

## 〈자료구조 실습〉 - 큐

### ※ 입출력에 대한 안내

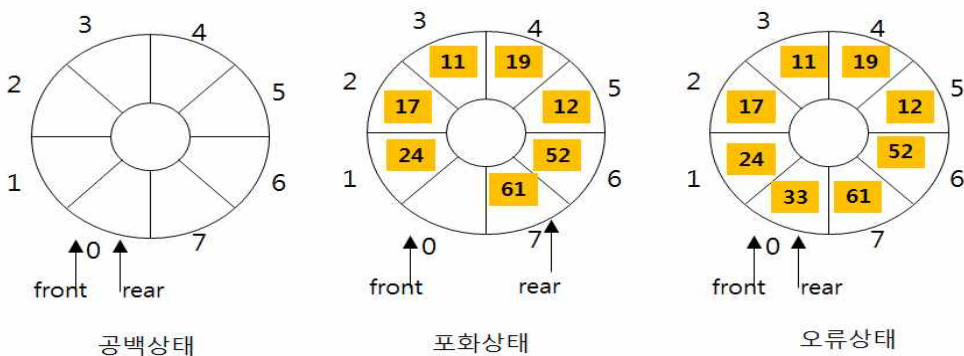
- 특별한 언급이 없으면 문제의 조건에 맞지 않는 입력은 입력되지 않는다고 가정하라.
- 특별한 언급이 없으면, 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에는 공백을 출력하지 않는다.
- 출력 예시에서 □는 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에 출력되는 공백을 의미한다.
- 입출력 예시에서 ↳ 이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

[문제 1 큐] 배열로 구성된 원형 큐를 위한 삽입, 삭제 프로그램을 작성하시오.

- 주요 전략 : 본 문제의 원형 큐에서는 포화 상태(즉, 만원 상태)와 공백 상태(즉, 빈 상태)를 구분하기 위해 한 자리를 비워둠.

- front, rear, 배열의 초기값은 0
- 삽입 시 rear 값을 하나 증가시킨 후 원소를 큐에 삽입(출력 예시 1 참고)
- 삭제 시 front 값을 하나 증가시킨 후 front가 가리키는 원소를 삭제
- front = rear면 공백 상태로 정의하고, front가 rear보다 하나 앞에 있으면 포화 상태로 정의함

※ 주의 : 주교재가 제시하는 전략에서는 front와 rear가 각각 큐의 맨 앞과 맨 뒤의 원소 위치를 직접 가리키는 방식으로 정의되어 있으나 위 전략은 front가 맨 앞 원소 위치보다 한 셀 앞 위치를 가리키는 방식으로 정의되었다. 주교재의 방식으로 변경하여 작성해도 무방하지만, 이 경우 초기 상태에서 맨 처음 삽입되는 위치는 0번이 아니고, 1번이 되어야 함(그렇지 않으면 본 문제의 입출력 예시와 다른 결과가 나올 수 있음).



### ○ 입출력 형식:

- 1) 첫 번째 라인: 양의 정수 **q** (원형 큐의 크기)  
 ※ **q** 값에는 제한이 없다. 또한, 동적 할당을 사용할 것.
- 2) 두 번째 라인: 양의 정수 **n** (명령의 개수)
- 3) 세 번째 이후 라인: **n**개의 명령이 차례로 입력됨.

- ※ 명령의 종류는 **I**(삽입), **D**(삭제), **P**(출력)
- **I 10** : 원형 큐에 원소 **10**을 삽입(큐 원소는 양의 정수).
- **D** : 원형 큐에서 원소를 삭제한 후 해당 배열 원소 값을 **0**으로 치환.
- **P** : **배열원소 전체**를 차례로 화면에 출력(입출력 예시 참조).
- ※ **overflow** 발생 시(즉, 포화 상태에서 삽입을 시도한 경우),  
화면에 overflow와 **배열원소들을 모두 출력하고** 프로그램 종료.
- ※ **underflow** 발생 시(즉, 공백 상태에서 삭제를 시도한 경우),  
**화면에 underflow를 출력하고** 프로그램 종료.

