

# 第5回 日本情報オリンピック本選問題<sup>1</sup>

2006年2月12日

## 受験生への注意事項

- 試験開始の指示のあるまで, 問題が入った封筒を開けないで下さい.
- 問題は 5 問, 試験時間は 3 時間 ( 1 2 時 3 0 分 ~ 1 5 時 3 0 分 ) です.
- 提出方法や注意事項は overview sheet に記述されています .
- まず , cygwin の home directory  
/home/[受験番号] (C:¥cygwin¥home¥[受験番号])  
にある joi2006.exe を実行してください . パスワードは  
J O I i o j  
です .
- 前項の処理を行うと home directory に joi2006 という directory が作成され ,  
その下に 2006-ho-t1, 2006-ho-t2, 2006-ho-t3, 2006-ho-t4, 2006-ho-t5 の  
5 つの directory が作成されます . 解答はこれらの directory で , overview sheet  
の指示に従い行ってください . また , これらの directory には , 各問のサンプ  
ル入力データファイルとその出力データファイルがあります .

情報オリンピック日本委員会

---

<sup>1</sup>Copyright ©2006 The Japanese Committee for International Olympiad in Informatics  
著作権は情報オリンピック日本委員会に帰属します .

1

ある学校で修学旅行へ行く計画がある．そのためにアンケート調査を行った．生徒は 1 から  $n$  までの生徒番号を持ち，旅行候補の場所を 1 から  $m$  までの番号で表し，行きたい場所に  $\circ$ ，行きたくない場所に  $\times$  の印をつけて提出している．

このとき，行きたい場所の人数が多い順に，場所の番号を出力するプログラムを作成せよ．人数が同じときは，場所の番号順とする．

入力ファイルのファイル名は “input.txt” である．“input.txt” の 1 行目は生徒の人数  $n$  と旅行候補の場所の数  $m$  が空白で区切られ， $i + 1$  行に生徒  $i$  のアンケート結果を  $\circ$  は 1 で  $\times$  は 0 で表し，空白で区切られた  $m$  個の数字が並んでいる． $1 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 100$  とする．

出力ファイルのファイル名は “output.txt” である．“output.txt” においては，出力（場所の番号）の後に改行を入れること．

入力例

```
4 6
1 0 1 0 1 1
1 1 0 1 0 0
1 1 1 0 0 0
1 0 1 0 1 0
```

出力例

```
1 3 2 5 4 6
```

## 2

0 から 9 までの数字だけで構成された文字列が与えられたとき，その文字列から次の規則に従って新しい文字列を作る操作を考える．与えられた文字列を左端から 1 文字ずつ順に読んで行き，同じ数字  $a$  が  $r$  個続いていた場合，個数  $r$  と数字  $a$  を空白で区切らずにこの順で書き出す．与えられた文字列の右端まで読み，最後の書き出しが終わったところまでを途中何回書き出しがあったとしても全部まとめて操作 1 回とカウントする．2 回目以降の操作は前回の操作により書き出された文字列を与えられた文字列として同様の操作を実施する．例えば “122244” という文字列が与えられた場合には左端から順に 1 個の 1，3 個の 2，2 個の 4 なのでこの操作 1 回で得られる文字列は “113224” であり，“444444444444”（11 個の 4）の場合には得られる文字列は “114” となる．

100 文字以下の与えられた文字列に上の操作を  $n$  回実施した文字列を出力するプログラムを作成せよ．ただし， $n \leq 20$  とする．

入力ファイルのファイル名は “input.txt” である．“input.txt” は 2 行からなり，1 行目に操作回数  $n$ ，2 行目に最初の文字列が書かれている．

出力ファイルのファイル名は “output.txt” である．“output.txt” は 1 行であり，指定された回数の操作を施した文字列の後に改行を入れること．

入力例

5

11

出力

13112221

### 3

同じ大きさの正方形の紙が  $n$  枚ある。これらの紙の下部を水平に揃えて何列かに並べる。ただし、隣り合う列は左側が右側より低くならないように並べなければならぬ。例えば、 $n = 5$  のときは、次のような 7 通りの並べ方が可能である。

これらを、各列に並んだ正方形の個数の列で表すことにする。例えば、 $n = 5$  のときは、それぞれ、

$$(5) \quad (4, 1) \quad (3, 2) \quad (3, 1, 1) \quad (2, 2, 1) \quad (2, 1, 1, 1) \quad (1, 1, 1, 1, 1)$$

と表わされる。

$n$  を入力したとき、辞書式順序で全て出力するプログラムを作成せよ。 $n \leq 30$  とする。ただし、辞書式順序とは 2 つの並べ方  $(a_1, a_2, \dots, a_s)$  が並べ方  $(b_1, b_2, \dots, b_t)$  に対して、 $a_1 > b_1$  または、ある整数  $i > 1$  が存在して  $a_1 = b_1, \dots, a_{i-1} = b_{i-1}$  かつ  $a_i > b_i$  が成り立つとき  $(a_1, a_2, \dots, a_s)$  が  $(b_1, b_2, \dots, b_t)$  より先に出力されるように並べることである。

