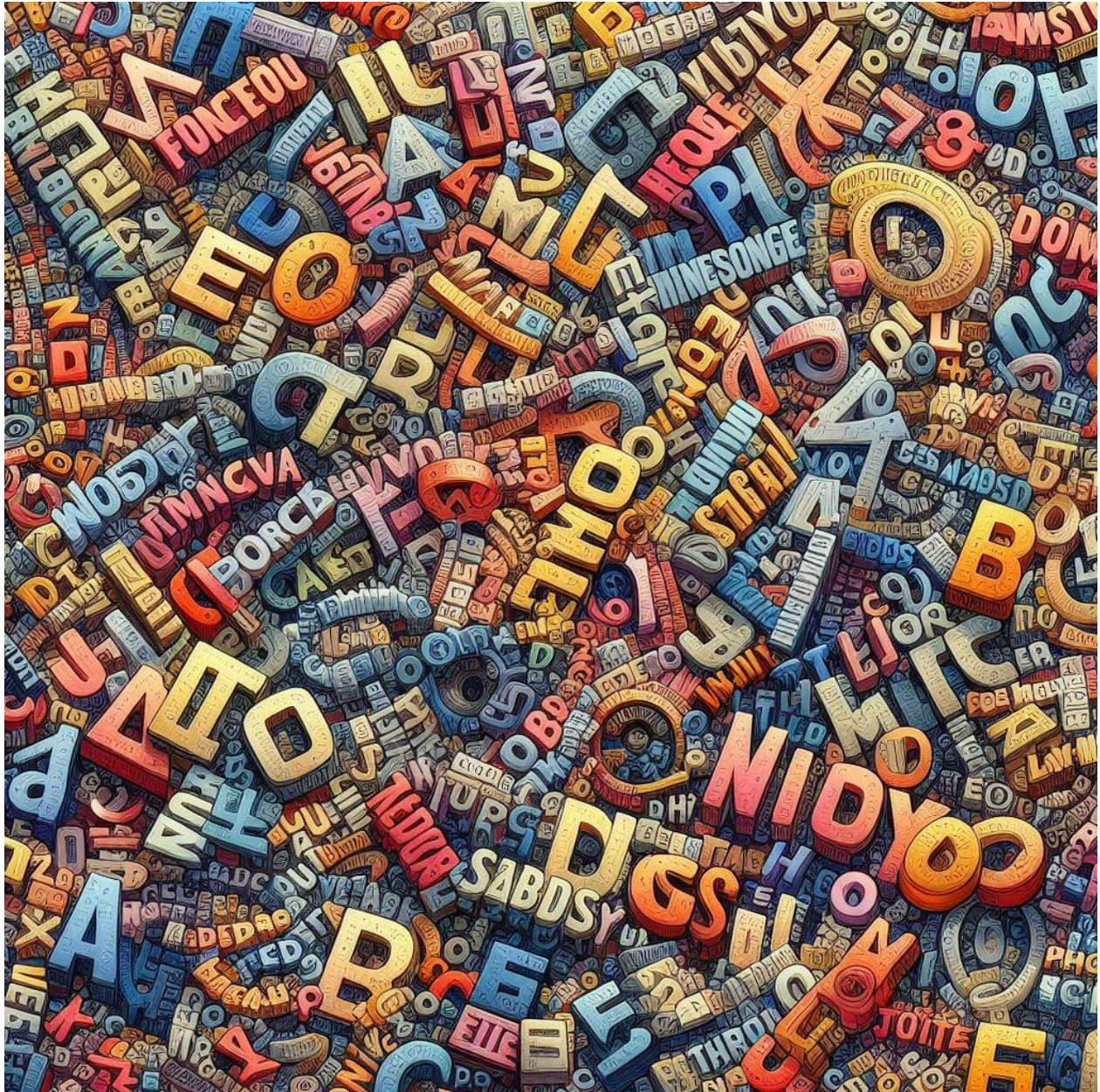


همنشینی حروف

• نوع تمرین: انفرادی و تئوری



مهرشاد قصد دارد بازی با کلمات انجام دهد. بازی به این صورت است که در ورودی یک مجموعه شامل کلمات مجاز و یک رشته به هم چسبیده به مهرشاد داده می‌شود و او بررسی می‌کند که آیا رشته داده

شده را می‌تواند به کلمات جدا شده موجود در مجموعه تبدیل کند یا خیر (در صورت امکان تبدیل، کلمات جدا شده به دست آید). از آنجایی که مهرشاد در این بازی دچار مشکل شده است، از شما می‌خواهد تا الگوریتمی به شیوه برنامه نویسی پویا ارائه دهید تا در حل این مسئله به او کمک کند.

