

- Prazo para submissão: 26 de maio de 2023
- Peso da atividade: 1

Flick e o Caminho de Máximos Grãos na Árvore dos Cupins

Atividade

Era uma vez uma pequena formiga chamada Flick, que vivia em uma floresta exuberante. Flick tinha uma missão importante: coletar grãos de comida para abastecer o formigueiro. Para cumprir essa tarefa, ela percorria as folhas de uma grande árvore próxima, onde os grãos eram abundantemente encontrados.

No entanto, essa árvore continha seus perigos. Em algumas das folhas existiam pedágios comandados por cupins malvados que viviam nas proximidades, que cobravam um pedágio dos grãos coletados.

Determinada a encontrar a melhor maneira de coletar a quantidade máxima de grãos e enfrentar os desafios impostos pelos cupins, Flick começou a traçar estratégias inteligentes. Ela sabia que precisava evitar as folhas com grãos negativos, pois além de serem inúteis para sua coleta, ainda pagaria um pedágio indesejado aos cupins.

Com sorte, sua amiga formiga chamada Flock forneceu ao Flick um mapa da árvore, contendo a quantidade disponível de grãos em cada folha (em cada nó). Quantidades positivas indicam a quantidade de grãos disponíveis naquela folha, enquanto quantidades negativas indicam o valor de grãos a ser pago no pedágio.

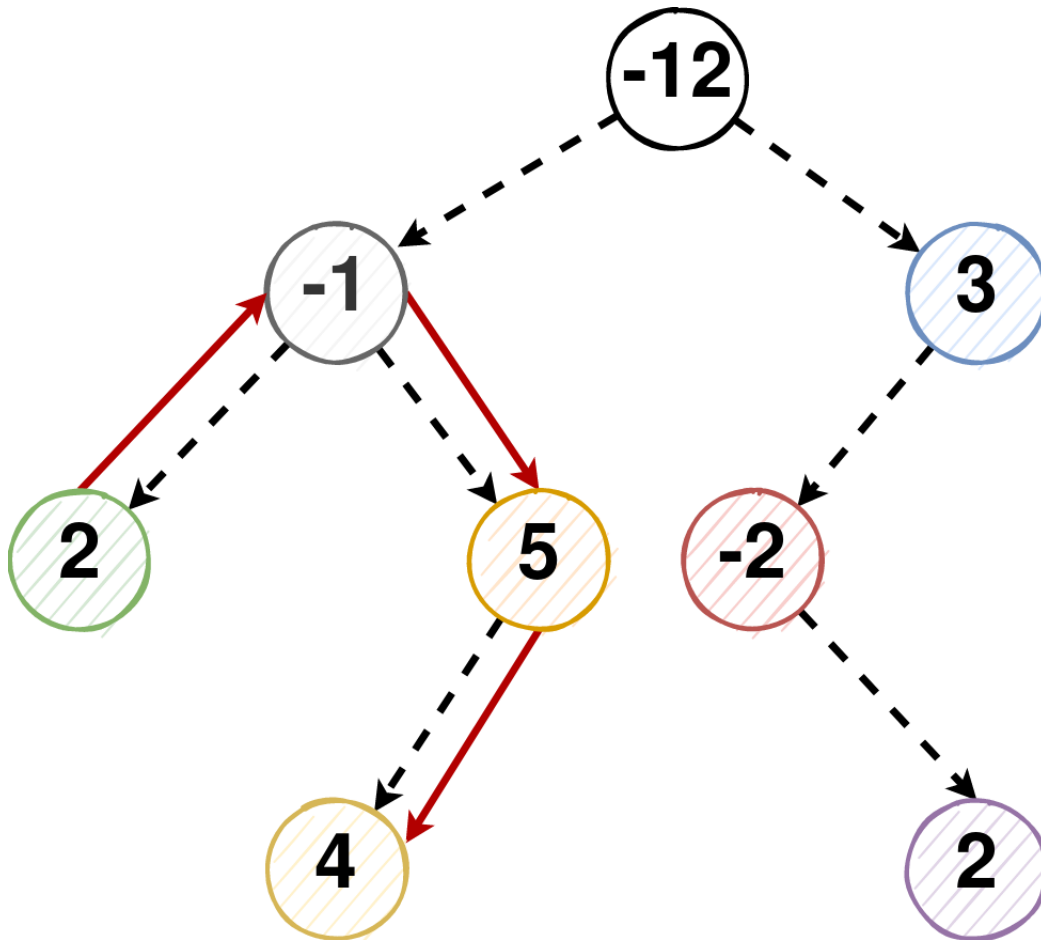
Flick logo percebeu que caminhos que lhe rendem a máxima quantidade de grãos, ao total, às vezes passam por alguns pedágios, desde que as folhas após os pedágios sejam abundantes o suficiente em grãos. Com o seu conhecimento nas estruturas de dados de árvores, Flick conseguiu criar um **algoritmo recursivo** que lhe indicava a máxima quantidade de grãos possível a ser obtida em um caminho pela árvore.

