

ภาคผนวก A ระบบจำนวน (Number Systems)

วัตถุประสงค์ของการเรียน

- ทำความเข้าใจเลขฐานต่างๆ โดยเฉพาะเลขฐาน 2, 8, และ 16
- เรียนรู้ว่าจะแปลงผันระหว่างเลขฐาน 10, 2, 8, และ 16 ได้อย่างไร

กล่าวโดยสรุป

- ข้อมูลถูกแทนที่ในคอมพิวเตอร์ ด้วยสองวิธีหลักคือ เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (numeric data) หรือ ข้อมูลไม่ใช่เลข (alphanumeric data) การแทนที่ภายในของข้อมูลไม่ใช่เลข ได้แก่ ตัวอักษร เลข โคน และอักขระพิเศษ
- ข้อมูลไม่ใช่เลข อาจแทนที่โดยใช้รหัสต่างๆ รหัสที่ใช้ร่วมกันคือ แอสกี (ASCII) ข้อมูลซึ่งไม่ใช่เลข ถึงแม้ว่าจะเป็นเลข โคนทั้งหมด จะนำไปใช้ปฏิบัติการคำนวณไม่ได้ ข้อมูลซึ่งใช้สำหรับการคำนวณต้องเก็บเชิงเลขเท่านั้น (be stored numerically)
- ข้อมูลเก็บเชิงเลขถูกแทนที่ด้วยเลขฐานสอง ซึ่งเท่ากับ ค่าฐานสิบ ที่เรามีความคุ้นเคย

ฐานของเลข (Number Bases)

- ฐานของเลข หมายถึงกลุ่มของสัญลักษณ์จำนวนหนึ่ง ซึ่งจะนำมาสร้างเป็นระบบจำนวน (A number base is a specific collection of symbols on which a number system can be built.)
- ฐานเลข ซึ่งเรามีความคุ้นเคย คือ ฐาน 10 ซึ่งนำมาใช้สร้าง ระบบจำนวนฐานสิบ (decimal number system) มีสัญลักษณ์ให้ใช้สิบตัว คือ 0 ถึง 9 ใช้ในระบบเลขฐานสิบ
- ระบบจำนวนอื่นๆ อาจจะมีจำนวนสัญลักษณ์แตกต่างกันไป และบางครั้งอาจเป็นสัญลักษณ์ซึ่งเราไม่คุ้นเคย

ฐาน 2 : ระบบจำนวนฐานสอง (Base 2 : The Binary Number System)

- ฐาน 2 มีสัญลักษณ์ให้ใช้เพียงสองตัวเท่านั้น คือ 0 และ 1 เลขทั้งหมดในระบบฐานสอง จะมีความยาวอย่างรวดเร็ว (long quickly)
- เพื่อปรับปรุงให้มีความสะดวกและถูกต้องขึ้นปกติจะแสดง ค่า ซึ่งถูกแทนที่ด้วยเลขฐานสอง ในเลขฐานแปด และฐานสิบหก ซึ่งรวบรัดมากกว่า (more concise)

ฐาน 8 : ระบบจำนวนฐานแปด (Base 8 : The Octal Number System)

- ระบบจำนวนฐานแปด ใช้สัญลักษณ์แปดตัวเท่านั้น คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, และ 7
- ฐาน 8 คือ วิธีลัดที่สะดวก สำหรับเลขฐาน 2 เพราะว่า 8 คือกำลังของ 2 นั่นคือ $2^3 = 8$

ฐาน 16 : ระบบเลขฐานสิบหก (Base 16 : The Hexadecimal Number System)

- ระบบจำนวนฐานสิบหก ใช้สัญลักษณ์ 16 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, และ F

Table A-1 Number bases 10, 2, 8, 16 : first value

Base 10 (Decimal)	Base 2 (Binary)	Base 8 (Octal)	Base 16 (Hexadecimal)
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

การแปลงผันระหว่างเลขฐานต่างๆ (Conversions Between Number Bases)

- บางครั้ง จะมีความสะดวกขึ้นเมื่อใช้เลขในฐานซึ่งแตกต่างจากฐานซึ่งกำลังใช้อยู่ปัจจุบัน นั่นคือ การเปลี่ยนเลขจากฐานหนึ่งไปเป็นอีกฐานหนึ่ง

จากเลขฐาน 2, 8, และ 16 ไปเป็นเลขฐาน 10 (To Base 10 from Bases 2, 8, and 16)

- **สัญกรณ์เชิงตำแหน่ง** หมายถึงค่าของเลขโดดหนึ่งตัวในจำนวนไม่เพียงแต่ขึ้นอยู่กับ ค่าของมัน โดยแท้จริงแล้ว แต่ยังขึ้นอยู่กับตำแหน่งของมันในจำนวนด้วย

(**Positional notation** means that the value of a digit in a number depends not only on its own intrinsic value but also on its location in the number.)

