

บทที่ 1

LINEAR LISTS

1.1 Arithmetic expressions

1. จงเปลี่ยน infix expressions ต่อไปนี้ให้เป็น postfix expressions

- | | |
|---------------------|---|
| 1) $A+B$ | 22) $(A+B)*(C+D-E)*F$ |
| 2) $A+B*C$ | 23) $(A+B)*(C-D+E)$ |
| 3) $(A+B)*C$ | 24) $A-B/(C*D/E)$ |
| 4) $A*(B+C)$ | 25) $A*B*(C+D)$ |
| 5) $A*B+C$ | 26) $(A+B*C)*(D+E↑F↑A)$ |
| 6) $A+B*C$ | 27) $((A-B)+C)/(D+(E-F))$ |
| 7) $A*B/C$ | 28) $(A+B)*(C/(D-E)+F)-G$ |
| 8) $(A+B)-C$ | 29) $A+(((B-C)*(D-E)+F)/G)$ |
| 9) $A-(B+C)$ | 30) $A/B*C-D+E/F/(G+H)$ |
| 10) $(A-B)*C$ | 31) $((A+B)*C-(D-E))/(F+G)$ |
| 11) $A-B^*C$ | 32) $((A+B*C)-(D/E+F))$ |
| 12) $(A+B)*(C+D)$ | 33) $((A+B)-C)+D$ |
| 13) $A-B*C-D$ | 34) $((A/B)*(C/D))+E$ |
| 14) $A*(B+C-D)$ | 35) $(A+B*C)*D$ |
| 15) $(A+B)/(C+D)$ | 36) $((A*X)+B)*X+C$ |
| 16) $A*B*(C+D)$ | 37) $a+b<c$ |
| 17) $A-B*(C+D)$ | 38) $a<b+c$ |
| 18) $(A+B)*(C-D+E)$ | 39) $a-b<c-d$ or $e<f$ |
| 19) $A*B-C*D/E$ | 40) $(n/2)*(2*a+(n-1)*d)$ |
| 20) $A-B*C/D+E/F$ | 41) $a*(1-r^n)/(1-r)$ |
| 21) $A+B*C+D-E*F$ | 42) 1 or $b*c=2$ or $(a>1$ and not $b<3)$ |

2. จงเปลี่ยน postfix expressions ต่อไปนี้เป็น infix expressions

- | | |
|--------------------------|--|
| 1) $AB + C^*$ | 14) $ABC^* + DE/F^* -$ |
| 2) $AB + C -$ | 15) $ABC^* + DEFA^{\uparrow\uparrow} + *$ |
| 3) $ABC + -$ | 16) $AB - C + DEF - + /$ |
| 4) $ABC^* +$ | 17) $ABC + *CBA + *$ |
| 5) $ABC + *$ | 18) $AB + C^*CBA / - *$ |
| 6) $AB^*C +$ | 19) $AB/C^*D - EF/GH + / +$ |
| 7) $AB + CD - *$ | 20) $AB + C^*DE - - FG + /$ |
| 8) $AB - CD + *$ | 21) $ABCDE / * / -$ |
| 9) $AB^*C + DE -$ | 22) $ABC^* + D + EF^* -$ |
| 10) $AB^*C + DE / + F -$ | 23) $AB^*CD + E - *F^*$ |
| 11) $ABC^* + D + EF^**$ | 24) $ABC^*D / EF / +$ |
| 12) $ABC^* + DE/F^* -$ | 25) $ab < \text{not } cd * < e \text{ or}$ |
| 13) $AB + CD + E - *F^*$ | |

3. จงเปลี่ยน infix notation ข้างล่างนี้ให้อยู่ในรูปของ postfix notation

- $a - b * c + d$
- $a * (b + c - d)$
- $a - b * (c + d)$
- $((a * b) c) + d$
- $((a/b) * (c/d)) + e$
- $((((a * x) + b) * x) + c)$

4. จงเปลี่ยน infix notation ข้างล่างนี้ให้อยู่ในรูปของ postfix notation

- $a/b * c$
- $((b * c) * (d + e))$
- $(a + ((b * c) * (d + e)))$
- $a + b * c - d/e * b$
- $(a + b * c * d) * (e + f/d)$

