

แนวคิดข้อสอบคอมพิวเตอร์โอลิมปิกแห่งประเทศไทย ปี 2547

ข้อ 1. for j:=s downto i do

```
write(' ');  
writeln('*');
```

ในแต่ละรอบจะพิมพ์ช่องว่าง 5-i+1 ช่อง

รอบแรก i=1 จะพิมพ์ช่องว่าง 5 ช่องปิดท้ายด้วย * พร้อมทั้งขึ้นบรรทัดใหม่

รอบต่อมา i=2 จะพิมพ์ช่องว่าง 4 ช่องปิดท้ายด้วย * พร้อมทั้งขึ้นบรรทัดใหม่

จะทำทั้งหมด 5 รอบเนื่องจาก s=5

```
for i:=1 to s do
```

```
begin
```

```
...
```

```
...
```

```
end;
```

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 2. for j:=1 to i-1 do

```
write(' ');  
write('*');
```

ในแต่ละรอบจะเริ่มด้วยการพิมพ์ช่องว่าง i-1 ช่อง ตามด้วย * หนึ่งตัว

```
for j:=1 to (s-i)*2 do
```

```
write(' ');  
writeln('*');
```

จากนั้นพิมพ์ช่องว่างอีก 2*(s-i) ช่อง จากนั้นตามด้วย * อีกหนึ่งตัว พร้อมทั้งขึ้นบรรทัดใหม่

จะทำทั้งหมด 4 รอบเนื่องจาก s=4

```
for i:=1 to s do
```

```
begin
```

```
...
```

```
...
```

```
end;
```

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 3. ในข้อนี้เงื่อนไขคือ $((a=5) \text{ or } (a>7)) \text{ and } (b\leq 6)$

จะทำก็ต่อเมื่อ a มีค่าเป็น 5 หรือ มีค่ามากกว่า 7 และ b มีค่า น้อยกว่า 6

โจทย์ต้องการทราบว่าเมื่อไรจะเลิกทำ

นั่นคือหาว่าค่า a และ b มีค่าเป็นเท่าไรจึงจะทำให้เงื่อนไขไม่เป็นจริง

a มีค่าไม่เท่ากับ 5 และมีค่าน้อยกว่าเท่ากับ 7 หรือ b มีค่ามากกว่า 6

ดังนั้นจึงตอบข้อ ค.

ข้อ 4-6

i/num หมายถึง การหารทั่วไป เช่น $2/4 = 0.5$

i div num หมายถึง การหารเอาเฉพาะ จำนวนเต็ม เช่น $2 \text{ div } 3 = 0, 8 \text{ div } 3 = 2$

จาร โจทย์ จะมีการทำทั้งหมด 20 รอบ โดยในแต่ละรอบ จะมีการเพิ่มค่าของ count ทีละหนึ่ง เมื่อ

i/num มีค่าเท่ากับ i div num เมื่อ i หาร num ลงตัว เนื่องจาก num = 3 ดังนั้นจะเท่ากันเมื่อ i มีค่าเป็น

3,6,9,12,15,18 ดังนั้น count มีค่าเป็น 6

ข้อ 4. ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 5. ถ้า $\text{num} = 5 \rightarrow i/\text{num} = i \text{ div num}$ เมื่อ $i = 5, 10, 15$

ดังนั้นจะได้ $\text{count} = 3$

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 6. จาก $\text{if}(i/\text{num}) = (i \text{ div num})$ then นั่นคือ i หาร num ได้ลงตัว

ดังนั้นสามารถเขียนได้เป็น $\text{if}(i \bmod \text{num}) = 0$ then

(\bmod หมายถึงการหารเอาเศษ เช่น $5 \bmod 3 = 2$, $3 \bmod 3 = 0$)

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 7. $x = 10$

เนื่องจาก $x \bmod 6 = 4$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 3 ดังนั้นจึงทำ $x = x \text{ div } 3 + 4$

$x \text{ div } 3 = 3$ ดังนั้น $x \text{ div } 3 + 4 = 7$

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 8.

