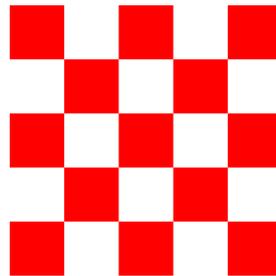




JAPANESE  
国際情報オリンピック 2007  
ザグレブ — クロアチア  
第 1 日 — エイリアン (ALIENS)

## エイリアン (ALIENS)

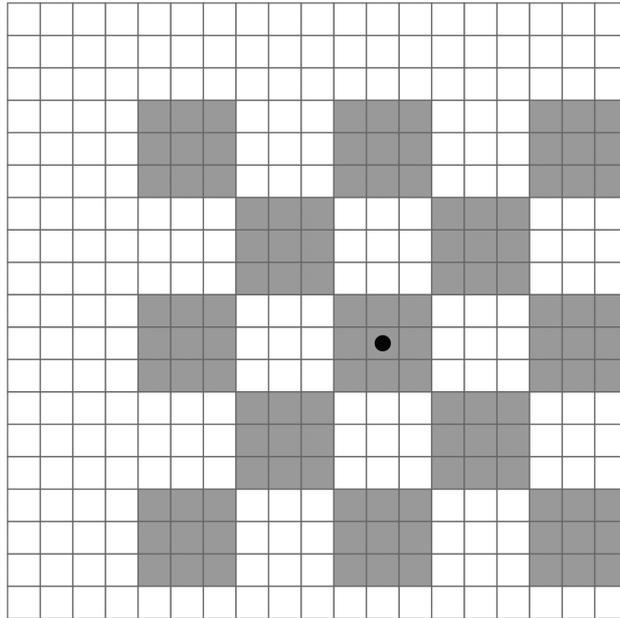
ミルコ (Mirko) はミステリーサークル (crop circle) の大ファンである。ちなみに、ミステリーサークルとは、エイリアンが草を倒して平にして作ったと思われる幾何学的な模様のことである。ミルコは、ある夏の夜に、おばあさんの草むら (meadow) に自分で模様を作ろうと決めた。大の愛国者であるミルコは、 $5 \times 5$  のチェス盤のマス目 (square) を 13 個は赤に 12 個は白に塗り分けたクロアチアの紋章の盾の部分の模様にしようとした。



クロアチアの紋章のチェス盤の部分

おばあさんの草むらは正方形で、 $N \times N$  の区画 (cell) に分割されている。草むらの左下の角の区画は  $(1, 1)$  で、右上の角の区画は  $(N, N)$  である。

ミルコは、チェス盤の赤いマス目に対応する部分の草だけを平にし、残りの草はそのままにすることにした。彼は奇数  $M (\geq 3)$  を選び、チェス盤の各マス目が草むらの  $M \times M$  の区画で構成されるように、かつ、チェス盤の全体が草むらの中に入るように、草を平にした。



$N = 19$  で  $M = 3$  の草むらとミルコの模様  
草を平にした区画は灰色で表している。  
模様の中央は  $(12, 9)$  で黒い点で表している。

ミルコが寝た後、彼の独特の作品は本物のエイリアンの関心を惹いた。彼らは草むらの上空の宇宙船から、簡単な装置 (device) を使ってミルコの模様を調査した。この装置は、指定された区画の草が平になっているかどうかを決定するだけである。

エイリアンは草が平にされた区画を1つ見つけたので、ミルコの作品の美しさを堪能するために、その中央の区画を見つけないかと思った。彼らはミルコの模様の各マス目のサイズ  $M$  を知らない。

## 課題 (TASK)

草むらのサイズ  $N$  ( $15 \leq N \leq 2\,000\,000\,000$ ) と草が平にされた区画の座標  $(X_0, Y_0)$  とエイリアンの装置とやり取りする方法を与えられると、ミルコの模様の中央の区画を見つけるプログラムを書け。

1回のテスト実行 (test run) では高々300回しか装置を使えない。

## 対話 (INTERACTION)

この問題は対話型課題である。あなたのプログラムはエイリアンの装置へのコマンドを標準出力を使って送り、装置からの応答を標準入力から受け取る。

- あなたのプログラムは、まず最初に標準入力から空白で区切られた3つの整数  $N, X_0, Y_0$  を受け取らなければならない。整数  $N$  は草むらのサイズで、 $(X_0, Y_0)$  は草が平にされた一つの

区画の座標である.

