



مسئله‌ی A: میکرومستر

اخیرا دانشکده مهندسی کامپیوتر دوره‌های آموزش تخصصی خود را تحت عنوان «میکرومستر» راه‌اندازی کرده است که با استقبال خوب مخاطبان از دانشگاه‌های مختلف مواجه شده است. بی‌شک کیفیت این کلاس‌ها نقش بسزایی در این استقبال داشته است. یکی از فاکتورهای کیفیت، لحاظ کردن محدودیت در تعداد ثبت‌نام‌های یک کلاس است. مدیر آموزش‌های تخصصی با وجود آنکه ثبت‌نام این ترم به پایان رسیده است، یهویی تصمیم گرفته است که سقف تعداد ثبت‌نامی‌های هر کلاس را ۵۰ قرار دهد و برای کلاس‌های که بیش از ۵۰ نفر ثبت‌نام کرده‌اند تصمیم عاجلی بگیرد. به مدیر آموزش‌های تخصصی کمک کنید تا تشخیص دهد کدام کلاس‌ها بیش از ۵۰ نفر ثبت‌نامی دارند.

ورودی

در تنها خط ورودی عدد صحیح n که بیانگر تعداد ثبت‌نامی‌ها در یک کلاس است آمده است.

خروجی

در تنها خط خروجی، اگر $n > 50$ بود عبارت Yes، و در غیر این صورت عبارت No را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 1000$$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 45 | No |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 50 | No |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 78 | Yes |



مسئله‌ی B: سارا و اسب

سارا که بشدت نگران آلودگی هواست، خودروی خود را فروخته و یک اسب خریده است. او با خوشحالی اسب را به پارکینگ منتقل کرده و یک رشته‌ی خیلی دراز ماکارانی از آشپزخانه برداشته و به اسبش می‌دهد. پدر سارا که متوجه ناپدید شدن رشته‌ی ماکارانی شده است، باقی‌مانده‌های ماکارانی را در پارکینگ پیدا می‌کند. او که فردی خردمند است، می‌داند که اسب در هر گاز یک تکه از ماکارانی با طول بیشتر از ۳ اینچ را انتخاب می‌کند. سپس، با خوردن ۳ اینچ از میانه‌ی تکه‌ی انتخاب شده، آن را به دو تکه تقسیم می‌کند. با داشتن طول تکه‌های باقی‌مانده از ماکارانی، به پدر سارا کمک کنید تا طول رشته‌ی اولیه‌ی ماکارانی را بیابد.

ورودی

در خط اول ورودی عدد صحیح n که بیانگر تعداد تکه‌های باقی‌مانده از ماکارانی است داده می‌شود. در خط دوم ورودی، دنباله‌ی l_1, l_2, \dots, l_n از n عدد صحیح داده می‌شود، که در آن l_i بیانگر طول تکه‌ی i ام از ماکارانی‌های باقی‌مانده است.

خروجی

در تنها خط خروجی طول تکه‌ی اولیه‌ی ماکارانی را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 100$
- $1 \leq l_i \leq 1000$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 2 2 5 | 10 |
| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
| 2 6 9 | 18 |



مسئله‌ی C : خواهرزاده

سارا می‌خواهد با n سکه‌ای که در جیبش دارد خواهرزاده‌اش را سرگرم کند. برای انجام این کار او یک بازی ترتیب می‌دهد. در این بازی ابتدا بایستی تعدادی سکه بر روی میز قرار بگیرد. سپس در هر نوبت، بازیکن بایستی ۱ یا دقیقاً ۴ سکه از روی میز بردارد و نوبت را به بازیکن مقابل بدهد. برنده فردی است که آخرین سکه یا آخرین سکه‌ها را برمی‌دارد. سارا به دلیل علاقه‌ای که به خواهرزاده‌اش دارد، اجازه می‌دهد که او شروع کننده‌ی بازی باشد. به سارا کمک کنید که بفهمد آیا با گذاشتن تمام سکه‌هایش روی میز می‌تواند به طور قطعی برنده‌ی بازی شود یا نه.

ورودی

در تنها خط ورودی عدد صحیح n که بیانگر تعداد سکه‌های سارا است به شما داده می‌شود.

