

T2 - Alest2 - 2023/2

Os alquimistas se reúnem

É época da Grande Convenção dos Alquimistas, que acontece a cada 100 anos com muita festa, palestras educativas, brindes, caldeirões borbulhantes e troca de receitas. Como sempre o ponto alto da convenção é o jantar de gala onde há muita comilança e é concedido o grande prêmio da Asinha de Morcego Dourada para melhor ideia de receita para produzir ouro. As receitas são simples: elementos químicos devem ser transformados uns nos outros em várias quantidades até chegar a ouro. Na verdade apenas *parece* simples, pois todas as receitas começam com hidrogênio e vão usando quantidades diferentes para produzir outros elementos e assim por diante¹.

Enfim, como as ideias de receitas geralmente fracassam, com o passar dos séculos elas foram ficando mais e mais complicadas e o Conselho dos Alquimistas resolveu contratar você para automatizar o trabalho de analisá-las e dizer algo muito simples: **quanto hidrogênio é necessário para realizar a receita?** Dá pra entender que eles tenham interesse em saber disso, pois essa quantidade afeta diretamente os custos. Hidrogênio é fácil de encontrar mas não é grátis!

A figura abaixo ilustra a receitinha que está ao lado, onde os nodos representam os elementos e as quantidades de cada um estão anotadas nas arestas. Não parece muito grande mas ela já usa 16272 unidades de hidrogênio e você sabe que as receitas competidoras atuais são bem maiores.

```
10 hidrogenio -> 1 iterbio
1 hidrogenio -> 1 praseodimio
2 hidrogenio -> 1 cromo
8 hidrogenio -> 1 protactinio
3 hidrogenio -> 1 cadmio
6 hidrogenio -> 1 europio
7 hidrogenio -> 1 cesio
10 hidrogenio -> 1 itrio
1 hidrogenio -> 1 erbio
3 iterbio 3 itrio -> 1 promecio
4 cromo 3 praseodimio -> 1 zinco
8 cadmio 6 netunio -> 1 paladio
3 europio 3 protactinio -> 1 selenio
5 cesio 2 erbio -> 1 netunio
8 promecio 9 paladio -> 1 zinco
6 zinco 1 selenio -> 1 ouro
```

Seu algoritmo deve calcular e apresentar a quantidade de hidrogênio usada para produzir uma unidade de ouro. Depois disso você deve entregar seu relatório descrevendo o problema, sua solução, os resultados para os casos de testes, os tempos de execução, dificuldades encontradas e conclusões. Os mestres alquimistas já avisaram que na última Convenção as quantidades de hidrogênio não cabiam em usar inteiros de 32 ou 64 bits.

Trabalho pode ser feito em grupo de até 3 pessoas. Entrega pelo moodle. Deve ser entregue o relatório em PDF e o código fonte zipado.

¹Os alquimistas convencionais tentavam transformar chumbo em ouro, mas essa ideia está ultrapassada faz tempo. Ninguém mais fala nisso.