

# ข้อสอบชุดที่ 1

คำสั่ง ข้อสอบมี 5 ข้อ รวม 70 คะแนน

1. ข้อมูลของเราเป็นตัวเลขชุดหนึ่งดังนี้ 245, 312, 124, 056, 156, 452, 223, 023, 306, 456, 317 และ 108 ตัวเลขแต่ละจำนวนบันทึกในคอลัมน์ 1-3 ของบัตร 80 คอลัมน์ 1 ใบ
  - a) จงเขียนรายละเอียดแต่ละขั้นตอนในการใช้ card sorting machine เรียงบัตรทั้งหมดข้างต้นตามมูลค่าตัวเลขจากน้อยไปหามาก
  - b) จงเขียนอัลกอริทึม แสดงการหาค่าต่ำสุดจากตัวเลขชุดนี้ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เฉลย ข้อ a

| จำนวน bucket          | merge | merge                 | merge                |
|-----------------------|-------|-----------------------|----------------------|
| 0)                    | 312   | 0) 306, 108           | 306 0) 023, 056      |
| 1)                    | 452   | 1) 312, 317           | 108 1) 108, 124, 156 |
| 2) 312, 452           | 223   | 2) 223, 023, 124      | 312 2) 223, 245      |
| 3) 223, 023           | 023   | 3)                    | 317 3) 306, 312, 317 |
| 4) 124                | 124   | 4) 245                | 223 4) 452, 456      |
| 5) 245                | 245   | 5) 452, 056, 156, 456 | 023 5)               |
| 6) 056, 156, 306, 456 | 056   | 6)                    | 124 6)               |
| 7) 317                | 156   | 7)                    | 245 7)               |
| 8) 108                | 306   | 8)                    | 452 8)               |
| 9)                    | 456   | 9)                    | 056 9)               |
|                       | 317   |                       | 156                  |
|                       | 108   |                       | 456                  |

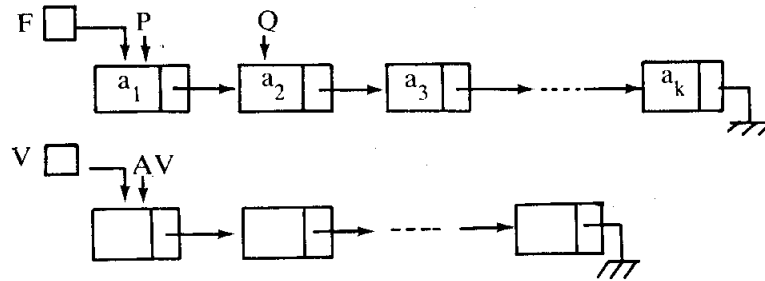
**ขั้นแรก** แจกแจงตัวเลขทั้งหมดไว้ใน bucket ทั้ง 10 กล่องโดยยึดเลขตัวขวามือสุด (least significant digit) เป็นหลัก นั่นคือ เลขในคอลัมน์ที่ 3 ของบัตรข้อมูล

**ขั้นที่สอง**

- รวมตัวเลขทั้งหมดเข้าด้วยกัน
- หลังจากนั้นให้แจกแจงตัวเลขทั้งหมดโดยยึดเลขหลักที่สองเป็นหลัก

- เมื่อรวมตัวเลขทั้งหมดอีกครั้ง
- แจกแจงครั้งสุดท้าย ให้ยึดเลขซ้ายมือสุดเป็นหลัก
- รวมครั้งสุดท้าย จะได้เลขเรียงลำดับจากน้อยไปหามากตามต้องการ

2. กำหนดให้ linked list F มีอีลิเมนต์อยู่  $k$  ตัวคือ  $a_1, a_2, \dots, a_k$  มีมูลค่าเป็นตัวเลข โดยที่  $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq \dots \leq a_k$  และให้ V เป็นสแต็กว่างมีโครงสร้างเป็น linked list เช่นกันมีตัวชี้ AV เก็บตำแหน่งที่อยู่ของอีลิเมนต์ตัวแรก จงเขียนอัลกอริทึม เอาอีลิเมนต์  $a_{i+1}$  สำหรับทุกค่า  $i$  เมื่อ  $1 \leq i \leq k - 1$  และ  $a_i = a_{i+1}$  ออกจาก list F แล้วเอาไปไว้ใน list V



