

แบบฝึกหัด บทที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม

1. กำหนดให้ n เป็นขนาดของอินพุต จงประมาณเวลาโดยวิธีนับรอบการทำงานของ basic operation และเขียนในรูปของ $T(n)$

1	<pre>sum = 0; for(i=2; i<n+1; i++) sum++;</pre>
2	<pre>sum=0; for(i=0; i<n; i=i+2) sum++;</pre>
3	<pre>sum=0; for(i=1; i<n; i=i*2) sum++;</pre>
4	<pre>sum=0; for(i=0; i<n; i++) for(j=0; j<n*n; j++) sum++;</pre>
5	<pre>sum=0; for(i=0; i<n; i++) for(j=0; j<i; j++) sum++;</pre>
6	<pre>sum=0; for(i=0; i<n; i++) for(j=0; j<i*i; j++) for(k=0; k<j; k++) sum++;</pre>
7	<pre>sum=0; for(i=0; i<n; i++) sum++; val =1; for(j=0; j<n*n; j++) val=val+n;</pre>
8	<pre>count=1; while(n>1) { count+=1; n = n/2; }</pre>
9	<pre>i = 0; j =n; while(i<j) { i=i+3;</pre>

แบบฝึกหัด บทที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม

	<pre>j=j-5; }</pre>
10	<pre>for(i=1; i<=n; i++) { for(j=1; j<=n; j++) { sum++; continue; } }</pre>

2. จากอัลกอริทึมต่อไปนี้ จงหาขนาดของอินพุต (input size) พร้อมประมาณเวลาทำงานของอัลกอริทึม
กรณี最ร้ายสุด (worst case) กรณีดีที่สุด (best case) และกรณีเฉลี่ย (average case) ตามลำดับ

1	<pre>function reverseArray(arr[], start, end) while start < end swap arr[start] and arr[end] start = start + 1 end = end - 1 end while</pre>
2	<pre>function bubbleSort(A) n = length(A) for i from 1 to n - 1 for j from 0 to n - i - 1 if A[j] > A[j + 1] swap A[j] and A[j + 1]</pre>
3	<pre>function binarySearch(A[], l, r, k) while l <= r: m = l + (r - l) / 2 if A[m] == k return m if A[m] < k l = m + 1 else r = m - 1 end while return -1</pre>

3. จากฟังก์ชันบิกโ้อ (Big-Oh) ในแต่ละข้อ จงเขียนให้อยู่ในรูปฟังก์ชันบิกโ้ออย่างง่ายและใกล้เคียงที่สุด

ข้อ	ฟังก์ชัน Big-Oh	คำตอบ
3.1	$O(3n - 5)$	$O(n)$
3.2	$O(2n^3 + 4n)$	
3.2	$O(1/n + 1)$	
3.3	$O(7n^8 + 3n^2 - 4)$	

แบบฝึกหัด บทที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม

3.4	$O(5n + 4n \log n)$	
3.5	$O(n + \log n + 8000)$	

4. กำหนดให้ $T(n) = 2n^3 + 4n$ แต่ละข้อต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูก

- (a) $T(n) = O(n^3)$
- (b) $T(n) = O(n^5)$
- (c) $T(n) = O(n^3 + 5n^2)$
- (d) $T(n) = O(n)$
- (e) $T(n) = \Omega(n^3)$
- (f) $T(n) = \Omega(n^2)$
- (g) $T(n) = \Theta(n^3)$
- (h) $T(n) = \Theta(n^4)$

ตอบ

5. จงพิสูจน์แต่ละข้อว่าเป็นจริงหรือเท็จ

5.1 $T(n) = 3n^3 + 2n + 7 \in \Theta(n^3)$

5.2 $T(n) = n^3 + 20n + 1 \notin O(n^2)$

5.3 $T(n) = n^3 + 20n \in \Omega(n^2)$

6. กำหนดให้ n เป็นขนาดของอินพุต จงเรียงลำดับฟังก์ชันต่อไปนี้จากน้อยไปมาก

$5n^3 + 2n^2 + 30$

50000

$7\log n$

$0.5n^3$

$10n$

$n^{1/3}$

n^{100}

$100*2^n$

7. กำหนดให้อาร์เรย์จำนวนเต็ม A ขนาด n จำนวน จงออกแบบอัลกอริทึม n^2 เพื่อหาว่ามีสมาชิกสองตัวที่ผลรวมเท่ากับ x เช่น $A[] = \{5, 15, -30, 10, -5, 40, 10\}$ และ $x = 20$ ซึ่งได้แก่ $\{5, 15\}$ และ $\{10, 10\}$ ตามลำดับ

แบบฝึกหัด บทที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม

8. กำหนดให้อาร์เรย์จำนวนเต็ม A ขนาด n จำนวน จงออกแบบอัลกอริทึม n^3 เพื่อหาผลรวมของลำดับต่อเนื่องที่มากที่สุด (maximum contiguous subsequence) ตัวอย่างเช่น $A[] = \{5, 15, -30, 10, -5, 40, 10\}$ ผลรวมของลำดับต่อเนื่องที่มากที่สุด คือ $\{10, -5, 40, 10\}$ ซึ่งก็คือ $10-5+40+10 = 55$