

**Data structure**

# Linked List

# 1. 배열

- 배열 : 같은 종류의 데이터들이 순차적으로 저장되어, 값의 번호가 곧 배열의 시작점으로부터 값이 저장되어 있는 상대적인 위치가 되는 자료 구조.
- 배열의 이름은 배열의 시작 주소이다.

| [0] | [1] | [2] | [3] | [4] |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4   | 3   | 15  | 2   | 9   |

배열의 구조

## 2. 배열의 장단점

### 장점

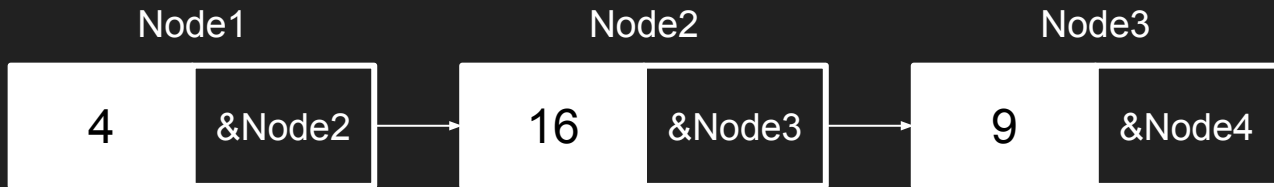
- 배열은 임의의 원소에 접근이 용이하다.  
[ ](index operator), \*(pointer operator)를 사용해서 접근이 가능하다.

### 단점

- 삽입, 삭제를 할 시에 값을 이동시켜야 한다.
- 고정적인 메모리를 가지고 있어 확장이 힘들다.

### 3. 연결 리스트

- 연결 리스트 : 데이터를 저장할 때 그 다음 순서의 자료가 있는 위치를 데이터에 포함시키는 방식으로 자료를 저장한다.



연결 리스트

## 4. 연결 리스트의 장단점

### 장점

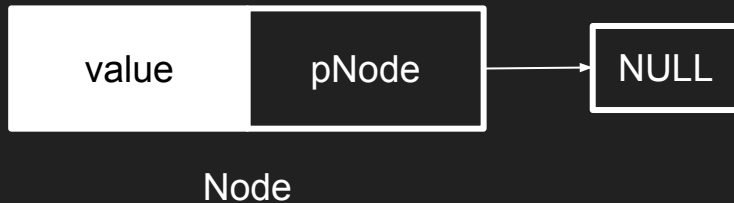
- 삽입, 삭제가 한번에 일어난다.
- 가변 메모리를 가지고 있어 메모리 확장, 축소에 용이하다.

### 단점

- 값에 접근할 때, 순차적으로 탐색을 거쳐야 함으로 느리다.

## 5. Single Linked List

- Node : 연결 리스트의 원소. 값과 다음 Node의 주소를 저장한다.
- 단일 연결 리스트 : 단 방향으로 연결이 되어있는 연결 리스트  
다음 노드가 없으면 NULL값을 저장한다.



## 5. Single Linked List

- Node 구현

C/C++

```
typedef struct _Node {  
    int value;  
    struct _Node* next;  
} Node;
```

Python

```
class Node:  
    def __init__(self, data):  
        self.data = data  
        self.next = None
```