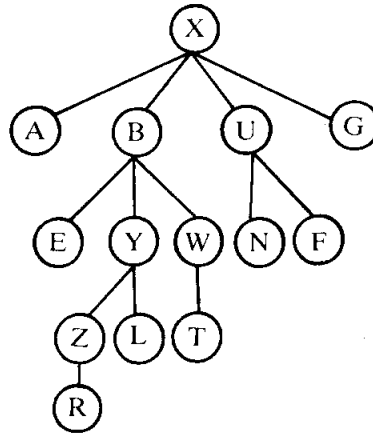
### เฉลย

- 1) if  $F = \lambda$  or  $LINK(F) = \lambda$  then stop
- 2)  $P \leftarrow F$
- 3)  $Q \leftarrow LINK(P)$
- 4) if  $DATA(P) = DATA(Q)$  then
  - if  $LINK(Q) = \lambda$  then  $LINK(P) \leftarrow \lambda$
  - $V \leftarrow Q$
  - end
- else
  - $LINK(P) \leftarrow LINK(Q)$
  - $V \leftarrow Q$
- 5) if  $LINK(P) = \lambda$  then print "not found" goto 3
- else  $P \leftarrow Q$  stop
- goto 3

3. กำหนด ordinary tree ชุดหนึ่งมีอีลิเมนต์อยู่ทั้งหมด 14 ตัวมีโครงสร้างและมูลค่าดังนี้ 1X, 2A, 2B, 3E, 3Y, 4Z, 5R, 4L, 3W, 4T, 2U, 3N, 3F, 2G. (เมื่อตัวเลขหน้ามูลค่าเป็น level number บอกระดับของอีลิเมนต์ตัวนั้น)

- จงวาดรูป tree diagram ของข้อมูลชุดนี้
- จงแทน tree ข้างต้นด้วยสัญลักษณ์ใช้เครื่องหมายวงเล็บกำกับ
- จงเขียน traversal postorder พิมพ์มูลค่าของอีลิเมนต์ของ subtree ซึ่งมี root เป็น B

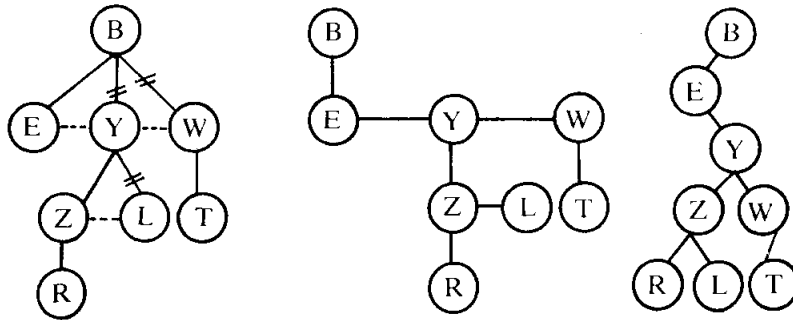
เฉลย ข้อ a



เฉลย ข้อ b

$\{X\{A,B\{E,Y\{Z\{R\}, L\},W\{T\}\},U\{N,F\},G\}\}$

เฉลย ข้อ c

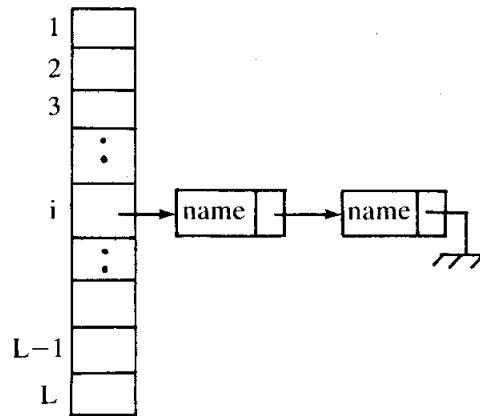


ไปนารีทรี

postorder = ERZLYTWB

4. วิทยาลัยแห่งหนึ่งมีนักศึกษาระดับปริญญาตรีอยู่ S คน อาจารย์บรรยายวิชาคอมพิวเตอร์ มีทั้งหมด L คน อาจารย์แต่ละคนจะมีหมายเลขประจำตัวเรียงตามลำดับดังนี้ 1, 2, 3, ..., L ในการลงทะเบียนเรียนแต่ละเทอมนั้น นักศึกษาแต่ละคนจะต้องแจ้งชื่อของตนและเลขประจำตัวของอาจารย์ผู้บรรยายทุกคนที่ตนเองต้องการจะเรียนด้วย (ต่ำสุด 1 คนมากที่สุด L คน)