- ตัวอย่างเช่น เลข 2363 แสดงให้เห็นดังนี้

$$(2 \times 1000) + (3 \times 100) + (6 \times 10) + 3$$

- เราสามารถแสดง เวอร์ชันขยายของเลขอีกวิธีหนึ่ง โดยใช้กำลังของ 10 โปรดสังเกตว่า $10^0 = 1$ ดังนั้น $2363 = (2 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (6 \times 10^1) + (3 \times 10^0)$

- การแปลงผันจากเลขฐานหนึ่งไปเป็นเลขฐาน 10, ขยายเลข เช่นที่เราทำใน ฐาน 10 แต่ใช้ฐานที่เหมาะสมของเลขนั้น

- ตัวอย่าง ทำตามขั้นตอนแปลงผันเลข 61732_8 ให้เป็นเลขฐาน 10

ขั้นที่ 1 ขยายเลขโดยใช้ 8 เป็นฐาน

$$61732 = (6 \times 8^4) + (1 \times 8^3) + (7 \times 8^2) + (3 \times 8^1) + (2 \times 8^0)$$

ขั้นที่ 2 คำนวณให้สมบูรณ์

$$\begin{aligned} 61732 &= (6 \times 4096) + (1 \times 512) + (7 \times 64) + (3 \times 8) + (2 \times 1) \\ &= 24576 + 512 + 448 + 24 + 2 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 คำตอบ $61732_8 = 25562_{10}$

- เทคนิคการขยายและแปลงผันอย่างเดียวกัน สามารถใช้แปลงผันจาก เลขฐาน 2 หรือ ฐาน 16 ไปเป็นเลขฐาน 10

(The same expand-and-convert technique can be used to convert from base 2 or base 16 to base 10.)

จากเลขฐาน 10 ให้เป็นเลขฐาน 2, 8, และ 16 (From Base 10 to Base 2, 8, and 16)

- กระบวนการแปลงผัน บ่อยครั้งเรียกว่า **วิธีของเศษ** หมายถึงชุดของการหารเลขนั้น ซ้ำๆ กัน เป็นหลักด้วยเลขที่เป็นฐานซึ่งเรากำลังแปลงผัน

(The conversion process, often called the **remainder method**, is basically a series of repeated divisions by the number of the base to which you are converting.)

- เริ่มต้น โดยใช้เลขซึ่งต้องการแปลงผันเป็นตัวตั้ง ทำอย่างสืบเนื่อง ให้ตัวตั้งคือผลหารของการหารก่อนหน้านั้น เลขที่แปลงผันแล้วคือการรวมกันของเศษสะสมจากการหาร

(Begin by using the number to be converted the dividend; succeeding dividends are the quotients of the previous division. The converted number is the combined remainders accumulated from the divisions.)

- มีสองประเด็นที่ต้องจำไว้ คือ (There are two points to remember :)

1) ทำการหารต่อไป จนกระทั่งผลหารเป็นศูนย์

(Keep dividing until you reach a zero quotient.)

2) ใช้เศษในลำดับย้อนกลับ (Use the remainders in reverse order.)

- จงแปลงผัน 6954_{10} ให้เป็นเลขฐาน 8

$$\begin{array}{r}
 8 \overline{)6954} \\
 \underline{8 \overline{)869}} \quad \text{เศษ 2} \\
 \underline{8 \overline{)108}} \quad \text{เศษ 5} \\
 \underline{8 \overline{)13}} \quad \text{เศษ 4} \\
 \underline{8 \overline{)1}} \quad \text{เศษ 5} \\
 0 \quad \text{เศษ 1}
 \end{array}$$