=

|                |
|----------------|
| DataType Value |
| Node* next     |

## 5. Single Linked List

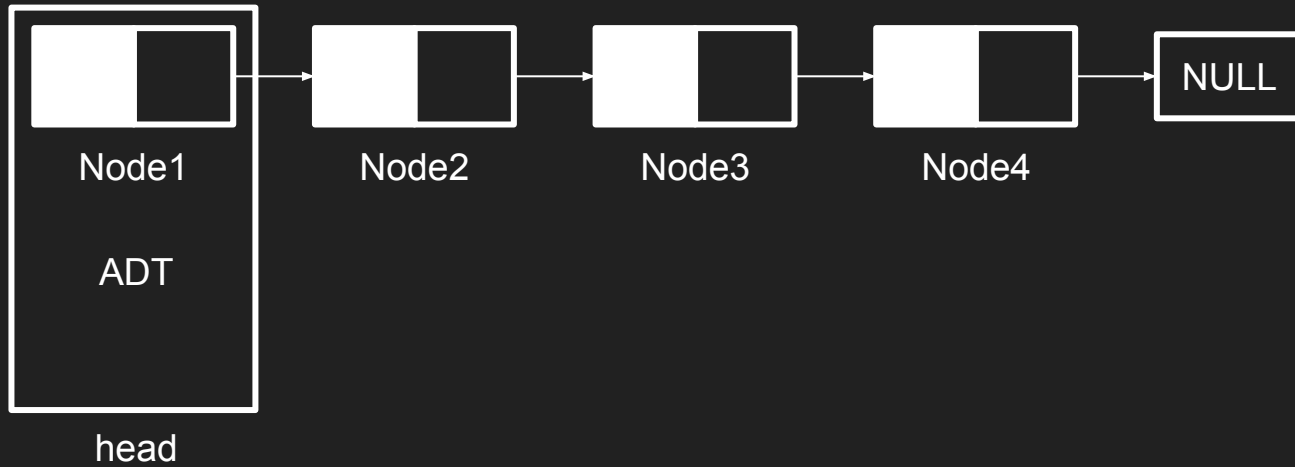
### ADT

1. **initialize** : 처음 노드가 생성되는 head 부분을 초기화한다.
2. **push\_back** : 노드의 끝 부분에 새로운 노드를 붙인다.
3. **pop** : 노드의 끝 부분을 삭제한다.
4. **insert** : index에 해당하는 부분에 노드를 붙인다.
5. **erase** : index에 해당하는 부분의 노드를 삭제한다.
6. **empty** : 노드가 비어있는지 여부를 반환한다.
7. **size** : 노드의 개수를 반환한다.



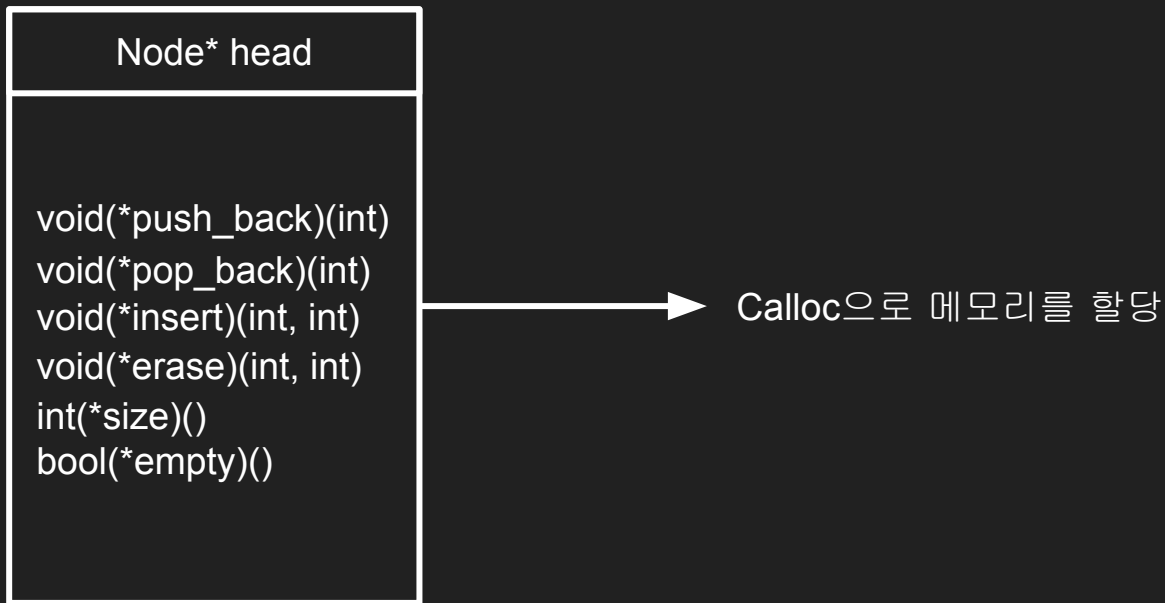
## 5. Single Linked List

- 구조



## 5. Single Linked List

- initialize()