مثال

ورودی نمونه

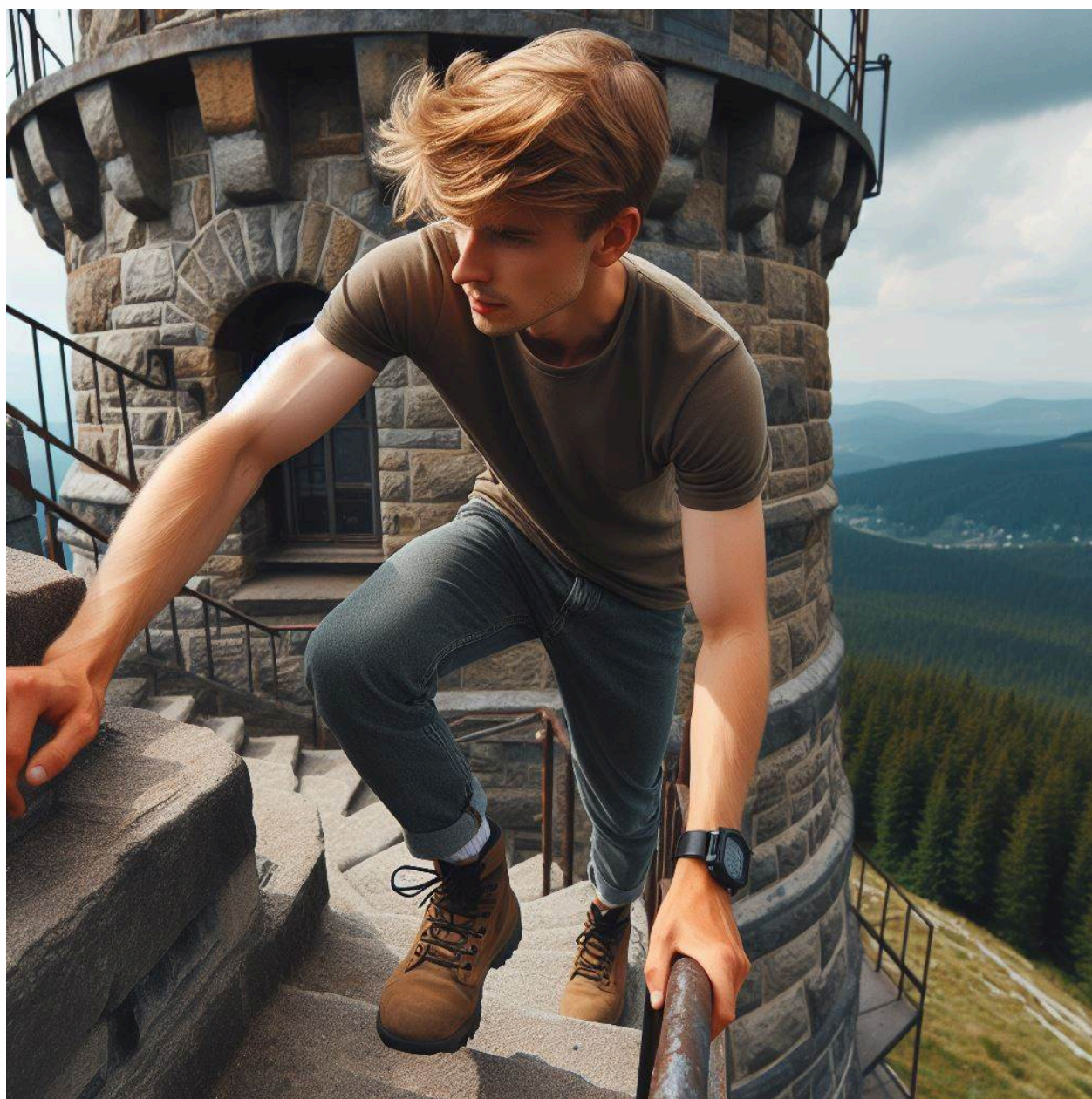
```
{i, eat, break, fast, breakfast, food, week, end, weekend, man, go, mango}  
ieatbreakfast
```

