Relatório 1º projeto ASA 2023/2024

Grupo: AL052

Aluno(s): André Bento (106930) e Pedro Loureiro (107059)

Descrição do Problema e da Solução

Este projeto aborda a otimização do processo de corte de uma chapa mármore numa fábrica. O objetivo é maximizar o valor obtido ao cortar a chapa de mármore em peças que correspondam às dimensões solicitadas pelos clientes. O processo de corte envolve o uso de uma máquina com dois discos que podem cortar a chapa de mármore verticalmente ou horizontalmente.

A nossa solução teve como base cortar sucessivamente a chapa verticalmente e horizontalmente, tendo sempre em conta qual opção traria mais valor à chapa. Caso haja uma peça com as mesmas dimensões do corte que estamos a analisar, teríamos de perceber se faria sentido continuar a cortar ou se era mais rentável ficar com essa peça. A solução é cumulativa, sendo registada a solução de pequenos subproblemas, chegando assim ao valor máximo associado ao tamanho total da chapa.

Análise Teórica

Função Recursiva:

$$maxValue = \begin{cases} 0 & , \quad \mathrm{x = 0 \ ou \ y = 0} \\ \max\left(\mathrm{currPiece}, \max(dp[x'][y] + dp[x-x'][y], dp[x][y'] + dp[y-y'][y]\,)\right) & , \quad c.c. \end{cases}$$

Pseudo-Código:

Assumindo uma matriz de x linhas e y colunas ainda vazia (dp), eis o que ocorre quando iteramos cada espaço a preencher da matriz:

```
verticalValue = 0
horizontalValue = 0
if(dp[x][y] !=0) then continue
endif
for x' = 1 to x do
    verticalValue = max(verticalValue, dp[x'][y] + dp[x-x'][y]);
endfor
for y' = 1 to y do
    horizontalValue = max(horizontalValue, dp[x][y'] + dp[x][y-y']);
endfor
dp[x][y] = max(types[x][y] ,max(horizontalValue, verticalValue)
return dp[pLength][pWidth]
```

Relatório 1º projeto ASA 2023/2024

Grupo: AL052

Aluno(s): André Bento (106930) e Pedro Loureiro (107059)

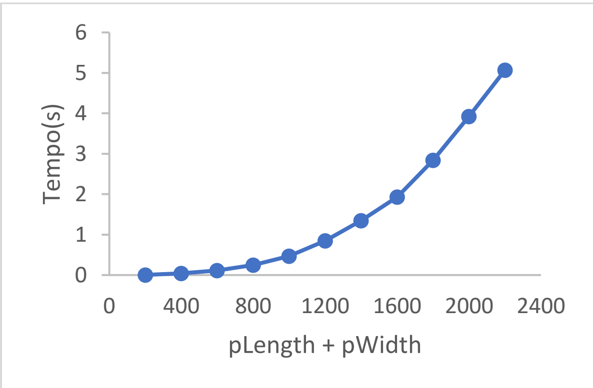
Notas:
1. ‘types’ – matriz auxiliar com os valores de cada peça na respetiva entrada;
2. ‘pLength’ ; ‘pWidth’ – comprimento e largura da placa original;

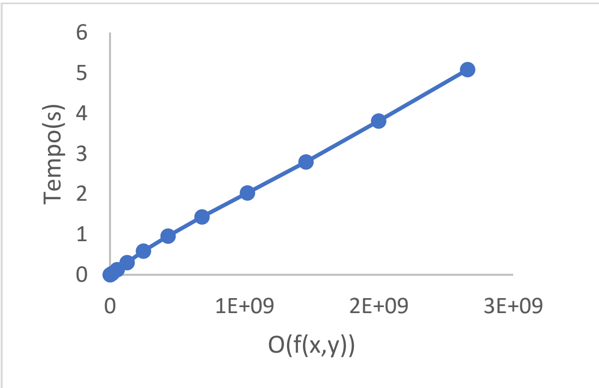
Complexidades:
1. Leitura dos dados de entrada: O(n)
2. Acesso ao valor de cada peça: O(1)
3. Aplicação do algoritmo indicado para cálculo da função recursiva: O(xy(x+y))
4. Apresentação dos dados: O(1)

Complexidade global da solução: O(xy(x+y))

Avaliação experimental dos resultados

De seguida, encontram-se dois gráficos. O primeiro explora a relação entre o tempo e o tamanho da chapa, enquanto que o segundo averigua a relação entre o tempo e a função de complexidade global da solução.





Ao analisarmos o primeiro gráfico, chegamos à conclusão de que o tempo de execução não é linear em relação às dimensões da chapa, não comprometendo assim a nossa análise teórica.

Assim sendo, colocando o eixo dos XX a variar de acordo com o que declaramos ser a complexidade global da solução na nossa análise teórica (X*Y(X+Y)), obtemos os resultados esperados, isto é, uma relação linear entre o tempo e a complexidade global calculada.