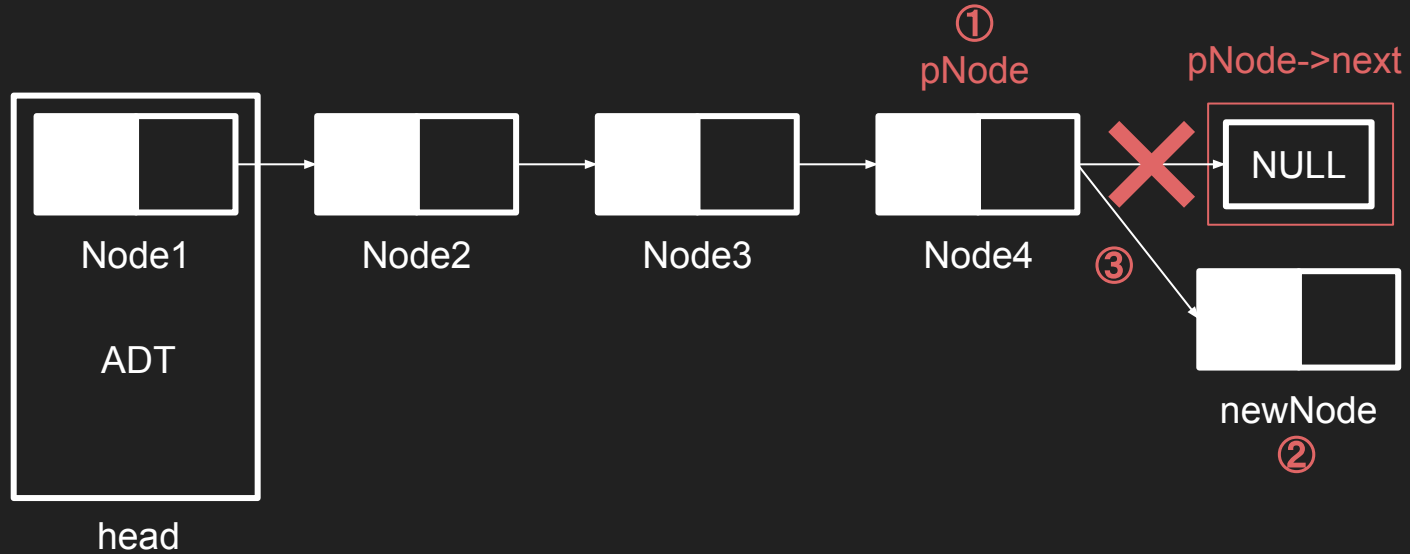


## 5. Single Linked List

- `push_back(int)`
  1. Node에 `next`가 **null**인지 검사한다. (`next`가 null이면 노드의 마지막이다)
  2. 새로운 Node를 생성한다.
  3. 마지막 Node의 `next`에 새로운 Node를 넣는다.