خروجی نمونه

```
YES  
The string can be segmented as "i eat breakfast" or "i eat break fast".
```


برج مراقبت

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۱۲۸ مگابایت
- نوع تمرین: انفرادی و عملی



شارلوت یکی از مسئولین برج مراقبت در شهر تینرآباد است. او هر روز برای رفتن به محل کار خود باید از پله های برج بالا برود. مشکل این برج این است که پله های آن هر بار متغیر است و همیشه یک عدد ثابت نیست. شارلوت تنها می تواند پله ها را تک تک یا دوتایی بالا رود.

کنار پله های هر طبقه تعداد پله هایی که برای رسیدن به طبقه بالاتر باید طی شود نوشته شده است. شارلوت کنجکاو است که بداند به چند حالت بین دو طبقه می تواند بالا رود برای همین از شما می خواهد تا با دریافت تعداد پله های بین دو طبقه تعداد حالت هایی که می تواند از پله ها بالا رود را به دست آوردید.

ورودی

در ورودی تعداد پله ها (n) به شما داده می شود.

$$1 \leq n \leq 45$$

خروجی

در خروجی باید تعداد حالت هایی که شارلوت می تواند پله ها را بالا رود را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

2

خروجی نمونه ۱

2

▼ توضیح نمونه ۱

شارلوت می تواند به دو حالت زیر پله ها را بالا رود:

- تک پله + تک پله
- دو پله

ورودی نمونه ۲

3

خروجی نمونه ۲

3

▼ توضیح نمونه ۲

شارلوت می‌تواند به 3 حالت زیر پله‌ها را بالا رود:

- تک پله + تک پله + تک پله
- دو پله + تک پله
- تک پله + دو پله

خرگوش بازی‌گوش

• نوع تمرین: انفرادی و تئوری



خرگوش شیطونی که در کنار برکه آب در حال بازیه ناگهان سبد هویجی رو در طرف دیگه برکه می بینه، از اونجایی که خرگوش قصه ما بسیار هویج دوست داره قصد داره از برکه عبور کنه و به سبد رویایی هویج

خود برسه اما این امر چالش‌هایی داره.

برای عبور از برکه باید از روی n تخته سنگ داخل برکه عبور کنه. خرگوش در تخته سنگ شماره 1 قرار داره و قصد داره با تعدادی پرش خودش رو به تخته سنگ شماره n برسونه اما بر روی هر تخته سنگ یک عدد آمده که بیانگر اینکه که خرگوش هنگامی که روی این تخته سنگ قرار داره، ماکسیمم تا چند تخته سنگ جلوتر می تونه پرش کنه.

