

تمرین : تحلیل پیچیدگی زمانی الگوریتم‌ها

سؤال ۱. در هر بخش، تعدادی تابع با ضوابط مختلف قابل مشاهده هستند. آن‌ها را بر اساس پیچیدگی زمانی (اردر یا همان O) مرتب کنید و استدلال خود را به صورت مختصر توضیح دهید. دقت کنید که نیازی به نوشتن اثبات ریاضی دقیق نیست.

مثال:

$$f(n) = 2n = O(n) \quad g(n) = 5n^2 = O(n^2) \quad \rightarrow \quad O(n) < O(n^2)$$

(الف)

$$f_1(n) = n \log n \quad f_2(n) = n\sqrt{n} \quad f_3(n) = 2^{\sqrt{n}}$$

(ب)

$$f_1(n) = n! \quad f_2(n) = 2^n$$
$$f_3(n) = n^5 \quad f_4(n) = \binom{n}{4}$$

(ج)

$$f_1(n) = 2^{\log n} \quad f_2(n) = 1000! \quad f_3(n) = n^2 \log(\log n)$$

سوال ۲.

در هر یک از موارد زیر تعدادی الگوریتم داریم که زمان اجرایشان بر اساس دو ورودی n و k داده شده است. برای هر حالت n و k تعیین کنید بهتر است از کدام الگوریتم استفاده شود (شرطها تا جای ممکن ساده باشند).

آ. الگوریتم اول: $\Theta(nk^2)$ و الگوریتم دوم: $\Theta(n^2k)$

ب. الگوریتم اول: $\Theta(n^4k^6)$ و الگوریتم دوم: $\Theta(n^5k^3)$

پ. الگوریتم اول: $\Theta(\frac{n^2k^2}{\log n})$ و الگوریتم دوم: $\Theta(n^5k \log^2 n)$

ت. الگوریتم اول: $\Theta(n^3\sqrt{k})$ ، الگوریتم دوم: $\Theta(n^2k^2)$ و الگوریتم سوم: $\Theta(k^4)$