

BÀI TẬP LÝ THUYẾT LẦN 3 – PHÂN TÍCH THUẬT TOÁN

Họ và tên: Trần Công Hiếu.

MSSV: 21110294.

Ví dụ 9 (BTVN)

Ước lượng số lần lặp của thuật toán?

```
count=0;
i=n;
while i>0 do
    count=count + i%2;
    i=i/2;
endw
```

Với $i/2$ là chia lấy phần nguyên của i chia cho 2.

- Xét $i = n$ với $n \leq 0$, lúc này số lần lặp là 0.
- Xét $i = n$ với $n > 0$, ta có:
Ban đầu $i = n > 0$ nên số lần lặp là 1. Sau mỗi vòng lặp, giá trị i thay đổi như sau:

$$\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{n}{2^2} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{n}{2^3} \right\rfloor, \dots, \left\lfloor \frac{n}{2^k} \right\rfloor \text{ với } k \text{ là số nguyên dương}$$

Đề vòng lặp dừng khi và chỉ khi:

$$i \leq 0 \Leftrightarrow \left\lfloor \frac{n}{2^k} \right\rfloor \leq 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{n}{2^k} < 1 (*)$$

Có thể thấy rằng k cũng chính là số lần lặp. Và bài toán bây giờ trở thành tìm k nguyên dương bé nhất thỏa (*). Lúc này:

$$(*) \Leftrightarrow n < 2^k \Leftrightarrow \log_2(n) < k$$

Do đó: $k = \lceil \log_2(n) \rceil$ (k nguyên dương).

Suy ra: Thuật toán trên sẽ lặp lại tối đa $\lceil \log_2(n) \rceil + 1$ lần.

Vậy số lần lặp nhỏ nhất của thuật toán trên là 0 và lớn nhất (tối đa) là $\lceil \log_2(n) \rceil + 1$.