Relatório 1º projeto ASA 2021/2022

Grupo: t20
Alunos: Guilherme Pascoal (99079), Pedro Lobo (99115)

1 Problema 1

1.1 Descrição do Problema e da Solução

O problema apresentado tem como objeto determinar o número de subsequências estritamente crescentes de tamanho máximo de uma sequência de inteiros, bem como indicar qual esse tamanho máximo.

O problema pode ser resolvido recursivamente. L corresponde à função que, para um dado índice, devolve o tamanho da maior subsequência estritamente crescente até à posição i. O, de forma semelhante, representa as ocorrências de subsequências de tamanho máximo até à posição i.

$$L[i] = \{1 + max(L[j] \mid 1 \leq j < i \wedge x_j \leq x_i)\}$$

$$O[i] = \left\{ \begin{array}{ll} O[j], & \text{se } L[j] + 1 > L[i] \\ O[i] + O[j], & \text{se } L[j] + 1 = L[i] \end{array} \mid 1 \leq j < i \wedge x_j \leq x_i) \right\}$$

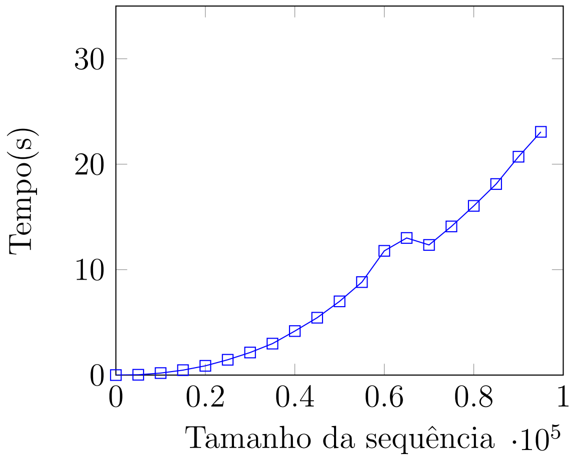
São utilizados dois vetores, para manter a informação descrita acima. Estes são preenchidos sequencialmente. O maior tamanho será o máximo do vetor L e o número de occorrências é dado pela soma dos valores de O onde L é máximo.

1.2 Análise Teórica

- Leitura dos dados de entrada. $\mathcal{O}(N)$
- Aplicação do algoritmo.. $\mathcal{O}(N^2)$
- Apresentação do resultado. $\mathcal{O}(1)$

Complexidade global: $\mathcal{O}(N^2)$

1.3 Avaliação Experimental dos Resultados



O gráfico está de acordo com a análise teórica prevista.

2 Problema 2

2.1 Descrição do Problema e da Solução

O problema apresentado tem por objeto determinar o tamanho do maior subsequência estritamente crescentes comum a duas sequências de inteiros.

O problema pode ser resolvido recursivamente e apresenta sub-estrutura ótima. O tamanho da maior subsequência pode ser definido como

$$L[i][j] = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & \text{se } i = 0 \\ max(L[i-1][k] + 1 \mid 1 \leq k \leq j \wedge x_1[i] > x_2[j]), & \text{se } x_1[i] = x_2[j] \text{ e } i > 0 \end{array} \right\}$$

O problema pode ser resolvido recorrendo apenas a uma matrix $1 \times j$, uma vez que o valor necessário da linha anterior pode ser representado por um inteiro. O resultado ao problema corresponde ao maior valor em L.

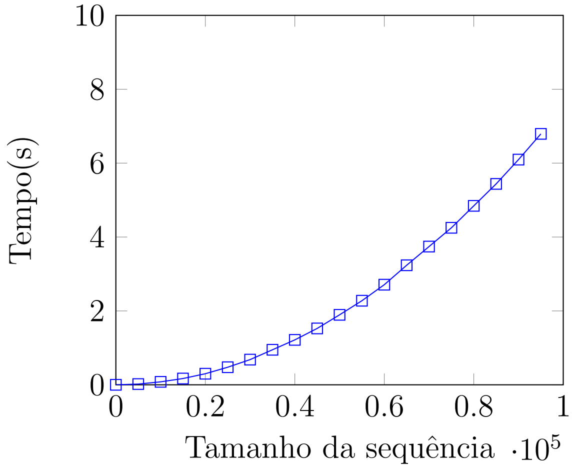
2.2 Análise Teórica

- Leitura das dados de entrada. $\mathcal{O}(N)$
- Comparação do tamanho das sequências. $\mathcal{O}(1)$
- Procura do mínimo da sequência. $\mathcal{O}(N)$

- Inicialização do vetor auxiliar. $\mathcal{O}(N)$
- Aplicação do algoritmo. $\mathcal{O}(N^2)$
- Apresentação do resultado. $\mathcal{O}(1)$

Complexidade global: $\mathcal{O}(N^2)$

2.3 Avaliação Experimental dos Resultados



O gráfico está de acordo com a análise teórica prevista.