

Rechtecks-Spiel

Mit nur einem Blatt Häuschenpapier lässt sich viel anfangen, insbesondere kann man damit gut die Zeit mit kleinen Spielchen vertreiben. Eines dieser Spiele haben sich die Schülerinnen Monika und Philippa ausgedacht: Sie einigen sich zuerst auf eine ganze Zahl x und zeichnen danach auf dem Häuschenpapier abwechselnd Rechtecke mit genau x Häuschen Flächeninhalt. Die Seitenlängen müssen immer ganze Häuschen sein und kein Rechteck darf zwei mal gezeichnet werden (die Rechtecke sind orientiert, ein « 5×6 » Rechteck ist also nicht das gleiche wie ein « 6×5 » Rechteck). Monika fängt immer an und es gewinnt die Spielerin, die das letzte Rechteck gezeichnet hat.

Ein kleines Beispiel: Angenommen, Monika und Philippa einigen sich auf die Zahl 6. Monika beginnt und zeichnet ein « 2×3 » Rechteck. Danach ist Philippa an der Reihe, sie zeichnet ein « 6×1 » Rechteck. Monika antwortet mit einem « 3×2 » Rechteck und Philippa kann noch das letzte « 1×6 » Rechteck zeichnen. Somit gewinnt Philippa, da es nun keine Rechtecke mehr gibt, die ganze Seitenlängen haben und als Fläche 6 ergeben. Die Antwort zu der Eingabe 6 wäre also «Philippa».

Bemerkung: Die größe des Papiers spielt keine Rolle: Es hat immer genügend Platz um die Rechtecke zu zeichnen.

Aufgabe

Gegeben mehrere natürliche Zahlen x , bestimme für jede ob Monika oder Philippa das Spiel gewinnen wird.

Eingabeformat

Die erste Zeile enthält eine Zahl n ($1 \leq n < 100'000$), die Anzahl Spiele, für die du die Gewinnerin ermitteln sollst. Jede der nächsten n Zeilen enthält genau eine Zahl x_i ($x_i < 10^9$), das i -te Spiel.

Ausgabeformat

Du sollst n Zeilen ausgeben. Auf der i -ten Zeile soll entweder der Name «Monika» stehen, falls Monika das i -te Spiel gewinnt oder der Name «Philippa», falls Philippa das i -te Spiel gewinnt.

Beispieleingabe

3

15

16

17

Beispielausgabe

Philippa

Monika

Philippa

Bemerkung

Falls dein Programm alle Testfälle mit $x_i < 1000$ and $n < 1000$ im Zeitlimit korrekt löst, erhältst du mindestens 50% der Punkte für diese Aufgabe.

Pässe

Maus Vladimir ist ein passionierter Weltenbummler; gerade letzten Frühling war er auf Kulturreise in Ishtar. Als er im Sommer eine Reise ins benachbarte Karak unternehmen wollte, musste er mit Entsetzen feststellen, dass man ihn nicht einreisen lassen wollte. Offenbar unterhalten die beiden Länder ein angespanntes Verhältnis und mögen es nicht, wenn ein Reisender bereits das Visum des jeweils anderen Landes im Pass hat. Nach langen Diskussionen mit den Behörden konnte Maus Vladimir seine Reise dann doch noch fortsetzen

Um solche Situationen im nächsten Jahr zu vermeiden, will Maus Vladimir eventuell einen Zweitpass beantragen. Hilf ihm, ein Programm zu schreiben, das berechnet, ob der Zweitpass ausreicht und welche Länder er mit welchem Pass bereisen soll.

Eingabeformat

Auf der ersten Zeile stehen zwei Zahlen N und M , die Anzahl Länder, die Maus Vladimir bereisen will und die Anzahl Konflikte, die zwischen zwei Ländern herrschen. Auf den nächsten M Zeilen stehen jeweils zwei Zahlen a_i und b_i , die Nummern von 1 bis N der zwei in Konflikt stehenden Ländern (die Beziehung zwischen zwei Ländern ist symmetrisch, d. h. wenn Land a_i mit Land b_i in Konflikt steht, so gilt auch das umgekehrte).