5. จงเปลี่ยน infix expressions ต่อไปนี้ให้เป็น postfix expressions

$$(A + B) * (C / (D - E) + F) - G$$

$$A + (((B - C) * (D - E) + F) / G)$$

$$A / B * C - D + E / F / (G + H)$$

เฉลย ข้อ 5

$$AB + CDE - / F + * G -$$

$$ABC - DE - * F + G / +$$

$$AB / C * D - EF / GH + / +$$

6. จงเปลี่ยน postfix expression แต่ละชุดข้างล่างนี้ให้เป็น infix expression

$$AB + C -$$

$$ABC + -$$

$$AB - C + DEF - + \uparrow$$

$$ABCDE - + \uparrow * EF * -$$

1.2 สแตก (Stack)

1. a) ในการเขียนอัลกอริทึมเพื่อสลับค่าของตัวแปร m และ n เราใช้สัญลักษณ์การแทนที่ดังนี้

$$t \leftarrow m, m \leftarrow n, n \leftarrow t$$

จงเขียนชุดของการแทนที่โดยใช้จำนวนครั้งการแทนที่น้อยที่สุด จัดระเบียบใหม่ให้กับค่า (a, b, c, d) ของตัวแปร 4 ตัว ให้เป็น (b, c, d, a) นั่นคือค่าใหม่ของ a, b, c และ d คือค่าของ b, c, d และ a ตามลำดับ

กำหนดสแตกชื่อ s มีโครงสร้างเป็น linear list เก็บอีลิเมนต์ได้มากที่สุด m ตัว โดยมี $s(l)$ เป็นอีลิเมนต์ตัวล่างสุด และ $s(t)$ เป็นอีลิเมนต์ตัวบนสุด ถ้าสแตกนี้ไม่มีอีลิเมนต์เลย $t=0$

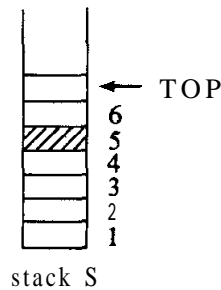
b) จงวาดรูปแทนโครงสร้างข้อมูลชุดนี้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์

c) จงเขียนอัลกอริทึมใส่ค่า x ไว้ในสแตกนี้

d) จงเขียนอัลกอริทึมเอาอีลิเมนต์ 1 ตัวออกจากสแตก

2. ให้ S เป็นอะเรย์ 1 มิติ มีอีลิเมนต์ได้ N ตัว หมายถึงสแตกซึ่งมีโครงสร้างเป็น linear list, TOP เป็นพอยน์เตอร์ชี้ที่อีลิเมนต์ตัวบนสุดของสแตก จงเขียนอัลกอริทึมของฟังก์ชัน PEEP (S, TOP, I) ส่ง (return) ค่าของอีลิเมนต์ตัวที่ I จากบนสุดของสแตก แต่ไม่ต้องเอาอีลิเมนต์ตัวนี้ออกจากสแตก

ตัวอย่าง



จากรูปนี้ TOP มีค่าเท่ากับ 7, ถ้าให้ $I = 3$ นั่นคือให้ส่งค่าของอีลิเมนต์ตัวที่แรก

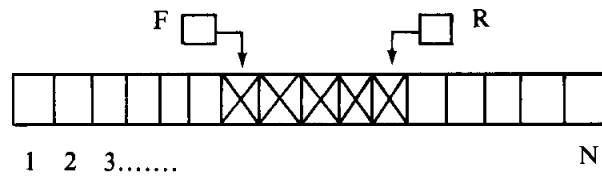
ในรูป

3. ให้ S เป็นชื่อสแตก, X เป็นตัวแปรที่มีค่าเป็นเลขจำนวนเต็ม จงเขียนอัลกอริทึม
- ใส่ X ไว้บนสแตก S, ถ้า S เป็นสแตกว่าง X จะเป็นอีลิเมนต์ตัวบนสุด
 - ใส่ X ให้เป็นอีลิเมนต์ตัวที่ 3 จากบนสุดของสแตก S เมื่อสแตก S มีอีลิเมนต์อย่างน้อย 3 ตัว แต่ถ้าไม่ใช่ให้ใส่ X เป็นอีลิเมนต์ตัวบนสุด
 - ใส่ X ให้เป็นอีลิเมนต์ตัวล่างสุดของสแตก S, ถ้า S เป็นสแตกว่าง ให้ใส่ X เป็นอีลิเมนต์ตัวบนสุด
 - เอาอีลิเมนต์ทุกตัว ในสแตก S เฉพาะที่มีค่าเป็น "X" ออก, อีลิเมนต์ส่วนที่เหลือในสแตก S ให้คงไว้ในลำดับเดิม

1.3 คิว (Queue)

