعداد خانه‌هایی است که صالح باید علامت بزند داده می‌شود.

خروجی

در خط اول خروجی دو عدد که به ترتیب برابر با تعداد سطرها و ستون‌های جدول است را چاپ کنید. دقت کنید تعداد سطرها و ستون‌ها هرکدام باید حداکثر ۵۰ باشند.

در خطوط بعدی جدولی مستطیلی از "X"ها و "."ها چاپ کنید به صورتی که شرط مسئله را داشته باشد. توجه کنید که اگر چند جدول شرایط ذکر شده را داشته باشند می‌توانید هرکدام را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 500$$

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
2	5 5XX.. .X.X. .X...

نمونه ورودی	نمونه خروجی
6	6 8XXX..X. ..X..X.. ..X..X.. ..X...X.

نمونه ورودی	نمونه خروجی
1	2 4 XXXX XXXX .XXX

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله D: انتقال فایل

در مرکز داده‌ی سرداده n سرور که با شماره‌های 1 تا n شماره‌گذاری شده‌اند، برای نگهداری فایل‌های کاربران قرار دارد که هر فایل در تعدادی از آن‌ها ذخیره می‌شود تا در صورت بروز مشکل یا خرابی در هرکدام از آن‌ها، اطلاعات تا جای ممکن از دست نروند و میزان دسترسی کاربران به فایل‌هایشان در هر لحظه در بالاترین سطح ممکن قرار بگیرد.

شما به عنوان مسئول زیرساخت و طراح سیستم، مسئولیت طراحی داده‌ساختاری دارید که بتواند نیازهای سیستم را برطرف کند و به درخواست‌های آن پاسخ مناسبی بدهد. در طول روز، q درخواست مختلف به ترتیب به سمت مرکز داده می‌آید که هر کدام به یکی از دو نوع زیر است:

- درخواست "add x": فایل جدیدی با حجم x مگابایت به انتهای صف فایل‌های سرور i اضافه می‌شود.
- درخواست "sync": به صورت همزمان، به ازای هر $1 \leq i < n$ ، قدیمی‌ترین فایل‌ی که در صف سرور i قرار دارد و در صف فایل‌های سرور $(i+1)$ قرار ندارد (در صورت وجود) به سرور $(i+1)$ ام ارسال می‌شود تا در انتهای صف فایل‌های سرور $(i+1)$ ام قرار بگیرد.

تمام فایل‌های ورودی، حتی در صورت هم‌حجم بودن، باهم متفاوت در نظر گرفته می‌شوند. هدف، محاسبه‌ی مجموع حجم فایل‌های درون صف‌های سرورها پس از اجرای هر دستور است. دقت کنید که فایل‌های ورودی هرگز حذف نخواهند شد.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد n و q که به ترتیب برابر با تعداد سرورها و تعداد درخواست‌های ورودی به سیستم است به شما داده می‌شود. در هرکدام از q خط بعدی، به ترتیب یکی از درخواست‌های گفته شده با فرمت معتبر داده می‌شود.

خروجی

خروجی شامل q خط است که در خط i ام باید مجموع حجم تمام فایل‌های درون صف‌های سرورها تا انتهای انجام درخواست i ام را محاسبه و چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n, q \leq 10^6$
- اندازه‌ی فایل‌ها عددی طبیعی و حداکثر برابر با 10^9 است.

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
3 7	1
add 1	3
add 2	4
sync	5
add 1	7
add 2	10
sync	13
sync	

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله E: لوله کشی برتر

مهدی که یک لوله کش برتر است، تعدادی چاه آب دارد که به خروجی‌هایی که با "X" نشان داده می‌شوند، وصل می‌شوند. او می‌خواهد خروجی‌ها را با استفاده از اتصالاتی که در اختیار دارد به یک شاه‌لوله وصل کند. برای این کار مهدی قادر به استفاده از دو نوع اتصال است:

- اتصال نوع "A" که دو خروجی را می‌گیرد و به اندازه جمع آب خروجی‌شان، خروجی می‌دهد.
- اتصال نوع "B" که دو خروجی را می‌گیرد و به اندازه بیشینه آب خروجی‌شان، خروجی می‌دهد.

مثلا اگر "Y" و "Z" دو خروجی باشند، دو سیستم لوله‌ای "AYZ" و "BYZ" را می‌توان با استفاده از آن‌ها ساخت.

به شما یک سیستم لوله‌ای داده می‌شود که متشکل از کاراکترهای "X"، "A" و "B" است. به تعداد "X"ها در این سیستم چاه آب با ظرفیت‌های متفاوت داریم که ظرفیت‌ها به شما داده می‌شوند. شما باید با وصل کردن چاه‌ها به خروجی‌ها ("X"ها)، بیشترین خروجی آب ممکن سیستم لوله‌ای داده شده را به دست بیاورید. دقت کنید که هر چاه باید به دقیقه یک خروجی متصل شود.

