

Relatório 1º projecto ASA 2023/2024

Grupo: AL125

Aluno(s): João Vicente (106807)

Descrição do Problema e da Solução

De início, recebem-se os valores de número de peças (n) e dimensões da chapa inicial (maxX e maxY) do *input* e procede-se à criação de uma matriz onde, de forma dinâmica, irão sendo colocadas as soluções. De seguida, inicia-se um *loop* de n instâncias, onde se analisa se uma peça com aquelas dimensões já foi adicionada: se não foi, o seu valor é adicionado às dimensões que possui e respetiva rotação. Caso contrário, é avaliado se o seu valor é maior do que aquele que já estava presente na matriz e, em caso positivo, substitui esse valor.

A matriz dinâmica passa, depois, para a função onde irão ser calculados os valores máximos para cada par de dimensões, até ao tamanho da chapa inicial. São iniciados dois *loops*, um, onde se itera o valor de X , desde 1 a maxX , e, dentro deste, faz-se o mesmo para Y . Já dentro deste segundo *loop*, existem 2 *loops* independentes um do outro. Nestes, itera-se uma variável “ i ” de 1 ao valor atual de X ou, respetivamente ao outro *loop*, Y (definidos pelos *loops* “de fora”). Atualiza-se o valor da matriz com essa dimensão (X e Y atuais), para o valor máximo entre o valor que já lá estava e o valor obtido através do corte da chapa atual (com dimensão, agora $(X-i)$ por Y , ou, relativamente ao segundo *loop*, X por $(Y-i)$) + o valor que se irá obter com a chapa acabada de cortar (com dimensão i por Y e, respetivamente, X por i).

Análise Teórica

Pseudo-código da função recursiva utilizada:

```
superMarble(k, maxX, maxY)
  for x:=1 to maxX
    for y:=1 to maxY
      for i:=1 to x
        k[x][y] = max(k[x][y], k[x-i][y]+k[i][y])
      for i:=1 to y
        k[x][y] = max(k[x][y], k[x][y-i]+k[x][i])
  return k[maxX][maxY]
```

Complexidade de cada etapa da resolução utilizada:

- Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com ciclo a depender linearmente de n (número de peças). Logo, $O(n)$
- Aplicação do algoritmo indicado para cálculo da função recursiva. Logo, $O(XY(X+Y))$
- Apresentação dos dados única. Logo, $O(1)$

Complexidade global da solução: $O(XY(X+Y))$

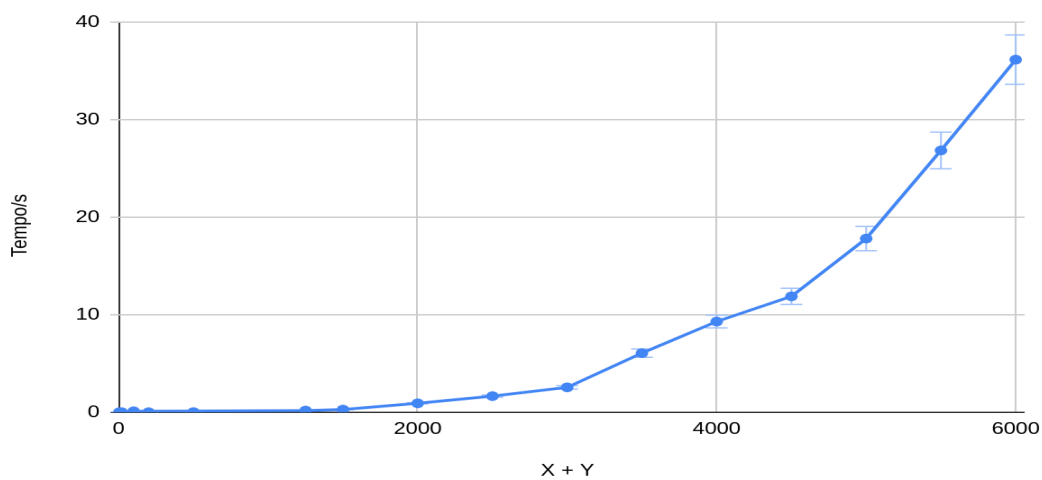
Relatório 1º projecto ASA 2023/2024

Grupo: AL125

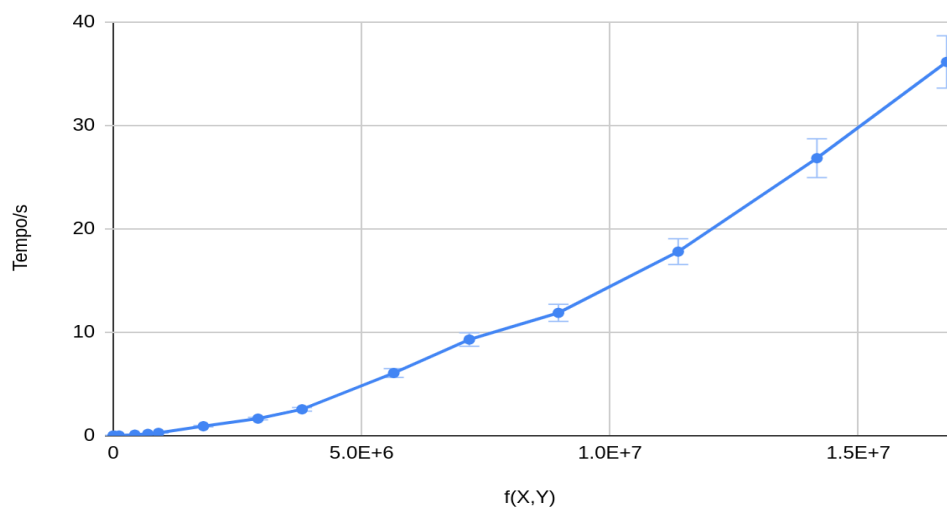
Aluno(s): João Vicente (106807)

Avaliação Experimental dos Resultados

Foram testados os tempos de execução em função da soma de X e Y , como se observa no primeiro gráfico. Já no segundo, foram testados os tempos de execução em função do resultado do obtido de $f(X, Y)$. Em ambos os casos, para manter $X+Y$ e $f(X, Y)$ como a variável dependente, foi utilizado 50 como o valor de n (número de peças), sendo esta a variável independente.



O tempo de execução não é linear nas dimensões da chapa. Vamos, então, pôr o eixo dos XX a variar em função de $f(X, Y)$.



Como se pode ver, ao mudar o eixo dos XX para $f(X, Y)$, obtemos uma relação linear com os tempos no eixo dos YY, confirmando, deste modo, que a nossa implementação está de acordo com a análise teórica de $O(f(X, Y))$.