

## المستقيّمات الدوّارة

أسد الله باحث بارز في (APIO (Alliance for Power and Industrial Optimization). مؤخراً، كان يدرس طريقة لتوليد الطاقة باستخدام مادة غير معروفة.

هذه المادة غير المعروفة لا تولد الطاقة من تلقاء نفسها، ولكن إذا وُجدت عدة قضبان طويلة جداً مصنوعة من هذه المادة، يمكنها توليد الطاقة من خلال تفاعلاتها.

تحديداً، هناك  $n$  قضيب، مُعطاة في مصفوفة  $v[0], v[1], \dots, v[n-1]$ . يمكن وضع القضيب  $i$  بزاوية مقدارها  $a[i] = 360 \cdot \frac{v[i]}{100000}$  درجة، بالنسبة إلى الاتجاه الموجب لمحور  $x$ ، بعكس عقارب الساعة. تُعرّف كفاءة الطاقة الناتجة عن هذه القضبان  $n$  على أنها:

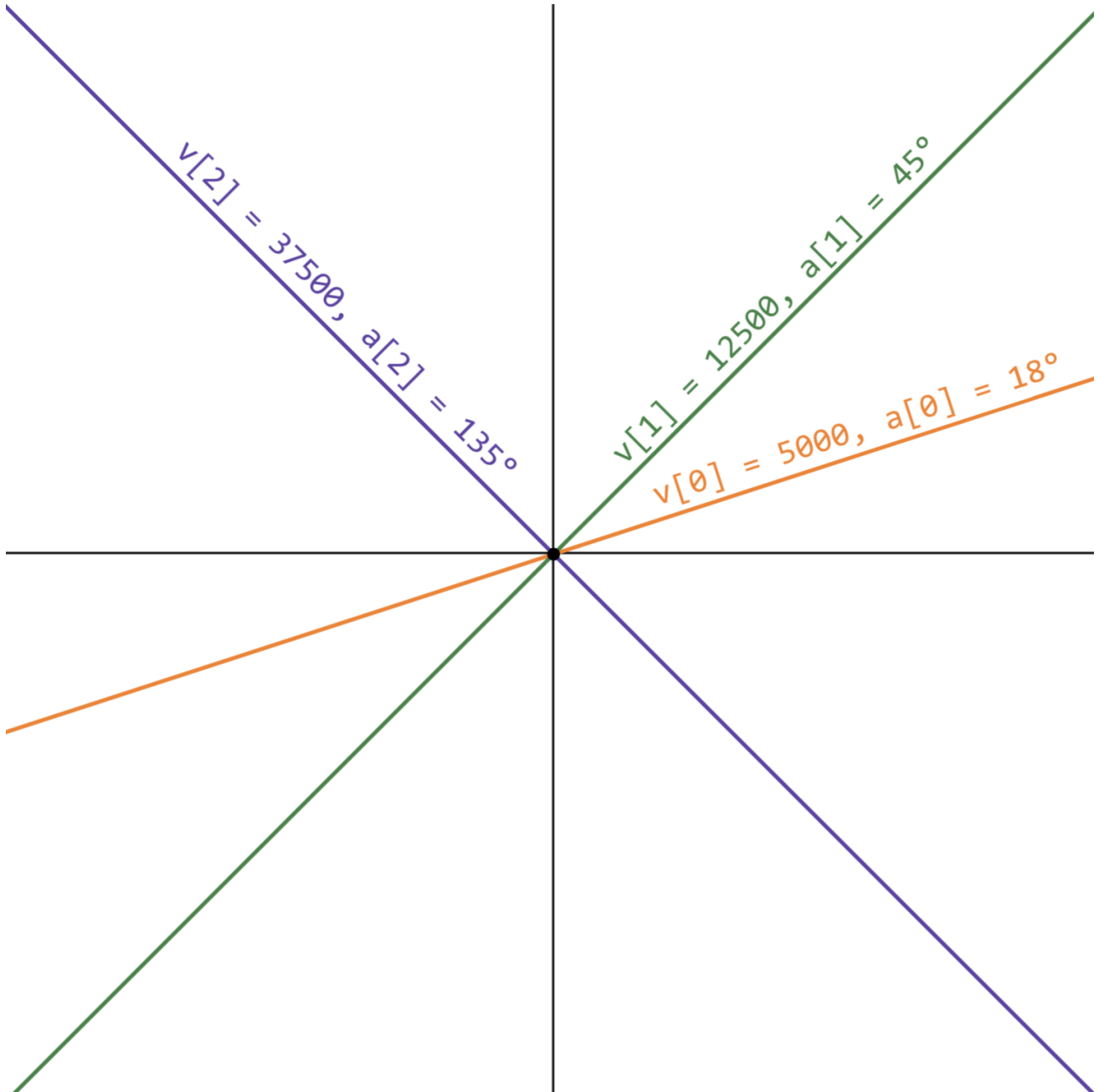
$$\sum_{i < j} \text{acute}(i, j)$$

حيث  $\text{acute}(i, j)$  تمثل الزاوية الحادة المتكوّنة بين القضيب  $i$  والقضيب  $j$ . في هذه المسألة، نعتبر أن 90 درجة تُعد زاوية حادة. بشكل أكثر دقة:

$$\text{acute}(i, j) = \min(|v[i] - v[j]|, 50000 - |v[i] - v[j]|)$$

بعبارة أخرى، يتم حساب كفاءة الطاقة عن طريق جمع الزوايا الحادة بين كل زوج من القضبان.

