**Descrição do Problema e da Solução**

* O problema consiste em cortar uma chapa (2D) em várias subpeças, maximizando o preço final. É uma variação do problema da mochila com repetição ou, mais especificamente, um *Rod-Cutting Problem* mas em duas dimensões.
* A solução apresentada é do estilo *bottom-up*, em que iterativamente se constrói uma matriz que representa a chapa fornecida, primeiro “colocando” as peças e depois percorre-se a matriz, até se atingir as dimensões da chapa.

**Análise Teórica**

A solução mais simples deste problema seria recursiva, onde utilizaríamos uma abordagem *top-down*. Considerando uma matriz que representa uma chapa e sendo uma peça *i* por *j* ou *j* por *i*, cada célula dessa matriz seria dada por:

A solução proposta, em vez disso, é iterativa. Contruímos uma matriz de baixo pra cima, e o resultado é obtido através da célula dessa matriz nas posições da dimensão da chapa. Esta solução é otimizada através da programação dinâmica, onde não precisamos recalcular valores que já foram calculados antes.

Considerando uma chapa quadrada, *n* por *n*, e *p* para o número de peças, a solução é algo como:

* Criação e inicialização da matriz da chapa*.*
* Leitura do input e colocação das peças em suas posições e simétricas.
* População da matriz, que inclui percorrer as suas linhas e colunas colocando em cada célula o valor máximo considerando cada corte possível na chapa (vertical ou horizontal).
* Apresentação do resultado.

Para amostras maiores, a complexidade final da solução vai maioritariamente depender do passo em que preenchemos a matriz dado que é o passo que tem uma complexidade maior.

Complexidade total –

**Resultados Experimentais**

Foram realizados testes em 10 instâncias diferentes. O tempo de execução guardado de cada uma resulta da média aritmética entre 5 testes realizados em cada uma.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 250 | 500 | 750 | 1000 | 1250 | 1500 | 1750 | 2000 | 2250 | 2500 |
| T / s | 0.02 | 0.11 | 0.32 | 0.92 | 1.56 | 3.41 | 5.27 | 11.41 | 15.85 | 25.75 |

O gráfico mostra que existe uma relação aproximadamente linear entre o tempo de execução e o cubo do tamanho da chapa, o que confirma que a implementação proposta está de acordo com a análise teórica feita previamente.