خروجی

در صورتی‌که رویکردی برای سارا وجود داشته باشد که با استفاده از آن بتواند به طور قطعی برنده‌ی بازی شود، در خروجی عبارت Yes و در غیر این صورت عبارت No را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 10^{18}.$$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 1 | No |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 2 | Yes |



مسئله‌ی D: مجید دودویی

مجید یک رشته‌ی دودویی با طول n و مقادیر تماماً ۱ دارد. یک روز خاهرزاده‌اش به طور اتفاقی این رشته را پیدا کرده و شروع به خراب کردن آن می‌کند. او خراب کردن رشته را در t مرحله انجام می‌دهد. خاهرزاده ابتدا دنباله‌ی دل‌خواه $1 \leq a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_t \leq n$ را انتخاب می‌کند. سپس، در مرحله‌ی i ام، a_i بیت ابتدایی را برمی‌دارد و به ترتیب زیر رشته را خراب می‌کند.

- ابتدا همه‌ی بیت‌های انتخاب شده را نقیض می‌کند.
- سپس، ترتیب بیت‌های انتخاب شده را برعکس می‌کند.

به عبارت دقیق‌تر، اگر رشته‌ی بیت‌ها پیش از مرحله‌ی i ام به صورت زیر بوده باشد:

$$S = s_1 s_2, \dots, s_n$$

رشته‌ی بیت‌ها پس از مرحله‌ی i ام به صورت زیر خواهد بود، که در آن \bar{s}_i بیانگر نقیض بیت s_i است.

$$S = \bar{s}_{a_i}, \bar{s}_{a_i-1}, \dots, \bar{s}_1, s_{a_i+1}, \dots, s_n$$

مجید که رشته‌ی خود را بهم‌ریخته پیدا می‌کند، می‌خواهد با استفاده از قدرت ماورایی‌اش رشته را به حالت اولیه برگرداند. مجید در هر مرتبه استفاده از قدرت ماورایی‌اش، دو عدد $1 \leq l \leq r \leq n$ را انتخاب می‌کند. سپس، به شکلی جادویی، تمام بیت‌هایی که در جایگاه‌های l ام تا r ام قرار گرفته‌اند نقیض می‌شوند. این بازه شامل خود بیت‌های l ام و r ام نیز می‌شود. جایگاه بیت‌ها از چپ به راست در نظر گرفته شده است و جایگاه سمت چپ‌ترین بیت برابر با ۱ است. به مجید کمک کنید تا با کمترین دفعات استفاده از قدرت ماورایی، رشته را به حالت اولیه بازگرداند.

ورودی

در خط اول ورودی اعداد n و t با فاصله از هم داده می‌شوند، که به ترتیب بیانگر طول رشته و تعداد مراحل خراب کردن رشته هستند. در خط دوم ورودی دنباله‌ی a_1, a_2, \dots, a_t از اعداد صحیح که بیانگر دنباله‌ی انتخاب شده توسط خاهرزاده است داده می‌شود.

خروجی

در خط اول، عدد k که برابر با حداقل تعداد دفعات استفاده‌ی مجید از قدرت ماورایی‌اش است را چاپ کنید. سپس، به ازای هر عدد صحیح $1 \leq i \leq k$ ، در $(i+1)$ امین خط خروجی، بازه‌ای که مجید در i امین استفاده از قدرت ماورایی‌اش انتخاب می‌کند را به صورت دو عدد با فاصله و به ترتیب صعودی چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 10^{18}$
- $1 \leq t \leq 10^5$
- $1 \leq a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_t \leq n$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 5 2 2 5 | 1 1 3 |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 5 2 3 3 | 0 |



مسئله‌ی E: حرکت مورچه‌ها

تعدادی مورچه در صفحه‌ی مختصات دو بعدی قرار دارند و هر کدام در یکی از دو جهت بالا یا راست در حال حرکتند. در هر مرحله، هر مورچه بسته به جهت حرکتش یک واحد پیش‌روی می‌کند. به عبارت دقیق‌تر، مورچه‌ای را در نظر بگیرید که پیش از مرحله‌ی i ام در مختصات (x_i, y_i) قرار داشته باشد. اگر جهت حرکت این مورچه رو به بالا باشد، پس از مرحله‌ی i ام مختصات مورچه $(x_i, y_i + 1)$ خواهد بود و اگر جهت حرکتش رو به راست باشد، پس از مرحله‌ی i ام مختصات مورچه $(x_i + 1, y_i)$ می‌شود. در ابتدا، هیچ دو مورچه‌ای در مختصات یکسانی قرار ندارند. اگر در یک مرحله دو مورچه در مختصات یکسانی قرار بگیرند، پیش از شروع مرحله‌ی بعد، جهت حرکت هر یک از مورچه‌ها از بالا به راست و یا از راست به بالا تغییر می‌کند. سارا فردی کنجکاو است و می‌خواهد بداند، در مجموع مورچه‌ها چند بار با یکدیگر برخورد می‌کنند. با دریافت مختصات اولیه‌ی مورچه‌ها و جهت حرکتشان، تعداد برخوردها را برای سارا محاسبه کنید.