على سبيل المثال، إذا كان  $v = [5000, 12500, 37500]$ ، والمقابل لها  $a = [18, 45, 135]$ ، فإننا سنحصل على الرسم التالي:



هنا،  $\text{acute}(0,1) = 7500$  (أي 27 درجة)،  $\text{acute}(0,2) = 17500$  (أي 63 درجة)، و  $\text{acute}(1,2) = 25000$  (أي 90 درجة). لذلك، فإن كفاءة الطاقة لهذه القضبان تساوي  $7500 + 17500 + 25000 = 50000$ .

يرغب أسد الله في تعديل ترتيب هذه القضبان  $n$  لرفع كفاءة الطاقة الخاصة بها. ومع ذلك، هناك العديد من القيود:

- أولاً، نظرًا لأن هذه المادة خطيرة جدًا على الكائنات الحية، يمكن تدوير القضبان فقط باستخدام جهاز ميكانيكي متخصص في بيئة محكمة.
- يسمح هذا الجهاز باختيار عدة قضبان دفعة واحدة وتدويرها جميعًا بنفس الزاوية في نفس الوقت.
- لا يرغب أسد الله في تقليل كفاءة الطاقة. لذلك، بعد أي عملية باستخدام الجهاز، يجب ألا تكون كفاءة الطاقة أقل مما كانت عليه قبل العملية.
- نظرًا لأن تشغيل الجهاز يستهلك كمية كبيرة من الطاقة، يجب ألا يتجاوز العدد الإجمالي للقضبان المختارة عبر جميع العمليات 2,000,000.

في ظل هذه القيود، يرغب أسد الله في تنفيذ العمليات بشكل أمثل لتعظيم كفاءة الطاقة للقضبان.

## شروط البناء

عليك إنشاء الدالة التالية:

```
void energy(int n, std::vector<int> v)
```

- $n$ : عدد القضبان.
- $v$ : مصفوفة طولها  $n$  تحتوي معلومات حول القضبان.
- يتم استدعاء هذه الدالة بالضبط مرة واحدة.

داخل هذه الدالة، يمكنك استدعاء الدالة التالية:

```
void rotate(std::vector<int> t, int x)
```

- $t$ : مصفوفة بها أعداد مختلفة  $0 \leq t[i] < n$  من أجل كل  $i$  و  $t[i] \neq t[j]$  من أجل كل  $i < j$ . لا يشترط أن تكون المصفوفة  $t$  مرتبة.
- تدور هذه الدالة كل قضيب رقمه في المصفوفة  $t$  بقيمة  $x$ ، في أن واحد. حيث تصبح  $v[i]$  هي  $(v[i] + x) \bmod 50000$  من أجل كل عدد  $i$  موجود في  $t$ .
- يمكن استدعاء هذه الدالة عددا من المرات، مجموع أطوال المصفوفات  $t$  في كل الاستدعاءات لا يجب أن يتجاوز 2 000 000.

## أمثلة

### مثال 1

نعتبر الاستدعاء التالي:

```
energy(2, [20000, 10000])
```

هنا،  $v = [20000, 10000]$  و كفاءة الطاقة الابتدائية تساوي  $10000 = 20000 - 10000$ . أحد السيناريوهات الممكنة هو التالي:

- نستدعي `rotate([0, 1], 8000)`. ثم  $v$  تصبح  $[28000, 18000]$ . كفاءة الطاقة لم تتغير.
- نستدعي `rotate([1], 15000)`. ثم  $v$  تصبح  $[43000, 18000]$ . كفاءة الطاقة تصبح  $25000 = 43000 - 18000$ . يمكن إثبات أنه بالنسبة للمدخلات المعطاة، فإن القيمة 25000 هي أقصى كفاءة طاقة ممكنة. وبالتالي، يمكن لأسد الله التوقف عن تنفيذ هذه العمليات.

### مثال 2

نعتبر الاستدعاء التالي:

```
energy(3, [5000, 12500, 37500])
```

تم عرض الصورة لهذا المثال أعلاه. يمكن إثبات أن كفاءة الطاقة الابتدائية هي الكفاءة القصوى الممكنة. وبالتالي، لا حاجة إلى تنفيذ أي عمليات.

## القيود

- $2 \leq n \leq 100\,000$
- $0 \leq v[i] \leq 49\,999$  من أجل كل  $0 \leq i < n$
- عناصر  $v$  ليست بالضرورة مختلفة.

## المسائل الجزئية

1. (5 نقاط)  $n = 2$
2. (11 نقطة)  $v[i] < 25\,000$  من أجل كل  $0 \leq i < n$
3. (8 نقاط)  $n \leq 10$
4. (15 نقطة)  $n \leq 100$
5. (15 نقطة)  $n \leq 300$
6. (20 نقطة)  $n \leq 2000$
7. (26 نقطة) بدون قيود أخرى.

## المقيم التجريبي

يقوم المقيم التجريبي بقراءة المدخلات على الشكل التالي:

- السطر 1:  $n$
- السطر 2:  $v[0] \ v[1] \ \dots \ v[n-1]$

يقوم المقيم التجريبي بإعطاء المخرجات على الشكل التالي:

- السطر 1: كفاءة طاقة القضبان النهائي

كذلك، سيقوم نظام التقييم بكتابة معلومات تفصيلية حول عمليات التدوير التي قمت بها في الملف `log.txt`.