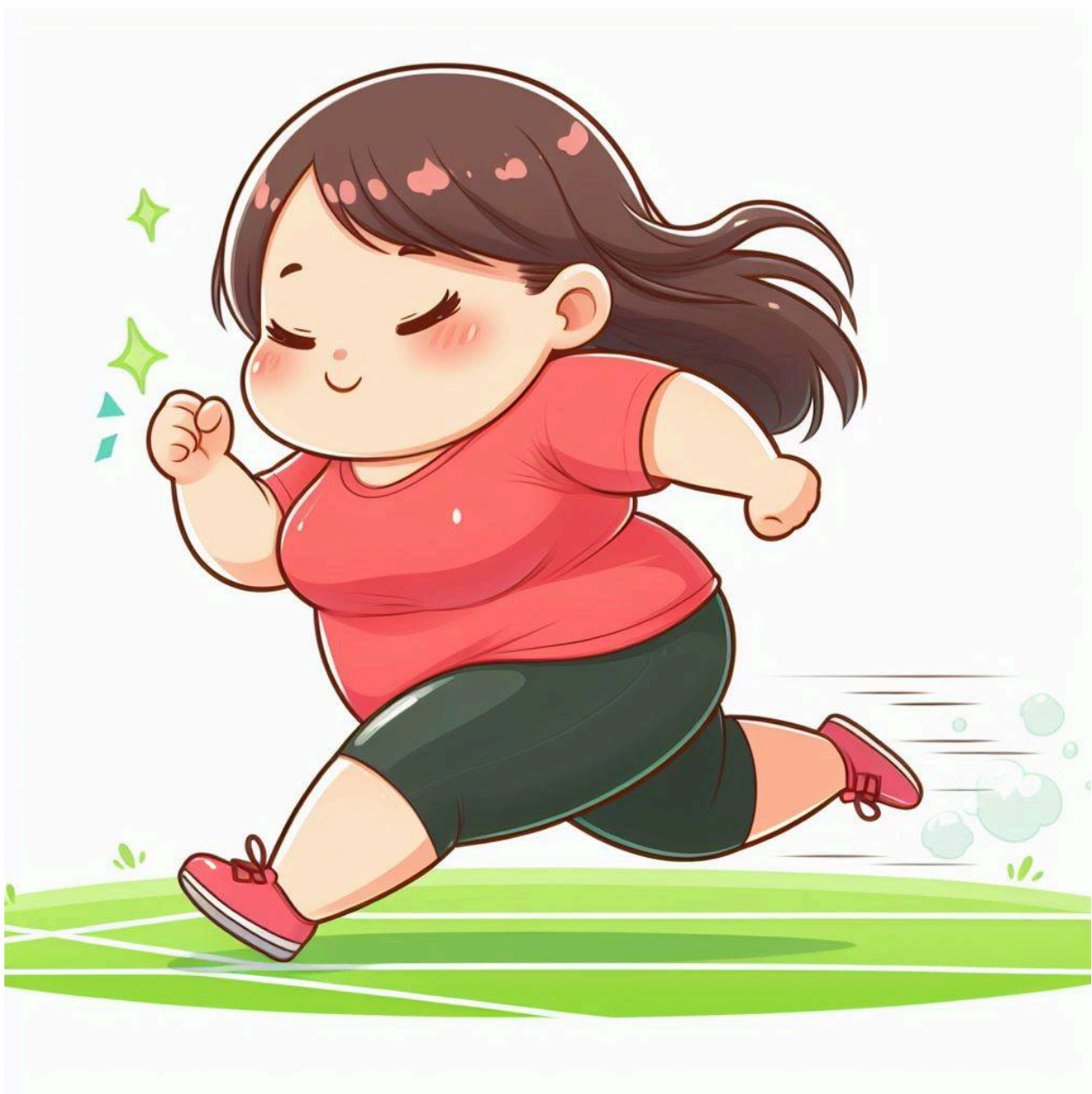
از اونجایی که خرگوش بازی‌گوش صبر و تحمل نداره و حسابی گشنگشه، هدف اینکه که کمترین تعداد پرش برای رسیدن به تخته سنگ n را پیدا کنه. شما باید الگوریتمی به شیوه برنامه نویسی پویا برای حل این مسئله و کمک به خرگوش ارائه کنید.

▼ توضیح نمونه

برای مثال اگر $n = 5$ باشد و شماره‌های روی تخته سنگ‌ها به صورت 2, 3, 2, 3, 1 باشد، با توجه به اینکه مقدار تخته سنگ اول برابر با 1 است بنابراین فقط تا یک تخته سنگ می تواند پرش کند و به تخته سنگ دوم می رود. در تخته سنگ دوم عدد 3 قرار گرفته است، بنابراین خرگوش می تواند به هر یک از تخته سنگ‌های سوم، چهارم یا پنجم بپرد.

چاقی سامانتا

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- نوع تمرین: انفرادی و عملی



سامانتا دختر پرخوری است که به تازگی حسابی چاق شده است. او از این وضعیت خود ناراضی است و می‌خواهد لاغر کند برای همین از دوستش آماندا کمک می‌خواهد. آماندا یک ورزش شبیه دومیدانی (کمی متفاوت تر) به او پیشنهاد کرده است.