ورودی

در خط اول ورودی عدد صحیح n که بیانگر تعداد مورچه‌ها است داده می‌شود. به ازای هر $1 \leq i \leq n$ ، در $(i + 1)$ امین خط ورودی، از چپ به راست، اعداد صحیح x_i و y_i و یکی از حروف U یا R با فاصله از هم داده می‌شوند. اعداد صحیح داده شده بیانگر مختصات اولیه‌ی مورچه‌ی i ام و حرف داده شده بیانگر راستای اولیه‌ی حرکت آن است. حرف U به معنای حرکت به سمت بالا و حرف R به معنای حرکت به سمت راست می‌باشد.

خروجی

در تنها خط خروجی، در صورتی که تعداد برخوردها محدود باشد مقدار آن، و در غیر این صورت عبارت inf را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $2 \leq n \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq x_i, y_i \leq 10^9$

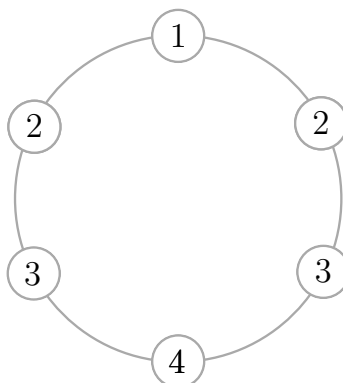
مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|---------------------------------------|-------------|
| 3 1 2 R 2 1 U 3 1 U | 1 |
| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
| 4 1 4 U 1 2 U 1 3 U 1 1 U | 0 |



مسئله‌ی F: بسته‌بندی

سارا می‌خواهد برای خواهرزاده‌اش یک جشن تولد برگزار کند. در این مراسم، مهمانان حلقه‌ای به دور خواهرزاده تشکیل می‌دهند و با تشویق او را شاد می‌سازند. اما مسئله این است که قد افراد حاضر در جشن تولد بسیار متفاوت است. بنابراین، اگر این افراد به صورت تصادفی در حلقه قرار گیرند، به دلیل اختلاف قد، ممکن است نتوانند دست‌های همدیگر را بگیرند و حلقه را تشکیل دهند. چینش مطلوب، یک چینش حلقه‌ای از مهمانان است که در آن بیشترین اختلاف قد بین افراد متوالی حداقل باشد (ممکن است بیش از یک چینش مطلوب وجود داشته باشد). به عنوان مثال، اگر قد مهمانان به ترتیب ۱، ۳، ۴، ۲، ۲، ۳ باشد، یک چینش مطلوب می‌تواند به شکل زیر باشد که در آن بیشترین اختلاف قد بین افراد متوالی برابر با ۱ است.



با دریافت قد مهمانان، بیشینه اختلاف قد افراد متوالی در یک چینش مطلوب دل‌خواه را محاسبه کنید.

ورودی

در خط اول ورودی عدد صحیح n که بیانگر تعداد مهمانان است داده می‌شود. در خط دوم ورودی دنباله‌ی l_1, l_2, \dots, l_n متشکل از n عدد صحیح داده می‌شود، که در آن l_i بیانگر قد مهمان i ام است.

خروجی

در تنها خط خروجی مقدار بیشترین اختلاف قد دو فرد متوالی در یک چینش حلقه‌ای مطلوب دل‌خواه را نمایش دهید.

محدودیت‌ها

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq l_i \leq 10^9$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|----------------|-------------|
| 5 2 1 1 3 2 | 1 |
| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
| 3 30 10 20 | 20 |



مسئله‌ی G : آجر چینی

مجید n آجر مکعبی شکل با طول ضلع واحد در اختیار دارد. او می‌خواهد این آجرها را به شکل ستون‌هایی کنار هم بچیند، به طوریکه ارتفاع هر ستون از ستون قبلی‌اش کمتر نباشد. به عنوان مثال، اگر مجید دو آجر در اختیار داشته باشد، به دو طریق می‌تواند این آجرها را بچیند. در چینش اول، او می‌تواند یک ستون به ارتفاع ۲ تشکیل دهد و در چینش دوم، او می‌تواند دو ستون با ارتفاع‌های برابر با ۱ بسازد. مجید می‌خواهد بداند به چند روش می‌تواند این کار را انجام دهد. با دریافت n ، تعداد چینش‌های مطلوب ممکن را محاسبه کنید.

