

## وارون‌وار

- محدودیت زمان: 10 ثانیه
- محدودیت حافظه: 512 مگابایت

رشته **واروخانه** یا **پالیندروم** به رشته‌ای گفته می‌شود که از چپ به راست و یا از راست به چپ به صورت یکسان خوانده می‌شود. حال شما باید به نازنین کمک کنید که تمامی جایگشت‌های غیر تکراری ممکن رشته‌ی ورودی که پالیندروم هستند را پیدا کند.

## ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن رشته  $s$  آمده است که تنها از حروف کوچک انگلیسی تشکیل شده.

$$1 \leq |S| \leq 16$$

## خروجی

خروجی برنامه‌ی شما باید شامل تمامی جایگشت‌های پالیندرومیک یکتا از رشته‌ی ورودی باشد، هر کدام در یک خط جداگانه. اگر هیچ جایگشت پالیندرومیک وجود نداشته باشد، کلمه  $GG$  را چاپ کنید.

**نکته:** ترتیب پرینت جایگشت‌ها بصورت لغت‌نامه‌ای یا *lexicographical* و از کوچک بزرگ است. مثال:

$$aba < bab \text{ یا } a < b$$

## ورودی نمونه 1

aabb

## خروجی نمونه 1

abba

baab

ورودی نمونه 2

abc

خروجی نمونه 2

GG

ورودی نمونه 3

aaa

خروجی نمونه 3

aaa

## تی ای خسته

- محدودیت زمان: ۱۰ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۱۰۲۴ مگابایت

**امیراحمد** که از نوشتن داستان ها و متن های طولانی برای سوالات بی پی خسته شده بود، تصمیم گرفت تا برای اولین بار سوال را بصورت مستقیم توضیح دهد.

عدد  $N$  به عنوان ورودی به شما داده می شود و باید یک ماتریس  $2^N \times 2^N$  را خروجی بدهید. فرض کنید ماتریسی که به ازای  $N$  باید خروجی داده شود را  $A_N$  بنامیم. همچنین فرض کنید که  $A_0 = (1)$  نحوه ساخت  $A_N$  بصورت زیر است:

$$A_N = \begin{pmatrix} A_{N-1} & A_{N-1} \\ A_{N-1} & 0_{N-1} \end{pmatrix}$$

که در آن  $0_{N-1}$  ماتریس تمام صفر  $2^{N-1} \times 2^{N-1}$  است.

**نکته:** اگر با مفهوم ماتریس های بلوکی نا آشنا هستید، پیشنهاد می شود که به این [لینک](#) مراجعه کنید.

## ورودی

در خط اول عدد  $N$  ورودی داده می شود.

$$0 \leq N \leq 12$$

## خروجی

ماتریس  $A_N$  را خروجی بدهید.

## مثال

## ورودی نمونه ۱

1

خروجی نمونه ۱

11

10

ورودی نمونه ۲

2

خروجی نمونه ۲

1111

1010

1100

1000

ورودی نمونه ۳

3

خروجی نمونه ۳

11111111

10101010

11001100

10001000

11110000

10100000

11000000

10000000

## هلیای افسرده

- محدودیت زمان: 1 ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

هلیا که به شدت افسرده شده میخواد با اعداد خودشو شاد کنه ولی نمیدونه کدوم عدد میتونه شادش کنه. شما باید به هلیا کمک کنید و براش اعدادی که میتونن هلیارو شاد کنن پیدا کنید.

اعدادی که میتونن هلیارو شاد کنن به این صورتن که مربعات ارقام اون عدد رو جمع میکنیم و به عدد جدید میرسیم و دوباره مربع ارقام عدد جدید رو جمع میکنیم و به عددی جدید تر میرسیم. این روند رو تا وقتی ادامه میدهیم که یا به عدد ۱ برسیم یا دوباره با یه عددی مواجه بشیم که قبلاً دیده شده. اگه به ۱ رسیدیم، یعنی این عدد میتونه هلیارو شاد کنه و در غیر این صورت اون عدد هلیارو فقط افسرده تر میکنه.

## ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد  $n$  آمده است.

$$1 \leq n \leq 10^9$$

## خروجی

اگر عدد ورودی هلیارو خوشحال میکرد Happy و در غیر این صورت دنباله ای از اعداد که این روند در آن گیر افتاده را خروجی دهید

\*نکته\*: اگر در این روند گیر افتادیم، عدد اول دنباله، شروع دوری است که در آن گیر افتادیم.