## 5. Single Linked List

- `push_back(int)`

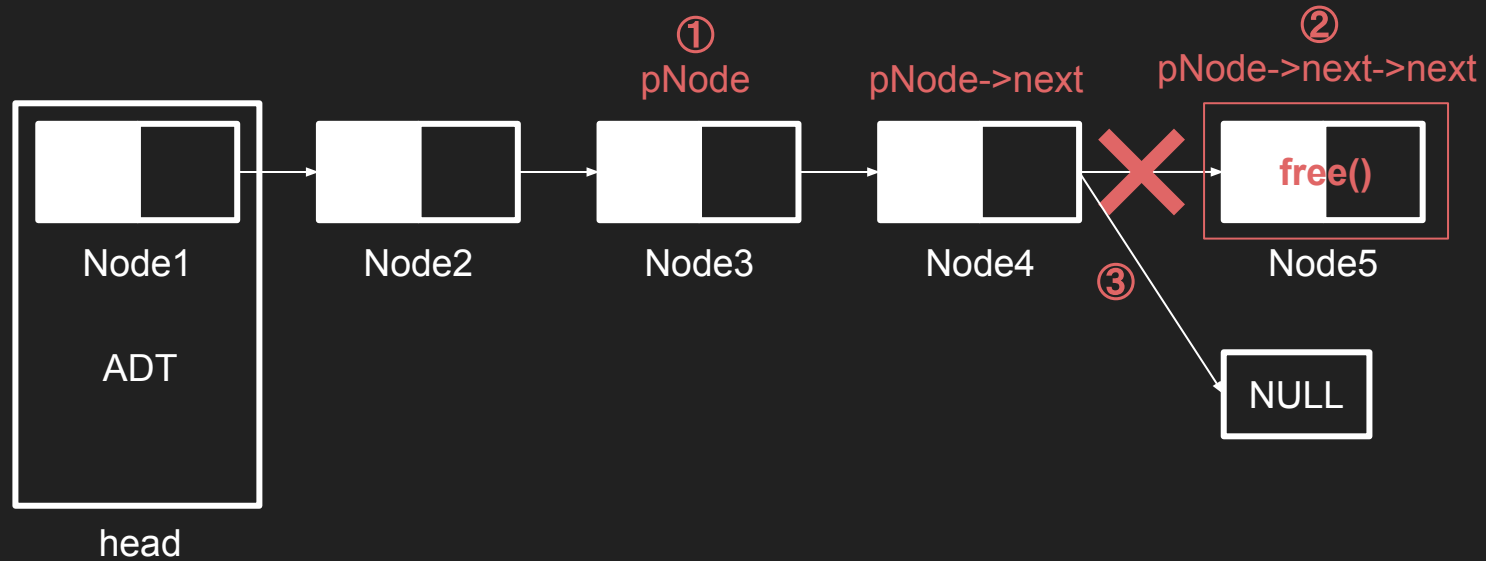


## 5. Single Linked List

- pop\_back()
1. Node가 적어도 한개 이상 있는지 확인한다.
  2. 없다면 반환, 있으면 삭제를 계속한다.
  3. Node의 개수가 1개인지 2개 이상인지 검사한다.
  4. 1개면 Node를 바로 free()한다.
  5. 2개 이상이면 Node의 next의 next가 null인지 검사한다.
  6. Node의 next를 free()하고 null값으로 바꾼다.

## 5. Single Linked List

- `pop_back()`

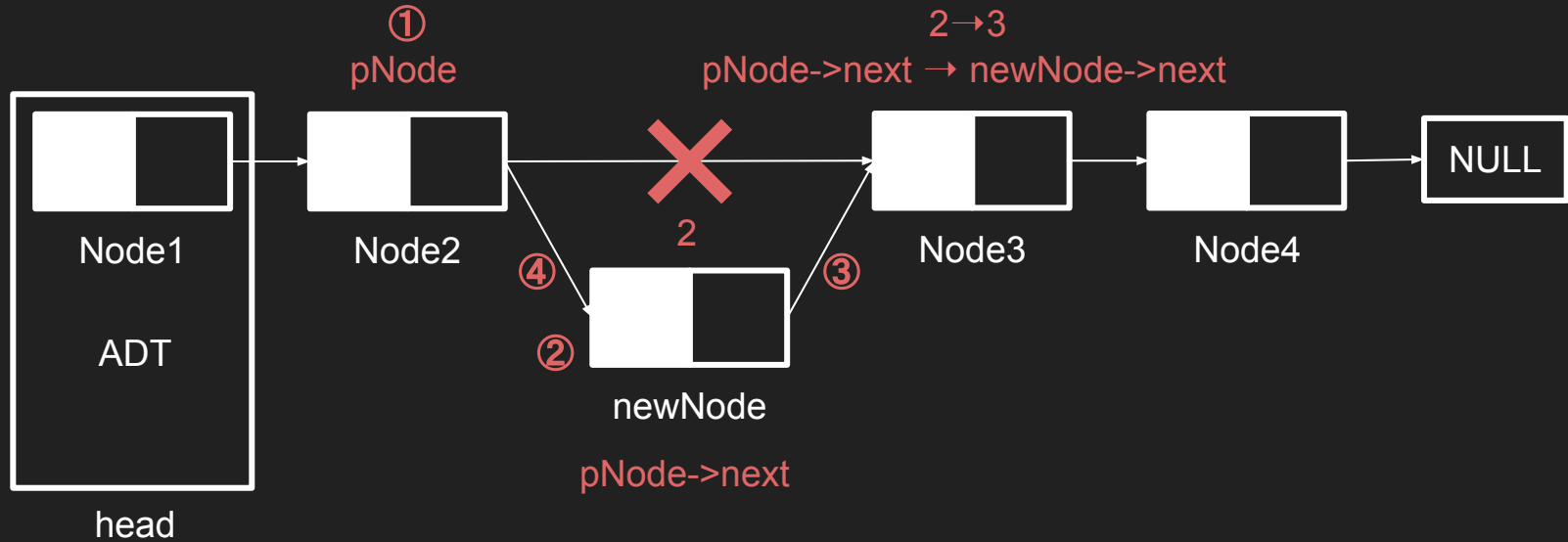


## 5. Single Linked List

- insert(int,int)
  1. size()를 이용해서 현재 Node의 길이를 얻는다.
  2. 반복문을 이용해서 **index - 1**까지 pNode을 pNode->next로 갱신한다.
  3. 새로운 Node의 next에 pNode->next를 넣는다.
  4. pNode->next에 새로운 Node를 넣는다.