Ausgabeformat

Falls Maus Vladimir mehr als zwei Pässe braucht, um keine zwei in Konflikt stehenden Länder mit demselben Pass zu bereisen, gib eine einzelne Zeile «Order more passports.» aus.

Sonst gib zwei zwei Zeilen aus: Auf jeder Zeile sollen durch Leerzeichen getrennt die Nummern der Länder stehen, welche Maus Vladimir mit dem jeweiligen Pass bereisen soll.

Falls es mehrere Möglichkeiten gibt, wähle eine beliebige aus.

Beispieleingabe

```
4 2
```

```
1 2
```

```
3 4
```

Beispielausgabe

```
1 3
```

```
2 4
```

Beispieleingabe

```
3 3
```

```
1 2
```

```
2 3
```

```
3 1
```

Beispielausgabe

```
Order more passports.
```

Hinweise

$$2 \leq N \leq 50'000$$

$$1 \leq M \leq 50'000$$

$$1 \leq a_i, b_i \leq N$$

Falls dein Programm alle Testfälle mit $N < 20$ im Zeitlimit korrekt löst, erhältst du mindestens 30% der Punkte für diese Aufgabe.

Polizei von Bangkok

Stofls thailändischer Freund, Maus Kamol, ist Wachtmeister bei der Polizei in Bangkok, der Hauptstadt und politisches, wirtschaftliches und kulturelles Zentrum von Thailand. Die Stadt liegt an der Nahtstelle der Indochinesischen und der Malaiischen Halbinsel am Chao-Phraya-Strom.

Da Bangkok sehr gross ist und die Polizei wie immer zu wenig Personal hat, muss Kamol alleine auf Streife während seiner Schicht. Wie viele moderne aufstrebende Städte hat auch Bangkok ein simples, gitterförmiges Strassennetz (zumindest für diese Aufgabe).

Polizist Kamol beginnt seinen Rundgang jede Nacht an der Polizeistation. Während seiner Patrouille muss er n verschiedene Knotenpunkte überprüfen. Diese Kontrollpunkte befinden sich alle an Strassenkreuzungen und müssen von Kamol in einer gegebenen Reihenfolge besucht werden.

Während der Nacht treibt das Verbrechen sein Unwesen und die Stadt ist schlecht beleuchtet. Aber Kamol hat eine Taschenlampe mit der er d Strassenblocks weit sehen kann, so dass Kamol nur in die Nähe eines Kontrollpunktes kommen muss um diesen zu inspizieren. Das heisst, Polizist Kamol kann einen Knotenpunkt kontrollieren, wenn er in der gleichen Strasse (Spalte oder Zeile) und höchstens d Strassenblocks entfernt ist.

Kamol ist eher der bequeme Typ und möchte deshalb, dass du seine Route optimierst, so dass er so wenig wie möglich laufen muss, aber dennoch alle Kontrollpunkte in der gegebenen Reihenfolge überprüfen kann. Stofls Freund darf dabei nur entlang der Strassen laufen. Er kann also nicht durch einen Block laufen (dass wäre viel zu gefährlich). Desweiteren hat jeder Block die Länge 1.

Task

Gegeben sind die Höhe und Breite des Strassennetzes von Bangkok, die Sichtweite d ($1 \leq d \leq 1000$) der Taschenlampe, sowie die Anzahl n ($1 \leq n \leq 10000$) der Kontrollpunkte und deren Koordinaten in der Reihenfolge, in der sie besucht werden müssen.

Bestimme für Polizist Kamol eine optimale Route, beginnend bei der Polizeistation, die bei (1/1) liegt.

Eingabeformat

Die erste Zeile enthält vier ganze Zahlen: die Breite w und Höhe h des Strassennetzes von Bangkok, die Sichtweite von Kamol d (also die Leuchtweite der Taschenlampe) und die Anzahl n der Kontrollpunkte.

