



Task Lab10 ข้อ 2 (Lab10_2)

แบบฝึกปฏิบัติการครั้งที่ 10

Generic Programming

จุดประสงค์

เมื่อผ่านปฏิบัติการนี้แล้ว นักศึกษาจะสามารถ

- 1) เข้าใจหลักการของ Generic Programming
- 2) ใช้คำสั่งภาษาจาวา เพื่อสร้าง Method Template ได้
- 3) ใช้คำสั่งภาษาจาวา เพื่อสร้าง Class Template ได้

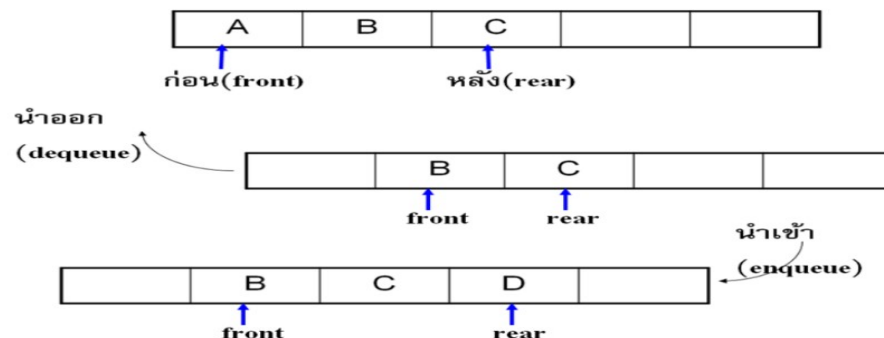
การส่งงาน

เข้าสู่เว็บ grader.cs.science.cmu.ac.th และ login ด้วย user และ password ที่แจกให้ทาง email

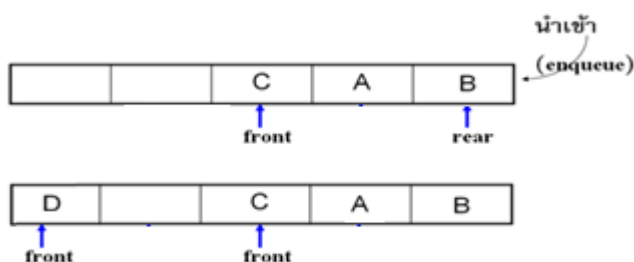
- เลือกเมนู Course > 65-204114 > เลือกข้อหรือ Task ที่ต้องการส่งงาน
- Upload ไฟล์ .java ที่มีชื่อเดียวกันกับชื่อ Task เช่น Lab10_2.java
- ให้เขียน comment เป็นรหัสนักศึกษาและชื่อไว้ด้านบนไฟล์

คำสั่ง

จงสร้างแผ่นแบบคลาส (Class Template) ชื่อ Queue เพื่อสร้างและดำเนินการกับข้อมูลในคิว ดังภาพ



- เริ่มต้น $\text{count}=0$, $\text{front} = 0$, $\text{rear} = N-1$ เมื่อ N คือ ขนาดของคิว (จำนวนมากที่สุดที่จะจัดเก็บในคิว) โดยกรณีคิวว่างค่า $\text{count} = 0$ และกรณีคิวเต็ม $\text{count} = N$
- การใส่ข้อมูล จะใส่ลงด้านหลังต่อจากตำแหน่ง rear
- การนำข้อมูลออก จะนำข้อมูลด้านหน้าในตำแหน่ง front ออกจากคิว
- การใส่ข้อมูล และการนำข้อมูล ให้สามารถวนกลับมาใช้ช่องอาร์เรย์ในลักษณะ Circular Queue ได้ ดังภาพแสดงตัวอย่าง กรณีนำเข้า D สามารถเปลี่ยนจาก $\text{rear} = 4$ เป็น $\text{rear} = 0$ เพื่อใช้ช่องด้านหน้าที่ว่างได้



กำหนดให้คลาส Queue มี member data ดังนี้

- count มีชนิดเป็น int สำหรับเก็บว่าปัจจุบันมีข้อมูลอยู่ในคิวกี่จำนวน
- front มีชนิดเป็น int สำหรับเก็บ index ของข้อมูลที่อยู่ด้านหน้า
- rear มีชนิดเป็น int สำหรับเก็บ index ของข้อมูลที่อยู่ด้านหลัง
- item[] มีชนิดเป็น array of อะไรก็ได้ สำหรับเก็บข้อมูลในคิว

กำหนดให้คลาส Queue มี member method ดังนี้

- isEmpty() สำหรับตรวจสอบว่าคิวว่างหรือไม่ โดยส่งค่ากลับเป็นจริงหรือเท็จ
- isFull() สำหรับตรวจสอบว่าคิวเต็มหรือไม่ โดยส่งค่ากลับเป็นจริงหรือเท็จ
- enqueue(v) สำหรับนำข้อมูล v ใส่ลงในด้านหลังของคิว (ต่อจากตำแหน่ง rear)
 - >> หากคิวยังไม่เต็ม (ตรวจสอบโดยเรียกใช้ isFull()) สามารถนำข้อมูลใส่ลงในคิวได้ พร้อมทั้งปรับค่า count
 - >> หากคิวเต็ม ให้แสดงคำว่า full
- dequeue() สำหรับนำข้อมูลด้านหน้าในตำแหน่ง front ออกจากคิว และพิมพ์ข้อมูลนั้นออกมา
 - >> หากคิวไม่ว่าง (ตรวจสอบโดยเรียกใช้ isEmpty()) สามารถนำข้อมูลออกจากคิว พร้อมทั้งปรับค่า count
 - >> หากคิวว่าง ให้แสดงคำว่า null
- show() สำหรับแสดงข้อมูลทุกตัวในคิวตามลำดับจากตำแหน่ง front ไปตำแหน่ง rear แต่ละค่าคั่นด้วยช่องว่าง กรณีคิวว่างให้แสดงคำว่า empty