## 5. Single Linked List

- `insert(int,int)`



**index = 2**

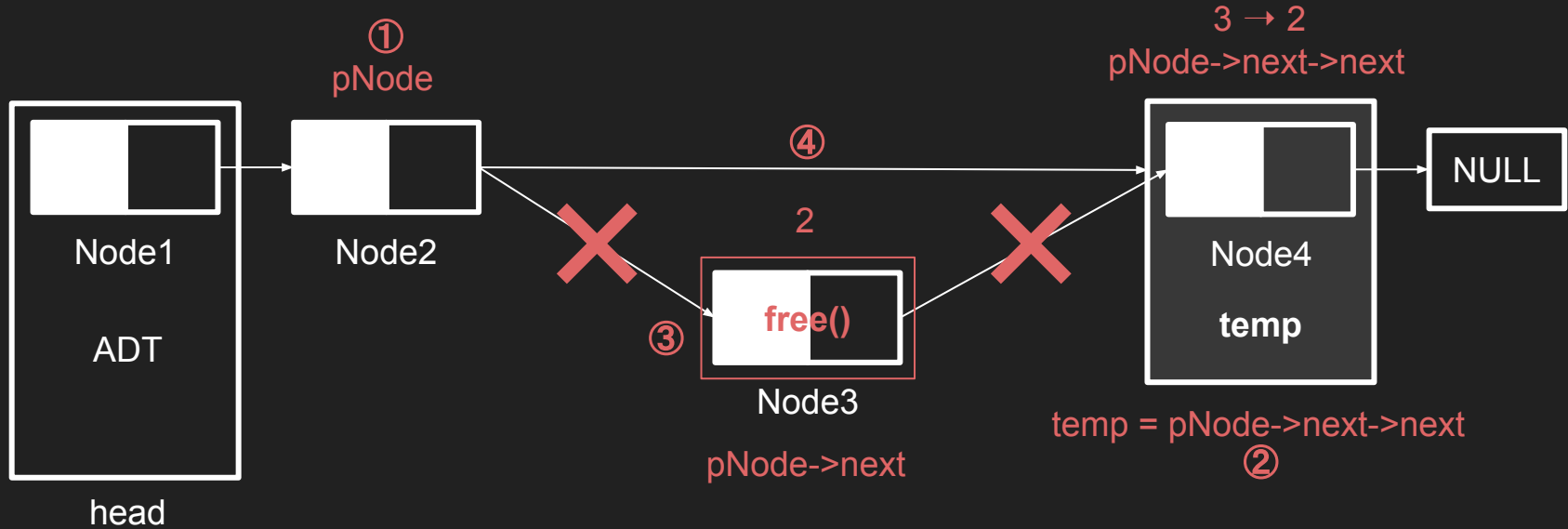


## 5. Single Linked List

- erase(int)
  1. size()를 얻어서 index보다 큰지 검사한다.
  2. 없다면 반환, 있으면 삭제를 계속한다.
  3. Node의 개수가 1개인지 2개 이상인지 검사한다.
  4. 1개면 Node를 바로 free()한다.
  5. 2개 이상이면 반복문을 이용해서 index - 1까지 pNode를 pNode->next로 갱신한다.
  6. Node\* temp에 pNode->next->next를 저장한다.
  7. pNode->next를 free()한다.
  8. pNode->next에 temp를 저장한다.

## 5. Single Linked List

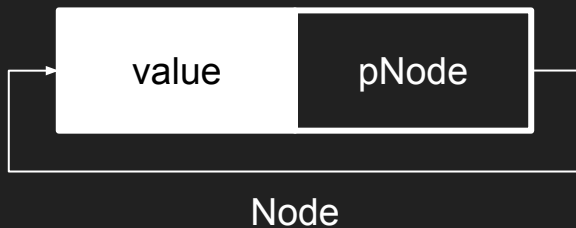
- `erase(int)`



**index = 2**

## 6. Single Circular Linked List

- **Node** : 연결 리스트의 원소. 값과 다음 **Node**의 주소를 저장한다.
- 단일 원형 연결 리스트 : 단 방향으로 연결이 되어있는 연결 리스트  
다음 노드는 처음 **Node**의 주소 값을 저장한다.



## 6. Single Circular Linked List

- Node 구현

C/C++



```
typedef struct _Node {  
    int value;  
    struct _Node* next;  
} Node;
```

Python



```
class Node:  
    def __init__(self, data):  
        self.data = data  
        self.next = None
```

