

سرزمین میانه

- محدودیت زمان: ۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت
- طراح: هستی کریمی

در دوران‌های تاریک سرزمین میانه، زمانی که سائورون بار دیگر قدرت گرفته و سایه‌های سیاهی از موردور به سوی قلمروهای آزاد گسترش می‌یافت، سه قلمرو بزرگ و باستانی نومنور، لوتلورین و روهان تصمیم گرفتند اتحاد بزرگی به نام پیمان سه‌گانه‌ی نور تشکیل دهند. این اتحاد برای مقابله با طوفان سیاهی که همه را تهدید می‌کرد، ایجاد شد. بر اساس این پیمان، ساکنان هر قلمرو می‌توانستند آزادانه در سرزمین‌های یکدیگر سفر کنند و میان مرزها هیچ مانعی نباشد.

اما برای تحقق این هدف، یک راه حیاتی وجود داشت: باید راه‌های جادویی و جاده‌هایی در سراسر قلمروها ایجاد می‌شد که دسترسی از هر نقطه‌ای به هر نقطه‌ای دیگر را امکان‌پذیر سازد. این جاده‌ها باید به گونه‌ای ساخته می‌شدند که حتی دورترین برج‌های لوتلورین به دشت‌های پهناور روهان و جزیره‌های باشکوه نومنور متصل شوند.

نقشه‌ای باستانی که توسط خردمندان "الف‌ها" و جادوگران سرزمین میانه نگاشته شده بود، در دستان شماست. این نقشه به شکل جدولی بزرگ است که هر خانه در آن یکی از موارد زیر را نشان می‌دهد:

۱. قلمروی متعلق به یکی از سه پادشاهی. این خانه‌ها با اعداد ۱، ۲ و ۳ نشان داده می‌شوند.
۲. سرزمینی که امکان ساخت جاده در آن وجود دارد. این خانه‌ها با '!' نشان داده می‌شوند.
۳. سرزمینی نفرین‌شده یا ممنوعه که هیچ جاده‌ای در آن قابل ساخت نیست. این خانه‌ها با '#' نشان داده می‌شوند.

هر سرزمینی که به قلمرو پادشاهی تعلق دارد یا جاده‌ای در آن ساخته شده باشد، "قابل عبور" است. از این سرزمین‌ها می‌توان به سمت بالا، پایین، چپ یا راست حرکت کرد، مشروط بر اینکه مقصد نیز قابل عبور باشد.

شما به عنوان معمار ارشد این اتحاد، مأمور شده‌اید که جاده‌ها را در کمترین تعداد خانه‌ها بسازید تا تمام قلمروهای اتحاد به یکدیگر متصل شوند. اما مراقب باشید، زیرا منابع اتحاد محدود است، و نباید بیش از اندازه از نیروی ساخت‌وساز استفاده کنید.

ورودی

خط اول ورودی شامل دو عدد صحیح n و m است که به ترتیب تعداد سطرها و ستون‌های نقشه را مشخص می‌کنند.

$$(1 \leq n, m \leq 1000)$$

هر یک از n خط بعدی شامل m کاراکتر است که سطرهای نقشه را توصیف می‌کنند.

تضمین می‌شود که هر قلمرو حداقل یک خانه از جدول را به خود اختصاص داده و همچنین از هر خانه متعلق به یک قلمرو می‌توان به هر خانه دیگر این قلمرو سفر کرد.

خروجی

یک عدد صحیح چاپ کنید که نشان‌دهنده حداقل تعداد خانه‌هایی باشد که باید در آن‌ها جاده بسازید تا تمامی خانه‌های تمام قلمروها به یکدیگر متصل شوند. اگر چنین هدفی غیرقابل دستیابی باشد، مقدار -1 را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
5 5
.2...
#2.3.
.#..#
.#.11
#..#.
```

خروجی نمونه ۱

2

ورودی نمونه ۲

1 4
12#3

خروجی نمونه ۲

-1