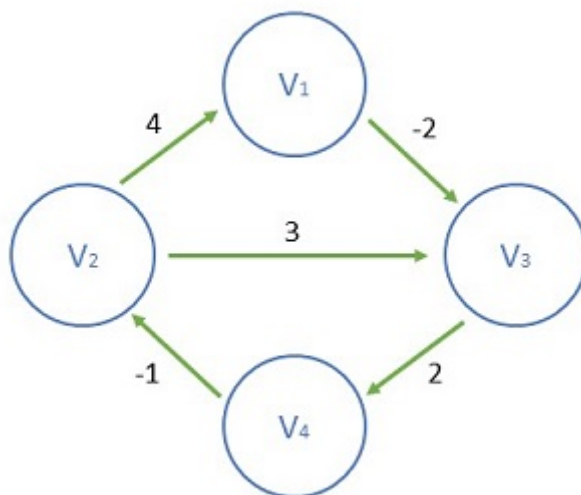


فلوئید

- آیا الگوریتم فلوئید بر روی گراف‌های با دور منفی جواب خواهد داد؟ برای گراف‌های دارای یال با وزن منفی چگونه؟ (راهنمایی: حالت‌های مختلف جهت‌دار بودن و نبودن یال‌ها را نیز در نظر بگیرید.)
- الگوریتم فلوئید را برای گراف زیر اجرا کرده و مرحله به مرحله حل را به صورت کامل یادداشت کنید.



نجاری

- محدودیت زمان: ۲ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- فرض کنید صاحب یک کارخانه نجاری هستید و قطعه چوبی به طول n متر در کارگاه دارید. مشتری‌های مختلفی برای خرید قطعات کوچک با اندازه‌های متفاوت از این چوب وجود دارند، ولی قیمت قطعات کوچکتر دقیقاً بر اساس اندازه‌ی آنها تعیین نمی‌گردد، بلکه براساس تقاضا در بازار، قطعات با اندازه‌های مختلف دارای قیمت‌های مختلف می‌باشند.



- در حالت کلی فرض کنید طول همه‌ی قطعات یک عدد طبیعی بر حسب متر باشد و قیمت قطعات مختلف در یک آرایه $P[1...n]$ موجود است که $P[i]$ نشان‌دهنده‌ی قیمت یک قطعه با طول i می‌باشد. هدف برش این قطعه چوب به گونه‌ای است که در نهایت بیش‌ترین سود را در پی داشته باشد.

ورودی

- ورودی شامل دو خط است. در خط اول عدد طبیعی n و در خط دوم n عدد طبیعی که دنباله قیمت قطعه چوبهاست آمده است.

$$1 \leq n \leq 2 * 10^4$$

$$1 \leq P[i] \leq 100$$

خروجی

- در تنها خط خروجی بیشترین سود ممکن برای فروش قطعه چوبی به طول n را چاپ کنید.

ورودی نمونه

4

1 3 4 2

خروجی نمونه

6

- توضیح: در این نمونه بیشترین سود در حالتی است که نجار دو چوب با طول دو متر بفروشد.

مالتی نخینگ

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- فرینام و حسین در حین طرح مسائل شنیدند که پرهام موقع پروژه زدن عبارت "مالتی نخینگ" را بکار برد. آنها که قدرت این عبارت را باور نداشتند دو کد متفاوت که یکی n خط و دیگری m خط بود را نوشتند و باهم اجرا کردند در حالی که در هر لحظه فقط یک خط کد از آنها اجرا می‌شد.
- حسین در اینترنت خوانده بود که در این روش خطوط هر دو کد با ترتیبی نامشخص و ترکیبی اجرا می‌شوند به شکلی که ترتیب اجرای خطوط یک کد عوض نمی‌شود.
- حسین و فرینام که خیلی جا خورده اند از شما می‌خواهند به آنها بگویید که به چند حالت متمایز کدهایی که نوشتند می‌تواند توسط یک کامپیوتر اجرا شود؟

ورودی

- ورودی تنها شامل یک خط است که در آن دو عدد طبیعی n و m با فاصله از هم آمده اند.

$$1 \leq n, m \leq 1000$$

خروجی

- تعداد حالت های متمایز اجرای موازی یک برنامه n خطی و یک برنامه m خطی توسط یک پردازنده تک هسته ای را چاپ کنید. چون این مقدار ممکن است خیلی بزرگ شود، باقی‌مانده آن به 1000000007 را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

1 2

خروجی نمونه ۱

3

• توضیح: سه حالت ممکن است رخ دهد.