Com o tempo, Flick se tornou extremamente hábil em evitar as armadilhas dos cupins e maximizar seus recursos. Ela se tornou um exemplo de inteligência e estratégia para as outras formigas, que admiravam sua determinação em enfrentar os desafios e garantir o sucesso do formigueiro.

E assim, a história de Flick, a formiga esperta que superou os pedágios dos cupins malvados, passou a ser contada na floresta como um exemplo de como a determinação e a sabedoria podem levar à prosperidade, mesmo diante de obstáculos inesperados.

A sua tarefa é replicar o algoritmo construído pelo Flick. De maneira mais formal, você deve determinar o caminho de soma máxima de quantidade de grãos em uma árvore binária.

Considere o exemplo a seguir:



Nessa árvore, os nós indicam a quantidade de grãos disponíveis. As setas tracejadas pretas indicam as relações de parentesco entre os nós e as setas cheias vermelhas mostram o caminho da formiga Flick que lhe renderia a quantidade máxima de grãos ($2 - 1 + 5 + 4 = 10$).

Entrada

A entrada é um arquivo texto composto de:

- um número inteiro n .
- seguido de 2 linhas, cada uma com n números inteiros, representando os nós das árvores. A primeira dessas duas linhas possui os nós da árvore em ordem simétrica e a segunda em pós ordem.

```

1 8
2 2 -1 4 5 -12 -2 2 3
3 2 4 5 -1 2 -2 3 -12

```

Saída

A saída deve ser um único número contendo a quantidade máxima possíveis de grãos a serem coletados. Nesse caso, a saída deve ser:

1

10

Dicas e Orientações Importantes

- A solução recursiva é bem mais simples do que quaisquer outras. Pense bem em qual seria a hipótese de indução, o caso base, e em como construir o resultado a partir disso (passo de indução). Por exemplo, se você souber como obter a quantidade de grãos de um caminho de soma máxima para a árvore filha à esquerda e para à direita, você consegue determinar para a árvore inteira?
- **Não é necessário reconstruir o caminho de soma máxima. Estamos interessados apenas na quantidade final de grãos.**
- Nessa atividade, 3 arquivos devem ser entregues: *ArvoreBinaria.h*, *ArvoreBinaria.c* e *Graos.c*. Os dois primeiros se referem à implementação da estrutura de dados da árvore. O terceiro utiliza essa implementação para a resolução do problema da atividade.
- É preciso tomar cuidado em relação à formatação da saída do programa, de modo a garantir o funcionamento com os casos de testes. Nessa atividade, observe que não há o caractere de nova linha "`\n`" ao final da saída. Seu programa deve imprimir apenas uma única linha com a string de saída.
- Você pode utilizar os casos de testes disponibilizados para entender a formatação correta da saída.
- **Seu programa deve, obrigatoriamente, receber um único parâmetro: um arquivo .txt de entrada que contém a entrada. Nesse caso, você deve utilizar o `argv` para receber do usuário o nome do arquivo .txt. Você também deve utilizar funções de leitura de arquivo para ler a entrada.** Você pode se basear nos códigos disponibilizados na página da disciplina para construir isso.