این ورزش به این گونه است که یک زمین شماره گذاری شده و یک تابلو دارد که روی آن تابلو مکان شروع و مکان پایان و مقدار کالری‌ای که بعد از طی این مسیر سوخته می‌شود، نوشته شده است. قاعده این ورزش این است که برگشت به عقب ندارد یعنی سامانتا اگر یک مسیر را انتخاب کند و بدود، مسیر بعدی باید مکان شروعش جلوتر از مکان پایان یا همان مکان پایان مسیر فعلی باشد.

سامانتا که دوست دارد در این ورزش بیشترین کالری ممکن را بسوزاند و هر چه سریعتر لاغر شود، از شما می‌خواهد که به او کمک کنید و بگویید در کدام مسیرها بدود تا بیشترین کالری را بسوزاند.

ورودی

در خط اول ورودی تعداد مسیرهای سامانتا (n) داده می‌شود. در خطوط بعدی به تعداد n در هر خط سه عدد برای مکان شروع (s)، مکان پایان (e) و مقدار سوزش کالری (c) داده می‌شود.

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

خروجی

در خروجی باید بیشترین میزان کالری‌ای که سامانتا از دویدن در آن مسیرها می‌تواند بسوزاند را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه

```
4
1 2 50
3 5 20
```

6 19 100
2 100 200

خروجی نمونه

250

▼ توضیح نمونه

سامانتا می‌تواند در مسیر اول و چهارم بدود. او می‌تواند در مسیر اول، دوم و سوم نیز بدود اما کالری‌ای که بعد از طی این سه مسیر می‌سوزاند 170 است.

آقای نقاش

• نوع تمرین: گروهی و تئوری



آقای مظفری نقاش پرتله است که یک انباری دارد. او قصد دارد یک کمد برای نگهداری قوطی های رنگ خود تهیه نماید. آقای نقاش n قوطی رنگ دارد و قصد دارد که آن ها را به صورت الفبایی در کمد قرار دهد به

طوریکه:

۱. می تواند ارتفاع طبقات را تنظیم کند.
 ۲. هر قوطی رنگ یک ارتفاع و یک ضخامت دارد.
 ۳. پهنای هر طبقه کمد مقدار ثابت W است و مجموع ضخامت قوطی های رنگ هر طبقه نیز می بایست حداکثر برابر W باشد.
 ۴. برای قرار دادن هر طبقه بدین صورت عمل می کند که آن را در ارتفاعی برابر با ارتفاع بلندترین قوطی طبقه قبل نصب می نماید.
- حال آقای مظفری لیست قوطی های رنگ به ترتیب الفبا و به همراه ضخامت و ارتفاع آن ها را دارد و به شما می دهد. برای کمک به آقای نقاش یک الگوریتم برنامه نویسی پویا ارائه دهید به طوری که ارتفاع کلی کمد کمترین مقدار ممکن شود.

مثال

ورودی نمونه

$A = [(1, 1), (2, 3), (2, 3), (1, 1), (1, 1), (1, 1), (1, 2)], W = 4$

خروجی نمونه

6

▼ توضیح نمونه

قوطی $(1, 1)$ در طبقه اول، قوطی های $(2, 3), (2, 3)$ در طبقه دوم و قوطی های $(1, 2), (1, 1), (1, 1), (1, 1)$ در طبقه سوم قرار می گیرد. این طبقه بندی قوطی های رنگ به ترتیب الفبا می باشد.

همانطور که مشخص است در هیچ طبقه ای ضخامت جمع شده از قوطی های رنگ آن طبقه بیشتر از پهنای طبقات یعنی مقدار 4 نبوده و ارتفاع هر طبقه برابر ارتفاع بلندترین قوطی رنگ در آن طبقه است.

ارتفاع کلی کمد برابر جمع ارتفاع سه طبقه که برابر $1 + 3 + 2 = 6$ است و این مقدار کمترین مقدار ممکن ارتفاع برای چینش قوطی های رنگ در کمد است.

دوئل بر سر سکه ها

• نوع تمرین: گروهی و تئوری



محمد رضا و متین که دستیار آموزشی درس طراحی الگوریتم هستند در حال آماده سازی تمرین سوم بودند که حوصله آن ها سر می رود و قصد دارند برای استراحت باهم بازی کنند. این دو نفر گلدان هایی دارند که

هر کدام حاوی چند سکه است.

