

# Bài tập về nhà phân tích độ phức tạp thuật toán đệ qui

Group 5 - CS112



**Bài 1:** Tính độ phức tạp các công thức truy hồi sau:

a)

$$\begin{cases} T(1) = 4 \\ T(n) = 3T(n-1), \forall n > 1 \end{cases}$$

b)

$$\begin{cases} T(1) = 1 \\ T(n) = 2T(n/2) + n/2, \forall n > 1 \end{cases}$$

c)

$$\begin{cases} T(1) = 1 \\ T(n) = 7T(n/4) + n^2, \forall n > 1 \end{cases}$$

**Bài 2:**

Cho đoạn code **python** như sau:

```
def Search(val, left = 0, right = len(b) - 1):  
    if left > right:
```

```

        return -1
    mid = (left + right) // 2
    if b[mid] == val:
        return mid
    elif b[mid] > val:
        return Search(val, left, mid - 1)
    else:
        return Search(val, mid + 1, right)

```

Trong đó,  $b$  là mảng chứa  $N$  phần tử đã được sắp xếp tăng dần. Thực hiện những yêu cầu sau:

- a) Cho biết đoạn code trên đang làm gì và xuất ra gì ?
- b) Xác định phần cơ sở và phần đệ quy.
- c) Lập công thức truy hồi và tính toán độ phức tạp của đoạn code trên.

### Bài 3:

Có 2 máy in, mỗi máy in **1 mặt giấy** mất **1 phút**. Người ta có  $N$  tờ giấy cần được in 2 mặt. 2 máy in này có thể hoạt động song song với nhau. Tính thời gian ít nhất để in hoàn tất  $N$  tờ giấy. Xem xét một thuật toán đệ quy như sau:

- Nếu  $n \leq 2$ , in 1 hoặc 2 tờ giấy cùng lúc vào mỗi mặt trên 1 hoặc 2 máy in.
  - Nếu  $n > 2$ , in 2 mặt của 2 tờ giấy bất kỳ cùng lúc trên 2 máy in và tiếp tục cho đến hết  $n - 2$  tờ giấy còn lại.
- a) Lập công thức truy hồi của thuật toán trên cho  $n$  tờ giấy.
  - b) Giải thích vì sao thuật toán trên không cho ra thời gian tối ưu (ít nhất) để in  $n$  tờ giấy trên 2 máy in.
  - c) Đưa ra thuật toán đệ quy in ra thời gian ngắn nhất để  $n$  tờ giấy trên 2 máy in, Lập công thức truy hồi của thuật toán vừa đưa ra.