

Problem G: Max Pig Noodle

ストーリー: rollman054

原案・解説: arrows

問題概要

- ナナツ君は、うまか棒を x 本、ふがしを y 本所持している。
- n 人のお菓子交換人がいる。それぞれの交換人は、
 - ナナツ君のうまか棒 a_i 本と交換人のふがし b_i 本
 - ナナツ君のふがし c_i 本と交換人のブタメソ d_i 個のどちらか1つの方法で1回だけ交換してくれる。
- 最終的に所持しているブタメソの個数を最大化する。

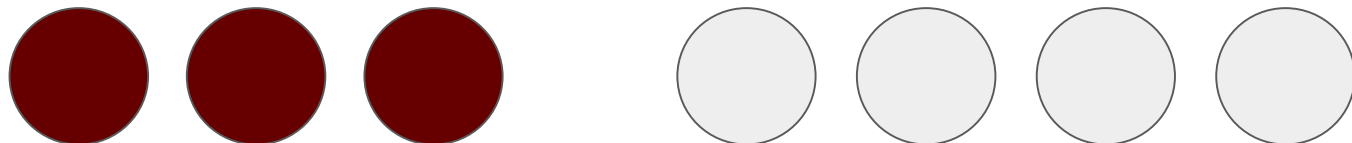
制約

- $1 \leq n \leq 100$
- $0 \leq x, y \leq 300$
- $1 \leq a_i, b_i, c_i, d_i \leq 300$
- $\sum a_i \leq 300, \sum b_i \leq 300, \sum c_i \leq 300, \sum d_i \leq 300$

例 (Sample 1)

- $n = 3, x = 3, y = 4$
- $a_1 = 3, b_1 = 1, c_1 = 3, d_1 = 1$
- $a_2 = 3, b_2 = 1, c_2 = 4, d_2 = 1$
- $a_3 = 3, b_3 = 1, c_3 = 2, d_3 = 1$

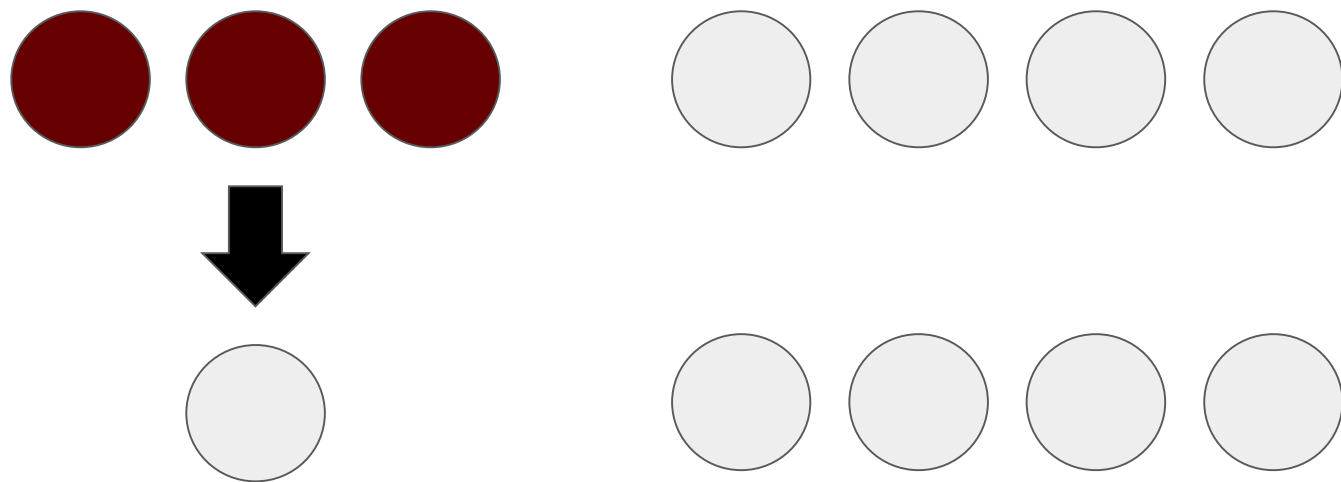
初期状態で、うまか棒を3本、ふがしを4本所持。



例 (Sample 1)

まず、2人目の交換人に対してうまか棒とふがしを交換する。

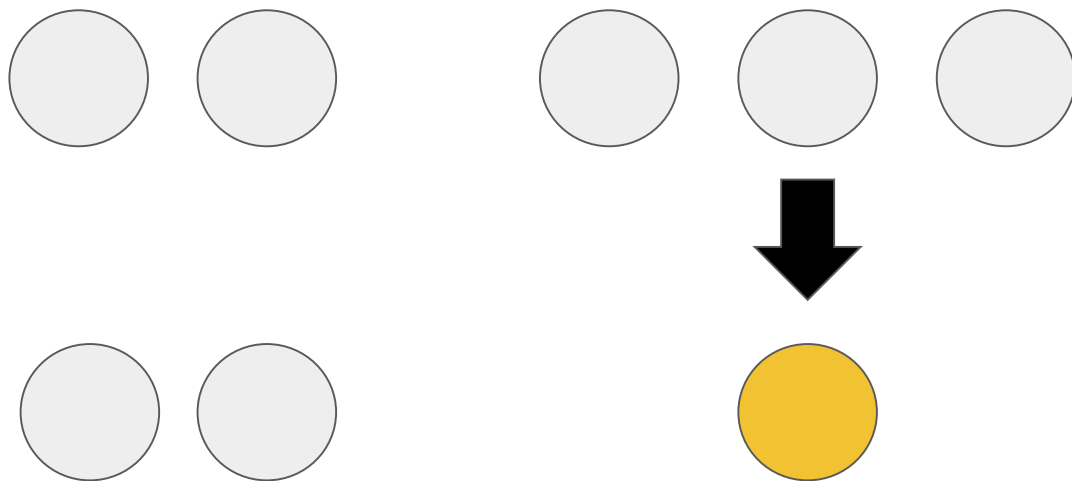
$a_2 = 3, b_2 = 1, c_2 = 4, d_2 = 1$ なので、



