

มี 20 ข้อ เขียนตัวเลือกที่ต้องการในสมุดคำตอบ หน้าที่ 1

1. ให้ $t(n) = 3t(n/3) + 1$, $t(n)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $\Theta(n \log n)$ ข. $\Theta(\log n)$ ค. $\Theta(n)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

2. ให้ $t(n) = 3t(n/3) + n$, $t(n)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $\Theta(n \log n)$ ข. $\Theta(\log n)$ ค. $\Theta(n)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

3. ให้ $t(n) = 3t(n/3) + n\sqrt{n}$, $t(n)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $\Theta(n \log n)$ ข. $\Theta(\log n)$ ค. $\Theta(n)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

4. $t(n)$ ในข้อใดต่อไปนี้เป็นแผนประสิทธิภาพเชิงเวลาเร็วที่สุด (นั่นคือ มีอัตราการเติบโตที่ช้าสุด)

ก. $t(n) = 2t(n/2) + \lg n$

ข. $t(n) = 7t(n/4) + n \lg n$

ค. $t(n) = 3t(n/2) + n^2$

ง. $t(n) = 5t(n/4) + n^2$

5. จงวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเวลาของชุดคำสั่งต่อไปนี้

```
int i, j, k;
i = 1;
while (i < n) {
    for (j = 1; j < n; j *= 5) {
        for (k = 0; k < n; k++) {
            printf("Midterm is fun\n");
        }
        i = i*3;
    }
}
```

- ก. $O(n \log_3 n \log_5 n)$ ข. $O(\log n)$ ค. $O((\log n)^2)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

6. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. ในกรณีเร็วสุด ๆ quicksort ใช้เวลา $\Theta(n \log n)$

ข. ไม่ว่าข้อมูลที่เราจะมีลักษณะเช่นใด mergesort ใช้เวลา $\Theta(n \log n)$ เสมอ

ค. ลักษณะของข้อมูลที่ทำให้การหา longest common subsequence ของสอง sequences ช้ามากที่สุด ด้วยวิธี top-down (เขียน recursive program จาก recurrence ตรงๆ ไม่มี memoization) คือ กรณีที่ทั้งสอง sequences มีข้อมูลไม่เหมือนกันเลย

ง. สำหรับอัลกอริทึมแบบ dynamic programming ของปัญหา 0/1 Knapsack, การเพิ่มจำนวนชิ้นยอมเพิ่มเวลาในการหาคำตอบ แต่การเพิ่มขนาดของถุงใบให้รับน้ำหนักได้มากขึ้น ไม่มีผลต่อเวลาการทำงาน

7. ให้ A คืออาร์เรย์ของจำนวนเต็มบวกขนาด n ช่องที่มีค่าภายในซ้ำกันได้ การหาว่าช่วงใดในอาร์เรย์ A ที่มี maximum contiguous sum สามารถกระทำได้เร็วสุดในเวลา

- ก. $\Theta(n \log n)$ ข. $\Theta(n)$ ค. $\Theta(\log n)$ ง. $\Theta(1)$

8. ให้ X แทนเมทริกซ์ขนาด $n \times n$ เราสามารถหาค่าของ X^m ได้ในเวลา

- ก. $O(n^3)$ ข. $O(n^3 \log m)$ ค. $O(mn)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

9. ถ้าเราสามารถ merge ข้อมูลได้ในเวลา $O(\log n)$ ข้อมทำให้การเรียงลำดับแบบ mergesort ใช้เวลา

- ก. $O(n)$ ข. $O(\log n)$ ค. $O((\log n)^2)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

10. การเรียกฟังก์ชัน $f(6)$ เพื่อหา Fibonacci number ตัวที่ 10 ข้างล่างนี้ จะทำคำสั่ง **if** กี่ครั้ง

```
int f(int n) {
    if (n < 2) return n;
    return f(n-1) + f(n-2);
}
```

- ก. 41 ข. 25 ค. 15 ง. ไม่มีข้อใดถูก

11. อัลกอริทึมการเรียงลำดับในข้อใดมีประสิทธิภาพเชิงเวลาการทำงานที่ต่ำสุดใน worst case

- ก. bubble sort ข. selection sort ค. quicksort ง. mergesort

12. การหา maximum contiguous sum ด้วยวิธี divide and conquer ทำได้ด้วยการแบ่งครึ่งอาร์เรย์ หา maximum contiguous sum ฟังก์ชัน ฟังก์ชัน และข้ามฟังก์ชัน แล้วนำผลทั้งสามมาหา max อีกที อยากทราบว่า recurrence ของเวลาการทำงานของวิธีนี้คือข้อใด

- ก. $T(n) = 2T(n/2) + O(n)$ ข. $T(n) = T(n/2) + O(1)$ ค. $T(n) = 2T(n/2) + O(n^2)$ ง. $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$

13. ในการหา longest common subsequence ของ BANANA และ OBAMA ข้างล่างนี้ ในที่สุด ช่องขาวสุดท้ายสุดมีค่าเท่าใด

		B	A	N	A	N	A
O	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0
A	0	1	1	1	1	1	1
M	0	1	2	2	2	2	2
A	0	1	2	2	2	2	2