รอบที่	j	i	k
1	2	1	2
2	2	2	4
3	3	1	5
4	3	2	7
5	3	3	10
6	4	1	11
7	4	2	13
8	4	3	16
9	4	4	20

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 9.

รอบที่	N	M
1	0	-1
2	2	-2
3	4	-3
4	6	-4
5	8	-5
6	10	-6

พอ N มีค่าเป็น 12 ก็หลุดจาก loop

$\text{writeln}(M, N)$ ก็แสดงผลค่าของ M กับ N ต่อกัน -612

ข้อ 10. $I = 1$ พิมพ์ * 1 ตัว

$I = 2$ พิมพ์ * 2 ตัว

ดังนั้นจะพิมพ์ทั้งหมด 3 ตัว

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 11. $x - 14.3 \cdot (v - \ln(x)) + y = x - 14.3 \cdot v - 14.3 \cdot \ln(x) + y$

ข้อ ก. $x - 14.3 \cdot ((v - \ln(x)) + y) = x - 14.3 \cdot v - 14.3 \cdot \ln(x) + 14.3 \cdot y$ ผิด

ข้อ ข. $x - 14.3 \cdot v - \ln(x) + y$ ผิด

ข้อ ค. $(x - 14.3) \cdot (v - \ln(x)) + y = x \cdot v - x \ln(x) - 14.3 \cdot v + 14.3 \cdot \ln(x) + y$ ผิด

ข้อ ง. ถูก

ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

12. ก. ผิด เพราะ integer มีขนาดเล็กกว่า real จึงไม่สามารถเก็บค่า real ได้

ข. ผิด เพราะ เป็นข้อมูลคนละชนิดกัน

ค. ผิด เพราะ เป็นข้อมูลคนละชนิดกัน

ง. ถูก เพราะ real มีขนาดใหญ่กว่า integer จึงสามารถเก็บค่า integer ได้

ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

14. เนื่องจาก function f ที่กำหนดให้เป็น function recurrence จึงควรไล่ค่าจากน้อยไปมาก

โดย $f(1) = 0$

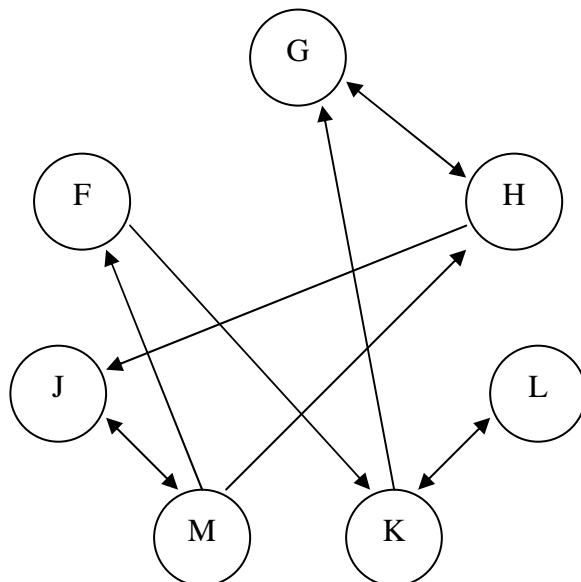
$$f(2) = 2 \cdot f(1) + 2^2 = 2 \cdot (0) + 4 = 4$$

$$f(3) = 3 \cdot f(2) + 3^2 = 3 \cdot (4) + 9 = 21$$

$$f(4) = 4 \cdot f(3) + 4^2 = 4 \cdot (21) + 16 = 100$$

ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

ข้อ 16-18 สามารถแปลงปัญหาเป็นกราฟได้ดังนี้



ข้อ 16. ทำโดยดูว่าตัวไหนมีลูกสรชี้ออกมากที่สุด

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 17. ไล่ตามลูกสรไปเรื่อย ๆ จะเห็นว่าไม่ผ่าน G

ดังนั้นจึงตอบข้อ ค.

