

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE
ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS II

CAROLINA MICHEL FERREIRA
MATEUS CAMPOS CAÇABUENA
NICHOLAS SPOLTI DE SOUZA

RELATÓRIO DO TRABALHO 2
Os Alquimistas Se Reúnem

Porto Alegre
2023

Descrição do problema

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. 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: elementos químicos devem ser transformados uns nos outros em várias quantidades até chegar a ouro. Todas as receitas começam com hidrogênio e vão usando quantidades diferentes para produzir outros elementos e assim por diante 1. Como as ideias de receitas geralmente fracassam, com o passar dos séculos elas foram ficando mais complicadas e o Conselho dos Alquimistas precisa de ajuda para automatizar o trabalho de analisá-las e dizer quanto hidrogênio é necessário para realizar a receita.

Solução

Para solucionar o problema, optamos por usar um Dígrafo valorado, armazenando todos os elementos necessários para produzir uma unidade de ouro. Neste Dígrafo, utilizamos *ArrayList* para armazenar as adjacências do hidrogênio, e *List* para os vértices. Nesta mesma classe, utilizamos classes de arestas direcionadas valoradas que possuem origem, destino e peso, além de uma classe nova de elementos, possuindo nome e quantidade para facilitar a conta matemática de hidrogênios.

Resultados de Testes

Durante os testes, não obtivemos sucesso nos casos de exemplo fornecidos pelo professor. No entanto, os casos de teste que desenvolvemos internamente apresentaram um grau considerável de êxito, demonstrando a eficácia do programa em contextos adicionais e ressaltando a importância de refinar a nossa abordagem a fim de obter os resultados esperados.

```
"promecio";
"zinco";
"selenio";
"netunio";
"ouro";
"paladio";
"hidrogenio" -> "iterbio" [label=10];
"hidrogenio" -> "praseodimio" [label=1];
"hidrogenio" -> "cromo" [label=2];
"hidrogenio" -> "protactinio" [label=8];
"hidrogenio" -> "cadmio" [label=3];
"hidrogenio" -> "europio" [label=6];
"hidrogenio" -> "cesio" [label=7];
"hidrogenio" -> "itrio" [label=10];
"hidrogenio" -> "erbio" [label=1];
"hidrogenio" -> "promecio" [label=60];
"hidrogenio" -> "zinco" [label=11];
"hidrogenio" -> "selenio" [label=42];
"hidrogenio" -> "netunio" [label=37];
"hidrogenio" -> "ouro" [label=108];
"hidrogenio" -> "paladio" [label=246];
"hidrogenio" -> "zinco" [label=2694];
}
Custo: 16272
```

Tempos de Execução

Aqui estão os resultados das execuções do programa, incluindo o tempo que cada uma levou. Esses dados são essenciais para compreender a eficiência do código implementado, oferecendo informações cruciais sobre sua performance e escalabilidade em variados contextos.

Arquivo z150.txt: 4 segundos

```
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
z150.txt  
Custo: 1227128134  
Tempo de execucao: 0 min, 4 seg, 936 ms  
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
█
```

Arquivo z200.txt: 2 segundos

```
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
z200.txt  
Custo: 348446946  
Tempo de execucao: 0 min, 2 seg, 629 ms  
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
█
```

Arquivo z300.txt: 3 segundos

```
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
z300.txt  
Custo: 1758940836  
Tempo de execucao: 0 min, 3 seg, 569 ms  
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
█
```

Arquivo z350.txt: 10 segundos

```
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
z350.txt  
Custo: 765235515  
Tempo de execucao: 0 min, 10 seg, 347 ms  
Bem-vindo ao sistema de controle de hidrogênio!  
Digite o nome do arquivo (ou digite 0 para sair do programa):  
█
```

Dificuldades Encontradas

A maior dificuldade encontrada foi no cálculo de hidrogênio. Não pelo cálculo em si, mas na ordem em que os elementos estavam distribuídos nos arquivos. Existiram vários casos em que elementos eram ingredientes de outros, mas estes só seriam determinados em linhas posteriores. Isso fez o programa reconhecer que não havia peso e zerando a propriedade, resultando num erro de cálculo.

Pensamos em implementar o Dijkstra para buscar a menor receita possível, mas posteriormente percebemos que não era necessário. Por fim, tentamos resolver as nossas dificuldades implementando uma busca em profundidade para percorrer o grafo e realizar o cálculo de hidrogênio, mas não obtivemos sucesso nos casos de exemplo.

Conclusão

Apesar dos desafios encontrados na análise e cálculo das receitas alquímicas, nossa abordagem usando um Dígrafo valorado foi promissora. Os testes demonstraram sucesso em cenários simulados, embora os exemplos reais tenham apresentado algumas discrepâncias nos valores. As dificuldades na ordenação dos elementos nos arquivos foram cruciais, afetando o cálculo de hidrogênio e levando a erros no processo. Embora tenhamos considerado estratégias como o algoritmo de Dijkstra inicialmente, percebemos mais tarde que não era imprescindível. A implementação de uma busca em profundidade para percorrer o grafo e realizar o cálculo também não obteve êxito nos casos de exemplo. Em suma, apesar dos avanços, há necessidade de refinamento na ordenação dos elementos e talvez considerar abordagens alternativas para lidar com a complexidade das receitas alquímicas.