# <자료구조 실습> - 연결리스트 (1)

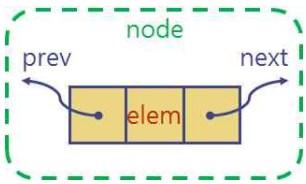
**※ 입출력에 대한 안내**

- 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.

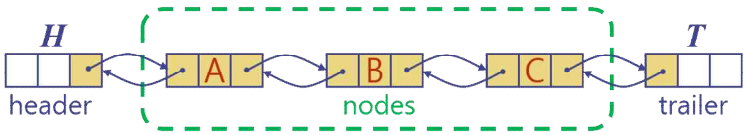
## 연결리스트 1주차 : 연결리스트의 응용 1 - 리스트 구현

이중연결리스트 + 헤더 및 트레일러 노드(문제 1 참고 내용)

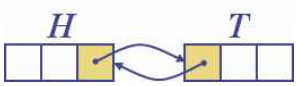
1. 연결리스트 구조
   - 각 노드에 저장되는 정보
     - elem: 원소
     - prev: 이전 노드를 가리키는 링크
     - next: 다음 노드를 가리키는 링크



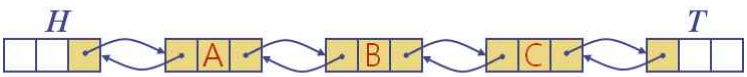

   - 헤더 및 트레일러 노드
     - 데이터를 가지지 않는 특별 노드




2. 이중연결리스트 초기화
   - 초기에는 헤더 및 트레일러 노드만 존재
   - **O(1)** 시간 소요

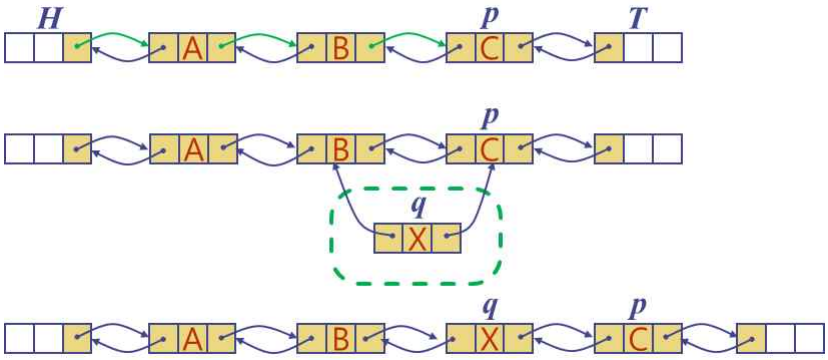



3. 이중연결리스트 순회
   - 연결리스트의 모든 원소들을 방문
   - 순회하면서 필요한 작업 수행(예를 들면 출력)
   - **O(n)** 시간 소요




4. 이중연결리스트에서 삽입
   - 이중연결리스트의 지정된 순위 **r**에 원소 **e**를 삽입

○ **O(n)** 시간 소요




5. 이중연결리스트에서 삭제

○ 이중연결리스트로부터 지정된 순위 **r**의 노드를 삭제하고, 원소를 반환

○ **O(n)** 시간 소요

**※ 참고:** 초기화, 순회, 삽입, 삭제에 관한 상세 알고리즘은 교재를 참고

**[ 문제 1 ]** 위에서 설명한 **이중연결리스트**를 이용하여 영문자 **리스트 ADT**를 구현하시오.

○ 다음 네 가지 연산을 지원해야 함 (순위는 **1**부터 시작한다고 가정)

- **add(list, r, e)** : **list**의 순위 **r**에 원소 **e**를 추가한다.
- **delete(list, r)** : **list**의 순위 **r**에 위치한 원소를 삭제한다 (주교재의 **remove**와 동일)
- **get(list, r)** : **list**의 순위 **r**에 위치한 원소를 반환한다.
- **print(list)** : **list**의 모든 원소를 저장 순위대로 공백없이 출력한다.

※ 순위 정보가 유효하지 않으면 화면에 에러 메시지 "invalid position" 출력하고, 해당 연산을 무시한다.

○ 입력에 대한 설명 (아래 입출력 예시 참조)

- 각 연산의 내용이 한 줄에 한 개씩 입력되고, 한 개의 줄에는 연산의 종류, 순위, 원소 순서로 입력된다.
- **연산의 종류:** 연산 이름의 맨 앞 영문자가 대문자 **A**, **D**, **G**, **P**로 주어진다.
- **순위:** 양의 정수
- **원소:** 영문자(대문자, 소문자 모두 가능)

입력 예시 1

```
5          ↦ 연산의 개수: 5
A 1 S      ↦ add(list, 1, 'S')
A 2 t      ↦ add(list, 2, 't')
A 3 r      ↦ add(list, 3, 'r')
A 3 a      ↦ add(list, 3, 'a')
P          ↦ print(list)
```

출력 예시 1

```
Star       ↦ 연산 P에 의한 출력
```

입력 예시 2

```
9          ↦ 연산의 개수: 9
A 1 D      ↦ add(list, 1, 'D')
A 2 a      ↦ add(list, 2, 'a')
A 3 y      ↦ add(list, 3, 'y')
D 1        ↦ delete(list, 1)
P          ↦ print(list)
G 3        ↦ get(list, 3)
A 1 S      ↦ add(list, 1, 'S')
P          ↦ print(list)
G 3        ↦ get(list, 3)
```

출력 예시 2

```
ay
invalid position

Say
y
```