

SoundHound Inc. Programming Contest 2018

-Masters Tournament- 解説

writer: nuip

2018 年 7 月 7 日

For International Readers: English editorial will be published later.

A: F

整数を 2 つ標準入力から読み込み、問題文のとおり条件分岐を実装してください。

- C++ による解答例: <https://beta.atcoder.jp/contests/soundhound2018-summer-qual/submissions/2810059>

B: Acrostic

最初の文字から初めて、 w 文字ごとに出力すればよいです。

- C++ による解答例: <https://beta.atcoder.jp/contests/soundhound2018-summer-qual/submissions/2810126>

C: Ordinary Beauty

隣り合う 2 項は $m - 1$ 通り存在します。期待値の線形性から、 $m - 1$ 通りそれぞれについて差の絶対値が d である確率を求めて、足し上げれば答えが求まります。

1 から n までの整数のペア (a, b) の差の絶対値が d である確率を求めます。

$d = 0$ であるとき、条件を満たすペアは $(1, 1), \dots, (n, n)$ の n 個です。よって、確率は $\frac{n}{n^2} = \frac{1}{n}$ です。

$d \neq 0$ であるとき、条件を満たすペアは $(1, d + 1), \dots, (n - d, n)$ と $(d + 1, 1), \dots, (n, n - d)$ の $2(n - d)$ 個です。よって、確率は $\frac{2(n-d)}{n^2}$ です。

D: Saving Snuuk

両替を都市 i で行う場合、kenkooooo さんが払う金額は「 s から i に円による支払いで移動する際の最小金額」円と「 i から t にスヌークによる支払いで移動する際の最小金額」スヌークになります。これらの和を最小化するような都市 i を求めればよいです。

「 i から t にスヌークによる支払いで移動する際の最小コスト」と「 t から i にスヌークによる支払いで移動する際の最小コスト」は同じであるため、「 s から i に円による支払いで移動する際の最小金額」と「 t から i にスヌークによる支払いで移動する際の最小金額」が求めれば良いです。

「 s から i に円による支払いで移動する際の最小金額」を求めるために、問題を n 頂点 m 辺の重み付きグラフの問題とみなします。このとき「 s から i に円による支払いで移動する際の最小金額」は「 s から i への最短経路帳」になります。 s から各 i への最短経路長はダイクストラ法を用いると、 $O((n+m)\log n)$ 程度で求めることができます。

「 t から i にスヌークによる支払いで移動する際の最小金額」も同様の方法で求めることができます。

E: + Graph

頂点 1 に t を書き込むことにすると、グラフが連結であることから、残りの頂点に書き込むべき整数の t についての条件を求めることができます。このとき、頂点 1 から偶数本の辺を経由してたどり着ける頂点については a を整数として「この頂点には $a+t$ が書き込まれる」という条件が求まり奇数本の辺を経由してたどり着ける頂点については a を整数として「この頂点には $a-t$ が書き込まれる」という条件が求まります。

このような条件全てに対して、その頂点に書き込まれた数は正の数でないといけないことから、 t の上限か下限が求まります。例えば、ある頂点に $a+t$ という条件が書かれていれば、 $a+t > 0$ より、 $t > -a$ であることが分かります。

また、このような条件が 2 種類以上存在する頂点があれば、 t の条件がより厳しくなります。

例えば、ある頂点に $a+t$ という条件と $a-t$ という条件が書かれていれば、 $t = \frac{a+b}{2}$ である必要があります。また、ある頂点に $a+t$ という条件と $b+t$ という条件が書かれているようなことがあれば ($a \neq b$)、答えは 0 です。

これらの条件から、 t の下限と上限が求まります。その範囲の t はすべて条件を満たします。