

MAC 122 - Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos

Segundo semestre de 2007

Segundo Exercício-Programa – Entrega: 24 de outubro

Origami: dobrando régua de marcineiro

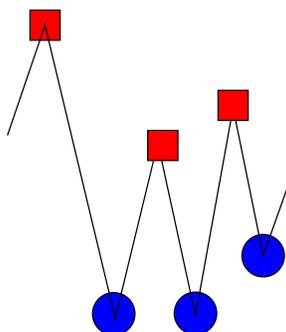
O objetivo deste primeiro exercício-programa é resolver um problema usando recursão. Origami computacional é uma área relativamente nova, mas com resultados muito interessantes. Se você se interessar mais pelo assunto pode começar a pesquisa a partir da tese de mestrado:

Matemática e Algoritmos de dobra
 Paulo Silveira, IME-USP, fevereiro de 2007.

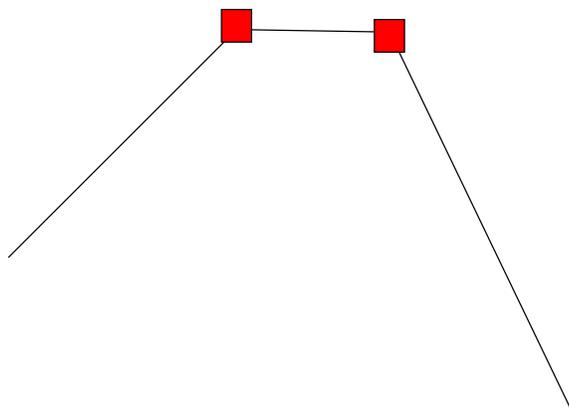
O problema que vamos tratar é o de verificar se é possível dobrar um modelo linear completamente. Imagine uma régua de marcineiro (daquelas dobráveis) em que as articulações têm direção (ou seja, algumas só dobram para baixo – chamamos estas dobras de *montanha* – e outras só dobram para cima – *vales*). No desenho abaixo as dobras marcadas com um quadrado são montanha e as marcadas com um círculo são vale.



Imagine que a régua é rígida, ou seja, ao contrário da régua usual, uma parte dobrada não encaixa na outra. O que queremos descobrir é se é possível dobrar um diagrama dado. No exemplo da figura acima é possível. Veja o resultado abaixo:

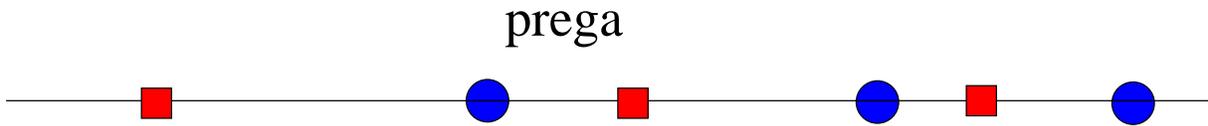


porém, no próximo exemplo isso não é possível, pois as duas partes “batem” e não conseguem ser dobradas completamente:



Sua tarefa neste EP será escrever um programa recursivo que recebe um diagrama como os mostrados acima, e decide se o diagrama pode ou não ser dobrado.

O algoritmo que resolve o problema procura por **pregas**. Dizemos que um pedaço da régua entre duas dobras u e v é uma prega se as dobras u e v são de tipos diferentes (ou seja, uma é vale e a outra montanha) e o comprimento do pedaço uv é menor ou igual ao comprimentos dos dois adjacentes (pense nas pontas da barra como dobras de qualquer tipo). Veja o exemplo da figura abaixo:

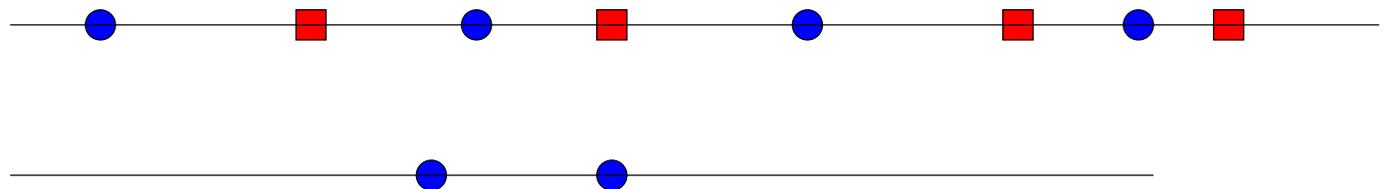


Note que se você encontrar uma prega pode dobrá-la para qualquer lado, obtendo um diagrama menor (pense em recursão). Foi provado que você pode dobrar qualquer prega do diagrama. Um diagrama que não tem pregas não pode ser dobrado.

Entrada

A entrada consistirá de várias instâncias. Para cada instância é dada na primeira linha o número de dobras n que ela tem. Na linha seguinte são dados os tamanhos dos segmentos entre as dobras e os tipos de dobra da seguinte forma: $l_0, d_1, l_1, d_2, \dots, l_{n-1}, d_n, l_n$, onde l_i é o tamanho do segmento da régua entre a dobra i e a dobra $i + 1$ (pense na ponta esquerda da régua como a dobra 0 e na outra ponta como a dobra $n + 1$), e d_i é o tipo da dobra i (0 se é uma dobra vale e 1 se é uma dobra montanha). A entrada termina com uma instância com 0 dobras.

```
8
2.3 0 4.7 1 4.6 0 3.8 1 5.0 0 4.8 1 2.7 0 2.4 1 4.8
2
5.6 0 2.3 0 7.2
0
```



Saída

Para cada instância da entrada você deve imprimir uma mensagem de que é possível ou não é possível dobrar o diagrama dado.

```
Instancia 1
Possivel

Instancia 2
Impossivel
```

Bônus

E se tivéssemos de dobrar um mapa? Podemos pensar numa generalização da idéia acima para o caso em que recebemos o diagrama de duas dimensões de um mapa, e não um de uma dimensão

de uma régua de marceneiro. Neste caso, desejamos saber se é possível dobrar este mapa seguindo as dobras dadas, fazendo uma em seguida da outra. Se você pensar em cada uma das direções do mapa separadamente logo vai perceber que em apenas uma delas devem existir dobras possíveis, e aí o problema se reduziu a apenas uma dimensão (como no caso acima). Feita essa dobra você teria uma instância menor, em que poderia aplicar a recursão...

Aqueles que implementarem a versão de dobrar mapas terão um bônus de 3.0 pontos na nota deste EP.