

## Bajtuś gra w grę

Bajtuś od dziecka był zapalonym graczem. Często spędzał długie godziny przed komputerem (dlatego teraz musi nosić okulary), starając się uzyskać jak najwyższe miejsca w koleżeńskej rywalizacji ze swoimi przyjaciółmi. Obecnie ulubioną grą Bajtusia jest Bilabirynt – wzorowana na przygodach legendarnego Bitezeusza gra przygodowa, w której gracz przemierza kolejne wersje generowanych losowo labiryntów. Bajtubisoft jak zwykle przyoszczędził na graczach, przez co gra ma niezwykle toporną szatę graficzną. Sterowanie też nie jest może mega-intuicyjne, ale za to gra umożliwia rywalizację z innymi graczami za pomocą tzw. „Daily Run”. Codzienny labirynt jest identyczny dla każdego z graczy i można do niego podejść tylko raz.

Spowodowało to niezwykle wysyp stron dla tzw. *speedrunnerów*, czyli osób starających się przejść grę w możliwie jak najkrótszym czasie. Owe strony oferują graczom kombinację klawiszy, która w sposób optymalny prowadzi gracza przez poziom najkrótszą możliwą ścieżką.

Twoim zadaniem jest weryfikacja, czy zaproponowana przez stronę ścieżka jest optymalna (tj. czy faktycznie nie jest możliwe wydostanie się z Bilabiryntu za pomocą krótszego ciągu klawiszy).

### Zadanie

Każdy poziom skonstruowany jest z czterech rodzajów symboli:

- o – wolne pole, po którym można się poruszać;
- x – ściana, przez którą nie można przechodzić;
- s – start, czyli początkowa pozycja gracza w rozgrywanym poziomie;
- e – wyjście z poziomu.

Warto podkreślić, że symbole 's' i 'e' pojawiają się w każdym poziomie dokładnie jeden raz. Ponadto twórcy gry zadbali o to, żeby każdy poziom był możliwy do ukończenia. Awatar gracza, po pojawieniu się w świecie gry, jest skierowany twarzą w *górze* poziomu (czyli na północ). Gracz steruje swoim awatarem przy pomocy klasycznego zestawu klawiszy W, S, A, D. Żeby jednak gra nie była przesadnie prosta, klawisze W i S poruszają gracza o jedno pole w przód i w tył, odpowiednio, natomiast A i D odpowiadają za obrót postaci odpowiednio w lewo i w prawo. Łatwo więc stąd wywnioskować, że jeśli chcielibyśmy przesunąć się względem początkowej pozycji np. o jedno pole w górę i w prawo, to umożliwi nam to kombinacja klawiszy W-D-W lub W-A-S. W tym miejscu należy jednak nadmienić, że po manewrach W-D-W awatar gracza będzie skierowany twarzą w prawo (na wschód), a w drugim przypadku awatar będzie skierowany w lewo (na zachód).

Co w sytuacji, w której gracz spróbuje wejść w pole oznaczone literą 'x'? Nic. Dosłownie nic, to znaczy, że postać po prostu zignoruje niemożliwe do wykonania polecenie. Dokładnie tak jak w rzeczywistym życiu, stanięcie twarzą w twarz ze ścianą i próba wykonania kroku w przód jest po prostu niewykonalna.

Dla zadanego codziennego labiryntu i podanej propozycji jego rozwiązania należy zweryfikować, czy jest ona optymalna, tzn. czy nie da się ukończyć go w mniejszej liczbie ruchów niż w proponowanej solucji. Jeżeli okaże się, że jest to możliwe – należy wypisać o ile krótsza sekwencja klawiszy mogłaby doprowadzić gracza do rozwiązania bilabiryntowej zagadki.

## Opis wejścia

W pierwszej linii wejścia otrzymasz pojedynczą liczbę naturalną  $1 \leq T \leq 10$ , opisującą liczbę poziomów i odpowiadających im propozycji rozwiązań.

Opis pojedynczego poziomu składa się z dwóch liczb:  $n$  i  $m$  (gdzie  $3 \leq n, m \leq 700$ ), po których następuje  $n + 1$  linii. Każda z kolejnych  $n$  z nich zawiera ciąg  $m$  znaków (bez spacji), składających się na opis poziomu. Ostatnia linia zawiera ciąg znaków, odpowiadający sugerowanej w solucji kombinacji klawiszy – ta linia składa się wyłącznie ze znaków 'W', 'S', 'A', 'D' (również bez spacji).

