

Nhóm 7

Thành viên nhóm:

- Vũ Minh Phương
- Võ Lê Ngọc Thịnh

Câu 1:

Thứ tự tăng dần khi $n \rightarrow \infty$

1. $O(1)$
2. $O(\log n)$
3. $O(n)$
4. $O(n \log n)$
5. $O(n^2)$
6. $O(n^3)$
7. $O(2^n)$
8. $O(n!)$

Câu 2:

Ta có: $\forall n \geq 1, n \leq n^2$ và $1 \leq n^2$, nên:

$$3n + 1 \leq 3n^2 + 1 \cdot n^2 = 4n^2.$$

Suy ra

$$f(n) = 5n^2 + 3n + 1 \leq 5n^2 + 4n^2 = 9n^2 = 9g(n).$$

Ta có: $3n + 1 \geq 0, \forall n \geq 1$ nên:

$$f(n) = 5n^2 + 3n + 1 \geq 5n^2 = 5g(n).$$

Tồn tại $c_1 = 5, c_2 = 9, n_0 = 1$ sao cho

$$c_1 \cdot g(n) \leq f(n) \leq c_2 \cdot g(n), \quad \forall n \geq 1.$$

Suy ra $f(n) = \Theta(g(n))$

Câu 3:

```
for (int i = 1; i <= n; i *= 2) {  
    for (int j = 1; j <= i; j++) {  
        // O(1)  
    }  
}
```

Với vòng lặp ngoài (i):

- Ta có $i = 1$ và nhân 2 mỗi vòng lặp, các giá trị của i : 1, 2, 4, 8,...
- Số lần lặp là $\log_2(n)$;

Với vòng lặp trong (j):

- Với mỗi i , vòng lặp j sẽ lặp i bước.

Vậy tổng số phép toán cần thực hiện = $1 + 2 + 4 + 8 + \dots + n = 2n - 1 \approx O(n)$.

Câu 4:

Áp dụng các quy tắc Big-O:

- Bỏ hằng số:

$$T(n) = n^2 + n + \log n + 1$$

- Giữ bậc cao nhất:

$$T(n) \approx n^2$$

Vậy: Độ phức tạp tiệm cận của $T(n) = O(n^2)$