ورودی

در خط اول به شما عدد n داده می‌شود که برابر با تعداد چاه‌های آب است. در خط دوم یک رشته از کاراکترهای "X"، "A" و "B" می‌آید. تضمین می‌شود که این رشته متناظر با یک سیستم لوله‌ای معتبر است و تعداد کاراکترهای "X" برابر n است. در خط سوم n عدد صحیح A_i ($1 \leq i \leq n$) به شما داده می‌شود که ظرفیت چاه‌ها است.

خروجی

در یک خط بیشترین مقدار خروجی آب ممکن سیستم را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$
- $0 \leq A_i \leq 10^9$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
3 BXBXX 8 2 3	8
5 AAXXAXXX 1 1 10 2 8	22

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

نمونه ورودی	نمونه خروجی
3 AXBXX 8 2 3	11

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله F: وظایف زهرا

زهرا به دلیل علاقه زیاد مسئولیت نظارت بر بازسازی دانشکده را به عهده گرفته است. برای انجام این کار او n داوطلب در اختیار دارد که به هر کدام از آن‌ها حداکثر یک وظیفه محول خواهد کرد. انجام شدن هر وظیفه زهرا را مقداری خوشحالی می‌کند، اما اگر خودش آن وظیفه را انجام داده باشد بیشتر خوشحالی می‌شود.

از آنجایی که زهرا بیشتر از m وظیفه نمی‌تواند انجام دهد، باید به طور هوشمندانه‌ای تصمیم بگیرد که کدام وظیفه‌ها را خودش انجام دهد. اگر وظیفه‌ی i ام را داوطلب انجام داده باشد زهرا b_i واحد خوشحالی به دست می‌آورد و اگر خودش انجام دهد a_i واحد خوشحالی به دست می‌آورد.

بیشینه مقدار خوشحالی که زهرا می‌تواند کسب کند را بیابید.

ورودی

در خط اول ورودی اعداد n و m از چپ به راست داده می‌شوند. به ازای هر $1 \leq i \leq n$ ، در $(i + 1)$ امین خط ورودی، از چپ به راست، اعداد صحیح a_i و b_i داده خواهد شد.

خروجی

در تنها خط خروجی بیشترین مقدار خوشحالی که زهرا می‌تواند کسب کند را نمایش دهید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n, m \leq 10^5$
- $1 \leq b_i < a_i \leq 1000$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4 1 6 3 6 4 101 51 6 2	110

نمونه ورودی	نمونه خروجی
5 2 6 3 101 51 6 4 6 2 101 4	211

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4 5 321 1 654 2 987 3 1000 4	2962

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله G: تورنومنت کشتی

قرار است یک تورنومنت کشتی با n شرکت کننده برگزار شود. شرکت کنندگان را با اعداد ۱ تا n نام گذاری می کنیم. در این تورنومنت هر دو شرکت کننده دقیقاً یک بار با هم بازی می کنند (در کل $\frac{n(n-1)}{2}$ بازی انجام خواهد شد) و هر شرکت کننده در یک روز حداکثر یک بازی می تواند انجام دهد. شرکت کنندگان فکر می کنند اگر به ترتیب خاصی با حریفان خود بازی کنند، شانس بیشتری برای قهرمانی خواهند داشت. به طور دقیق تر، شرکت کننده i ام ترجیح می دهد به ترتیب زیر با شرکت کنندگان دیگر بازی کند:

$$P_{i,1}, P_{i,2}, \dots, P_{i,n-2}, P_{i,n-1}$$

برگزار کننده تورنومنت که می خواهد همه شرکت کنندگان راضی باشند، از شما می خواهد که به او بگویید آیا می توان برنامه بازی ها را به گونه ای چید که همه شرکت کنندگان به ترتیب دلخواه خود بازی کنند یا خیر. اگر جواب مثبت است، به او بگویید حداقل چند روز برای برگزاری تورنومنت لازم است.

ورودی

در خط اول ورودی n که تعداد شرکت کنندگان است داده می شود. سپس، به ازای هر $1 \leq i \leq n$ ، در $(i+1)$ امین خط ورودی که مرتبط با شرکت کننده i ام است، جایگشتی از 1 تا $n-1$ شرکت کننده دیگر داده می شود که بیانگر ترتیب مطلوب شرکت کننده i ام است.

خروجی

در تنها خط خروجی، اگر برگزاری این تورنومنت ممکن است کمترین تعداد روز لازم و در غیر این صورت ۱- چاپ کنید.