- エイリアンの装置を使って区画  $(X, Y)$  の草の様子を調べるには, 標準出力に「**examine**  $X$   $Y$ 」という形をした 1 行を出力しなければならない. もし座標  $(X, Y)$  が草むらの中にない ( $1 \leq X \leq N$  かつ  $1 \leq Y \leq N$  という条件を満たさない) か, この装置を 300 回を超えて使用すると, そのテスト実行において 0 点となる.
- エイリアンの装置は, もし区画  $(X, Y)$  の草が平にされていると語「**true**」からなる 1 行を返し, そうでなければ語「**false**」からなる 1 行を返す.
- あなたのプログラムが中央の区画を見つけたときには, 標準出力に「**solution**  $X_c$   $Y_c$ 」という形をした 1 行を出力しなければならない. ただし,  $(X_c, Y_c)$  は中央の区画の座標である. あなたのプログラムは, 一度答え (**solution**) を出力すると自動的に停止する.

採点プログラムと正しくやり取りをするには, プログラムは何か出力するたびに標準出力をフラッシュする必要がある. サンプルプログラム (code sample) に, 標準出力をフラッシュする方法が示されている.

## サンプルプログラム (CODE SAMPLES)

3 種類のプログラム言語すべてについて, サンプルプログラム (code sample) が競技システムの Tasks のページからダウンロードできる. このサンプルは, エイリアンの装置とやり取りする方法を示すために提供されている. これは正しい解答ではなく, これでは満点を取ることはできない.

## 採点基準 (GRADING)

40 点分のテストケースにおいて, ミルコのマス目のサイズ  $M$  は高々 100 である.

どのテスト実行においても, あなたのプログラムが行う質問に依存せずに正解は唯一に定まる.

## 例 (EXAMPLES)

次の例においては, コマンドが 1 行ずつ左の列に書かれている. エイリアンの装置の応答 (feedback) は対応する行の右の列に書かれている.

出力 (コマンド)	入力 (応答)
	19 7 4
<b>examine</b> 11 2	<b>true</b>
<b>examine</b> 2 5	<b>false</b>
<b>examine</b> 9 14	<b>false</b>
<b>examine</b> 18 3	<b>true</b>
<b>solution</b> 12 9	

## テスト (TESTING)

競技の間, 自分の解答をテストする方法は三つある.

一つ目の方法は, 手でエイリアンの装置をシミュレートして自分のプログラムとやり取りすることである.

二つ目の方法は, エイリアンの装置をシミュレートするプログラムを書くことである. 自分の解答プログラムと自分で書いたエイリアンの装置をつなぐには, 「connect」という名前のユーティリティーを利用することができる. connect は競技システムからダウンロードできるようになっている. このユーティリティーを使うには, コンソールから「./connect ./solution ./device」のようなコマンドを実行すればよい (「solution」と「device」を自分で書いた二つのプログラムの名前に変えること). この後にコマンドライン引数を追加すると, それらは装置のプログラムにそのまま渡される.

三つ目の方法は, 採点システムのテスト機能を使って, 自分で書いたテストケースに対して自分の解答を自動実行することである. この機能を使う場合, 草むらのサイズ  $N$  は 100 までに制限される.

テストケースは 3 行からなる:

- 1 行目には草むらの大きさ  $N$  とチェス盤のマス目のサイズ  $M$  を書く.
- 2 行目には草が平らにされた一つの区画の座標  $X_0$  と  $Y_0$  を書く. この座標があなたのプログラムに与えられる.
- 3 行目にはチェス盤の中央の区画の座標  $X_C$  と  $Y_C$  を書く.

採点システムは詳しい実行のログを返す. 次のような場合にはエラーメッセージを返す.

- $N$  が制約を満たさない ( $N$  doesn't satisfy the constraints)
- $M$  が 3 以上の奇数でない ( $M$  is not an odd integer greater than or equal to 3)
- 模様が草むらに収まらない (The crop formation doesn't fit in the meadow)
- 座標  $(X_0, Y_0)$  の区画の草は平らにされていない (The grass in cell  $(X_0, Y_0)$  is not flattened)

テスト機能に対する正しい入力ファイルの例を示す. この例は 2 ページ (英語版の 1 ページ) の図に対応している.

19 3

7 4

12 9

(テスト機能に対する正しい入力)