ผู้บริหารวิทยาลัยต้องการจะเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดโครงสร้างข้อสนเทศดังนี้



ในที่นี้ข้อมูลของอาจารย์เป็น linear list ส่วนข้อมูลของนักศึกษาเป็น linked list ตามรูปข้างต้น มีนักศึกษาต้องการเรียนกับอาจารย์หมายเลขประจำตัว  $i$  อยู่ 2 คน ชื่อของนักศึกษาเก็บเรียงลำดับตามตัวอักษร ( $A \rightarrow Z$ ) ในกรณีที่  $T(j) = 0$  หมายความว่าไม่มีนักศึกษาผู้ใดเลยเลือกเรียนกับอาจารย์หมายเลข  $j$

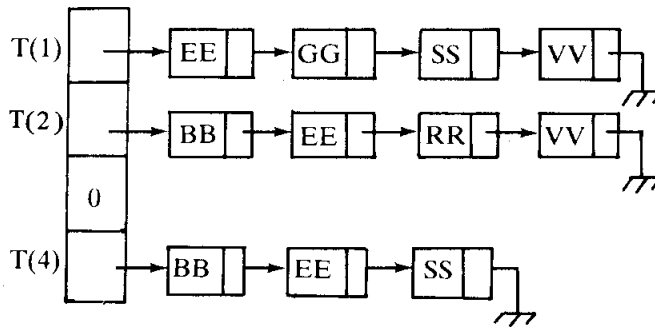
a) สมมติว่าอาจารย์สอนวิชาคอมพิวเตอร์มี 4 คน และมีนักศึกษาต้องการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ 6 คน (นั่นคือ  $L = 4, S = 6$ ) หลังจากลงทะเบียนเรียนแล้ว เราได้ข้อมูลดังนี้

| ชื่อนักศึกษา | ต้องการเรียนกับอาจารย์หมายเลข |
|--------------|-------------------------------|
| BB           | 2, 4                          |
| EE           | 1, 2, 4                       |
| GG           | 1                             |
| RR           | 2                             |
| SS           | 1, 4                          |
| VV           | 1, 2                          |

จงวาดรูปแสดงข้อมูลชุดนี้ภายในหน่วยความจำ (The exact internal representation of this information) โดยใช้โครงสร้างข้อสนเทศที่กำหนดข้างต้น

b) จงเขียน subroutine DROP (name, in) เมื่อมีนักศึกษาชื่อ "name" ต้องการยกเลิกไม่เรียนกับอาจารย์หมายเลข in, อัลกอริทึมที่เขียนนี้ ต้องทำงานได้ทุกกรณี เช่น เมื่อลงทะเบียนแล้วอาจจะมียุทธศาสตร์เพียงคนเดียวที่เลือกเรียนกับอาจารย์ผู้นั้น

เฉลย ข้อ a



เฉลย ข้อ b

subroutine DROP (name, in)

1)  $P \leftarrow T(\text{in})$

2) if DATA (P) = 'name' and if LINK (P) =  $\lambda$

then  $T(\text{in}) \leftarrow 0$

end

3) if DATA (P)  $\neq$  'name' then

$Q \leftarrow P$

$P \leftarrow \text{LINK} (P)$

repeat this step

4)  $\text{LINK} (Q) \leftarrow \text{LINK} (P)$

end

5. กำหนดให้อีลิเมนต์แต่ละตัวของ a binary tree ใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ 3 words ต่อเนื่องกัน มีโครงสร้างเป็น linear list ให้เป็น array 2 มิติชื่อ TREE มี N โรว์ และ 3 คอลัมน์ (แต่ละ โรว์ คืออีลิเมนต์ 1 ตัว) เก็บข้อมูลของ ไบนารี ทรี ชำรงต้น ดังนั้นอีลิเมนต์ตัวที่ I จะมีลักษณะดังนี้

