Relatório 1º projecto ASA 2023/2024

Grupo: AL063

Aluno(s): Henrique Santos (105887) e João Fernandes (106022)

Descrição do Problema e da Solução

Para uma chapa de tamanho X x Y e um conjunto de peças com tamanhos e valores diferentes, pretende-se encontrar o maior valor possível ao cortar a chapa horizontalmente e/ou verticalmente, de forma a criar peças que possuam valor.

Usando programação dinâmica, a solução passa por criar uma matriz de dimensões X e Y onde em cada entrada temos o máximo valor possível que se obtém para a subchapa. Sendo a última entrada o valor que pretendemos.

Análise Teórica

$$dp[x][y] = \begin{cases} 0 & \text{se } x = 0 \lor y = 0 \\ \max(dp[x-i][y], dp[x][y-j], values[i][j]) & \text{cc. } (0 <= i <= x;\ 0 <= j <= y) \end{cases}$$

- Leitura dos dados de entrada: Simples leitura do input, com ciclo a depender linearmente de n (número de peças). Logo, O(n).
- De seguida, itera-se sobre todas as subchapas possíveis, isto é, o valor i itera entre 0 e X, e para cada i, o valor j itera entre 0 e Y. Logo O(XY).
- Para cada subchapa existem 2 opções:
    - O caso em que tem dimensões negativa. Logo, O(1).
    - Se não for nenhum dos anteriores, é necessário ver qual o valor máximo que se obtém:
        - Obtendo uma peça de tamanho igual à subchapa. Logo, O(1).
        - Cortando a subchapa na vertical, sendo que a partir de Y/2 os valores começam a ser iguais aos anteriores. Logo, O(Y/2).
        - Cortando a subchapa na horizontal, sendo que a partir de X/2 os valores começam a ser iguais aos anteriores. Logo, O(X/2).

No final simplesmente mostra-se o valor máximo para a subchapa máxima, que é a chapa dada.

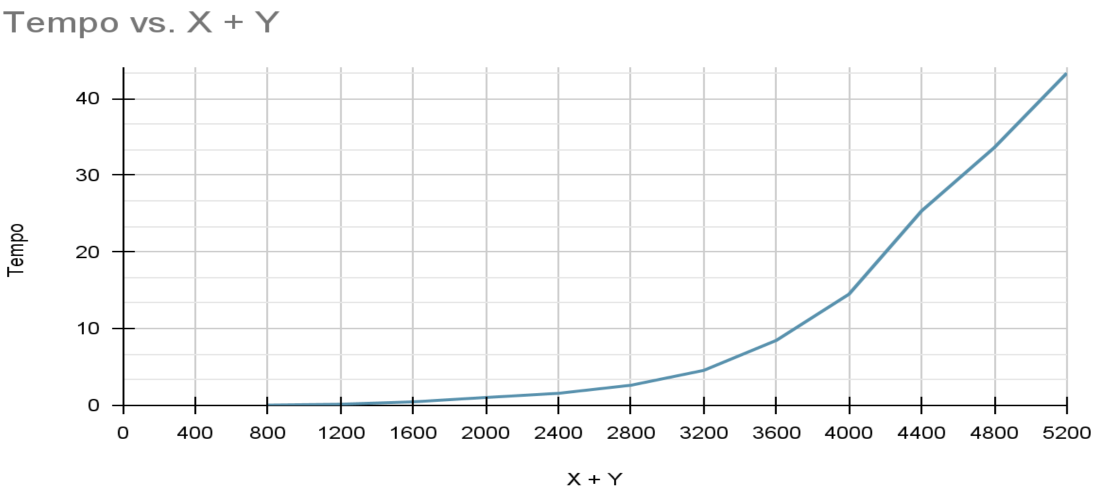
Complexidade global da solução: O(X^2*Y) se X >= Y e O(X*Y^2) se Y > X.

Relatório 1º projecto ASA 2023/2024

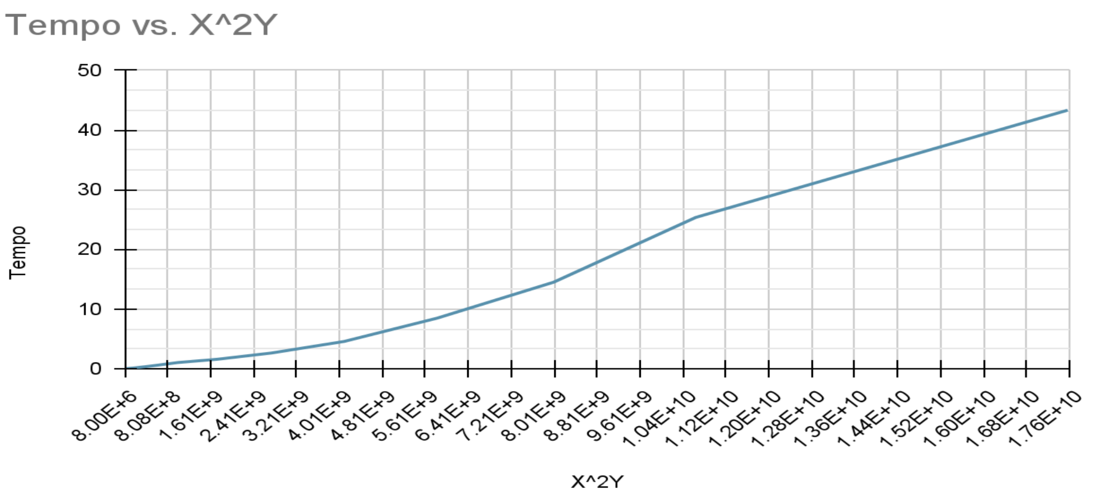
Grupo: AL063

Aluno(s): Henrique Santos (105887) e João Fernandes (106022)

Avaliação Experimental dos Resultados



O gráfico gerado está concordante com a análise teórica prevista pois o tempo de execução não é linear nas dimensões da chapa, é cúbico. Assim, vamos pôr o eixo dos XX a variar com a quantidade prevista pela análise teórica:



Ao mudarmos o eixo dos XX para $f(X, Y) = X^2 * Y$, vemos uma relação aproximadamente linear com os tempos no eixo dos YY, confirmando que a nossa implementação está de acordo com a análise teórica de $O(X^2 * Y)$, quando $X >= Y$.