ข้อ 18. L เพราะว่าเชื่อมต่อกับ K เพียงอย่างเดียวไม่ต่อกับเทอร์มินอลอื่น ๆ
ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

ข้อ 19. จะเห็นว่าในแต่ละรอบของ ค่า j จะเพิ่มค่า z ไปหนึ่ง และจะทำ k 10 รอบซึ่งในแต่ละรอบของ k ก็
เพิ่มค่า z ไปอีกหนึ่ง ทำ k 10 รอบ ดังนั้น ในหนึ่งรอบของ j ค่า z เพิ่มไป 11
เราจะทำ j ทั้งหมด 10 รอบดังนั้น ค่า z จึงเป็น 110
ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 20. $x < 0$ หมายถึง x ไม่เท่ากับ 0

ก.ผิดเพราะ คำสั่ง write('no'); ไม่ได้ทำ

ข.ถูกต้องนะกราบ

ค.ผิดเพราะ คำสั่ง write('yes'); ไม่ได้ทำ

ง.ผิดเพราะ คำสั่ง write('no'); ไม่ได้ทำ และ โปรแกรมจะหยุดก่อนที่จะรับ input ทั้งหมด

เพราะตัวที่สามของ input มีค่าเป็น 0

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 21-22 ต้องดูก่อนว่าโค้ดที่ให้มาเป็นโปรแกรมสำหรับทำอะไร

$T := A[J];$

$A[J] := A[I];$

$A[I] := T;$

จะเป็นว่าจะมีการสลับค่าระหว่าง $A[I]$ กับ $A[J]$

ซึ่งจะมีการสลับค่าเมื่อ $A[I] < A[J]$ นั่นคือเราจะได้ค่าจากมากไปน้อย

ดังนั้นโปรแกรมนี้จึงเป็นโปรแกรมเรียงค่าจากมากไปน้อย

ข้อ 21. ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 22. จะทำมากที่สุดเมื่อทำทุกรอบโดยจำนวนรอบในการทำขึ้นกับ

for $I := 1$ to $N-1$ do

for $J := I+1$ to N do

จะทำรอบ I ทั้งหมด $N-1$ รอบ

แต่ละรอบของ I ทำ J ทั้งหมด $N-I$ ครั้ง

นั่นคือ $I=1$ ทำ $N-1$

$I=2$ ทำ $N-2$

.....

$I=N-1$ ทำ 1 ครั้ง

ดังนั้นจำนวนครั้งในการทำทั้งหมดเป็น $1+2+3+\dots+N-1 = (N*(N-1))/2;$

ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

ข้อ 23. $\lg n$ คือ $\log_2 n$

ให้ลองเทียบเป็นคู่ ๆ ข้อ ค. กับ ข้อ ง. จะเห็นว่า ข้อ ง. มากกว่าเนื่องจาก $n > \lg n$

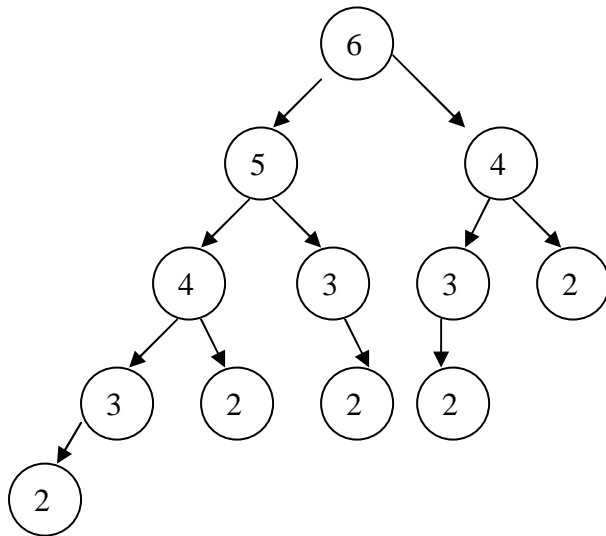
ข้อ ข. $2^{\lg n} = n$ ดังนั้น ข้อ ง. > ข้อ ข.