**branch element**

| TREE (I,1)   | TREE (I,2) | TREE (I,3)    |
|--------------|------------|---------------|
| left pointer | datum      | right pointer |

**terminal element**

| TREE (I,1) | TREE (I,2) | TREE (I,3) |
|------------|------------|------------|
| 0          | datum      | 0          |

กำหนดความหมายของแต่ละ word ไว้ดังนี้

**word** แรก เป็น พอยท์เตอร์ ไปยัง โรว์ ซึ่งเก็บ root ของ leftsubtree ของอีลิเมนต์ตัวนี้และ data ทุกตัวใน leftsubtree จะมีมูลค่าน้อยกว่า datum ของอีลิเมนต์ตัวนี้

**word** ที่ 2 เก็บมูลค่าของ data ของอีลิเมนต์ตัวนี้

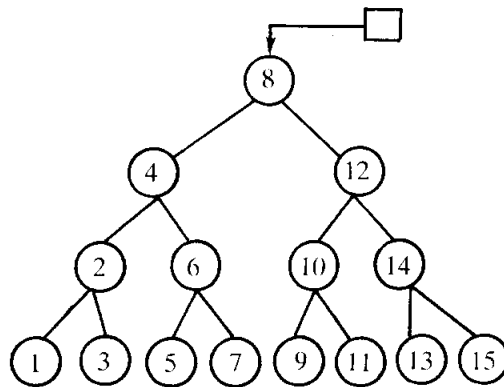
**word** ที่ 3 เป็น พอยท์เตอร์ ไปยัง โรว์ ซึ่งเก็บ root ของ rightsubtree ของอีลิเมนต์ตัวนี้และ data ทุกตัวใน rightsubtree จะมีมูลค่ามากกว่า datum ของอีลิเมนต์ตัวนี้

สำหรับ terminal elements มูลค่าของพอยท์เตอร์ ทั้ง 2 จะเท่ากับ 0 ให้ binary ชุดนี้มีอีลิเมนต์อยู่ 15 ตัว (N = 15) มีมูลค่าใน data field เป็น 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ....., 15

a) จงวาดรูป ไบนารี ทรี จากข้อมูลในตาราง array 2 มิติข้างล่างนี้

| โรว์ ที่ | TREE (I,1) | TREE (I,2) | TREE (I,3) |
|----------|------------|------------|------------|
| 1        | 2          | 8          | 5          |
| 2        | 3          | 4          | 4          |
| 3        | 10         | 2          | 15         |
| 4        | 12         | 6          | 11         |
| 5        | 6          | 12         | 9          |
| 6        | 7          | 10         | 8          |
| 7        | 0          | 9          | 0          |
| 8        | 0          | 11         | 0          |
| 9        | 13         | 14         | 14         |
| 10       | 0          | 1          | 0          |
| 11       | 0          | 7          | 0          |
| 12       | 0          | 5          | 0          |
| 13       | 0          | 13         | 0          |
| 14       | 0          | 15         | 0          |
| 15       | 0          | 3          | 0          |
| 16       | 0          | 0          | 0          |

เฉลย ข้อ a



b) ให้ ROOT เป็นพอยท์เตอร์ ไปยัง root ของ ทรี ถ้า ทรี ชุดนี้ไม่มีอีลิเมนต์เลย ให้ ROOT = 0 จงเขียน อัลกอริทึม เอา terminal element ที่มีมูลค่าใน data field เป็น 3 ออก จาก ไบนารี ทรี นี้

เฉลย

- 1)  $P \leftarrow \text{ROOT}$
- 2) if  $P = 0$  then "empty tree" stop
- 3)  $I \leftarrow 1$
- 4) if  $\text{TREE}(I,2) < 3$  then  $J \leftarrow I$   
 $I \leftarrow \text{TREE}(I,3)$   
else  
if  $\text{TREE}(I,2) = 3$  then  $\text{TREE}(I,2) \leftarrow 0$   
 $\text{TREE}(J,3) \leftarrow 0$   
end
- else  
if  $\text{TREE}(I,2) > 3$  then  $J \leftarrow I$   
 $I \leftarrow \text{TREE}(I,1)$
- 5) if  $I = 0$  then "no element 3" stop  
else goto 4