## Opis wyjścia

Dla każdego labiryntu należy wypisać pojedynczą linię, zawierającą:

- pojedyncze słowo NIEPOPRAWNIE, jeżeli sugerowane rozwiązanie nie jest poprawne i wprowadzenie podanej kombinacji klawiszy nie doprowadza gracza do wyjścia;
- pojedyncze słowo OK, jeżeli sugerowana solucja jest optymalnym rozwiązaniem dla danego poziomu;
- pojedynczą liczbę  $k$ , równą różnicy pomiędzy długością sugerowanego ciągu klawiszy a najkrótszym możliwym ciągiem klawiszy prowadzącym do wyjścia z podanego labiryntu.

## Przykład

Dla przykładowego wejścia:

```
3
3 3
xxe
ooo
soo
WWDWWS
3 3
oxe
oxo
soo
WSSWSS
3 3
ooe
soo
xxx
WDWW
```

poprawnym wyjściem jest:

```
1
NIEPOPRAWNIE
OK
```

## Wyjaśnienie przykładu

W przypadku pierwszego labiryntu, z pierwszych dwóch prób naciśnięcia klawisza 'W' tylko jedna z nich zakończy się sukcesem (drugie naciśnięcie spowoduje próbę wejścia w ścianę, oznaczoną literą 'x', w lewym górnym rogu labiryntu). Następuje po tym naciśnięcie klawisza 'D' (obróć w prawo), po którym dwukrotnie wprowadzony zostaje klawisz 'W'. To umieszcza awatar gracza bezpośrednio pod wyjściem, ale z twarzą skierowaną w prawo. Ostatnie dwa klawisze obracają postać tyłem do wyjścia i wykonują krok w tył, co stanowi poprawną sekwencję prowadzącą do wyjścia. Jednakże całe zaproponowane rozwiązanie nie jest optymalne, z uwagi na wspomnianą wyżej niepotrzebną próbę wejścia w ścianę. Optymalna sekwencja ruchów mogłaby wyglądać podobnie, z tą różnicą, że początkowo wykonywalibyśmy tylko jeden krok w przód. Oczywiście takie rozwiązanie nie jest unikalne (bo równie dobrze co kombinacja WDWWS sprawdzą się np. kombinacja DWWAWW), ale ma jednoznacznie wyznaczoną długość – w tym wypadku jest to sześć wciśnień klawiszy, czyli o jedno mniej niż w sugerowanej solucji. Dlatego też w pierwszym wierszu wyjścia pojawiła się liczba jeden.

W drugim labiryncie wykonanie sekwencji klawiszy opisanej w solucji spowoduje dwukrotny spacer w przód i w tył, kończąc z postacią gracza w pozycji startowej. Oczywiście nie jest to poprawne rozwiązanie zagadki, stąd odpowiedzią w tym wypadku jest: NIEPOPRAWNIE.

W ostatnim przypadku mamy do czynienia z wzorcowym rozwiązaniem zagadki, co potwierdzone zostaje komunikatem OK.

## Punktacja

Oczywiście jeżeli Twój algorytm podoła jedynie części przypadków testowych to zostaniesz nagrodzony częściowymi punktami. Poniższa tabela opisuje poszczególne grupy testów obłożone dodatkowymi założeniami.

| Dodatkowe założenia:                                                                           | Punkty za grupę testów: |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Powierzchnia pojedynczego poziomu<br>( <i>wysokość</i> × <i>szerokość</i> ) nie przekracza 900 | 20                      |
| Powierzchnia pojedynczego poziomu nie przekracza 10 000.                                       | 30                      |
| Brak dodatkowych ograniczeń.                                                                   | 50                      |

Biuro Projektu Partnera Wiodącego: Politechnika Łódzka | Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki |  
ul. Stefanowskiego 22, pokój 14, 90-924 Łódź | tel. (42) 631-28-89, | e-mail: [biuro@cmi.edu.pl](mailto:biuro@cmi.edu.pl) | [www.cmi.edu.pl](http://www.cmi.edu.pl)

Partner Wiodący Projektu



Politechnika Łódzka

Partnerzy Projektu



AGH



POLITECHNIKA  
GDAŃSKA

Politechnika  
Warszawska



Politechnika  
Wrocławska

I<sup>♥</sup>math

Cyfrowy  
DIALOG



Fundusze  
Europejskie  
Polska Cyfrowa



Rzeczpospolita  
Polska



CENTRUM  
PROJEKTÓW  
POLSKA  
CYFROWA

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego

