

تمرین سوم: مسئله هالت

دوره ۱۰۲۸ **ایا**، دوره ۲۸ ایا را بسیار خفن می‌پنداشتند (زیرا دوره ۲۸ ایا واقعا خفن بودند). اعتقاد دوره ۱۰۲۸ ایا به خفونت دوره ۲۸ ایا چنان بود که فکر می‌کردند دوره ۲۸ ایا می‌توانستند حتی مساله توقف را حل کنند!

مساله توقف (به انگلیسی **Halting problem**) مطرح می‌کند که آیا می‌توان برنامه‌ای نوشت که یک **برنامه** از ورودی بگیرد و تعیین کند که آیا برنامه **متوقف** می‌شود یا خیر. ثابت شده که در حالت کلی، الگوریتمی برای حل این مساله **وجود ندارد**.

مسئول دوره ۱۰۲۸ **ایا** برای اینکه اعتماد به نفس دوره ۱۰۲۸ ایا تقویت شود، نسخه ساده شده‌ای از مساله هالت را به آنها داد تا آنها فکر کنند مثل دوره ۲۸ **ایا** خفن هست

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

در این نسخه ساده شده سه نوع دستور موجود است:

```
assign a = b + c  
cout a  
goto 1
```

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

```
assign a = b + c  
cout a  
goto 1
```

در این نسخه ساده شده سه نوع دستور موجود است:

که در آن **a** و **b** و **c** یک حرف کوچک انگلیسی (که نام یک متغیر است) یا یک عدد یک رقمی هستند و **|** شماره خطی از برنامه است. تضمین می‌شود که بعد از

assign

متغیر

a

همیشه یک حرف کوچک انگلیسی است.

شما باید خط به خط برنامه را دنبال کنید، در صورتی که برنامه پایان‌ناپذیر است، **1-** را چاپ کنید. در غیر این صورت خروجی این برنامه را چاپ کنید

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

```
assign a = b + c  
cout a  
goto 1
```

در این نسخه ساده شده سه نوع دستور موجود است:

در این برنامه

cout

به معنای چاپ کردن یک عدد یا یک متغیر است.

goto

به معنای پرش به یک خط خاص است (خطها از ۱ شماره گذاری شده اند).

assign a = b + c

یعنی $b+c$ را در متغیر a قرار بده. هر حرف کوچک انگلیسی نشان دهنده یک متغیر است و محتوای همه متغیرها در ابتدا **صفر** می باشد.

با توجه به اینکه جواب مسئله ممکن است بزرگ شود شما باید باقی مانده خروجی بر 10^9+7 را بگویید.

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

ورودی:

در ورودی، یک برنامه به شما داده می‌شود.

در خط اول n تعداد خط‌های برنامه و در n خط بعد در هر خط یک دستور از برنامه داده می‌شود.

محدوده n :

$$1 \leq l \leq n \leq 100\,000$$

خروجی:

اگر برنامه داده‌شده تمام نمی‌شود، در تنها سطر خروجی 1- چاپ کنید.

در غیر اینصورت خروجی‌های برنامه به ازای هر cout را چاپ کند.
(را چاپ کنید).

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

ورودی نمونه ۱

```
2  
assign a = 2 + 2  
cout a
```

خروجی نمونه ۱

```
4
```

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

ورودی نمونه ۲

```
4
assign a = 1 + 0
cout a
assign a = a + a
goto 2
```

خروجی نمونه ۲

-1

تمرین مسأله هالت: (ادامه)

ورودی نمونه ۳

```
7
cout 0
goto 5
cout 1
goto 7
cout 2
goto 3
cout 3
```

خروجی نمونه ۳

```
0
2
1
3
```