## ورودی نمونه 1

4

## خروجی نمونه 1

4 16 37 58 89 145 42 20 4

ورودی نمونه 2

7

خروجی نمونه 2

Happy

$$7^2 = 49 \Rightarrow 4^2 + 9^2 = 97 \Rightarrow 9^2 + 7^2 = 130$$

$$1^2 + 3^2 + 0^2 = 10 \Rightarrow 1^2 + 0^2 = 1$$

ورودی نمونه 3

5

خروجی نمونه 3

89 145 42 20 4 16 37 58 89

$$5^2 = 25 \Rightarrow 2^2 + 5^2 = 29 \Rightarrow 2^2 + 9^2 = 85$$

$$8^2 + 5^2 = 89 \Rightarrow 8^2 + 9^2 = 145 \quad \dots \quad 58 \Rightarrow 5^2 + 8^2 = 89$$

پس روند تکرار شونده بصورت زیر است:

[89, 145, 42, 20, 4, 16, 37, 58, 89]

## سودوکو

- محدودیت زمان: 10 ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

**نازنین** که همیشه تو اوقات فراغت و حتی وسط کلاس‌ها سرگرم حل کردن جدول‌های سودوکوست، به ایده جالب به ذهنش رسید: به بچه‌های بی‌پی‌پی سوال بده، سوال اینه که بچه‌ها باید به کدی بزنی که با گرفتن به جدول درست سودوکو و با پر کردن خانه‌های خالی اون جدول رو حل کنن.

جدول سودوکو شامل یک شبکه ۹ در ۹ خانه است که به ۹ منطقه ۳ در ۳ تقسیم شده است. هدف بازی پر کردن این خانه‌ها با اعداد از ۱ تا ۹ به گونه‌ای است که هر عدد در هر سطر، هر ستون و هر منطقه ۳ در ۳ تکرار نشود. به عبارت دیگر:

۱. **سطرها:** هر سطر باید شامل اعداد ۱ تا ۹ به صورت یکتا باشد.
۲. **ستونها:** هر ستون نیز نباید شامل اعداد تکراری باشد و باید اعداد ۱ تا ۹ را به ترتیب داشته باشد.
۳. **منطقه‌ها:** هر منطقه ۳ در ۳ داخل جدول باید شامل تمامی اعداد از ۱ تا ۹ بدون تکرار باشد.

## ورودی

ورودی شامل یک جدول  $9 \times 9$  از اعداد است که همان جدول سودوکوی ماست. هر سطر در خطی جدا آمده و اعداد هر سطر از یکدیگر فاصله دارند. کاراکتر `.` نشان از خانه‌ای خالی که دارد.

## خروجی

شما باید با توجه به خانه‌های پر جدول ورودی خانه‌های خالی را پر کنید و جدول سودوکو را حل کنید. سپس جدول هر شده به همان فرمت ورودی چاپ کنید.

**نکته:** تضمین داده می‌شود جدول‌های ورودی تنها یک جواب یکتا دارند و همچنین تعداد خانه‌های پر برای حل جدول کافیست.

## ورودی نمونه 1

```

. 6 8 . 3 . . 9 5
. . 7 . . 9 1 3 .
3 2 . . . 7 . . .
. . 1 4 . . . 2 .
. . 4 . . 6 . . .
9 3 2 . 5 . . 8 6
. 7 6 . . . 3 . .
. . . . . . . 7 .
8 . 3 9 . . . . .

```

## خروجی نمونه 1

```

1 6 8 2 3 4 7 9 5
5 4 7 6 8 9 1 3 2
3 2 9 5 1 7 6 4 8
6 8 1 4 9 3 5 2 7
7 5 4 8 2 6 9 1 3
9 3 2 7 5 1 4 8 6
2 7 6 1 4 8 3 5 9
4 9 5 3 6 2 8 7 1
8 1 3 9 7 5 2 6 4

```



## اژدهای جبر یک

- محدودیت زمان: 10 ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

روزی روزگاری، امتحانات دانشکده کاملاً به صورت کلاسیک و در هفت خان برگزار می شد. محمدرضا و احمد که آن روزها ترم یک بودند به خان سوم یعنی اژدهای جبر یک رسیدند و با موفقیت تنها سر اژدها را قطع کردند و او را شکست دادند. حالا دو سال گذشته و محمدرضا و احمد به عنوان ta به غار اژدها برگشتند تا او را برای رویارویی با ترم یکی‌های جدید آماده کنند. امروز شما به خان سوم رسیدید و با یک اژدهای سه سر در غار روبرو شدید! در این نبرد باید سرهای اژدها با نام‌های  $x, y, z$  شکست دهید. در ورودی به شما یک عبارت جبری داده می‌شود که همان اژدهای سه سر است. در خروجی باید جای ممکن به اژدها آسیب بزنید و عبارت جبری را ساده کنید. همچنین باید مقدار خروجی این عبارت در یک نقطه خاص را هم اعلام کنید تا اثبات شود واقعا با اژدها روبرو شدید. این عبارت شامل موارد زیر است:

- علامت‌های جمع  $+$  و تفریق  $-$
- پرانتزهای باز و بسته
- اعداد صحیح نامنفی
- علامت توان  $^$
- عملگر  $\#$
- حروف انگلیسی  $x, y, z$  کوچک
- علامت فاکتوریل  $!$
- عملگرهای  $dx, dy, dz$  که همان مشتق نسبت به  $x, y, z$  است.