例 (Sample 1)

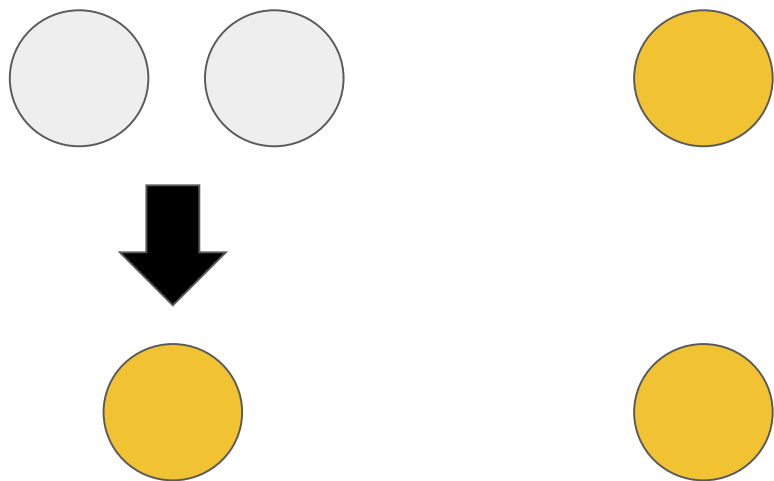
次に、1人目の交換人に対してふがしとブタメソを交換する。

$a_1 = 3$, $b_1 = 1$, $c_1 = 3$, $d_1 = 1$ なので、



例 (Sample 1)

最後に、3人目の交換人に対してふがしとブタメソを交換する。 $a_3 = 3$, $b_3 = 1$, $c_3 = 2$, $d_3 = 1$ なので、



例 (Sample 1)

以上より、最終的なブタメソの個数は2個になる。

愚直な方法

1. 毎回どの交換人と取引をするか決める。
2. そのうちどちらの方法で取引するか決める。
3. まだ取引可能なら1に戻る。

この方法だと、 $O(2^n n!)$ であり、 $n=100$ なので間に合わない。

では、どうするか...

解法

>> 動的計画法

DP[所持しているうまか棒の数][所持しているふがしの数]

:= 得ることのできる最大のブタメソの数

しかし、交換の順番をどうやって決めるかが問題となってくる。

では、どうするか...

解法

実は、交換の順番はお菓子の個数がマイナスになるのを許すと1人目から順に交換していても良いことになる。

以下の例を考える。

$$n = 3, x = 3, y = 0$$

- $a_1 = 5, b_1 = 2, c_1 = 2, d_1 = 1$
- $a_2 = 4, b_2 = 2, c_2 = 3, d_2 = 1$
- $a_3 = 3, b_3 = 5, c_3 = 4, d_3 = 1$

解法

まず、1人目の交換人に対してふがしとブタメソを交換する。
 $a_1 = 5$, $b_1 = 2$, $c_1 = 2$, $d_1 = 1$ であり、

現在、うまか棒3本、ふがしを0本持っているので、
交換を行うと、

うまか棒3本、ふがし-2本、ブタメソ1個となる。

解法

次に、2人目の交換人に対してふがしとブタメソを交換する。

$a_2 = 4$, $b_2 = 2$, $c_2 = 3$, $d_2 = 1$ であり、

現在、うまか棒3本、ふがし-2本、ブタメソ1個を持っているので、交換を行うと、

うまか棒3本、ふがし-5本、ブタメソ2個となる。

解法

最後に、3人目の交換人に対してうまか棒とふがしを交換する。 $a_3 = 3$, $b_3 = 5$, $c_3 = 4$, $d_3 = 1$ であり、

現在、うまか棒3本、ふがし-5本、ブタメソ2個を持っているので、交換を行うと、

うまか棒0本、ふがし0本、ブタメソ2個となる。

解法

このように最終的にお菓子の個数がマイナスにならないければ、そのような交換は可能となる。

マイナス値は配列で持てないので、OFFSETを取る。
OFFSETの値を300にすれば、配列のサイズは300×600ほどあれば大丈夫。

結果

- Success Rate (Accepted/Submission)

33.93% (19/56)

- First Accepted

- Onsite: e222888288さん (59min)

- All: semiexpさん (43min)

ジャッジ解

| | |
|--------|----------|
| arrows | C++, 54行 |
| sate | C++, 39行 |
| zukky | C++, 46行 |