



Universidade Federal Fluminense  
Disciplina: Análise e Síntese de Algoritmos  
Professor: Luís Felipe

## Gabarito Lista 2 – Notação $O$ , $\Omega$ , $\Theta$

1. Para cada item abaixo, responda “certo” ou “errado” e justifique sua resposta.

- (a) Se um limite inferior para um problema  $P$  é  $n^2$ , então existe um algoritmo ótimo para  $P$  de complexidade de pior caso  $\Theta(n^2)$ .

*Resposta:* Errado. O fato de um limite inferior conhecido para  $P$  ser  $n^2$  não significa que não exista limite inferior maior para  $P$  (por exemplo, ainda pode não ter sido provado um limite inferior  $n^{2.3}$  para  $P$ ). Logo, se o limite inferior for na verdade maior, então não é possível construir um algoritmo com complexidade de pior caso  $\Theta(n^2)$ .

- (b) Se um limite inferior para um problema  $P$  é  $n^2$ , então nenhum algoritmo ótimo para  $P$  pode ter complexidade de pior caso  $O(n \log n)$ .

*Resposta:* Certo. A complexidade de pior caso de um algoritmo ótimo para  $P$  é  $\Omega(n^2)$ , logo não pode ser uma função com crescimento menor, por exemplo  $O(n \log n)$ .

- (c) Se um limite inferior para um problema  $P$  é  $n^2$ , então todo algoritmo ótimo para  $P$  tem complexidade de pior caso  $\Omega(n^2)$ .

*Resposta:* Certo. Pela definição de limite inferior, a complexidade de pior caso de qualquer algoritmo que resolva  $P$  é  $\Omega(n^2)$ .

- (d) Se a complexidade de melhor caso de um algoritmo for  $O(f)$ , então o número de passos que o algoritmo efetua no pior caso é  $\Omega(f)$ .

*Resposta:* Errado. Sendo a complexidade de melhor caso de um algoritmo  $\Theta(g)$ ,  $g = O(f)$  e  $f \neq O(g)$  então a complexidade de melhor caso deste algoritmo será  $\Omega(g)$  e não  $\Omega(f)$ .

- (e) Se a complexidade de pior caso de um algoritmo for  $\Theta(f)$ , então o número de passos que o algoritmo efetua, qualquer que seja a entrada é  $O(f)$ .

*Resposta:* Certo. Se a complexidade de pior caso de um algoritmo for  $\Omega(f)$ , então o número de passos que o algoritmo efetua, qualquer que seja a entrada, é limitado superiormente por  $O(f)$ .

(f) Se um limite inferior para um problema  $P$  é  $n^3$ , então todo algoritmo para  $P$  tem complexidade de pior caso  $\Omega(n^3)$ .

*Resposta:* Certo. Pela definição de limite inferior, se  $n^3$  é um limite inferior para  $P$ , então qualquer algoritmo para  $P$ , ótimo ou não, tem complexidade de pior caso  $\Omega(n^3)$ .

(g) Se dois algoritmos  $A_1$  e  $A_2$  têm complexidade de pior caso  $O(n^2)$  e  $O(n^3)$ , respectivamente, então  $A_2$  não é ótimo.

*Resposta:* Certo. Um algoritmo ótimo tem a menor complexidade de pior caso possível. Como  $A_2$  tem complexidade de pior caso maior que  $A_1$ , então  $A_2$  não pode ser ótimo.