

ABC325C Sensors

解説

https://atcoder.jp/contests/abc325/tasks/abc325_c

目次

- ① 問題概要
- ② ヒント
- ③ 解法
- ④ さらに進んだ人へ

問題概要

問題

$H \times W$ のグリッドがあり、各マスにセンサがあるかないかが与えられる。
(斜めありで) 隣接しているセンサを繋げて考えるとき、全体でいくつの
センサがあるか。

制約

- $1 \leq H, W \leq 1000$

ヒント

ヒント

この問題をグラフの言葉で表すとどうなるか考えてみよう.

ヒント

ヒント

この問題をグラフの言葉で表すとどうなるか考えてみよう.

グリッドをグラフと見るのは典型的なので覚えよう.

- 各マスを頂点とするか、行や列を頂点とするかの2パターンがある.
- 上下左右4方向隣接のグリッドは二部グラフ.

ヒント

ヒント

この問題をグラフの言葉で表すとどうなるか考えてみよう.

グリッドをグラフと見るのは典型的なので覚えよう.

- 各マスを頂点とするか、行や列を頂点とするかの2パターンがある.
- 上下左右4方向隣接のグリッドは二部グラフ.

今回は各センサをグラフの頂点とし,

ヒント

ヒント

この問題をグラフの言葉で表すとどうなるか考えてみよう.

グリッドをグラフと見るのは典型的なので覚えよう.

- 各マスを頂点とするか、行や列を頂点とするかの2パターンがある.
- 上下左右4方向隣接のグリッドは二部グラフ.

今回は各センサをグラフの頂点とし、
センサが隣接している \Leftrightarrow 対応する頂点間に辺がある
と言い換えることによって、

ヒント

ヒント

この問題をグラフの言葉で表すとどうなるか考えてみよう.

グリッドをグラフと見るのは典型的なので覚えよう.

- 各マスを頂点とするか、行や列を頂点とするかの2パターンがある.
- 上下左右4方向隣接のグリッドは二部グラフ.

今回は各センサをグラフの頂点とし,

センサが隣接している \Leftrightarrow 対応する頂点間に辺がある

と言い換えることによって,

センサが連動している \Leftrightarrow 対応する頂点と同じ連結成分に属する
となる.

ヒント

ヒント

この問題をグラフの言葉で表すとどうなるか考えてみよう。

グリッドをグラフと見るのは典型なので覚えよう。

- 各マスを頂点とするか、行や列を頂点とするかの2パターンがある。
- 上下左右4方向隣接のグリッドは二部グラフ。

今回は各センサをグラフの頂点とし、

センサが隣接している \Leftrightarrow 対応する頂点間に辺がある

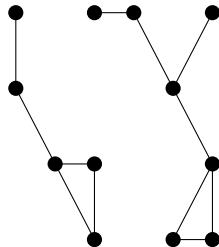
と言い換えることによって、

センサが連動している \Leftrightarrow 対応する頂点と同じ連結成分に属する
となる。

よってこの問題は、**グラフの連結成分数を数える問題に帰着される。**

例

	1	2	3	4	5	6
1	#	.	#	#	.	#
2	#	.	.	.	#	.
3	.	#	#	.	.	#
4	.	.	#	.	#	#



右のグラフは、左のグリッドから先ほどの条件で作ったもの。

ここまでくれば, BFS や DFS や DSU(UnionFind) の典型問題.

ここまでくれば, BFS や DFS や DSU(UnionFind) の典型問題.
センサの個数は $O(HW)$ 個で, 各頂点から辺は高々8本なので辺の個数も $O(HW)$.

ここまでくれば, BFS や DFS や DSU(UnionFind) の典型問題.
センサの個数は $O(HW)$ 個で, 各頂点から辺は高々8本なので辺の個数も $O(HW)$.
よって, そのまま上記のどれかを使えばよい.

提出コード

BFS (c++)

<https://atcoder.jp/contests/abc325/submissions/53512011>

DFS (c++)

<https://atcoder.jp/contests/abc325/submissions/53512772>

DSU (c++)

<https://atcoder.jp/contests/abc325/submissions/53512845>

BFS (Python)

<https://atcoder.jp/contests/abc325/submissions/53512968>

DFS (Python)

再帰回数上限に気をつけよう！(一敗)

再帰を使うときは PyPy を避けよう！(一敗)

<https://atcoder.jp/contests/abc325/submissions/53513722>

DSU (Python)

<https://atcoder.jp/contests/abc325/submissions/53513926>

さらに進んだ人向け

この問題を少し改変した問題を挙げるのでぜひ考えてみてください。

問題

状況は同じ。クエリが $Q(\leq 10^5)$ 個与えられる。

- 1 現在のセンサの個数（問題の答えと同じ数え方）を答えよ。
- 2 $i\ j\ (i,j)$ に新たにセンサを設置する。
- 3 $i\ j\ (i,j)$ にあるセンサを破壊する。

（出題されるとしたら $HW \leq 2 \times 10^5$ くらい）

問題

設定は同じ。ただし制約が $H, W \leq 10^{18}$ になり、センサは $K(\leq 2 \times 10^5)$ 個でその位置が座標で与えられる。

さらに進んだ人向け

やることは同じだが少し工夫がいる問題.

<https://codeforces.com/contest/884/problem/E>