ورودی

در تنها خط ورودی، عدد صحیح n که بیانگر تعداد آجرها است نمایش داده می‌شود.

خروجی

در تنها خط خروجی باید تعداد روش‌های چینش مطلوب آجرها را نمایش دهید. از آنجایی که این تعداد می‌تواند عدد بسیار بزرگی باشد، باقی‌مانده‌ی آن به $10^9 + 7$ را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 20000$$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 1 | 1 |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 2 | 2 |



مسئله‌ی H: خروج از ماتریکس

با گذر از چالش‌های فراوان، مجید توانسته است از ماتریکس خارج شود. پس از خارج شدن از ماتریکس، او خود را در آسانسور طبقه‌ی s ام یک ساختمان f طبقه می‌یابد. مجید خیلی سریع متوجه می‌شود که این آسانسور یک آسانسور عادی نیست. آسانسور تنها دو دکمه‌ی ”بالا“ و ”پایین“ دارد که با فشردن آن‌ها آسانسور u طبقه رو به بالا یا d طبقه رو به پایین حرکت می‌کند. به بیانی دقیق‌تر، نحوه‌ی عملکرد دکمه‌ها به طریق زیر است.

- اگر آسانسور در طبقه‌ی c باشد و مجید دکمه‌ی ”بالا“ را فشار دهد، در صورتی‌که $c + u$ بزرگتر از f نباشد، آسانسور به طبقه‌ی $c + u$ می‌رود. در غیر این صورت، آسانسور هیچ حرکتی نمی‌کند.
- اگر آسانسور در طبقه‌ی c باشد و مجید دکمه‌ی ”پایین“ را فشار دهد، در صورتی‌که $c - d$ کوچکتر از ۱ نباشد، آسانسور به طبقه‌ی $c - d$ می‌رود. در غیر این صورت، آسانسور هیچ حرکتی نمی‌کند.

تنها راه خارج شدن از ساختمان، طبقه‌ی g است. از آنجایی که خروج از آسانسور نباید ساده باشد، برای هربار فشردن یکی از دکمه‌های بالا یا پایین او بایستی هزینه‌ی گزافی پردازد. مجید که از شرایط پیش آمده بسیار شوکه شده است، از شما می‌خواهد کمترین هزینه برای خارج شدن از آسانسور را محاسبه کنید.

ورودی

در تنها خط ورودی اعداد f, s, g, u, d به ترتیب از چپ به راست به شما داده می‌شود که با یک فاصله از یکدیگر جدا شده‌اند (f اولین پارامتر ورودی است).

خروجی

در تنها خط خروجی، حداقل تعداد دفعاتی که فشردن دکمه‌های آسانسور برای خروج از ساختمان نیاز است را چاپ کنید. در صورتی‌که رسیدن از طبقه‌ی s به طبقه‌ی g با آسانسور ممکن نباشد، عبارت `use the stairs` را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq s, g \leq f \leq 10^6$
- $0 \leq u, d \leq 10^6$

مثال

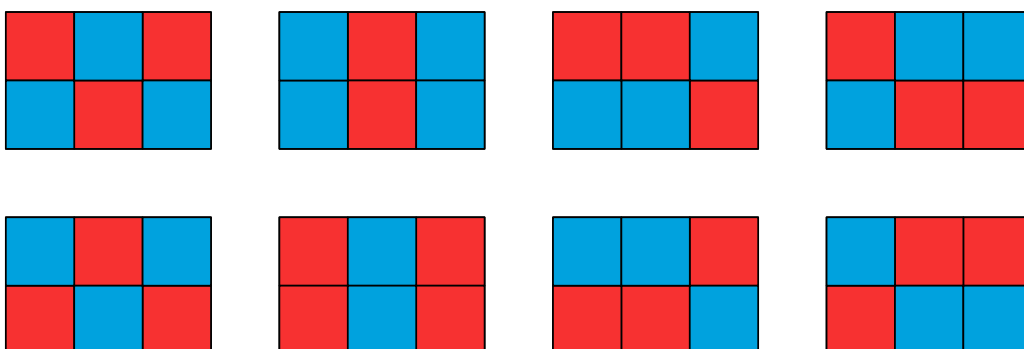
| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 10 1 10 2 1 | 6 |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|----------------|
| 100 2 1 1 0 | use the stairs |



مسئله‌ی ۱: کاشت گل

با شروع فصل بهار، مجید می‌خواهد در باغچه‌ی خانه‌اش گل بکارد. او ابتدا باغچه را به شکل یک جدول $m \times n$ تقسیم‌بندی کرده و سپس، در هر خانه‌ی جدول گل رز آبی یا قرمز می‌کارد. مجید که به ترکیب رنگ‌ها بسیار اهمیت می‌دهد، می‌خواهد گل‌های کاشته شده در هر خانه با حداکثر یک خانه‌ی مجاورش هم‌رنگ باشند. دو خانه مجاور هستند اگر و تنها اگر حداقل یک ضلع مشترک داشته باشند. با دریافت m و n ، تعداد روش‌های گل‌کاری مطلوب جدول را برای مجید محاسبه کنید. به عنوان مثال، اگر ابعاد جدول 2×3 باشد، به ۸ روش زیر می‌توان جدول را گل‌کاری کرد.



ورودی

در تنها خط ورودی دو عدد m و n به شما داده می‌شود که با یک فاصله از یکدیگر جدا شده‌اند. m بیانگر تعداد سطرهای جدول و n بیانگر تعداد ستون‌های جدول است.

خروجی

در تنها خط خروجی باید تعداد روش‌های مطلوب گل‌کاری را نمایش دهید. از آنجایی که این تعداد می‌تواند عدد بسیار بزرگی باشد، باقی‌مانده‌ی آن به $10^9 + 7$ را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq m, n \leq 10^5$$

مثال

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 2 3 | 8 |

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|-------------|-------------|
| 1 2 | 4 |



مسئله‌ی ۱: مسافرت

سیستم متروی برره از n ایستگاه و m خط مترو تشکیل شده است. ایستگاه‌ها از ۱ تا n شماره‌گذاری شده‌اند. هر خط مترو توسط یک شرکت اداره می‌شود و هر شرکت دارای شناسه‌ای یکتا است. خط متروی i ام ($1 \leq i \leq m$) توسط شرکت c_i اداره می‌شود و تنها دو ایستگاه p_i و q_i را به صورت دوطرفه به هم متصل می‌کند. هنگام رسیدن به یک ایستگاه، در صورتی که بیش از یک خط مترو به آن ایستگاه متصل باشد، می‌توان سوار متروی دیگری شد.

هزینه‌ی استفاده از مترو در برره کمی متفاوت است. هنگامی که مسافر تنها از خطوط مترویی یک شرکت استفاده کند، تنها ۱ تومان باید بپردازد. اما اگر در یک ایستگاه خط متروی خود را تغییر دهد، در صورتی که این دو خط توسط شرکت‌های متفاوتی اداره شوند، بایستی ۱ تومان دیگر بپردازد. به بیانی دیگر، مسافر در اولین ایستگاه ۱ تومان پرداخت می‌کند، و سپس در هر ایستگاه میانی، تنها در صورتی که دو خط استفاده شده برای رسیدن و ترک کردن ایستگاه متعلق به شرکت‌های متفاوتی باشند بایستی ۱ تومان پرداخت کند. کمترین هزینه‌ی لازم برای رسیدن از ایستگاه ۱ به ایستگاه n را محاسبه کنید.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد m و n به شما داده می‌شود که با یک فاصله از یکدیگر جدا شده‌اند. سپس به ازای هر $1 \leq i \leq m$ ، در $(i+1)$ امین خط ورودی، سه عدد p_i ، q_i و c_i به شما داده می‌شود که با یک فاصله از یکدیگر جدا شده‌اند.

خروجی

اگر رسیدن از ایستگاه ۱ به ایستگاه n با استفاده از خطوط مترو غیر ممکن است مقدار -1 ، و در غیر این صورت کمترین هزینه‌ی لازم برای رسیدن از ایستگاه ۱ به ایستگاه n را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $2 \leq n \leq 10^5$
- $0 \leq m \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq p_i, q_i \leq n$ ($1 \leq i \leq m$)
- $p_i \neq q_i$ ($1 \leq i \leq m$)
- $1 \leq c_i \leq 10^6$ ($1 \leq i \leq m$)

مثال

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

| نمونه ورودی | نمونه خروجی |
|---|-------------|
| 8 11 1 3 1 1 4 2 2 3 1 2 5 1 3 4 3 3 6 3 3 7 3 4 8 4 5 6 1 6 7 5 7 8 5 | 2 |

در مثال بالا ابتدا می‌توان مسیر زیر را با پرداخت ۱ تومان مسیر $۶ \rightarrow ۵ \rightarrow ۲ \rightarrow ۳ \rightarrow ۱$ را طی کرد. سپس، با پرداخت ۱ تومان دیگر ادامه‌ی مسیر را به شکل $۸ \rightarrow ۷ \rightarrow ۶$ طی کرد.