شما باید عبارت را به فرم یک چند جمله ای که ابتدا برحسب توان  $x$  سپس توان  $y$  و سپس توان  $z$  مرتب شده است بنویسید. و اگر توان متغیری صفر بود آن را نمایش ندهید. شما باید جملاتی که ضریب آنها صفر است را حذف کنید و همچنین اگر ضریب جمله‌ای ۱ بود، ضریبش را ننویسید و البته اگر هیچی نماند صفر را چاپ کنید.

### توضیحات عملگرها:

علامت  $^$  دو کاربرد دارد.

- مشخص کردن توان  $x$  که یک عدد صحیح است.
- به توان رساندن دو عدد صحیح نامنفی در ضرایب چندجمله‌ای. به عنوان مثال  $4x^2 \cdot 3x^4$  معادل  $12x^6$  است. یا به شکل بهتر:

$$81x^2 = 3^4 x^2$$

عملگر # بین دو پرانتز می‌آید و ضرایب نظیر دو چندجمله‌ای داخل پرانتزها را در هم ضرب می‌کند.

$$(\sum m x^a y^b z^c) \# (\sum n x^a y^b z^c) = \sum m n x^a y^b z^c$$

همچنین به مثال‌های زیر دقت کنید:

$$(y^2 z + xy + 2) \# (2x^2 z + 2xy + 3) = 2xy + 6$$

$$(4y + 2) \# (2x + 3) = 6$$

توجه داشته باشید که پرانتزها می‌توانند زیاد و تو در تو شوند ولی تضمین می‌شود که همه آنها به نحوه درستی باز و بسته شده‌اند. پرانتزهایی که بدون هیچ علامتی از هم جدا شده‌اند به معنای ضرب معمول چندجمله‌ای‌ها است و ضرب چندجمله‌ای فقط بین دو پرانتز است. اولویت عملگر # از ضرب بیشتر است. علامت  $^$  در هر ضریب حداکثر یک بار آمده‌است.

عملگر  $dx$  قبل از یک پرانتز می‌آید و از آن پرانتز نسبت به  $x$  مشتق می‌گیرد.  $dy, dz$  نیز همینطور تعریف میشوند. به مثال‌های زیر دقت کنید:

$$dx(4x^3 zy + 5y^2 z^2) = 12x^2 zy$$

$$dz(dx(4x^3 zy + 5y^2 z^2)) = 12x^2 y$$

$$dx(dz(8x^3 zy + 7xy^2 z^2)) = 24x^2 y + 14y^2 z$$

عملگر فاکتوریل (!) کاربرد آن فقط برای ضرایب است. به مثال‌های زیر توجه کنید:

$$5! x^7 = 120 x^7$$

$$(3!)^3 x^2 y^5 z^3 = 216 x^2 y^5 z^3$$

محمدرضا و احمد میخواهند خروجی طوری باشد که جملات ابتدا بر اساس نزولی بودن توان  $x$  سپس نزولی بودن توان  $y$  سپس نزولی بودن توان  $z$  باشد تا اژدها تا جای ممکن ضعیف بشود.

## ورودی

ورودی شامل دو خط است که در خط اول یک رشته با حداکثر طول ۲۰۰ آمده است و در خط دوم سه عدد  $x, y, z$  آمده است که باید مقدار چند جمله ای در این نقطه را حساب کنید.

## خروجی

در خط اول خروجی ساده شدهی عبارت داده شده را به فرمی که به محمدرضا و احمد می‌خواهند، چاپ کنید و در خط دوم مقدار چند جمله ای را در نقطه داده شده خروجی دهید.

## ورودی نمونه ۱

$$dx((2x^2y^4z-3!xzy)\#(2^2x^2y^4z-5))+6!xyz-3$$

0 0 0

## خروجی نمونه ۱

$$16xy^4z+720xyz-3$$

-3

## ورودی نمونه ۲

$$(2x^2-3x)\#(2^2x^2-5)+5x-1$$

0 0 0

## خروجی نمونه ۲

$$8x^2+5x-1$$

$$-1$$