بازی به این گونه است که هر یک از آن ها می توانند ببینند که در هر گلدان چند سکه وجود دارد و همچنین هر کدام به نوبت می تواند یک گلدان را از ابتدای ردیف یا انتهای آن انتخاب کند و سکه های آن گلدان را برای خود بردارد. برنده کسی است که تعداد سکه های بیشتری در پایان داشته باشد.

هدف محمد رضا به حداکثر رساندن تعداد سکه های جمع آوری شده توسط خودش است، با این فرض که متین نیز بهینه بازی می کند و سعی دارد بیشترین سکه ممکن را جمع آوری کند. محمد رضا بازی را شروع می کند.

از آنجایی که شما دانشجویان درس طراحی الگوریتم هستید یک الگوریتم برنامه نویسی پویا ارائه دهید تا مشخص کند در این مسابقه حساس چه کسی برنده می شود و بیشترین مقدار ممکن سکه جمع آوری شده برای محمد رضا و متین چند سکه است.

مثال

ورودی نمونه

$A = [4, 6, 2, 3]$

خروجی نمونه

محمد رضا

9, 6

▼ توضیح نمونه

در ابتدا محمد رضا گلدان آخر که حاوی 3 سکه است را بر می دارد، در مرحله دوم متین گلدان اول که حاوی 4 سکه است را بر می دارد. در مرحله بعد محمد رضا گلدان دوم که حاوی 6 سکه است را بر می دارد و در آخر متین تنها گلدان باقی مانده را بر می دارد.

بنابراین محمد رضا $3 + 6 = 9$ سکه جمع آوری کرده و متین $4 + 2 = 6$ سکه جمع آوری کرده و محمد رضا برنده بازی می شود. دقت کنید که این دو مقدار بیشترین مقدار ممکن سکه جمع آوری شده توسط این دو نفر است در صورتیکه هر دو بازیکن بهینه بازی کنند.

ماجرای های لاماسیا

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
 - محدودیت حافظه: ۶۴ مگابایت
 - نوع تمرین: گروهی و عملی
-



پابلو گاو و فرمین لوپز، بازیکن های لاماسیا و حال حاضر بارسا، با هم رفاقتی سنگین دارند. این دو دوست و هم تیمی تصمیم دارند تا دوستان قدمشان در لاماسیا را به مهمانی دعوت کنند و یک مسابقه روپایی با توپ های تنیس برگزار کنند و برای همین به فروشگاه باشگاه رفته اند تا توپ های تنیس تهیه کنند.

همانطور که می‌دانید توپ‌های فروشگاه بارسلونا تنها در دو رنگ آبی و اناری موجود است ولی شرکت تولید توپ تنیس برای سود بیشتر، توپ‌ها را در بسته‌هایی می‌فروشد که در هر کدام از هر دو رنگ توپ تعدادی گذاشته شده است.

در فروشگاه n بسته توپ تنیس موجود است که قیمت خرید بسته i ام برابر c_i است و روی هر بسته دو عدد a_i و b_i نوشته شده که به ترتیب تعداد توپ‌های آبی و اناری که باید درون بسته باشند را نشان می‌دهند، ولی به علت مشکلات خط تولید ممکن است تعداد توپ‌های تنیس از هر رنگ در بسته با عدد نوشته شده حداکثر یکی اختلاف داشته باشد. با این حال مجموع تعداد توپ‌های درون بسته با اعداد روی بسته همخوانی دارد. پس عملاً یا در یک بسته a_i توپ آبی و b_i توپ اناری است یا $a_i + 1$ توپ آبی و $b_i - 1$ توپ اناری است و یا $a_i - 1$ توپ آبی و $b_i + 1$ توپ اناری است.

حال پابلو و فرمین که می‌دانند دوستان لاماسیایی تنوع را دوست ندارند می‌خواهند تعدادی بسته توپ تنیس بخرند تا در هر حالتی که بسته‌ها داشته باشند از یک رنگ حداقل به اندازه تعداد دوستانشان توپ داشته باشند و بتوانند مسابقه را اجرا کنند. به این دو پسر جوان بارسایی کمک کنید که این کار را با کمترین هزینه انجام دهند یا به آن دو بگویید که نمی‌توانند با توپ‌های موجود در فروشگاه با دوستانشان مسابقه ای اجرا کنند.