입력 예시 1

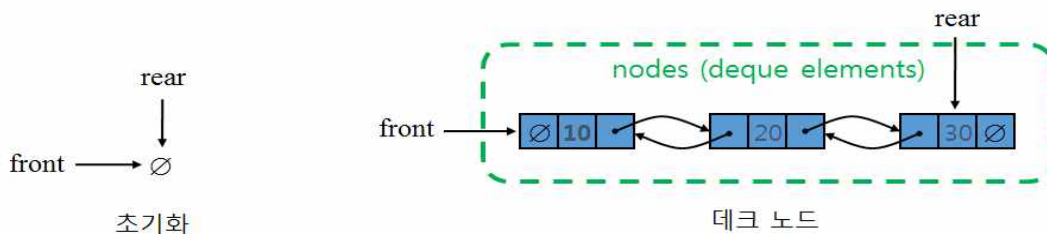
출력 예시 1

6	↪ q = 6	□ 0 10 20 0 0 0	↪ 3번째 명령 P에 의한 출력
10	↪ n = 10	□ 0 0 20 30 40 0	↪ 7번째 명령 P에 의한 출력
I 10	↪ 삽입	overflow□ 60 0 20 30 40 50	
I 20	↪ 삽입		↪ 10번째 명령 I 70에서 overflow 발생
P	↪ 화면출력		
I 30	↪ 삽입		
I 40	↪ 삽입		
D	↪ 삭제		
P	↪ 화면출력		
I 50	↪ 삽입		
I 60	↪ 삽입		
I 70	↪ 삽입		

[문제 2 데크] **데크**는 큐의 전단(front)과 후단(rear)에서 모두 삽입과 삭제가 가능한 자료구조다.  
**헤더 노드와 트레일러 노드가 없는 이중연결리스트**를 사용하여 아래에 정의된 데크  
함수들을 구현하시오.

#### ○ 초기 상태

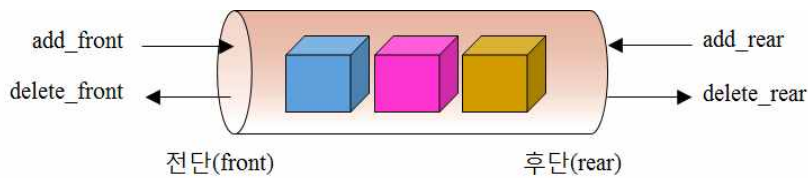
- 주의 : 명령 수행 도중 원소가 모두 삭제되어 데크가 비는 경우에도 아래 초기 상태가 되어야 함.



#### ○ 데크 연산

- **add\_front**(deque, X) : deque의 앞에 원소 X를 추가(주교재의 **push**와 동일).
- **add\_rear**(deque, X) : deque의 뒤에 원소 X를 추가(주교재의 **inject**와 동일).
- **delete\_front**(deque) : deque의 앞에 있는 원소를 **반환**한 다음 삭제(주교재의 **pop**과 동일).

- **delete\_rear**(deque) : deque의 뒤에 있는 원소를 반환한 다음 삭제(주교재의 **eject**와 동일).
- **print**(deque) : deque의 모든 원소들을 전단에서 후단 방향으로 차례로 출력.



- 입출력 형식:
    - 1) 첫 번째 라인: 명령의 개수 **n**
    - 2) 두 번째 이후 라인: **n**개의 명령이 한 줄에 하나씩 차례로 입력됨.
      - 하나의 라인에는 명령의 종류, 삽입 명령인 경우 삽입할 원소(양의 정수).
      - 명령의 종류: 다음과 같이 대문자로 된 명령이 주어짐.
- AF**(add\_front), **AR**(add\_rear), **DF**(delete\_front), **DR**(delete\_rear), **P**(print)
- ※ **underflow** 발생 시, 화면에 **underflow**를 출력하고 프로그램 종료.

입력 예시 1	출력 예시 1
7            ↪ 명령의 개수 AF 10        ↪ add_front(deque, 10) AF 20        ↪ add_front(deque, 20) AR 30        ↪ add_rear(deque, 30) P            ↪ print(deque) DF            ↪ delete_front(deque) DR            ↪ delete_rear(deque) P            ↪ print(deque)	<input type="checkbox"/> 20 10 30        ↪ 4번째 명령 P에 의한 출력 <input type="checkbox"/> 10                ↪ 7번째 명령 P에 의한 출력

입력 예시 2	출력 예시 2
15            ↪ 명령의 개수 AF 10        ↪ add_front(deque, 10) AF 20        ↪ add_front(deque, 20) AF 30        ↪ add_front(deque, 30) AR 40        ↪ add_rear(deque, 40) AR 50        ↪ add_rear(deque, 50) P            ↪ print(deque) DF            ↪ delete_front(deque) DF            ↪ delete_front(deque) DR            ↪ delete_rear(deque) P            ↪ print(deque) DF            ↪ delete_front(deque) DR            ↪ delete_rear(deque) DR            ↪ delete_rear(deque)	<input type="checkbox"/> 30 20 10 40 50    ↪ 6번째 명령 P에 의한 출력 <input type="checkbox"/> 10 40                ↪ 10번째 명령 P에 의한 출력 underflow            ↪ 13번째 명령 DR에서 underflow발생. 실행을 종료함