=

|                |
|----------------|
| DataType Value |
| Node* next     |

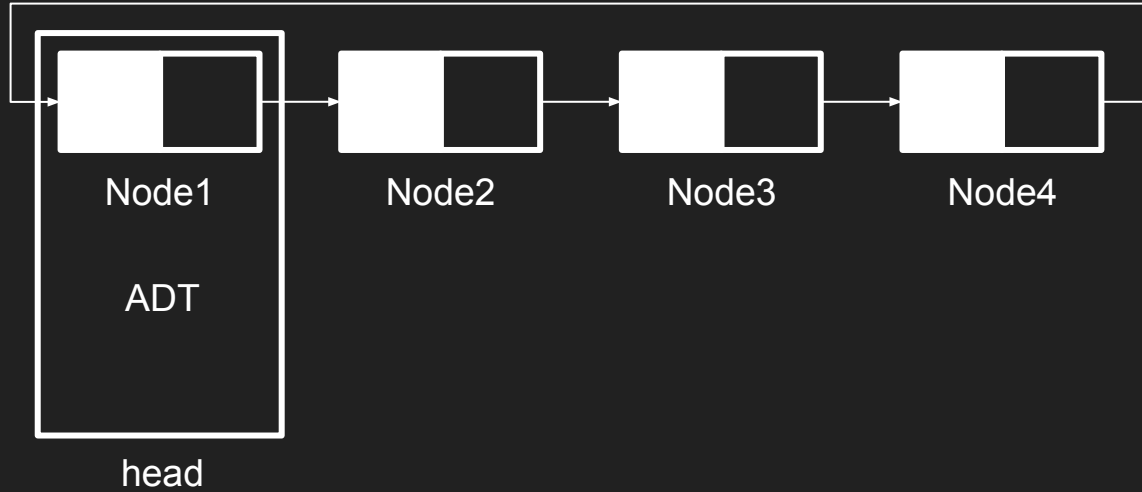
## 6. Single Circular Linked List

### ADT

1. **initialize** : 처음 노드가 생성되는 head 부분을 초기화한다.
2. **push\_back** : 노드의 끝 부분에 새로운 노드를 붙인다.
3. **pop** : 노드의 끝 부분을 삭제한다.
4. **insert** : index에 해당하는 부분에 노드를 붙인다.
5. **erase** : index에 해당하는 부분의 노드를 삭제한다.
6. **empty** : 노드가 비어있는지 여부를 반환한다.
7. **size** : 노드의 개수를 반환한다.

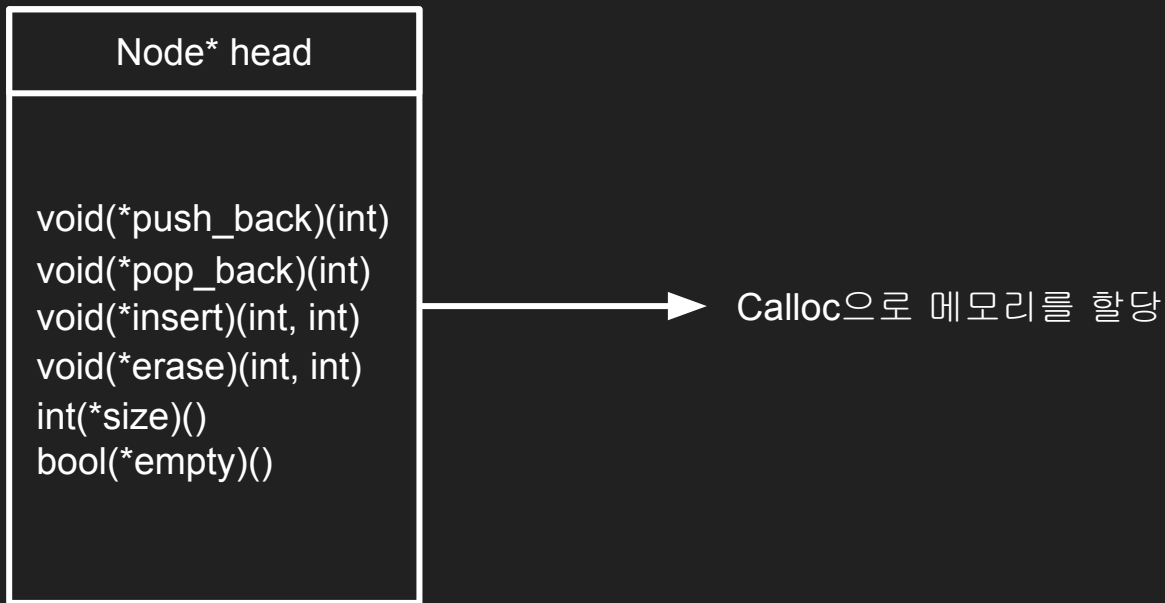
## 6. Single Circular Linked List

- 구조



## 6. Single Circular Linked List

- initialize()



