

Problema - Como subir uma escada!

1. Solução proposta

A solução inicial seria criar uma função que recebe o número de degraus que ainda restam subir (inicialmente a quantidade total de degraus) e itera dentro das restrições fornecidas (tamanhos possíveis para um passo) chamando-se recursivamente para toda possibilidade de passo, a função retorna então o acúmulo da solução de cada recursão, uma vez que os degraus acabaram ela simplesmente retorna.

Essa solução entretanto seria uma força bruta, bastante ineficiente, ela tentaria todas as combinações possíveis de passos para alcançar o todo da escada. Para melhorar essa solução, faz-se o uso de programação dinâmica, deste modo, a solução (isto é, o número total de modos para subir a escada) a partir de cada um dos n degraus é guardada num vetor, de modo que a função será chamada somente uma vez para cada um deles. A complexidade passa então a ser um mero $O(n)$, sendo n o número de degraus.

Tendo essa solução geral, solucionar o desafio é uma tarefa simples. Em vez de retornar o número total de caminhos possíveis, a função deve retornar o caminho que maximize os pesos. Para tal, uma nova função foi criada, essa nova função tem o mesmo parâmetro (número de degraus para chegar ao topo), mas agora o retorno é um tipo “pega ou não pega”, o retorno da função é o máximo entre usar cada uma das possibilidades de passo (levando em consideração o peso atribuído a cada restrição). A modificação entre os dois algoritmos é mínimo em questão de complexidade, ele, portanto, continua $O(n)$, com n sendo o número de degraus.

2. Entradas e saídas

A entrada do seu programa será o teclado (stdin), e consistirá de uma linha com um 0 ou 1 selecionando a operação desejada (0 para contagem de modos possíveis para subir a escada e 1 para maximização dos pesos), seguida de uma linha com 2 números N e M , sendo N o número de degraus na escada e M o número de restrições, seguida então de uma linha com M números sendo as restrições e, caso a opção selecionada seja 1, mais uma linha com M números indicando o peso de cada restrição.

```
O
N M
X1 X2 X3 ... XM
W1 W2 W3 ... WM
```

A saída do programa é uma simples mensagem com a resposta:

Caso a opção selecionada seja 0: “X maneiras”, onde X é a resposta.

Caso a opção seja 1: “o maior peso eh X”, com X sendo a resposta.