◦ تک خط کد اول ابتدا اجرا شود.

◦ بین دو خط کد دوم اجرا شود.

◦ بعد از دو خط کد دوم اجرا شود.

ورودی نمونه ۲

2 2

خروجی نمونه ۲

6

معنایابی

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- سارا همیشه به سابقه‌ی خانوادگی خود و بیش از هر چیز به معنای نام‌خانوادگی خود علاقه داشته است. متأسفانه هیچ فرد دیگری در خانواده او هرگز علاقه مشابهی نداشته است. به همین دلیل به نظر می‌رسد نام‌خانوادگی او در هر زمان و بدون هیچ دلیلی که سارا بتواند پیدا کند، تغییر کرده است.



- حال شما یک فرهنگ لغت از **کلمات متمایز** دارید که ممکن است بخشی از نام خانوادگی سارا را تشکیل دهد و یک یا چند معنی منحصر به فرد در ارتباط با هر کلمه داشته باشد. تعداد معانی متمایزی که نام خانوادگی او می‌تواند با توجه به لغت نامه داشته باشد را بدست آورید.

ورودی

- در خط اول ورودی، عدد صحیح N و کلمه F ، به ترتیب نمایش‌دهنده‌ی تعداد کلمات موجود در لغت‌نامه و نام‌خانوادگی سارا می‌باشند.

$$1 \leq N \leq 1000$$

$$1 \leq \text{length}(F) \leq 32, \text{ characters a-z}$$

- در N خط بعدی ورودی، لغت‌نامه را داریم. به این صورت که در ابتدای هر خط ابتدا کلمه‌ی w و سپس تعداد معانی مختلف مربوط به آن کلمه (m) آورده شده است.

