

Relatório 1º projecto ASA 2021/2022

Grupo: 24

Aluno(s): Carlota Tracana (99059) e Henrique Silva (99082)

Neste relatório, pretendemos analisar a solução proposta para o primeiro projeto da cadeira de Análise e Síntese de Algoritmos do primeiro semestre do segundo período do ano letivo de 2021/2022.

Descrição do Problema e da Solução

Problema 1: Encontrar o tamanho da maior subsequência estritamente crescente, bem como o número de subsequências estritamente crescentes de tamanho máximo.

1. Temos 2 vetores auxiliares, $len[i]$, que irá guardar os tamanhos máximos das subsequências crescentes no index i , e $cnt[i]$, que irá conter quantas subsequências com o tamanho corresponde ao index i no $len[i]$. Após preencherem-se os vetores auxiliares, irá se extrair o valor máximo do $len[i]$ e identificar o index do tamanho máximo de $len[i]$ para obter o número de subsequências com o tamanho máximo.

Problema 2: Encontrar o tamanho da maior subsequência comum estritamente crescente.

2. Percorre ambas as sequências, encontrando valores em comum e guardando os tamanhos das subsequências em comum encontradas. Após percorrer-se ambas as sequências, irá se extrair o maior valor encontrado no vetor auxiliar, que corresponde ao tamanho máximo comum.

Análise Teórica

Problema 1:

- Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com ciclo *while* a depender linearmente do input dado. Logo, $\Theta(n)$.
- Aplicação do algoritmo elaborado. Primeiro ciclo *for* que vai até ao tamanho do input. Logo, $O(n)$.
- Aplicação do algoritmo elaborado. Segundo ciclo *for* que vai até ao tamanho do input - 1. Logo, $O(\sum_{k=1}^{n-1} k) = O(n^2)$.
- Obtenção do tamanho da maior subsequência estritamente crescente. $O(n)$
- Apresentação dos dados. $O(1)$

Complexidade global da solução: $O(n^2)$

Problema 2:

- Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com ciclo *while* a depender linearmente do input dado. Que será feito 2 vezes, pois temos de obter 2 sequências. Logo, $O(n + m)$ prevalecendo a maior sequência.

Relatório 1º projecto ASA 2021/2022

Grupo: 24

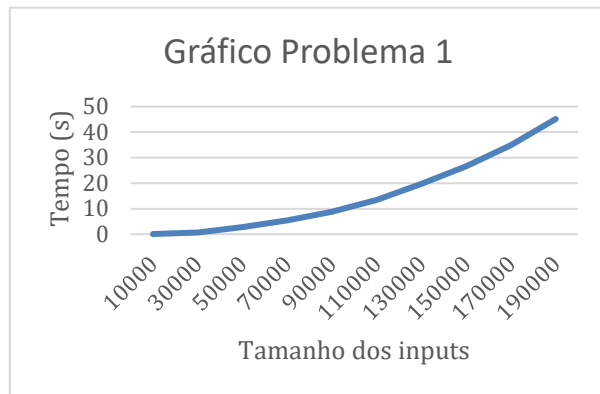
Aluno(s): Carlota Tracana (99059) e Henrique Silva (99082)

- Pré-processamento: filtragem de ambas sequências (obtenção dos elementos comuns entre ambas), *set_intersection()* com $O(\min(n, m))$ e *find()* com $O(\log(n))$. Após ambas as filtragens ficam com tamanho igual (n).
- Aplicação do algoritmo elaborado. Primeiro ciclo *for* que vai até ao tamanho da primeira sequência. Logo, $O(n)$.
- Aplicação do algoritmo elaborado. Segundo ciclo *for* que vai até ao tamanho da segunda sequência. Logo, $O(n)$.
- Obtenção do tamanho da maior subsequência estritamente crescente. $O(n)$
- Apresentação dos dados. $O(1)$

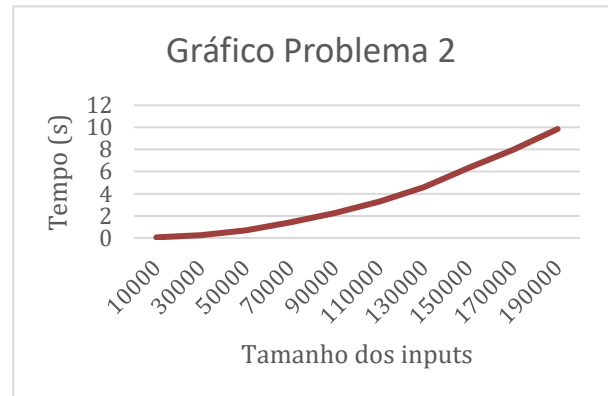
Complexidade global da solução: $O(n^2)$

Avaliação Experimental dos Resultados

Para o Problema 1 e 2, onde obtivemos 10 inputs com tamanhos diferentes e verificámos os seus respetivos tempos, representados nos gráficos está no eixo dos YYs os tempos (em segundos), e no eixo dos XXs os tamanhos dos inputs:



Complexidade: $O(n^2)$



Complexidade: $O(n^2)$

Com a análise de ambos os gráficos, podemos concluir que estão concordantes com a análise teórica prevista, ou seja, que ambos os algoritmos do problema 1 e problema 2 são de , aproximadamente, complexidade quadrática.