จึงเหลือ ก. กับ ง. ให้ take \lg ข้อ ก. จะได้ $\lg(\lg n) * \lg n$

ข้อ ง. จะได้ $2 * \lg n$

ดังนั้นเมื่อ n มีค่ามากขึ้น $\lg(\lg n) > 2$ ดังนั้น ข้อ ก จึงเป็นฟังก์ชันที่มีแนวโน้มจะเพิ่มค่ามากที่สุด
ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 24. ให้วาดแผนภาพต้นไม้



ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

ข้อ 25.ก. ถูกต้องนะคราบ

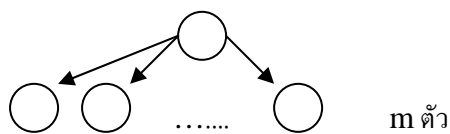
ข. ผิด เช่น $a=1$ $b=2$ $x=3$ $y=4$ $1+3 > 2+4$ ไม่จริง

ค. ผิด เช่น $a=-10$ $b=1$ $x=-10$ $y=1$ $(-10)(-10) < 1*1$ ไม่จริง

ง. ผิด เช่น $a=1$ $b=2$ $x=3$ $y=4$ $1*3 = 2*4$ ไม่จริง

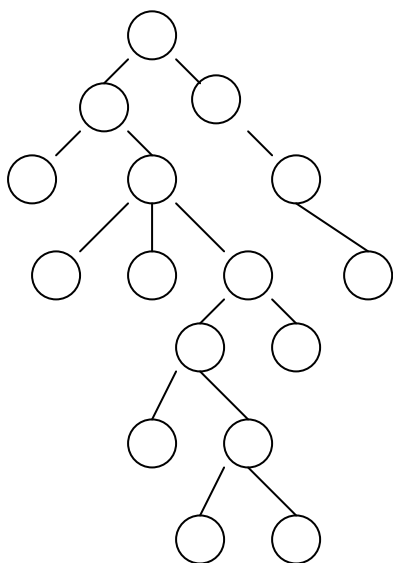
ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 40. ต้นไม้แบบ m -ary คือต้นไม้ที่มีลูก m ตัว ดิกรีหนึ่งคือตัวที่ไม่มีลูกเลย



แต่ละตัวก็จะมีลูกอีก m ตัว ดังนั้นจำนวนตัวที่ไม่มีลูก(โหนดใบ, โหนดที่อยู่ชั้นล่างสุด)มีทั้งหมด m^h ตัว
ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

ข้อ 41. ต้นไม้คือ กราฟที่ไม่มีวัฏ



ดังนั้นเราสามารถเขียนต้นไม้เป็นระดับได้โดยให้สีสลับกันในแต่ละระดับ

นั่นคือเราสามารถใส่สีเพียงสองสีก็พอ

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 42. โจทย์ถามเรว่าน้อยที่สุดกี่ครั้ง นั่นคือเราจะเปรียบเทียบน้อยสุดเมื่อตัวเลขที่เราเลือกครั้งแรกเป็นตัวน้อยที่สุดอันดับสี่เลย แต่เราจะได้รู้ว่าตัวที่เราเลือกเป็นตัวน้อยสุดอันดับสี่ ก็ต้องเอาเลขนั้นไปเทียบกับเลขอื่น ๆ ก่อนจึงจะรู้ได้ ซึ่งต้องเทียบเป็นคู่ ๆ ดังนั้นจึงต้องเทียบเท่าจำนวนตัวที่มีอยู่ คือ 7 ครั้ง

