

NHÓM 9		PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ THUẬT TOÁN <i>GVGD: Nguyễn Thanh Sơn</i> Trường ĐH Công nghệ Thông tin
Họ và tên	MSSV	
1. Phạm Hoàng Phúc	20520278	
2. Trương Thị Thanh Thanh	20520767	
3. Đỗ Thị Thu Trang	20520816	
Mã lớp học: CS112.M21.KHCL		

Câu 1: Nêu ưu và nhược điểm của giải thuật đệ quy.

- **Ưu điểm:**
 - Ngắn gọn, dễ hiểu.
 - Có thể thực hiện lượng lớn thao tác chỉ với vài dòng code ngắn gọn.
 - Giải nghĩa được tập vô hạn các đối tượng chỉ bằng qua một số hữu hạn các phát biểu.
- **Nhược điểm:** Chạy chậm và tốn nhiều bộ nhớ.

Câu 2: Giải phương trình đệ quy sau:

a.
$$T(n) = \begin{cases} 1, & \text{nếu } n = 1 \\ 9T\left(\frac{n}{4}\right) + n, & \text{nếu } n > 1 \end{cases}$$

Giải

- Ta nhận thấy $d(n) = n$ hàm nhân với $a = 9$ và $b = 4$
- Khi ta xét $d(b)$ thì $d(b) = 4 < a$ nên sẽ là trường hợp 1
- Ở trường hợp 1, ta có $T(n) = O(n^{\log_b a}) = O(n^{\log_4 9}) = O(n^{\log_2 3})$

b.
$$T(n) = \begin{cases} 1, & \text{nếu } n = 1 \\ 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \frac{n}{\log n}, & \text{nếu } n > 1 \end{cases}$$

Giải

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \frac{n}{\log n}$$

$$T(n) = 2 \left[2T\left(\frac{n}{4}\right) + \frac{\frac{n}{2}}{\log \frac{n}{2}} \right] + \frac{n}{\log n} = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + \frac{n}{\log \frac{n}{2}} + \frac{n}{\log n}$$

$$T(n) = 4 \left[2T\left(\frac{n}{8}\right) + \frac{\frac{n}{4}}{\log \frac{n}{4}} \right] + \frac{n}{\log \frac{n}{2}} + \frac{n}{\log n}$$

$$= 8T\left(\frac{n}{8}\right) + \frac{n}{\log \frac{n}{4}} + \frac{n}{\log \frac{n}{2}} + \frac{n}{\log n}$$

...

$$T(n) = 2^i T\left(\frac{n}{2^i}\right) + \frac{n}{\log \frac{n}{2^{i-1}}} + \frac{n}{\log \frac{n}{2^{i-2}}} + \dots + \frac{n}{\log \frac{n}{2}} + \frac{n}{\log n}$$

- Quá trình trên sẽ kết thúc khi $\frac{n}{2^i} = 1 \leftrightarrow i = \log n$

- Khi thế $i = \log n$ thì ta được:

$$T(n) = 2^{\log n} T\left(\frac{n}{2^{\log n}}\right) + \frac{n}{\log \frac{n}{2^{\log n-1}}} + \frac{n}{\log \frac{n}{2^{\log n-2}}} + \dots + \frac{n}{\log \frac{n}{2}} + \frac{n}{\log n}$$

$$T(n) = n + n \left[\frac{1}{\log \frac{n}{2^{i-1}}} + \frac{1}{\log \frac{n}{2^{i-2}}} + \dots + \frac{1}{\log \frac{n}{2}} + \frac{1}{\log n} \right]$$

$$T(n) = n + n \left[1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{\log n - 1} + \frac{1}{\log n} \right]$$

$$T(n) = n + n \log(\log n) = O(n \log(\log n))$$

--- HẾT ---