Phân tích & Thiết kế thuật toán (Algorithms Design & Analysis)

L/O/G/O

GV: HUỲNH THỊ THANH THƯƠNG
Email: thuonghtt@uit.edu.vn

TỔNG QUAN

CHƯƠNG 1

L/O/G/O

www.themegallery.com

Khởi động

Bài 1

```
sum = 0;
i = 1;
while (i ≤ n)
{       j  = 1;
        while (j ≤ n)
        {       sum = sum + i*j;
                j = j + 1;
        }
        i = i +1;
}
```

Số phép gán ?
Số phép so sánh ?

Khởi động Bài 1

```
sum = 0;                    {1 g}
i = 1;                      {1 g}
while (i ≤ n)               {n+1 ss}
{       j  = 1;             {n g}
        while (j ≤ n)
        {       sum = sum + i*j;
                j = j + 1;
        }
        i = i +1;           {n g}
}
```

Vòng lặp while ngoài lặp bao nhiêu lần?

Số lần lặp = số con i,
với i chạy từ 1 đến n, bước tăng là 1

While ngoài lặp n lần

Khởi động Bài 1

```
sum = 0;                      {1 g}
i = 1;                        {1 g}
while (i ≤ n)                 {n+1 ss}
{       j  = 1;               {n g}
        while (j ≤ n)
        {       sum = sum + i*j;
                j = j + 1;
        }
        i = i +1;             {n g}
}
```

Khối while trong sẽ được thực hiện n lần
1 lần tốn bao nhiêu phép toán?

Khởi động Bài 1

```
sum = 0;
i = 1;
while (i ≤ n)
{           j  = 1;
            while (j ≤ n)
            {           sum = sum + i*j;
                        j = j + 1;
            }
            i = i +1;
}
```

```
while (j ≤ n)           {n+1 ss}
{   sum = sum + i*j;    {n g}
    j = j + 1;          {n g}
}
```

Vòng lặp while trong lặp bao nhiêu lần?

Số lần lặp while trong = số con j,
với j chạy từ 1 đến n, bước tăng là 1

Cứ 1 lần thực hiện while trong sẽ tốn chi phí là 2n phép gán và n+1 phép so sánh

Khởi động Bài 1

```
sum = 0;                      {1 g}
i = 1;                        {1 g}
while (i ≤ n)                 {n+1 ss}
{   j = 1;                    {n g}
    while (j ≤ n)             {n+1 ss}
    {   sum = sum + i*j;      {2n g}
        j = j + 1;
    }
    i = i +1;                 {n g}
}
```

T(n) = Gán (n)+SS(n)

$T(n) = 3n^2 + 4n + 3$

$$Gán(n) = 2 + 2n + \sum_{i=1}^{n}(2n) = 2 + 2n + 2n^2$$

$$Sosánh(n) = n + 1 + \sum_{i=1}^{n}(n+1) = n + 1 + n(n+1) = n^2 + 2n + 1$$

Khởi động

Bài 2

```
sum = 0;                                  {1 g}
i = 1;                                    {1 g}
while (i ≤ n)                             {n+1 ss}
{       j  = 1;                           {n g}
        while (j ≤ i)          {i+1 ss}
        {       sum = sum + i*j; {2i g}
                j = j + 1;
        }
        i = i +1;                         {n g}
}
```

Khởi động

Bài 2

```
sum = 0;                        {1 g}
i = 1;                          {1 g}
while (i ≤ n)                   {n+1 ss}
{   j = 1;                      {n g}
    while (j ≤ i)       {i+1 ss}
    {   sum = sum + i*j;  {2i g}
        j = j + 1;
    }
    i = i +1;                   {n g}
}
```

$$Sosánh(n) = n + 1 + \sum_{i=1}^{n}(i+1)$$

$$Gán(n) = 2 + 2n + \sum_{i=1}^{n}(2i) = 2 + 2n + 2\sum_{i=1}^{n}(i)$$

$$Gán(n) = 2 + 2n + 2\frac{(1+n)n}{2}$$

Khởi động

Bài 3

GV đã hướng dẫn tại lớp (viết bảng)

```
sum := 0;
i := 1;
while  (i ≤ n) do
        j := n-i ;
        while (j  ≤ i)  do
                sum := sum + j;
                j := j  + 1;
        endw;
        i = i + 1;
endw;
```

Bài tập trên lớp (lấy điểm quá trình) : Inclass#01

```
sum = 0
i = 1
while i≤n do
        j = n-i*i
        while j ≤ i*i do
                sum=sum + i*j
                j=j+1
        endw
        i=i+1
endw
```

P_i

Tổng hữu hạn

❖ Một số công thức cần nhớ:

Important Summation Formulas

1. $\sum_{i=l}^{u} 1 = \underbrace{1+1+\cdots+1}_{u-l+1 \text{ times}} = u - l + 1$ (l, u are integer limits, $l \le u$); $\sum_{i=1}^{n} 1 = n$

2. $\sum_{i=1}^{n} i = 1 + 2 + \cdots + n = \frac{n(n+1)}{2} \approx \frac{1}{2}n^2$

3. $\sum_{i=1}^{n} i^2 = 1^2 + 2^2 + \cdots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \approx \frac{1}{3}n^3$

4. $\sum_{i=1}^{n} i^k = 1^k + 2^k + \cdots + n^k \approx \frac{1}{k+1}n^{k+1}$

Tổng hữu hạn

❖ Một số công thức cần nhớ:

5. $\displaystyle\sum_{i=0}^{n} a^i = 1 + a + \cdots + a^n = \frac{a^{n+1}-1}{a-1} \ (a \neq 1); \quad \sum_{i=0}^{n} 2^i = 2^{n+1} - 1$

6. $\displaystyle\sum_{i=1}^{n} i2^i = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2^2 + \cdots + n2^n = (n-1)2^{n+1} + 2$

7. $\displaystyle\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{i} = 1 + \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{n} \approx \ln n + \gamma$, where $\gamma \approx 0.5772\ldots$ (Euler's constant)

8. $\displaystyle\sum_{i=1}^{n} \lg i \approx n \lg n$