ใส่เศษ แบบย้อนกลับ เพราะฉะนั้น $6954_{10} = 15452_8$

- จงแปลงผัน 4823_{10} ให้เป็นเลขฐาน 16

$$\begin{array}{r}
 16 \overline{)4823} \\
 \underline{16 \overline{)301}} \quad \text{เศษ 7} \\
 \underline{16 \overline{)18}} \quad \text{เศษ 13 (= D)} \\
 \underline{16 \overline{)1}} \quad \text{เศษ 2} \\
 0 \quad \text{เศษ 1}
 \end{array}$$

เศษ 13 เท่ากับ D ในเลขฐาน 16 เพราะฉะนั้น

$$4823_{10} = 12D7_{16}$$

- จงแปลงพจน์ 49_{10} ให้เป็นเลขฐาน 2

$2 \overline{)49}$	
$2 \overline{)24}$	เศษ 1
$2 \overline{)12}$	เศษ 0
$2 \overline{)6}$	เศษ 0
$2 \overline{)3}$	เศษ 0
$2 \overline{)1}$	เศษ 1
0	เศษ 1

คำตอบ คือ $49_{10} = 110001_2$

จากเลขฐาน 8 และฐาน 16 ให้เป็นเลขฐาน 2

(To Base 2 from Bases 8 and 16)

- แปลงพจน์ เลขฐาน 8 หรือ เลขฐาน 16 ให้เป็นเลขฐาน 2 ให้แปลงพจน์เลขโดดแต่ละตัวแยกต่างหากจากกัน เป็นเลขฐานสอง 3 ตัว หรือ เลขฐานสอง 4 ตัว ตามลำดับ

(To convert a number to base 2 from base 8 or base 16, convert each digit separately to three or four binary digits, respectively.)

- จงแปลงพจน์ 4732_8 ให้เป็นเลขฐาน 2, การแปลงพจน์เลขฐานแปดแต่ละตัว ให้เป็นชุดของเลขฐานสอง 3 ตัว (converting each octal digit to a set of three binary digits :)

4 7 3 2 ← เลขฐานแปด

100 111 011 010 ← เลขฐานสอง

เพราะฉะนั้น $4732_8 = 100111011010_2$

- โปรดสังเกตว่า เลขศูนย์ข้างหน้าตัวเลข (leading zeroes) บางครั้ง จะต้องใส่เพื่อให้เลขฐานแปดหนึ่งตัว เป็นเลขฐานสอง สามตัว

ตัวอย่างเช่น เลข 3 ฐานแปด เท่ากับ 11 ฐานสอง เป็น 011

เลข 2 ฐานแปด เท่ากับ 10 ฐานสอง เป็น 010

- จงแปลงพจน์ $A046B_{16}$ ให้เป็นเลขฐาน 2 คราวนี้แปลงพจน์เลขฐานสิบหกแต่ละตัว ให้เป็นเลขฐานสอง สี่ตัว

A	0	4	6	B	← เลขฐานสิบหก
1010	0000	0100	0110	1011	← เลขฐานสอง

ดังนั้น $A046B_{16} = 10100000010001101011_2$

จากเลขฐาน 2 ให้เป็นเลขฐาน 8 และฐาน 16

(From Base 2 to Bases 8 and 16)

- การแปลงพจน์เลขจากฐาน 2 ให้เป็นเลขฐาน 8 หรือฐาน 16 ให้จัดกลุ่มเลขฐานสอง จากขวาไปซ้าย กลุ่มละสามตัว หรือ กลุ่มละสี่ตัวตามลำดับ

(To convert a number from base 2 to base 8 or base 16, group the binary digits from the right in groups of three or four, respectively.)

- จงแปลงพจน์ 111101001011_2 ให้เป็นเลขฐาน 8 และฐาน 16

การแปลงพจน์ให้เป็นเลขฐาน 8 จัดกลุ่มเลขโคจรฐานสอง ครั้งละสามตัว เริ่มต้นจากขวามือ

(In the base 8 conversion, group the digits three at a time, starting on the right :)

111	101	001	011	← เลขฐานสอง
-----	-----	-----	-----	-------------

7	5	1	3	← เลขฐานแปด
---	---	---	---	-------------

เพราะฉะนั้น $111101001011_2 = 7513_8$

- สำหรับการแปลงพจน์ให้เป็นเลขฐานสิบหก, จัดกลุ่มเลขโคจรฐานสอง ครั้งละสี่ตัว เริ่มต้นจากขวามือ

