

پروژه نجات کوانتمی

در آینده دور (سال 3050)، یک سیستم نجات کوانتومی ایجاد شده که باید از مرحله 1 تا مرحله N حرکت کند. در هر مرحله مقدار انرژی و بیشباتی (Instability) تغییر می‌کند و بسته به شرایط باید یکی از سه نوع حرکت انجام شود.

هدف شما شبیه‌سازی کامل سیستم و محاسبه خروجی نهایی بر اساس قوانین زیر است.

توابع تا حد امکان به صورت بازگشتی نوشته شود. کد شما باید دارای کامنت باشد که به صورت کلی برنامه را توضیح دهد.

توابع پایه (تعاریف)

در توضیحات مسئله از چند تابع پایه استفاده می‌شود:

- `recursivePower(base, exp)` : توان بازگشتی
- `recursiveGCD(a, b)` : بزرگترین مقسوم‌علیه مشترک بازگشتی
- `sumDigits(n)` : مجموع رقم‌های n
- `isPrime(n, divisor)` : بررسی اول بودن بازگشتی

تعریف توابع:

`Gen(i):`

اگر i عدد اول باشد:

$$\text{Gen}(i) = (i \% 5)^3 + 10$$

در غیر این صورت:

$$\text{Gen}(i) = i * 2$$

Risk(i):

$$\text{Risk}(i) = \text{GCD}(i, 100) + (i \% 10)$$

قوانين حركت (در هر مرحله i)

در هر مرحله اگر $N \leq i$ باشد، سیستم به ترتیب زیر تلاش می‌کند یکی از سه حرکت را اجرا کند. اگر هیچ حرکتی مجاز نبود، شبیه‌سازی متوقف می‌شود.

1) Normal Step (گام عادی)

شرط اجرا: Energy ≥ 5

اثر:

- انرژی: Energy -= 5
- امتیاز: TotalScore += Gen(i)
- موقعیت: i = i + 1

2) Quantum Jump (پرش کوانتومی)

فقط اگر Normal Step مجاز نباشد و Instability ≤ 50 :

اثر:

- انرژی: نصف انرژی فعلی کم می‌شود: (با تقسیم صحیح)
Energy -= Energy / 2
- بی ثباتی: Instability += Risk(i+1)
- امتیاز: TotalScore += 3 * Gen(i+1)
- موقعیت: i = i + 2

اگر $i+1$ از N عبور کند، تابعها همچنان قابل محاسبه هستند.

3) Stabilize (پایدارسازی)

اگر دو حرکت قبلی ممکن نبود و:

Energy ≥ 15
Instability < 20

اثر:

- انرژی: Energy -= 15
- بیشباتی: Instability = 0
- امتیاز: بدون تغییر
- موقعیت: $i = i + 1$

شرط انفجار (Explosion)

اگر در هر لحظه:

Instability ≥ 100

شبیه‌سازی فوراً پایان می‌یابد و خروجی باید باشد:

1000000 - Energy - Instability

هیچ مرحلهٔ دیگری ادامه پیدا نمی‌کند.

نتیجهٔ عادی (بدون انفجار)

اگر:

- سیستم از N عبور کند ($i > N$)
- یا هیچ حرکتی مجاز نباشد

آنگاه خروجی:

```
FinalScore = TotalScore + Energy - Instability
```

ممکن است مقدار منفی باشد.

ورودی

یک خط شامل دو عدد صحیح:

```
N StartEnergy
```

محدودیت‌ها:

$1 \leq N \leq 1,000,000$

$0 \leq StartEnergy \leq 1,000,000,000$

خروجی

یک عدد صحیح:

• در حالت عادی FinalScore

• یا مقدار ویژه حالت انفجار

مثال‌ها

مثال 1

ورودی:

3 20

خروجی:

