

Relatório- 1º Projeto de ASA- Grupo TP047

Inês Cadete; ist1102935

Luís Miguel Rebanda; ist83925

Descrição do Problema e da Solução

-> O problema apresentado desafiava a maximizar o preço de uma chapa com dimensões M por N, podendo cortá-la verticalmente ou horizontalmente para fabricar peças mais pequenas, cada uma com dimensões e preços associados. Para tal, fomos experimentando diferentes cortes verticais e horizontais, vendo as peças que podem ser cortadas em cada chapa de dimensões diferentes, e o seu valor máximo.

-> Utilizámos uma abordagem de programação dinâmica, usando tabulação. Assim, fomos preenchendo uma tabela de M por N, em que cada entrada representava o preço máximo que se podia obter com uma chapa de uma dimensão específica. Ou seja, dividimos o problema da chapa inicial em subproblemas de menor dimensão, construindo uma tabela iterativamente, possibilitando a reutilização de valores já calculados.

Análise Teórica

-> Leitura dos dados de entrada: leitura em ciclo, que depende do número de tipos de peças diferentes a produzir (n). Logo, $O(n)$.

-> Preenchimento de uma matriz com os n diferentes tipos de peças, com índices correspondentes às suas dimensões e valor correspondente ao preço de venda. O tamanho da matriz depende das dimensões indicadas no input (M e N). Logo, $O(n)$, pois é executado n vezes, de acordo com o número de peças.

-> Utilizando a mesma matriz, a que terá o máximo preço da chapa inicial, no seu valor final (canto inferior direito da tabela). Nesta matriz os índices correspondem às dimensões de cada subproblema (chapa mais pequena, cortada da maior), e o valor é o preço máximo a obter dessa chapa, com as dimensões específicas.

No algoritmo desta implementação, os dois loops internos seguidos têm complexidade $O(N)$ e $O(M)$, respectivamente (experimentam os cortes verticais e horizontais). O loop externo a esses é $O(M)$, e está dentro de outro loop que é $O(N)$. Estes dois loops externos avançam nas dimensões totais da chapa (largura e comprimento).

-> Apresentação dos dados: apenas mostrar no terminal o preço máximo da chapa inicial, logo $O(1)$;

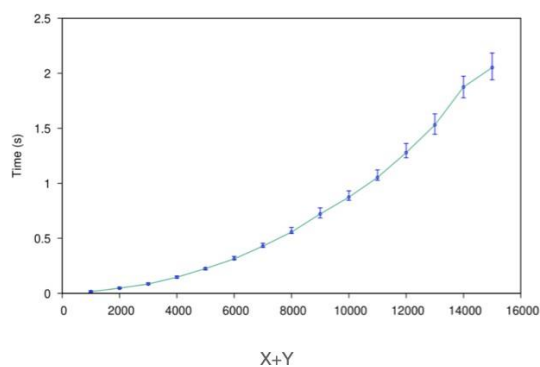
-----> Complexidade global: somando as complexidades de todos os passos anteriores, a de maior peso é $O(N*M*M)$, com os nested loops, por isso, essa é a complexidade total desta implementação. Considerando M como N , fica $O(N^3)$.

Avaliação Experimental dos Resultados

Descrição do tipo experiências feitas e gráfico demonstrativo da avaliação de tempos associados.

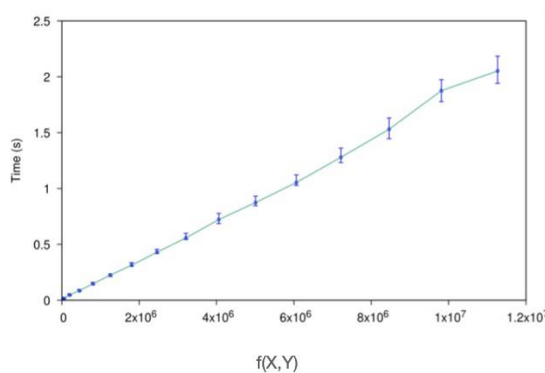
Gerar mais de 10 instâncias de tamanho incremental e incluir uma tabela com o tamanho das instâncias utilizadas e tempos respectivos.

Gerar o gráfico do tempo (eixo do YYs) em função do tamanho das instâncias de entrada (eixo dos XXs) como exemplificado abaixo. Indicar a informação dos eixos.



Concluir se o gráfico gerado está concordante com a análise teórica prevista. Exemplo:

O tempo de execução não é linear nas dimensões da chapa. Assim, vamos pôr o eixo dos XX a variar com a quantidade prevista pela análise teórica; exemplo: se a análise teórica for $O(f(X, Y))$, o tempo deve ser colocado em função de $f(X, Y)$.



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