(For the conversion to base 16, group the digits four at a time, starting on the right :)

1111	0100	1011	← เลขฐานสอง
------	------	------	-------------

F	4	B	← เลขฐานสิบหก
---	---	---	---------------

เพราะฉะนั้น $111101001011_2 = F4B_{16}$

แบบฝึกหัด A.1

1. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 10001101101 ให้เป็นเลขฐานสิบ
2. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 111111111 ให้เป็นเลขฐานสิบ
3. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบ 512 ให้เป็นเลขฐานสอง
4. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบ 1023 ให้เป็นเลขฐานสอง

5. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 101001010111010 ให้เป็นเลขฐานสิบหก
6. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 111100001111000011110000 ให้เป็นเลขฐานสิบหก
7. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบหก ABCDEF ให้เป็นเลขฐานสอง
8. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบหก 1F2E3B4C ให้เป็นเลขฐานสอง
9. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบ 4,163,256 ให้เป็นเลขฐานสิบหก
10. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบ 14,680,064 ให้เป็นเลขฐานสิบหก
11. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 101001010111010111 ให้เป็นเลขฐานแปด
12. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 1111011100111101 ให้เป็นเลขฐานแปด
13. จงแปลงพจน์เลขฐานสิบ 220,400 ให้เป็นเลขฐานแปด
14. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 101011011111010100 ให้เป็นเลขฐานสิบ (ข้อแนะนำ แปลงพจน์ให้เป็นเลขฐานสิบหก หรือ เลขฐานแปดก่อน เป็นสิ่งแรก)
15. จงแปลงพจน์เลขฐานสอง 11011110111101111 ให้เป็นเลขฐานสิบ

แบบฝึกหัด A.2

1. ข้อใดคือ เซตของสัญลักษณ์ซึ่งใช้กับระบบเลขฐานสิบหก
 - a. 0 2 4 6 8 A E I O U
 - b. 0 1 3 5 7 9 A B C D E F G H I J
 - c. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
2. ประโยคข้างล่างนี้ ข้อใดเป็นจริง
 - a. ระบบเลขฐานสิบนั้นบ่อยครั้ง หมายถึงระบบจำนวนเชิงสัญลักษณ์ฐานสอง
 - b. เฉพาะสัญลักษณ์ 0 และ 1 เท่านั้น ซึ่งใช้ในเลขฐานสอง
 - c. ค่าของศูนย์ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของมันในเลข
3. ในระบบเลขฐานแปดมีสัญลักษณ์ให้ใช้ กี่ตัว
 - a. สี่
 - b. เจ็ด
 - c. แปด
4. เลขฐานสอง 101101101 เท่ากับ เลขฐานสิบจำนวนใด
 - a. 360
 - b. 630
 - c. 365

5. เลขฐานสองข้อใดเท่ากับเลขฐานสิบหก 16D
- a. 101101101
 - b. 110110010
 - c. 100110101
6. เลขฐานสองข้อใดเท่ากับเลขฐานแปด 6527
- a. 101110101111
 - b. 110101010111
 - c. 110111010111
7. เลขฐานสองข้อใดเท่ากับเลขฐานสิบ 4096
- a. 111111111111f
 - b. 1010101011111
 - c. 1101101101111
8. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานสอง $11011 + 1011$
- a. 10000
 - b. 100110
 - c. 110010
9. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานสอง $11111 + 1111$
- a. 101110
 - b. 110010
 - c. 100110
10. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการลบเลขฐานสอง $110000 - 10000$
- a. 100000
 - b. 10000
 - c. 110000
11. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการลบเลขฐานสอง $101010 - 10101$
- a. 10001
 - b. 10101
 - c. 11001

12. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานสิบหก $1FF + FF$
- a. 3FE
 - b. 1FE
 - c. 2FF
13. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานสิบหก $111 + 222$
- a. 333
 - b. 111
 - c. 321
14. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานสิบหก $ABC + CBA$
- a. 1492
 - b. 1620
 - c. 1776
15. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการลบเลขฐานสิบหก $FFF - EEE$
- a. BBB
 - b. 555
 - c. 111
16. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการลบเลขฐานสิบหก $DE0 - 6F0$
- a. 6F0
 - b. AED
 - c. 6AD
17. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานแปด $46321 + 14132$
- a. 62455
 - b. 62453
 - c. 62450
18. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการบวกเลขฐานแปด $7777 + 7777$
- a. 1776
 - b. 17776
 - c. 15554
19. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการลบเลขฐานแปด $73566 - 54135$
- a. 19431
 - b. 17401
 - c. 17431
20. ข้อใดคือผลลัพธ์ของการลบเลขฐานแปด $71111 - 11117$
- a. 59994
 - b. 57772
 - c. 24577