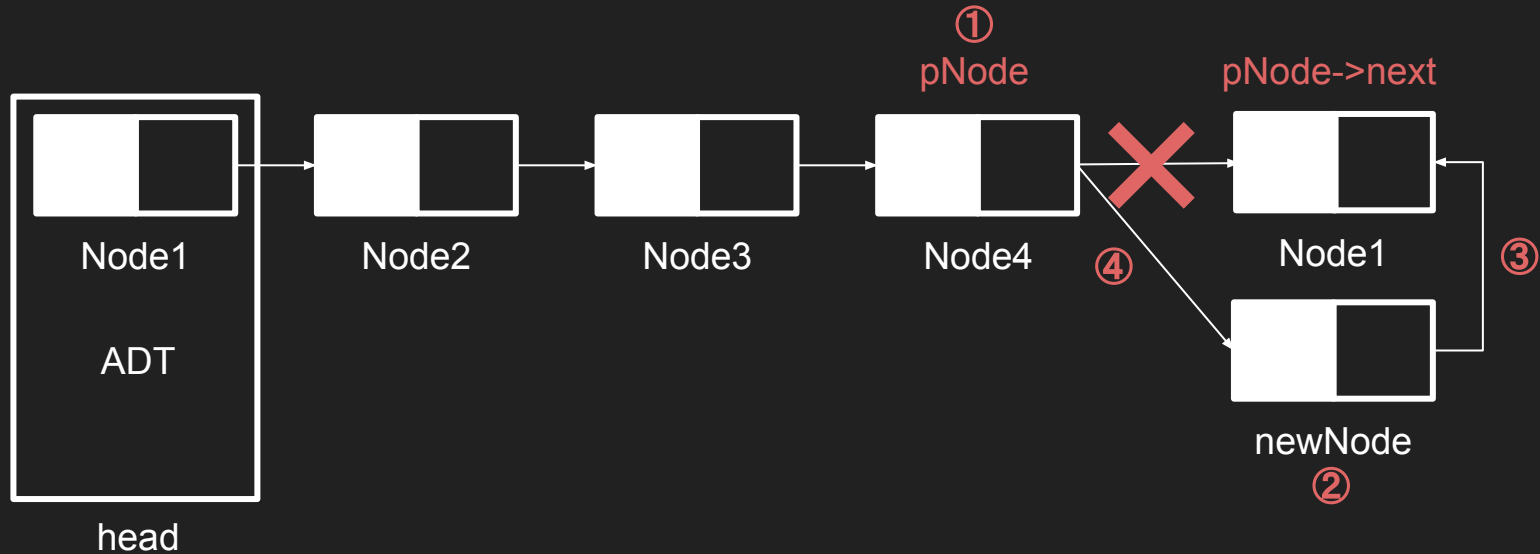
## 5. Single Linked List

- `push_back(int)`
  1. Node에 `next`가 `head`인지 검사한다. (`next`가 `head`이면 노드의 마지막이다)
  2. 새로운 Node를 생성한다.
  3. 새로운 Node의 `next`에 Node의 `next`를 넣는다.
  4. 마지막 Node의 `next`에 새로운 Node를 넣는다.