$$1 \leq \text{length}(w) \leq 32, \text{ characters a-z}$$

$$1 \leq m \leq 10000$$

خروجی

- تعداد معانی ممکن که نام‌خانوادگی سارا می‌تواند داشته باشد را چاپ کنید. چون این مقدار ممکن است خیلی بزرگ شود، باقی‌مانده آن به 1000000007 را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
5 heimark
hei 2
mark 2
heim 1
ark 2
heima 1
```

خروجی نمونه ۱

6

تکست جاستیفیکیشن

- محدودیت زمان: ۲ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- طبق اصل بهینگی، کوئرا قصد دارد برای نمایش سند سوالات برنامه نویسی، از *LaTeX* استفاده کند.
- *LaTeX* برخلاف *MS Word* از یک روش حریصانه برای چینش کلمات یک سند استفاده نمی‌کند! بنابراین پس از مشخص کردن یک معیار برای بد بودن دنباله‌ای از کلمات به عنوان یک خط، قصد دارد میزان مجموع بد بودن خط‌ها را توسط یک روش برنامه نویسی پویا به کمترین مقدار خود برساند.

Alice was beginning to get very tired of sitting by her sister on the bank, and of having nothing to do. Once or twice she had peeped into the book her sister was reading, but it had no pictures or conversations in it, "and what is the use of a book," thought Alice "without pictures or conversation?"



- فرض کنید n کلمه داریم و می‌خواهیم این n کلمه را در یک سند بنویسیم، در هر خط تعداد محدودی کاراکتر می‌توان نوشت بنابراین نمی‌توان همه کلمات را در یک خط نوشت!
- اگر از کلمه i ام تا کلمه j ام را در یک خط بنویسیم، میزان بد بودن آن خط بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$\text{badness}(i, j) = \begin{cases} \infty & \text{total width} > \text{page width} \\ (\text{page width} - \text{total width})^3 & \text{otherwise} \end{cases}$$

ورودی

- در خط اول ورودی، یک عدد طبیعی که نمایانگر عرض یک خط (تعداد کاراکترهایی که در یک خط جا می‌شود) می‌باشد، آمده است.

$$10 \leq \text{page width} \leq 3000$$

- در ادامه ورودی، کلمات سند در چندین خط آمده اند.

$$2 \leq |\text{words}| \leq 10000$$

- توجه: تضمین می‌شود که عرض هیچ کلمه‌ای از سند از عرض صفحه بیشتر نیست.

خروجی

- در خط اول خروجی، کمترین مقدار مجموع بد بودن خط‌ها را چاپ کنید.
- در ادامه خروجی، سند را به روش بهینه‌ای که کوئرا نمایش می‌دهد، چاپ کنید.
- توجه: هر کلمه را با یک فاصله از کلمه قبلی چاپ کنید، همچنین بدیهی است که هر فاصله‌ای که استفاده می‌کنید یک واحد از عرض صفحه می‌کاهد.

ورودی نمونه ۱

25

I am a question to the world. Not an answer to be heard!

Or a moment, that's held in your arms.

And what, do you think you'd ever say?

I won't listen anyway!

خروجی نمونه ۱

396

I am a question to the
world. Not an answer to
be heard! Or a moment,

that's held in your
arms. And what, do you
think you'd ever say?
I won't listen anyway!

ورودی نمونه ۲

42

Who are we? Just a speck of dust within the galaxy?
Woe is me, if we're not careful turns into reality.
Don't you dare let our best memories bring you sorrow.
Yesterday I saw a lion kiss a deer!

خروجی نمونه ۲

740

Who are we? Just a speck of dust within
the galaxy? Woe is me, if we're not
careful turns into reality. Don't you dare
let our best memories bring you sorrow.
Yesterday I saw a lion kiss a deer!

ورودی نمونه ۳

15

Long way from home. nowhere to go...
What made the river so cold? The sweat of thoughts,
trickle down my brow...
Soaking and stinging my eyes.
Tell talse sighs and cries of dreams unfulfilled.
And time is running, running dry.
Panic-stricken blood shot hearts, Try to restart!
But no longer have the will to survive sweet oblivion!

خروجی نمونه ۳

1234

Long way from
home. nowhere
to go...

What made the
river so cold?

The sweat
of thoughts,
trickle down my
brow... Soaking
and stinging
my eyes. Tell
false sighs and
cries of dreams
unfulfilled.

And time
is running,
running dry.
Panic-stricken
blood shot
hearts, Try to
restart! But no
longer have the
will to survive
sweet oblivion!

روباه و مرغ‌ها

- سوال امتیازی
- محدودیت زمان: ۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت
- روباه بعد از ورود به لانه‌ی مرغ‌ها و کشتن همه‌ی آن‌ها، متوجه می‌شود که بیشتر از آن چه می‌تواند بخورد مرغ‌ها را شکار کرده است. بنابراین تصمیم می‌گیرد آن‌ها را در مخفیگاه‌های موجود در نزدیک خود پنهان کند. اما روباه تنها می‌تواند همزمان دو مرغ را حمل کند و هر مخفیگاه حداکثر می‌تواند یک مرغ داشته باشد.



- از آن جا که او هم اکنون پس از کشتن تمام مرغ‌ها خسته شده است، حداقل مسافتی را که روباه باید طی کند تا همه‌ی مرغ‌های مرده را پنهان کند، محاسبه کنید.

ورودی

- خط اول ورودی شامل موقعیت لانه‌ی مرغ‌ها با دو عدد حقیقی x و y می‌باشد.
- خط دوم ورودی شامل عدد صحیح n که نمایش دهنده‌ی تعداد مرغ‌های کشته شده است، می‌باشد.

$$1 \leq n \leq 20$$

- در n خط بعدی، موقعیت مخفیگاه‌ها با دو عدد حقیقی g و h با ۶ رقم اعشار آمده‌اند.

خروجی

- حداقل مسافتی که روباه باید طی کند تا همه‌ی مرغ‌ها را پنهان کند را به صورت یک عدد اعشاری به دست آورید. هر پاسخ با حداکثر خطای 10^{-6} درست ارزیابی خواهد شد.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
10.000000 20.123456
1
13.141593 20.123456
```

خروجی نمونه ۱

```
3.141593
```

ورودی نمونه ۲

```
5.000000 5.000000
4
2.000000 9.000000
14.000000 17.000000
```

6.500000 3.000000
14.000000 18.500000

خروجی نمونه ۲

31.500000