入力ファイルのファイル名は “input.txt” である。“input.txt” は 1 行からなり、1 行目に  $n$  が書かれている。

出力ファイルのファイル名は “output.txt” である。“output.txt” には並べ方を辞書式順序で 1 行に 1 通りずつ書き最後に改行を入れること。並べ方は  $(a_1, a_2, \dots, a_s)$  の出力は整数  $a_1, a_2, \dots, a_s$  をこの順番に空白で区切って出力すること。

入力例

5

出力例

5

4 1

3 2

3 1 1

2 2 1

2 1 1 1

1 1 1 1 1

## 4

両端にリングのついた紐を考える。リングは正整数が付いていて、紐を区別する。紐の両端のリングには異なる数  $a, b$  が付けられる。これを、 $[a, b]$  と記述する。複数の紐があり、一方の紐と他方の紐のリングに付いている数が同じ場合、そのリングのところで、これらの紐をつなげることができて、つなげてできたものを鎖と呼ぶことにする。例えば、 $[1, 3]$  と  $[3, 4]$  という紐からは  $[1, 3, 4]$  という鎖ができる。紐と鎖や鎖同士も同じ整数が付いているリングのところでつなげることができるものとする。

例えば、鎖  $[1, 3, 4]$  と紐  $[5, 1]$  からは  $[5, 1, 3, 4]$  ができ、鎖  $[1, 3, 4]$  と鎖  $[2, 3, 5]$  からは、中央でクロスしたような形になる。鎖  $[1, 3, 4]$  と鎖  $[4, 6, 1]$  からは、輪の形ができる。

このように様々な形ができるが、そのうちの一部で、同じ数の付いたリングは一度だけたどるつながった複数の紐を鎖と呼ぶことにする。例えば、鎖  $[1, 3, 4]$  と鎖  $[2, 3, 5]$  からできる、中央でクロスしたような形には、 $[1, 3, 5]$ 、 $[2, 3, 4]$  という鎖も含まれ、鎖  $[1, 3, 4]$  と鎖  $[4, 6, 1]$  からできる輪には、 $[1, 3, 4, 6]$ 、 $[3, 4, 6, 1]$ 、 $[4, 6, 1, 3]$  などの鎖が含まれる。

これらの鎖に対して、含まれる数の個数を長さとして定義する。

与えられた複数の紐に対して、つなげられるものはすべてつなげると1つ以上の鎖を含む形ができる。そのうちの最大の鎖の長さを求めるプログラムを作成せよ。

入力ファイルのファイル名は“input.txt”である。“input.txt”の最初の行には紐の個数である正整数  $1 \leq n \leq 100$  が書いてあり、つづく  $n$  行のそれぞれには、空白で区切られた2つの整数  $a, b$  が書いてあり  $1 \leq a < b \leq 100$  となっている。各行の2つの整数は1つの紐の両端の整数を表わす。

出力ファイルのファイル名は“output.txt”である。“output.txt”においては、出力（最大の鎖の長さ）の後に改行を入れること。

入力例 1	入力例 2	入力例 3
7	6	7
1 3	1 2	1 3
3 4	2 3	2 4
1 4	3 4	3 5
2 7	4 5	4 6
5 7	1 5	6 7
6 7	2 6	2 6
1 7		4 7

出力例 1	出力例 2	出力例 3
5	6	4

## 5

平面上に長方形のシートが何枚か置かれている。これらのシートで覆われている部分の面積や周長を求めるプログラムを作成せよ。

ただし、平面を座標平面とみなしたとき、シートの配置は次の条件 (1), (2) を満たすものとする。

- (1) 各シートの長方形の 4 頂点の  $x, y$  座標は全て 0 以上 10000 以下の整数であり、長方形の各辺は  $x$  軸、または  $y$  軸に平行である。
- (2) シートの枚数は高々 10000 枚以下である。

入力ファイルのファイル名は “input.txt” である。“input.txt” の 1 行目に長方形の個数  $n$  と問題の種類を表す整数  $r$  が空白で区切って書かれている。2 行目以降の各行には、各シートの左下頂点座標  $(x_1, y_1)$  と右上頂点座標  $(x_2, y_2)$  の座標値が  $x_1, y_1, x_2, y_2$  の順で空白で区切って書いてある。

出力ファイルのファイル名は “output.txt” である。“output.txt” には  $r = 1$  のとき 1 行目に面積を、 $r = 2$  のとき 1 行目に面積、2 行目に周囲の長さを出力する。いずれの場合も最後に改行を入れること。

また、テストデータの 40% では長方形の頂点の座標が 0 以上 100 以下で、そのうちの 1/2 では面積だけを求める問題である。さらに、全体の 1/2 は面積だけを求める問題である。

入力例 1	入力例 2	入力例 3	入力例 4
5 1	5 2	2 2	3 2
0 0 3 2	0 0 3 2	0 0 8 9	2 2 8 8
1 1 2 5	1 1 2 5	0 0 9 8	3 0 4 9
0 4 6 5	0 4 6 5		5 0 7 9
3 3 5 6	3 3 5 6		
5 0 7 6	5 0 7 6		

出力例 1	出力例 2	出力例 3	出力例 4
29	29	80	45
	38	36	36