ภาคผนวก B อัลกอริทึม (Algorithm)

ตัวอย่าง 1 จงพิจารณาอัลกอริทึมข้างล่างนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1 - ข้อ 10

```
Start
Print headings
Move zero to counter
Read student record
DOWHILE there are more records
    Compute total points
    Print number, name, total points
    IF total points less than 60 THEN
        Add 1 to counter
    ENDIF
Read student record
ENDDO
Print counter
End
```

ปัญหาคือ ให้คำนวณเกรดเฉลี่ยของนักศึกษา จากการสอบย่อย 2 ครั้ง สอบกลางเทอม และสอบไล่ โดยเก็บคะแนน 20%, 20%, 25% และ 35% ตามลำดับ จากนั้นนับจำนวนนักศึกษา ซึ่งสอบได้คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 60 เอาต์พุต ให้พิมพ์รายชื่อของนักศึกษาทุกคนพร้อมเกรดเฉลี่ย

1. นักศึกษาแต่ละคนจะมีข้อมูลเพื่อนำมาใช้เขียนโปรแกรม ดังนี้
 1. รหัสนักศึกษา
 2. ชื่อนักศึกษา
 3. คะแนนสอบ 4 ครั้ง
 4. ถูกทุกข้อ
2. ต้องกำหนดชื่อตัวแปรทั้งหมดอย่างน้อยที่สุด กี่ตัวเพื่อใช้ในการคำนวณ
 1. 3
 2. 4
 3. 5
 4. 6

3-4. ให้ S1, S2, S3 และ S4 เป็นคะแนนสอบ 4 ครั้ง สูตรในการคำนวณหาเกรดเฉลี่ย คือ

1. $.35 * S1 + .25 * S2 + .20 * S3 + .20 * S4$

2. $.20 * (S1 + S2) + .25 * S3 + .35 * S4$

3. $(S1 + S2 + S3 + S4) * .25$

4. $(S1 + S2 + S3 + S4) / 4$

5-6. ในอัลกอริทึมข้างต้นมีโครงสร้างควบคุมชนิดใดบ้าง

1. แบบเลือก

2. แบบทำซ้ำ

3. แบบลำดับ

4. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดคือ คะแนนเฉลี่ย

1. average

2. student record

3. total points

4. counter

8. ข้อใดคือจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ยน้อยกว่า 60 คะแนน

1. counter

2. sum

3. student record

4. headings

9-10. โครงสร้าง DOWHILE นั้น การตัดสินใจจะเป็นแบบ

1. trailing decision

2. leading decision

3. miding decision

4. ไม่มีข้อใดถูก

ตัวอย่าง 2

จากรหัสเทียมข้างล่างนี้ ให้ H แทนเลขหลักร้อย, T แทนเลขหลักสิบ, U แทนเลขหลักหน่วย, N คือเลขสามหลัก (HTU) และ S คือผลบวกของเลขแต่ละหลักยกกำลังสาม ($H^3 + T^3 + U^3$)

Hundred (H) digit Loop 1 to 9

Ten (T) digit Loop 0 to 9

Unit (U) digit Loop 0 to 9

Compute sum (S) of cube of digits

Compute the number (N)

IF S = N then

Print N

Endif

Endloop U

Endloop T

Endloop H

1. ให้ $H = 1, T = 0, U = 0$ จะได้ S มีค่าดังนี้
 1. 001
 2. 010
 3. 100
 4. 000
2. ให้ $H = 1, T = 5, U = 3$ จะได้ S มีค่าดังนี้
 1. 135
 2. 153
 3. 351
 4. 315
3. ค่าของ N คือ
 1. 0 ถึง 100
 2. 1 ถึง 999
 3. 100 ถึง 999
 4. 101 ถึง 999
4. จากอัลกอริทึมข้างต้น บรรทัดที่แสดงถึง Loop ควรใช้คำสั่ง
 1. IF-THEN-ELSE
 2. FOR
 3. WHILE
 4. REPEAT