محدودیت ها

$$3 \leq n \leq 1000$$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
3 2 3 1 3 1 2	3

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4 4 2 3 3 4 1 2 4 1 1 2 3	4

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

نمونه ورودی	نمونه خروجی
3	-1
3 2	
1 3	
2 1	

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله H: کابوس

صالح پس از یک شام سنگین به خواب می‌رود. او در خواب با یک دیو در کابوس گیر می‌کند و تنها راه فرار از کابوس این است که جواب سوال دیو را بدهد. در این کابوس صالح شاه یک محله است که n خانه دارد. خانه‌ها از چپ به راست با اعداد 1 تا n نام‌گذاری شده‌اند. در خانه i ام a_i سرباز وجود دارد. دیو عدد صحیح مثبت k را به صالح می‌گوید. همچنین او به ازای هر زوج مرتب (l, r) که نامساوی $1 \leq l \leq r \leq n$ در آن صدق می‌کند، مقدار $f(l, r)$ را برابر با تعداد زیردنباله‌های دنباله‌ی $a_l, a_{l+1}, \dots, a_{r-1}, a_r$ که جمع اعضایشان برابر k است تعریف می‌کند. دقت کنید که یک زیر دنباله می‌تواند از دنباله اصلی با حذف برخی یا هیچ‌یک از عناصر ایجاد شود (بدون اینکه ترتیب عناصر باقی مانده تغییر کند).

دیو از صالح می‌خواهد که جمع همه $f(l, r)$ ‌ها به ازای همه جفت‌های ممکن را حساب کند و باقی‌مانده‌اش را بر 998244353 به او بدهد. از آنجایی که صالح قادر به حل این مسئله نیست، با محاسبه‌ی پاسخ این سوال به او کمک کنید تا از کابوسش فرار کند.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد n و k به شما داده می‌شود.

سپس، در خط بعدی n عدد که نشان دهنده دنباله a_i ‌ها است به شما داده می‌شوند.

خروجی

در تنها خط خروجی، جواب سوال را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 3000$
- $1 \leq k \leq 3000$
- $1 \leq a_i \leq 3000$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
3 6 3 3 6	5
5 3 4 5 6 7 8	0
10 10 3 2 5 2 3 5 2 1 8 1	273

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله ۱: میراث

تاجر ثروتمندی به نام سینا صاحب یک ردیف شامل n خانه متوالی به شماره های ۱ تا n است. ارزش خانه i ام برابر با a_i است. سینا می خواهد این ردیف را به ۴ بخش متوالی افراز کند و به هر یک از ۴ فرزند خود یکی از این بخش ها را به عنوان میراث بدهد. همچنین او قصد دارد به طور عادلانه اینکار را انجام دهد. برای انجام این کار سینا به کمک شما نیازمند است تا تعیین کند که کمترین میزان اختلاف ممکن بین فرزندی که بیشترین ارث را می برد با فرزندی که کمترین ارث را می برد چقدر است. به سینا کمک کنید تا وصیت نامه خود را بنویسد.

ورودی

در خط اول عدد n داده می شود. سپس، در خط بعدی n عدد که نشانگر دنباله a_i ها است می آیند.

خروجی

در تنها خط خروجی، کمترین اختلاف ممکن ارزش ارث بین فرزند با بیشترین ارث و فرزند با کمترین ارث را چاپ کنید.

محدودیت ها

- $4 \leq n \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
5 6 4 8 2 4	4
10 20 142 168 66 12 94 46 50 104 128	72
7 3 8 2 1000000000 9 2 1	999999997

2024 ICPC Asia Tehran – Online Regional Contest

مسئله ۱: جدول حریص

علی یک جدول $n \times 2$ دارد که هر سطر آن جایگشتی از اعداد ۱ تا n است. او می‌خواهد تعدادی از خانه‌های جدول را حذف کند به شکلی که دو شرط زیر برقرار باشند:

- حداقل k عدد دو به دو متمایز در جدول باقی بمانند.
- در هر ستون حداکثر یک عدد باقی بماند.

همچنین او می‌خواهد جمع اعداد باقی‌مانده در جدول بیشینه باشد. به او کمک کنید این مقدار بیشینه را بیابد.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد n و k داده می‌شوند.

سپس، در خط دوم اعداد سطر اول جدول و در خط سوم اعداد سطر دوم جدول به شما داده می‌شوند.

خروجی

در تنها خط خروجی، بیشترین جمع اعدادی که می‌توان در جدول داشت را خروجی دهید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq k \leq n \leq 5000$

مثال

نمونه ورودی	نمونه خروجی
2 2 1 2 2 1	3

نمونه ورودی	نمونه خروجی
2 1 1 2 2 1	4

نمونه ورودی	نمونه خروجی
4 2 1 2 3 4 4 3 2 1	14