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد طبیعی n و k با فاصله از هم آمده است که به ترتیب تعداد بسته‌های توپ تنیس موجود در فروشگاه و تعداد دوستان پابلو و فرمین را نشان می‌دهد.

در خط دوم n عدد a_i آمده است که با فاصله از هم جدا شده‌اند.

در خط بعدی n عدد b_i آمده است که با فاصله از هم جدا شده‌اند.

در خط آخر n عدد c_i آمده است که با فاصله از هم جدا شده‌اند.

$$1 \leq n \leq 50$$

$$1 \leq k, a_i, b_i, c_i \leq 10000$$

خروجی

در تنها خط خروجی اگر پابلو و فرمین بتوانند به تعداد لازم توپ بخرند باید کمترین هزینه لازم برای این کار چاپ شود و در صورتی که نتوانند عدد 1- چاپ شود.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
2 10
6 5
4 4
1 1
```

خروجی نمونه ۱

```
2
```

▼ توضیح نمونه ۱

در این حالت با خرید ۱ بسته نمی‌توان ۱۰ توپ از یک رنگ داشت ولی اگر هر دو بسته را بخریم یا حداقل ۱۰ توپ آبی خواهیم داشت یا ۱۰ توپ اناری بنابراین کمترین هزینه ممکن برای خرید بسته های توپ برابر ۲ است.

ورودی نمونه ۲

```
2 10
5 5
```

4 4

3 6

خروجی نمونه ۲

-1

▼ توضیح نمونه ۲

در این حالت ممکن است با خرید هر دو بسته موجود فروشگاه از هیچ رنگی ۱۰ عدد موجود نباشد و مسابقه قابل اجرا نیست. (به عنوان مثال حالتی که باعث می شود ۱۰ توپ یک رنگ نباشد به این صورت است که بسته اول 4 توپ آبی و 5 توپ اناری داشته باشد و بسته دوم 5 توپ آبی و 4 توپ اناری داشته باشد که جمعاً از هر رنگ 9 توپ موجود است و به اندازه دوستان پابلو و فرمین نیست !!)

مشکلات حمید (امتیازی)

• نوع تمرین: گروهی و تئوری



حمید دانشجوی کامپیوتر است که اخیرا بسیار درگیر انجام پروژه های تحقیقاتی و علمی است. او اسط فصل پاییز در انجام آخرین پروژه برای حمید مشکلاتی پیش آمده است که به شدت منزوی و ناراحت شده است.

از آنجایی که حمید علاقه زیادی به تئاتر دارد تصمیم گرفته برای بهبود حال خود L دقیقه متوالی به تئاتر برود و نمایش ببیند.

در حال حاضر n تا نمایش در تئاتر شهر اجرا می شود که مدت زمان نمایش i ام l_i دقیقه است و در کل c_i بار اجرا می شود. همچنین زمان های شروع نمایش i ام $t_i[0], t_i[1], \dots, t_i[c_i - 1]$ است.

حمید پسری به شدت وقت شناس است و حوصله اش خیلی زود سر می رود، برای همین ممکن است هر زمانی در میانه‌ی یک نمایش، دیدن آن را رها کند و از سالن تئاتر بیرون برود اما در این صورت دیگر نمی تواند تا انتهای تئاتر به سالن اجرای نمایش آن بازگردد زیرا مسئول سالن اصلاً از کسانی که در حین نمایش آن را ترک می کنند خوشش نمی آید و با دیدن دوباره‌ی یک فرد به شدت عصبانی می شود. همچنین حمید می تواند هر زمانی دیدن یک نمایش را شروع کند و لازم نیست از اول نمایش در سالن حضور داشته باشد.

حال شما به حمید، پسر خسته و غمگین ما کمک کنید و الگوریتم برنامه نویسی پویا ارائه دهید تا حمید با استفاده از آن بتواند تشخیص دهد که آیا می تواند از زمان 0 تا زمان L به صورت متوالی نمایش تماشا کند یا خیر.

▼ راهنمایی

مرتبه زمانی الگوریتم برنامه نویسی پویا شما باید $O(n \times \log(\max(c_i)) \times 2^n)$ باشد.