5-6. จำนวนค่า S ดังนี้

1. $S = (H + T + U)^3$
2. $S = H^3 + T^3 + U^3$
3. $S = H^3 + (T \cdot 10)^3 + (U \cdot 100)^3$
4. $S = (H \cdot 10)^3 + (T \cdot 100)^3 + U^3$

7-8. จำนวนค่า N ดังนี้

1. $N = H + T \cdot 10 + U \cdot 100$
2. $N = H \cdot 10 + T \cdot 100 + U$
3. $N = H \cdot 100 + T \cdot 10 + U$
4. $N = H \cdot 10 + T + U \cdot 100$

9-10. ให้ $N = 371$ จะมีเลข H, T และ U เรียงลำดับดังนี้

- | | |
|------------|------------|
| 1. 7, 3, 1 | 2. 1, 3, 7 |
| 3. 3, 1, 7 | 4. 3, 7, 1 |

11-12. ให้ $S = 407$ จะมีเลข H, T และ เรียงลำดับดังนี้

- | | |
|------------|------------|
| 1. 0, 4, 7 | 2. 4, 0, 7 |
| 3. 7, 4, 0 | 4. 4, 7, 0 |

ตัวอย่าง 3 บริษัทขายเครื่องซักผ้าแห่งหนึ่ง ตั้งเกณฑ์การจ่ายค่าคอมมิชชั่น ให้แก่พนักงานขาย ไว้ ดังนี้

ยอดขายต่อเดือน (บาท)	ค่าคอมมิชชั่น
น้อยกว่า 100,000	5%
100,000 - 199,999	7%
200,000 - 299,999	10%
300,000 บาทขึ้นไป	12%

จงเติมข้อความลงในอัลกอริทึมข้างล่างนี้ เพื่อให้อ่านอินพุต (input) แล้วคำนวณค่าคอมมิชชั่น ของพนักงานขายแต่ละคน จนกระทั่งข้อมูลหมด

ตัวอย่าง การทำงานของอัลกอริทึม

Saleperson name ?	SOMSRI KOSALLAWAT
Sale amount ?	150000
Commission ?	<input type="text" value="10,500"/>
Continue (yes/no) ?	YES
Saleperson name ?	PRASERT SOOKSMAI
Sale amount ?	390000
Commission ?	<input type="text" value="46,800"/>
Continue (yes/no) ?	NO

```

Start
Place YES in response
DOWHILE response is YES
    Input name
    Input sales amount
    If ข้อ 1 - 2 then
        ข้อ 3
    Else if ข้อ 4 - 5 then
        ข้อ 6
    Else if ข้อ 7 - 8 then
        ข้อ 9
    Else *
        ข้อ 10
    ENDIF
ENDIF
ENDIF
Compute commission
Print commission
Input continue response
ENDDO
End

```

1-2. ตัวเลือกคือ

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Sale = 100,000 | 2. Sale < 300,000 |
| 3. Sale < 100,000 | 4. Sale > 300,000 |

3. ตัวเลือกคือ

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Rate = 7% | 2. Rate = 5% |
| 3. Rate = 10% | 4. Rate = 12% |

4-5. ตัวเลือกคือ

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Sale < 199,999 | 2. Sale = 199,000 |
| 3. Sale < 200,000 | 4. Sale < 100,000 |

6. ตัวเลือกคือ

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Rate = 5% | 2. Rate = 7% |
| 3. Rate = 10% | 4. Rate = 12% |

7-8. ตัวเลือกคือ

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Sale > 199,999 | 2. Sale > 200,000 |
| 3. Sale < 300,000 | 4. Sale > 299,999 |