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 43 – 45

เราต้องดูก่อนว่าโปรแกรมที่เขาให้มาเป็นโปรแกรมอะไร

เริ่มดูจาก ลูปในสุดคือ ลูป k จะไล่ค่าจาก 1 จนถึงจำนวนตัวในแถวที่ I ของ matrix A และไล่ตามจำนวนตัวในคอลัมน์ที่ I ของ matrix B เก็บเป็นค่าของ $C[i,j]$ ซึ่งจะเหมือนกับการคูณ matrix

ข้อ 43. ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 44. $C[2,2]=A[2,1]*B[1,2]+ A[2,2]*B[2,2]=2*0+4*2=8$

ดังนั้นจึงตอบข้อ ง.

ข้อ 45. ลูป i ทำ 2 รอบ

ลูป j ทำ 2 รอบ

ลูป k ทำ 3 รอบ

ดังนั้นทำทั้งหมด $2*2*3 = 12$ รอบ

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

46. ลูป j เป็นการไล่ค่าตามคอลัมน์

ลูป i กับ ลูป k เป็นการไล่ค่าตามแถว

$k=1$ $i=1$

จะได้แถวที่ 1 เป็น $(1,0,1)$ or $((1,0,1)$ and $(1,0,1))$ จะได้ 1,0,1

k=1 i=2
จะได้แถวที่ 2 เป็น (0,1,0)or((0,1,0)and(1,0,1)) จะได้ 0,1,0

k=1 i=3
จะได้แถวที่ 3 เป็น (1,1,0)or((1,1,0)and(1,0,1)) จะได้ 1,1,0
1 0 1

จะได้ M = 0 1 0
1 1 0

k=2 i=1
จะได้แถวที่ 1 เป็น (1,0,1)or((1,0,1)and(0,1,0)) จะได้ 1,0,1

k=2 i=2
จะได้แถวที่ 1 เป็น (0,1,0)or((0,1,0)and(0,1,0)) จะได้ 0,1,0

k=2 i=3
จะได้แถวที่ 1 เป็น (1,1,0)or((1,1,0)and(0,1,0)) จะได้ 1,1,0
1 0 1

จะได้ M = 0 1 0
1 1 0

k=3 i=1
จะได้แถวที่ 1 เป็น (1,0,1)or((1,0,1)and(1,1,0)) จะได้ 1,1,0

k=3 i=2
จะได้แถวที่ 1 เป็น (0,1,0)or((0,1,0)and(1,1,0)) จะได้ 0,1,0

k=3 i=1
จะได้แถวที่ 1 เป็น (1,1,0)or((1,1,0)and(1,1,0)) จะได้ 1,1,0
1 0 1

จะได้ M = 0 1 0
1 1 0

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 47. เนื่องจากเป็น 3 รูปซ้อนกัน ซึ่งแต่ละรูปทำ n รอบ

ดังนั้นจึงทำ n^3 รอบ

ดังนั้นจึงตอบข้อ ง

ข้อ 48. ให้ดูจากค่าที่ return คือ ค่าของ m2 เมื่อ $m2 > m1$ และจะ return m1 เมื่อ $m2 < m1$

นั่นคือจะคืนค่าที่มากกว่าให้ ซึ่งค่าของ m1 และ m2 เป็นค่าที่อยู่ใน array A ดังนั้นเมื่อจบโปรแกรมจึงให้ค่าที่มากที่สุด

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.

ข้อ 49. เนื่องจาก ในการเรียก recurrence ค่า i มีแต่จะเพิ่มขึ้นเพื่อที่จะให้เรียกครบทุกช่องค่า i จึงควรที่จะเป็นดัชนีเริ่มต้นของ array A

ดังนั้นจึงตอบข้อ ข.

ข้อ 50. เมื่อ $n = 2$ count = 0

$n = 4$ count = 1

$n = 8$ count = 2

ดังนั้น $n = 2^{\text{count}+1}$

ดังนั้นจึงตอบข้อ ก.