

Problem 28: Labirynt Minotaura

Punkty: 90

Autor: Brett Reynolds, Annapolis Junction, Maryland, Stany Zjednoczone

Wprowadzenie

Pojęcie „labiryntu” może oznaczać każde skomplikowane przejście o sporych rozmiarach, ale samo słowo pochodzi z mitologii greckiej. Według legendy Labirynt Minotaura był ogromną, złożoną budowlą, położoną na Krecie, w którym przetrzymywano Minotaura, człowieka z głową byka. Każdy, kto wszedł do Labiryntu nie był w stanie z niego wyjść i prędzej czy później był pożerany przez potwora. Według tej samej legendy do Labiryntu wszedł bohater o imieniu Tezeusz, który zabił Minotaura, uprzednio zabierając ze sobą kłębek nici, który pomógł mu wskazać drogę powrotną.

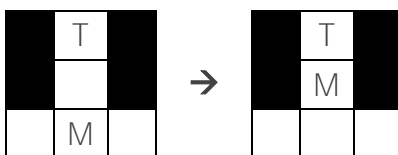
W opisywanym problemie wprowadzimy do tej legendy parę zmian. Po pierwsze, Tezeusz wchodzi do Labiryntu nie po to, by ubić Minotaura, ale by ukraść stamtąd bezcenny skarb. Po drugie, Tezeusz jest dość zapominalski: nie wziął ani miecza ani kłębka nici; w związku z tym nie może się obronić przed Minotaurem i nie jest w stanie znaleźć drogi powrotnej, gdy znajdzie skarb. Będzie potrzebował naszej pomocy.

Opis problemu

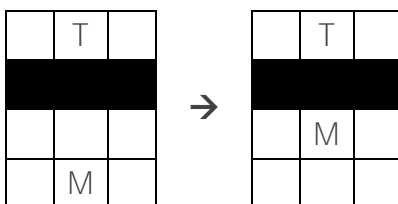
Otrzymacie mapę Labiryntu, w postaci widoku z góry. Na mapie będą podane lokalizacje Tezeusza i Minotaura. Tezeusz zdołał uniknąć nieprzyjemnego spotkania i znalazł skarb samodzielnie, ale teraz musi jak najszybciej uciec. Musicie znaleźć najkrótszą ścieżkę, którą Tezeusz może podążać do wyjścia tak, by unikać Minotaura. Jeśli Minotaur znajdzie Tezeusza (będą zajmować tę samą pozycję na mapie), Minotaur pożre Tezeusza.

Każda komórka na mapie odpowiada jednemu krokowi. Tezeusz i Minotaur poruszają się w tym samym tempie - co jeden krok - ale poruszają się kolejno, w turach. Tezeusz rusza pierwszy, potem Minotaur, ponownie Tezeusz i tak dalej. Ani Tezeusz ani Minotaur nie mogą przechodzić przez ściany ani poruszać się ukośnie. Minotaur może przechodzić przez wyjście jak przez otwartą przestrzeń.

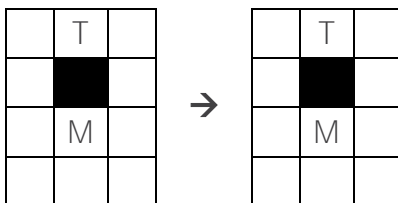
Szczęśliwie dla Tezeusza Minotaur nie jest zbyt inteligentny i zawsze porusza się zgodnie z poniższymi regułami. Na poniższych rysunkach „M” reprezentuje Minotaura, „T” Tezeusza, a czarne pola to ściany, przez które nie można przechodzić.



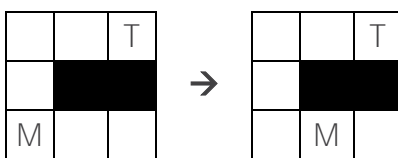
Minotaur zawsze próbuje zmniejszyć odległość w prostej linii między nim a Tezeuszem.



Minotaur nie może przechodzić przez ściany, ale nie bierze ich pod uwagę określając odległość między nim i Tezeuszem.



Jeśli jedyny dostępny Minotaurowi ruch spowodowałby zwiększenie odległości między nim i Tezeuszem, to Minotaur nie wykonuje ruchu.



W przypadku dwóch dostępnych ruchów, które skutkowałyby uzyskaniem takiej samej odległości Minotaur preferuje ruch w lewo lub w prawo zamiast ruchu w dół lub w górę.

Wasz program musi obliczyć najmniejszą liczbę kroków, jakie doprowadzą Tezeusza bezpiecznie do wyjścia. W każdym kroku Tezeusz może iść w górę, w dół, w lewo lub w prawo. Następnie Minotaur porusza się reagując na przemieszczenie Tezeusza. Tezeusz może również powstrzymać się od ruchu przez jeden krok; w takim przypadku w swojej turze Minotaur wykonuje ruch zgodnie z poniższymi regułami.

Choć celem Tezeusza pozostaje przedostać się do wyjścia możliwie jak najszybciej, musicie zachować ostrożność. Jeśli Minotaur dotrze do miejsca zajmowanego przez Tezeusza, to pożre go, a ścieżka jest nieprawidłowa. Może się okazać, że Tezeusz musi iść mniej oczywistą trasą lub wciągnąć Minotaura w ślepy zaułek, aby mógł bezpiecznie dotrzeć do wyjścia.

Przykładowe dane wejściowe

Pierwszy wiersz danych wejściowych programu, otrzymanych przez standardowy kanał wejściowy, będzie zawierał dodatnią liczbę całkowitą oznaczającą liczbę przypadków testowych. Każdy przypadek testowy będzie zawierał:

- Wiersz zawierający dwie dodatnie liczby całkowite oddzielone spacjami, X i Y, odpowiadające odpowiednio szerokości i wysokości mapy.
- Y wierszy, z których każdy zawiera X znaków, reprezentujące mapę labiryntu:
 - Wielka litera X jest nieprzebytą ścianą.

- Wielka litera E to wyjście z labiryntu. Na każdej mapie znajduje się tylko jedno wyjście i może się znajdować w dowolnym miejscu na mapie.
- Wielka litera T to pozycja początkowa Tezeusza. Na każdej mapie występuje tylko raz.
- Wielka litera M to pozycja początkowa Minotaura. Na każdej mapie występuje tylko raz.
- Spacje oznaczają korytarze, po których można się poruszać. Wyjście i obydwie pozycje początkowe również stanowią dostępne do ruchu miejsca.

```

1
8 7
XXXXXXEX
X      X
X XXXX X
X X M  X
X XXXX X
X      TX
XXXXXXXX

```

Przykładowe dane wyjściowe

W każdym przypadku testowym wasz program musi wyświetlać pojedynczy wiersz zawierający liczbę całkowitą odpowiadającą najmniejszej liczbie kroków, jakie Tezeusz musi postawić, by uciec z labiryntu bez szwanku.

15