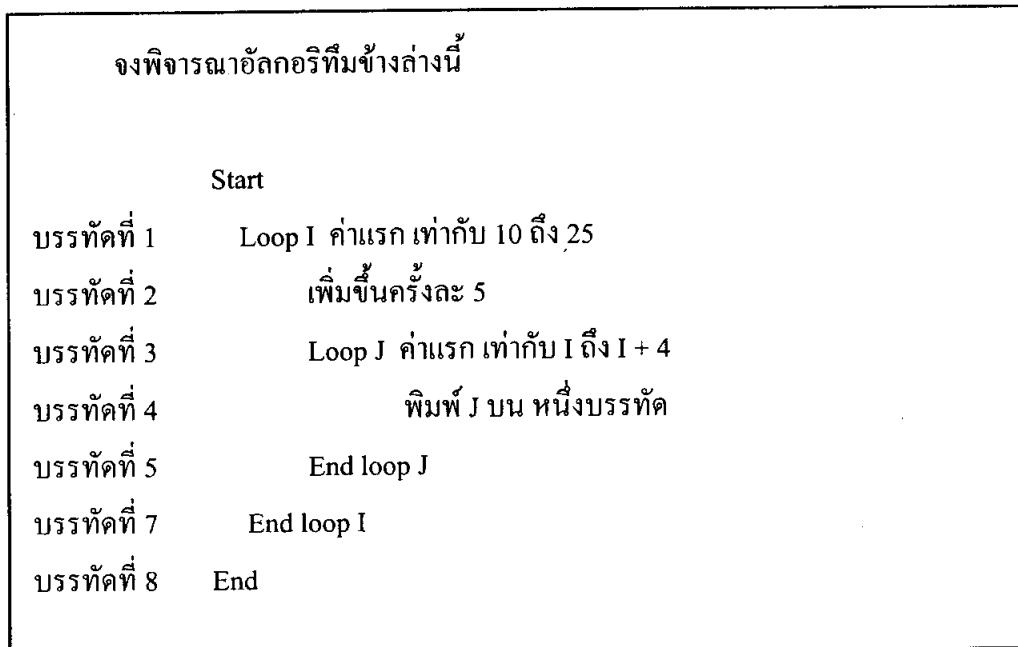
9. ตัวเลือกคือ

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Rate = 10% | 2. Rate = 12% |
| 3. Rate = 5% | 4. Rate = 7% |

10. ตัวเลือกคือ

- | | | | |
|--------------|---------------|---------------|--------------|
| 1. Rate = 5% | 2. Rate = 12% | 3. Rate = 10% | 4. Rate = 7% |
|--------------|---------------|---------------|--------------|

ตัวอย่าง 4



1. บรรทัดที่ 1 โครงสร้างควบคุมที่ใช้ คือ
 1. Iteration
 2. Sequence
 3. Condition
 4. Selection
2. body ของ loop I คือ
 1. บรรทัดที่ 3
 2. บรรทัดที่ 3 - บรรทัดที่ 6
 3. บรรทัดที่ 2 - บรรทัดที่ 4
 4. บรรทัดที่ 3 - บรรทัดที่ 7
3. ค่าของ I ในแต่ละรอบ เป็นดังนี้
 1. 10, 15, 20, 25
 2. 10, 11, 12, 13, 14
 3. 11, 16, 21, 26
 4. 1, 5, 10, 15, 20
4. บรรทัดที่ 3 ไม่มีการระบุ increment หมายความว่า
 1. ค่า J ไม่เปลี่ยนแปลง
 2. ค่า J เพิ่มขึ้นครั้งละ 1
 3. ค่า J เพิ่มขึ้นครั้งละ 3
 4. ค่า J เพิ่มขึ้นครั้งละ 5
5. บรรทัดที่ 4 เอาต์พุตบรรทัดแรกพิมพ์ดังนี้
 1. 10 15 20 25 30
 2. 11 16 21 26 31
 3. 10 11 12 13 14
 4. 15 20 25 30 35
6. บรรทัดที่ 3 ลูป J วนทั้งหมดกี่รอบ
 1. 5
 2. 3
 3. 4
 4. 6
7. บรรทัดที่ 1 ลูป I วนทั้งหมดกี่รอบ
 1. 5
 2. 3
 3. 4
 4. 6
8. ข้อใดคือบรรทัดการควบคุมจำนวนของบรรทัดที่ต้องการพิมพ์
 1. 1
 2. 3
 3. 4
 4. 6
9. ข้อใดคือบรรทัดการควบคุมค่าเริ่มต้น ในแต่ละบรรทัดที่เป็นเอาต์พุต
 1. 1
 2. 6
 3. 3
 4. 4
10. Loop ไค ซึ่งมีการพิมพ์ค่าต่างๆ บนแต่ละบรรทัด
 1. inner loop
 2. outer loop
 3. loop I
 4. ถูกทุกข้อ