1. ให้ F และ R เป็นพอยน์เตอร์ของอีลิเมนต์ตัวแรก (front element) และอีลิเมนต์ตัวล่าสุด (rear element) ของคิวชุดหนึ่ง, คิวนี้ชื่อ Q มีอีลิเมนต์ทั้งหมด N ตัว
- จงเขียนอัลกอริทึมใส่ Y ที่ตำแหน่งล่าสุดของคิว ในกรณีที่คิวว่างให้ F และ R มีค่าเท่ากับ 0

b) จงเขียนอัลกอริทึมเอาอีลิเมนต์ 1 ตัวออกจากคิว และให้ Y เป็นตัวแปรชั่วคราวเก็บค่านี้ ตัวอย่าง



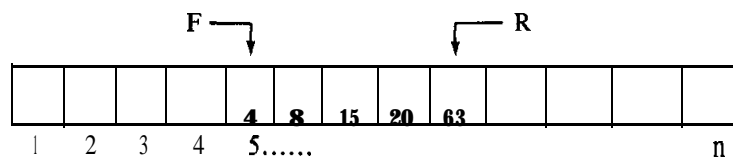
คิวมีโครงสร้างเป็น linear list

2. ให้ q เป็นอะเรย์ 1 มิติมีอีลิเมนต์ N ตัว, F เป็นพอยน์เตอร์เก็บแอดเดรส (Address) ของอีลิเมนต์ตัวหน้า (front element), R เป็นพอยน์เตอร์เก็บแอดเดรสของอีลิเมนต์ตัวหลัง (rear element) ของคิว และค่าของอีลิเมนต์ทุกตัวเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

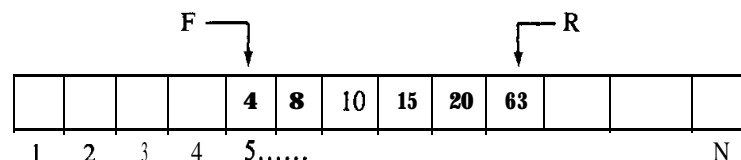
จงเขียนอัลกอริทึมใส่ x เข้าไปไว้ในคิว หลังจากทำ operation นี้แล้วค่าของอีลิเมนต์ในคิวต้องเรียงลำดับ ถ้าคิวนี้ไม่มีอีลิเมนต์เลย F และ R จะมีค่าเป็น 0

ตัวอย่าง ให้ $x = 10$

ก่อนใส่ x



หลังจากใส่ x แล้ว



3. จงเขียนอัลกอริทึม CQINSERT (F, R, Q, N, Y) กำหนดให้พอยน์เตอร์ชี้อีลิเมนต์ตัวหน้า (front) ของ circular list ชู่นี้คือ F และพอยน์เตอร์ชี้อีลิเมนต์ตัวท้ายสุด (rear) คือ R เมื่อ vector Q มีอีลิเมนต์ได้ทั้งหมด N ตัว, อัลกอริทึมนี้ใส่ Y ที่ตอนท้ายสุดของคิว เริ่มต้นให้ F และ R มีค่าเท่ากับ 0, วาดรูปแสดงด้วย

1.4 สแตกและคิว

1. สมมติว่านักศึกษาเป็นนักลงทุนและซื้อหุ้นของบริษัทราชาเงินทุนครั้งละ 100 หุ้นในเดือน มกราคม, เมษายน และ กันยายน จากนั้นจึงขายหุ้นทุก 100 หุ้น ในเดือน มิถุนายน และ พฤศจิกายน

ราคาต่อหุ้นในเดือนเหล่านี้เป็นดังนี้

มกราคม	200 บาท
เมษายน	600 บาท
มิถุนายน	400 บาท
กันยายน	1,000 บาท
พฤศจิกายน	600 บาท

จงคำนวณว่าการลงทุนครั้งนี้นักศึกษาจะได้กำไรหรือขาดทุนทั้งหมดเป็นเงินเท่าไร ถ้าใช้วิธีซื้อขายแบบ

a) FIFO (first in, first out)

b) LIFO (last in, first out)

ทั้งนี้หุ้น จำนวน 100 หุ้นสุดท้ายที่นักศึกษามีอยู่เมื่อปลายปี ไม่นำมาคำนวณ

หมายเหตุ ข้อ (a) เรื่องคิว, ข้อ (b) เรื่องสแตก

ให้นักศึกษาวาดรูปแสดงการคำนวณแต่ละขั้นตอนด้วย

เฉลย ข้อ 1a เรื่องคิว

เม.ย.	60,000	ซื้อ	ขาย	ก.ย.	100,000	ซื้อ	ขาย		
ม.ค.	20,000			เม.ย.	0,000			เม.ย.	60,000
		มิ.ย.	ซื้อ	20,000			พ.ย.	ซื้อ	60,000
			ขาย	40,000				ขาย	60,000
			กำไร	20,000					เท่าทุน
				∴ จะกำไรทั้งหมด				20,000 บาท	