- ก. 4 ข. 2 ค. 3 ง. ไม่มีข้อใดถูก

14. หลังจากเราได้เติมตาราง L ที่เก็บความยาวของ $LCS(X_i, Y_j)$ เสร็จแล้ว การหาตัว longest common subsequence ของ X_m และ Y_n จะใช้เวลาอีกเท่าใด

- ก. $O(n + m)$ ข. $O(nm)$ ค. $O(\log nm)$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

15. ตารางข้างล่างนี้ เป็นผลที่ได้จากการหาความยาวของ $LCS(y_1, y_2, y_3, y_4)$ กับ $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ อยากทราบว่า เมื่อหา LCS แล้ว x และ y ตัวใดถูกจับคู่ให้เหมือนกันใน LCS

		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
y_1	0	0	0	0	0	0
y_2	0	1	1	1	1	1
y_3	0	2	2	2	2	2
y_4	0	2	2	2	2	3

- ก. $y_1 = x_1, y_3 = x_2, y_4 = x_5$ ข. $y_1 = x_1, y_2 = x_2, y_4 = x_5$ ค. $y_1 = x_1, y_2 = x_3, y_4 = x_5$ ง. ไม่มีข้อใดถูก

16. ปัญหา 0/1 Knapsack : มีถุงรับน้ำหนักได้ 24 กิโลกรัม และมีของให้เลือก 9 ชิ้น แต่ละชิ้น

- มีมูลค่าตามลำดับดังนี้ 5, 2, 5, 3, 7, 8, 7, 6, 7 บาท
- มีน้ำหนักตามลำดับดังนี้ 5, 2, 5, 3, 7, 8, 7, 6, 7 กิโลกรัม

อยากทราบว่า ถ้าใช้ dynamic programming หาคำตอบของตัวอย่างปัญหานี้ ต้องใช้อาร์เรย์ขนาดกี่ช่อง

- ก. 270 ข. 260 ค. 250 ง. 240

17. ขอเปลี่ยนปัญหา 0/1 Knapsack จากที่เคยมีของ n ชิ้น กลายเป็นมีของ n ประเภท แต่ละประเภทมีจำนวนไม่จำกัด ของประเภท k มีมูลค่า v_k และหนัก w_k ข้อใดคือ recurrence ที่แทนมูลค่าของการเลือกของที่ได้มูลค่ามากที่สุดใส่ถุงเป้ที่รับของหนักได้ W โดยถุงไม่ขาด

ก. $V(i, j) = \max \{ V(i-1, j), V(i-1, j-w_k) + v_k \}$ สำหรับทุก k ที่ $w_k \leq j$, $V(0, j) = 0$, $V(i, 0) = 0$

ข. $V(j) = \max \{ V(j-w_k) + v_k \}$ สำหรับทุก k ที่ $w_k \leq j$, $V(0) = 0$

ค. $V(i) = \max \{ V(i-1) + v_k \}$ สำหรับค่า $k = 1, 2, \dots, n$, $V(0) = 0$

ง. ไม่มีข้อใดถูก

18. มีเหรียญ n ชนิด มีมูลค่า $v_1, v_2, \dots, v_n$ แต่ละชนิดมีจำนวนเหรียญไม่จำกัด ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคือ ถ้าต้องทอนเงินมูลค่า V ให้มีจำนวนเหรียญน้อยสุด จะทอนอย่างไร ? ข้อใดคือ recurrence ของจำนวนเหรียญของการทอนดีที่สุดที่ต้องการ

ก. $N(V) = \min \{ v_k + N(V-1) \}$, สำหรับทุก k ที่ $v_k \leq V$, $N(0) = 0$

ข. $N(V) = \min \{ v_k + N(V-v_k) \}$ สำหรับทุก k ที่ $v_k \leq V$, $N(0) = 0$

ค. $N(V) = \min \{ 1 + N(V-v_k) \}$ สำหรับทุก k ที่ $v_k \leq V$, $N(0) = 0$

ง. ไม่มีข้อใดถูก

19. สายเบ็ดมีราคาขายตามความยาวดังตาราง หากทางร้านเหลือสายเบ็ดยาว 8 เมตร จะสามารถขายได้ราคาดีที่สุดเท่าไร

ความยาว(เมตร)	1	2	3	4	5	6	7	8
ราคา(บาท)	1	5	8	9	10	17	17	20

ก. 23 บาท

ข. 22 บาท

ค. 21 บาท

ง. 20 บาท

20. ต้องเขียนคำสั่งอะไรในบรรทัดที่แสดง ❶ จึงจะทำให้ฟังก์ชัน $goo(n)$ แจกแจงและแสดงเลขฐานสองครบทุกกรณีในอาร์เรย์ x

```
void gooR(int x[], int n, int k) {
    int i;
    if (k == 0) {
        for (i=0; i<n; i++) printf("%d ", x[i]);
        printf("\n");
    } else {
        x[k-1] = 1; gooR(x, n, k-1);
        x[k-1] = 0; gooR(x, n, k-1);
    }
}
void goo(int n) {
    int *x = malloc(n*sizeof(int)); // จองอาร์เรย์ n ช่อง
    ❶
}
```

ก. $goo(x, n, n);$

ข. $goo(x, n, 0);$

ค. $goo(x, 0, n);$

ง. $goo(x, 0, 0);$