Die folgenden n Zeilen enthalten jeweils zwei ganze Zahlen x und y ($1 \leq x \leq w$, $1 \leq y \leq h$). Dies sind die X- und Y- Koordinaten des i -ten Kontrollpunktes.

Polizist Kamol muss die Kontrollpunkte in dieser gegebenen Reihenfolge inspizieren.

Ausgabeformat

Eine einzelne ganze Zahl, die Länge einer optimalen (kürzesten) Route für Kamol.

Beschränkungen

$$1 \leq n \leq 10000$$

$$1 \leq d \leq 1000$$

$$1 \leq w, h \leq 100000$$

Beispieleingabe

4 4 2 3

2 3

4 4

2 1

Beispielausgabe

5

Die Beispielausgabe mit den Kontrollpunkten sieht folgendermassen aus

```
+---+---+--2
| | | |
+--1---+---+
| | | |
+---+---+---+
| | | |
$--3---+---+
```

Eine optimale Route ist

```
3--4---+---+
| | | |
2--5---+---+
| | | |
1---+---+---+
| | | |
$---+---+---+
```

Kamol überprüft Kontrollpunkt 1 wenn er bei Position 2 steht, Kontrollpunkt 2 wenn er bei Position 4 steht und Kontrollpunkt 3 wenn er bei Position 5 angelangt ist.

Bemerkung

Falls dein Programm alle Testfälle mit $d \leq 10$ im Zeitlimit korrekt löst, erhältst du mindestens 60% der Punkte für diese Aufgabe.

Regen

Maus Stofl denkt langsam an seine Pensionierung und hat sich vorausschauenderweise schon mal ein kleines Grundstück in den Berner Alpen gekauft. Nun verbringt er natürlich seine ganze Freizeit damit, auf seinem Grundstück ein nettes kleines Ferienhäuschen aufzubauen, das natürlich bis zu seiner Pensionierung fertig sein sollte. Jedoch ist ihm beim Bauen etwas komisches aufgefallen: Er ist fest davon ueberzeugt, dass es auf seinem Grundstück mehr regnet als auf den benachbarten. Natürlich kann er das nicht beweisen, noch nicht. Du sollst für ihn ein Programm schreiben, das zählt, wieviele der Regentropfen auf seinem Grundstück landen.

Aufgabe

Gegeben Stofls Grundstück als konvexes Polygon in einem XY-Koordinaten System und die Koordinaten der einzelnen Regentropfen. Berechne, wieviele der Regentropfen auf Stofls Grundstück (innerhalb des Polygons) landen. Tropfen, die genau auf der Grenze landen, werden als auf dem Grundstück gezählt.

Eingabeformat

Die erste Zeile enthält zwei ganze Zahlen N und M , die Anzahl Eckpunkte des Polygons und die Anzahl Regentropfen. Die nächsten N Zeilen enthalten die Eckpunkte des Polygons im Gegenuhrzeigersinn. Jede Zeile enthält also zwei ganze Zahlen X und Y , die den Punkt $P_i(X/Y)$ beschreiben. Die naächsten M Zeilen beschreiben die Regentropfen. Jede Zeile enthält also zwei ganze Zahlen X und Y , die die Koordinaten des Regentropfens $R_i(X/Y)$.

Ausgabeformat

Gib eine einzelne Zeile mit einer einzelnen Zahl P aus, der Anzahl Regentropfen, die auf Stofls Grundstück landen.

Beispieleingabe

```
4 3
1 1
3 2
2 4
1 3
2 2
2 3
3 3
```

Beispielausgabe

```
2
```

Hinweise

$$3 \leq N \leq 10^6$$

$$1 \leq M \leq 10^6$$

$$-10^7 \leq X, Y \leq 10^7$$

Falls dein Programm alle Testfälle mit $N < 1000$ und $M < 1000$ im Zeitlimit korrekt löst, erhältst du mindestens 60% der Punkte für diese Aufgabe.

Falls dein Programm alle Testfälle mit $N \leq 4$ im Zeitlimit korrekt löst, erhältst du mindestens 30% der Punkte für diese Aufgabe.