เฉลย ข้อ 1b เรื่องสแตก

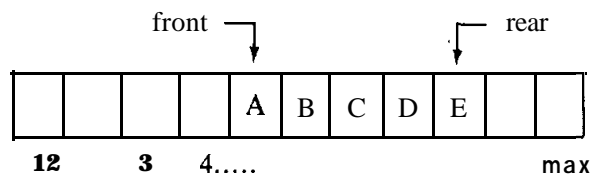
เม.ย. $\frac{1,80,000}{\text{ซื้อ } 10,000}$ ม.ค.	ม.ค. $\frac{20,000}{\text{ขาย}}$	ก.ย. $\frac{100,000}{\text{ซื้อ } 20,000}$ ม.ค.	ม.ค. $\frac{20,000}{\text{ขาย}}$
--	----------------------------------	--	----------------------------------

มิ.ย.	ซื้อ 60,000	พ.ย.	ซื้อ 100,000
ขาย 40,000	ขาย 60,000	ซื้อ 100,000	ขาย 60,000
ขาดทุน 20,000	ขาดทุน 40,000	ซื้อ 100,000	ขาย 60,000

∴ จะขาดทุนทั้งหมด $20,000 + 40,000$ บาท
 $= 60,000$ บาท

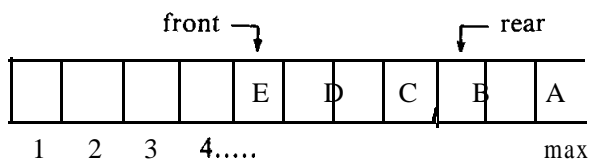
2. กำหนดโครงสร้างข้อมูลเป็น linear list เก็บอีลิเมนต์ได้ทั้งหมด max ตัว
- จงเขียนอัลกอริทึมเอาอีลิเมนต์ทุกตัวของคิว Q ไปไว้ในสแตก S
 - จงเขียนอัลกอริทึมเปลี่ยนลำดับที่ของอีลิเมนต์ทุกตัวของคิว Q ให้ย้อนกลับจากของเดิม (reverse order)

ตัวอย่าง คิว



หลังจากย้อนกลับแล้ว

จะได้



เฉลย ข้อ 2a

- 0) $F \leftarrow \text{front}, R \leftarrow \text{rear}$
 - 1) if $F=0$ then “empty” stop
 - 2) $\text{TOP} \leftarrow 1$
 - 3) $S(\text{TOP}) \leftarrow Q(F)$
 - 4) if $F=R$ then stop
 else $F \leftarrow F+1$
 $\text{TOP} \leftarrow \text{TOP}+1$
- goto 3

เฉลย ข้อ 2b

- 0) $F \leftarrow \text{front}, R \leftarrow \text{rear}$
- 1) if $F=0$ or $F=R$ then stop
- 2) $Q(F) \leftrightarrow Q(R)$
- 3) $F \leftarrow F+1, R \leftarrow R-1$
- 4) if $F \geq R$ then stop
 else goto 2)

3. ห้างสรรพสินค้าเอบีซี จำกัด มีข้อมูลซึ่งเป็นรายชื่อของลูกค้า 2 ชุด โดยใช้โครงสร้างข้อมูลชื่อ linear list ข้อมูลชุดแรกชื่อ A คือรายชื่อลูกค้าแผนกเบ็ดเตล็ดมีจำนวน n คน ข้อมูลชุดที่สอง ชื่อ B คือรายชื่อลูกค้าแผนกเสื้อผ้าจำนวน m คน ข้อมูลทั้ง 2 ชุดนี้เรียงลำดับรายชื่อแล้วจากน้อยไปหามาก ($A \rightarrow Z$)

จงเขียนอัลกอริทึมรวมข้อมูล 2 ชุดนี้เข้าด้วยกัน ให้เป็นข้อมูลใหม่ 1 ชุด ชื่อ NEW ในกรณีที่ลูกค้าของ 2 แผนกนี้มีชื่อซ้ำกัน ให้เก็บเพียงชื่อเดียว และข้อมูลชุดใหม่นี้ต้องเรียงลำดับรายชื่อเช่นกัน