ให้นักศึกษาสร้างแผนแบบคลาส Queue ที่ใช้ TYPE เป็น ชนิดข้อมูลใน array ซึ่งมีขนาด N และโปรแกรมสามารถ

- รับชนิดข้อมูลที่อยู่ในคิว ว่าเป็น int หรือ char แล้วสร้างวัตถุของคลาสที่สอดคล้องตามชนิดข้อมูล
- รับหมายเลข Operation เพื่อทำงานกับคิว โดยเมื่อผู้ใช้เลือก 4 จึงจะจบการทำงานของโปรแกรม โดยกรณี 1 (enqueue) ให้ทำการรับ input ที่สอดคล้องกับชนิดข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรก ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็ม N และ อักษรระ Type (คั่นด้วยช่องว่าง)
 - N เป็นเลขจำนวนเต็ม แทนขนาดของคิวที่จะสร้าง โดย $1 \leq N \leq 10000$
 - Type เป็นอักษร 'I' หรือ 'C' เพื่อระบุชนิดข้อมูลว่าเป็น int หรือ char ตามลำดับ สำหรับใช้เป็นเงื่อนไขในการสร้างวัตถุของคลาสที่สอดคล้องตามชนิดข้อมูล(hint : ตัวอย่างการสร้างคิว curQueue <Character> Q = new curQueue(maxSize);)
- บรรทัดถัดไป จะเป็นเลขจำนวนเต็ม 1-2 ตัวต่อหนึ่งบรรทัดซึ่งเป็นการเรียกใช้งาน Operation ต่างๆ และเรียกจบการทำงาน โดยมี 4 เป็นข้อมูลสุดท้ายเสมอ มีหน้าที่การทำงานดังนี้

Operation	หน้าที่
1 x	เรียก enqueue (v) นำข้อมูล v ใส่ลงในด้านหลังของคิว (ต่อจากตำแหน่ง rear) กรณีคิวเต็มให้แสดงคำว่า full
2	เรียก dequeue() เพื่อนำข้อมูลในตำแหน่ง front ออกจากคิว และพิมพ์ข้อมูลนั้นออกมา กรณีคิวว่างให้แสดงคำว่า null
3	เรียก show() เพื่อแสดงข้อมูลทุกตัวในคิวตามลำดับจากตำแหน่ง front ไปตำแหน่ง rear แต่ละค่าคั่นด้วยช่องว่าง กรณีคิวว่างให้แสดงคำว่า empty
4	จบการทำงานของโปรแกรม

ข้อมูลออก

แต่ละบรรทัดเป็นการแสดงผลตามการดำเนินการ (Operation) ที่ได้รับ

ตัวอย่าง Input และ Output

ตัวอย่างที่ 1		ตัวอย่างที่ 2		ตัวอย่างที่ 3		
Input	Output	Input	Output	Input	Output	คำอธิบายตัวอย่างที่ 3
3 C	full	5 C	A B C	3 I	empty	แสดงค่าในคิว แต่ คิวว่าง
1 A	A B C	1 A	A	3	full	เพิ่ม 8 ไม่ได้ เพราะคิวเต็ม
1 B		1 B	B C	1 5	5 7 2	แสดงค่าในคิว (มี 3 ค่า)
1 C		1 C	B C D	1 7	5	dequeue ครั้งที่ 1
1 D		3	B	1 2	7	dequeue ครั้งที่ 2
3		2	C	1 8	2	dequeue ครั้งที่ 3
4		3	D	3	null	dequeue ครั้งที่ 4 แต่คิวว่าง
		1 D	D E	2	empty	แสดงค่าในคิว แต่ คิวว่าง
		3	D E F	2	20	แสดงค่าในคิว
		2		2		
		2		2		
		3		3		
		1 E		1 20		
		3		3		
		1 F		4		
		3				
		4				

Hint คำสั่งบางส่วนสำหรับการดำเนินการกับ Queue

ให้นักศึกษานำไปปรับใช้ให้สอดคล้องกับภาษาจาวาตามที่โจทย์กำหนด

```
Queue(int n ) { /สร้างคิว
    this.N = n;
    this.item = new Object[n];
    this.front=0;
    this.rear= n-1;
    this.count=0;
}

void enqueue( TYPE v) { /เพิ่มข้อมูลเข้าสู่คิว
    if (isFull())
        System.out.println("full");
    else {
        rear = (rear+1) % maxSize;
        item[rear] = v;
        count++;
    }
}

TYPE dequeue() { //นำข้อมูลออกจากคิวแล้วส่งค่ากลับเป็นค่านั้น
    if (!isEmpty()) {
        Object queueFront = item[front];
        front = (front + 1) % maxSize;
        count--;
        return (TYPE)queueFront;
    }
    return null;
}
```