

# Week 12

- 주의 사항: 부정행위 금지(채점서버 외 인터넷 사용금지), STL 사용금지 (string은 사용 가능), **해시테이블**을 구현하여 문제를 해결할 것.
- 표준 입출력 사용을 권장 (C는 scanf / printf, C++은 cin / cout)

## 문제 1

원소로 (정수, 문자열) 쌍을 저장하는 해시테이블을 이중 해싱(Double Hashing)으로 구현한 뒤, 입력으로 주어지는 명령어를 처리하는 프로그램을 작성해라.

해시테이블의 크기  $N$ 에 대한 해시함수  $h(k), d(k), H(k)$ 는 다음과 같다.

$$h(k) = k \bmod N$$

$$d(k) = M - (k \bmod M)$$

$$H(k) = [h(k) + j \cdot d(k)] \bmod N \text{ for } j = 0, 1, 2, \dots, N - 1$$

명령어의 종류는 다음과 같다.

- **put K S**: 키(key)  $K(1 \leq K \leq 100,000)$ 와 값(value)  $S(1 \leq |S| \leq 6)$ 를 해시테이블에 삽입한다. 그리고 첫 번째 해시함수의 연산 결과  $h(K)$ 와 최종 삽입된 인덱스  $i$ 를 공백으로 구분하여 출력한다. 삽입에 실패한 경우  $i = -1$ 이다. (단,  $K$ 는 해시테이블 내에서 유일하게 주어지며,  $S$ 는 영어 소문자로만 구성되어 있다.)
- **erase K**: 키  $K$ 에 해당하는 원소를 탐색한 후, 저장된 값  $S$ 를 출력하고 해시테이블에서 삭제한다. 만약 해당 원소가 존재하지 않는다면 "None"을 출력한다.
- **find K**: 키  $K$ 에 해당하는 원소를 탐색한 후, 저장된 값  $S$ 를 출력한다. 만약 해당 원소가 존재하지 않는다면 "None"을 출력한다.
- **vacant**: 해시테이블에 남아있는 빈 공간의 개수를 출력한다.

# 입력

첫 번째 줄에 명령어의 개수  $T(1 \leq T \leq N)$ 와 해시테이블의 크기  $N(1 \leq N \leq 10,000)$ , 두 번째 해시 함수에 사용할 정수  $M(1 \leq M < N)$ 이 주어진다. 두 번째 줄부터  $T$ 개의 줄에는 명령어가 한 줄에 하나씩 주어진다.

# 출력

출력해야 하는 명령어가 주어질 때마다 그 결과를 한 줄에 하나씩 출력한다.

## 예제 입출력

예제 입력	예제 출력
13 13 5	3 3
put 55 apple	8 8
put 21 banana	apple
find 55	None
find 5	3 7
put 16 hello	None
erase 34	10
vacant	6 6
put 32 tomato	4 4
put 4 tissue	hello
find 16	3 9
put 42 book	tomato
erase 32	8
vacant	