

Lista de Exercícios 1

1. Seja a seguinte definição: “Dadas duas funções, $f(n)$ e $g(n)$, diz-se que $f(n)$ é da ordem de $g(n)$ ou que $f(n)$ é $\mathcal{O}(g(n))$, se existirem inteiros positivos a e b tais que $f(n) \leq a \cdot g(n)$ para todo $n \geq b$.” Verifique se as seguintes proposições estão corretas:

- i. $7 \in \mathcal{O}(n)$
- ii. $n \in \mathcal{O}(1)$
- iii. $n + 7 \in \mathcal{O}(n)$
- iv. $n + 7 \in \mathcal{O}(1)$
- v. $n^2 + 2 \in \mathcal{O}(n)$
- vi. $n + 2 \in \mathcal{O}(n^2)$
- vii. $3n^3 + n \in \mathcal{O}(n^3)$
- viii. $2n^4 \in \mathcal{O}(n^4)$
- ix. $n^4 \in \mathcal{O}(2n^4)$
- x. $3n^4 + 2n^3 \in \mathcal{O}(2n^4)$
- xi. $2n^4 \in \mathcal{O}(3n^4 + 2n^3)$
- xii. $\log n \in \mathcal{O}(1)$
- xiii. $\log n + 1 \in \mathcal{O}(\log n)$
- xiv. $\log n + 1 \in \mathcal{O}(n)$
- xv. $\log n + 1 \in \mathcal{O}(n^2)$
- xvi. $\log n + 1 \in \mathcal{O}(n^3)$
- xvii. $n * \log n \in \mathcal{O}(1)$
- xviii. $n * \log n + 1 \in \mathcal{O}(\log n)$
- xix. $n * \log n + 1 \in \mathcal{O}(n)$
- xx. $n * \log n + 1 \in \mathcal{O}(n^2)$
- xxi. $n * \log n + 1 \in \mathcal{O}(n^3)$
- xxii. $2\log n \in \mathcal{O}(n * \log n)$
- xxiii. $3n * \log n \in \mathcal{O}(\log n)$
- xxiv. $2n + n \in \mathcal{O}(2^3)$
- xxv. $n^2 \in \mathcal{O}(2^n)$
- xxvi. $100n^4 \in \mathcal{O}(2^n)$
- xxvii. $100n^4 \in \mathcal{O}(n^n)$
- xxviii. $2^n \in \mathcal{O}(100n^4)$

USP-ICMC-BCC
ICC-II
Lista 1 (continuação)

- xxix. $2^n \in \mathcal{O}(n^n)$
xxx. $n^n \in \mathcal{O}(2^n)$
xxxi. $n^{100} \in \mathcal{O}(n^n)$
2. Compare as duas funções n^2 e $\frac{2^n}{4}$ para vários valores de n . Determine quando a segunda se torna maior que a primeira.
3. Determine os contadores de frequência para todos os comandos nos seguintes dois segmentos de algoritmos:
- i. (1) para $i \leftarrow 1$ até n faça
(2) para $j \leftarrow 1$ até i faça
(3) para $k \leftarrow 1$ até j faça
(4) $x \leftarrow x + 1$;
- ii. (1) $i \leftarrow 1$;
(2) enquanto $(i \leq n)$ faça
(3) {
(4) $x \leftarrow x + 1$;
(5) $i \leftarrow i + 1$;
(6) }
4. Considere um computador com *clock* de 2GHz, que realiza cada operação relevante em 1 ciclo. Estime, apenas com esses dados, o tempo necessário para que ele execute um algoritmo que realiza $(n^2 - n)/2$ operações relevantes, considerando que há 4M dados de entrada.
5. Idem, usando um algoritmo que realiza n^3 operações relevantes.
6. Idem, usando um algoritmo que realiza 2^n operações relevantes.
7. Idem, usando um algoritmo que realiza n^n operações relevantes.
8. Idem, para um computador com *clock* de 100MHz, ordenando a mesma seqüência, usando um algoritmo que realiza $4/3 * n \log n$ operações relevantes. Analise os resultados.

Referências

- [1] Horowitz, E., Sahni, S. Rajasekaran, S. *Computer Algorithms*, Comp Sc Press, 1998.
- [2] Nakamiti, G., *Listas de Exercícios de Estruturas de Dados II*, Eng Comp. PUC-Campinas, 2007.
- [3] Tenenbaum, A. M., Langsam, Y., Augenstein, M. J., *Estruturas de Dados Usando C*. Makron Books, 1995.