## 6. Single Circular Linked List

- `push_back(int)`

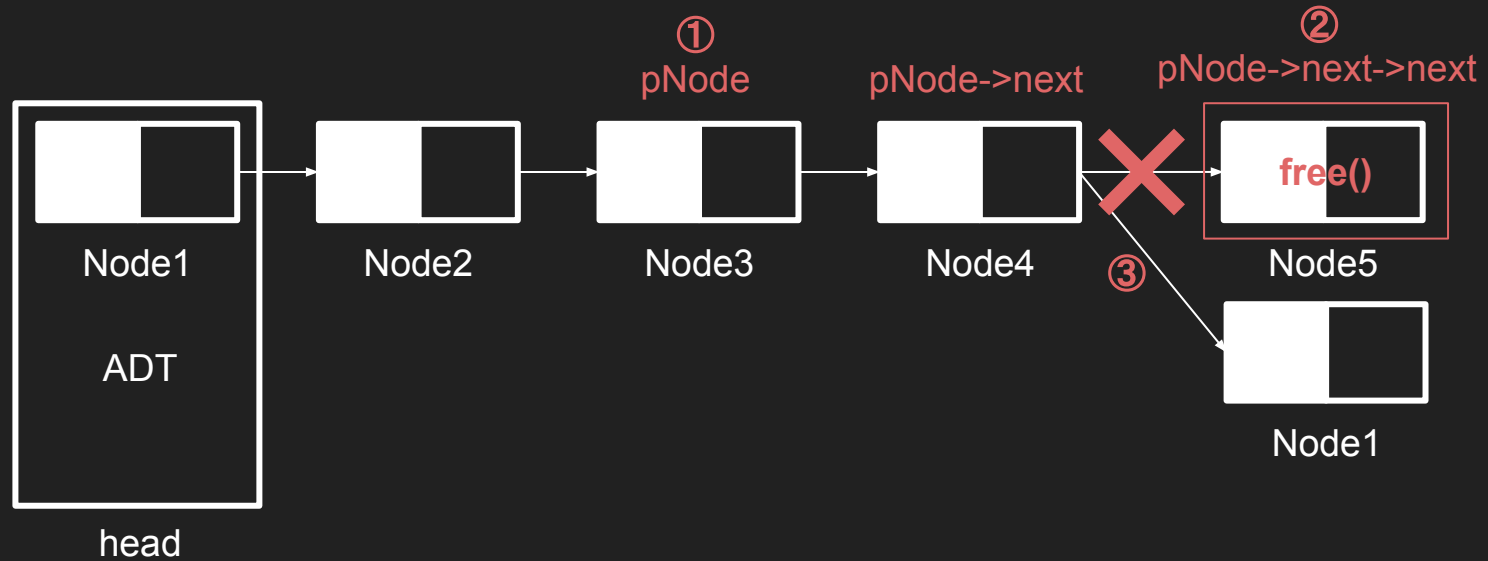


## 6. Single Circular Linked List

- pop\_back()
1. Node가 적어도 한개 이상 있는지 확인한다.
  2. 없다면 반환, 있으면 삭제를 계속한다.
  3. Node의 개수가 1개인지 2개 이상인지 검사한다.
  4. 1개면 Node를 바로 free()한다.
  5. 2개 이상이면 Node의 next의 next가 head인지 검사한다.
  6. Node의 next를 free()하고 head 값으로 바꾼다.

## 5. Single Linked List

- `pop_back()`

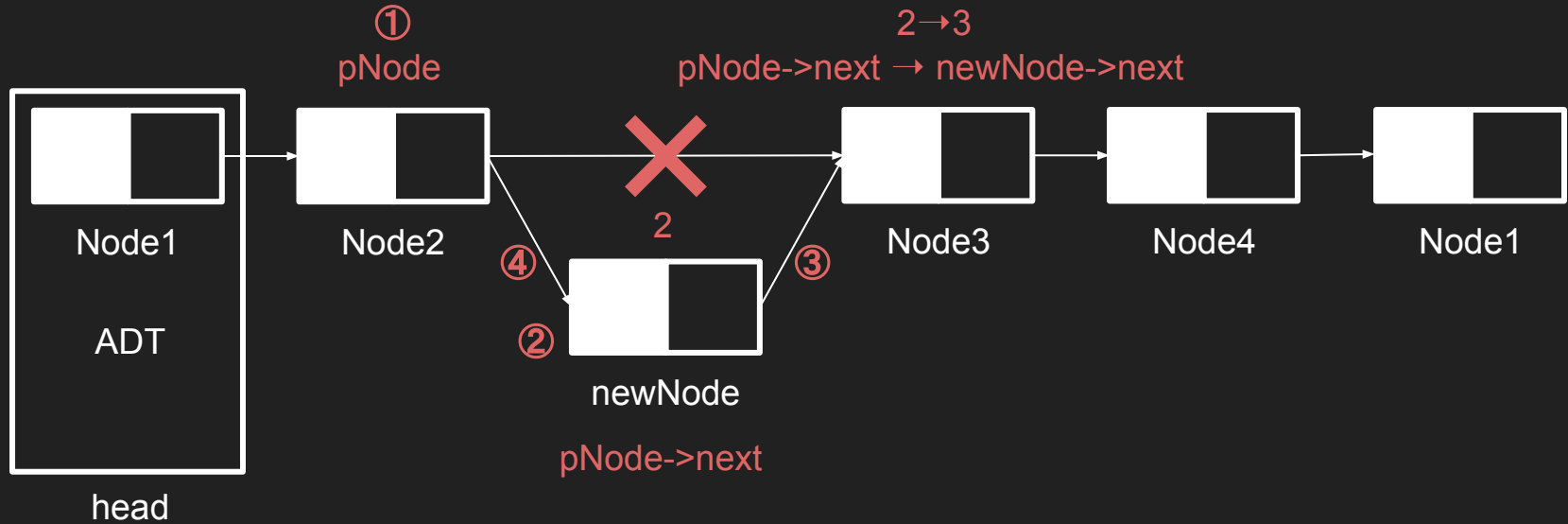


## 6. Single Circular Linked List

- insert(int,int)
  1. size()를 이용해서 현재 Node의 길이를 얻는다.
  2. 반복문을 이용해서 **index - 1**까지 pNode을 pNode->next로 갱신한다.
  3. 새로운 Node의 next에 pNode->next를 넣는다.
  4. pNode->next에 새로운 Node를 넣는다.

## 6. Single Circular Linked List

- `insert(int,int)`



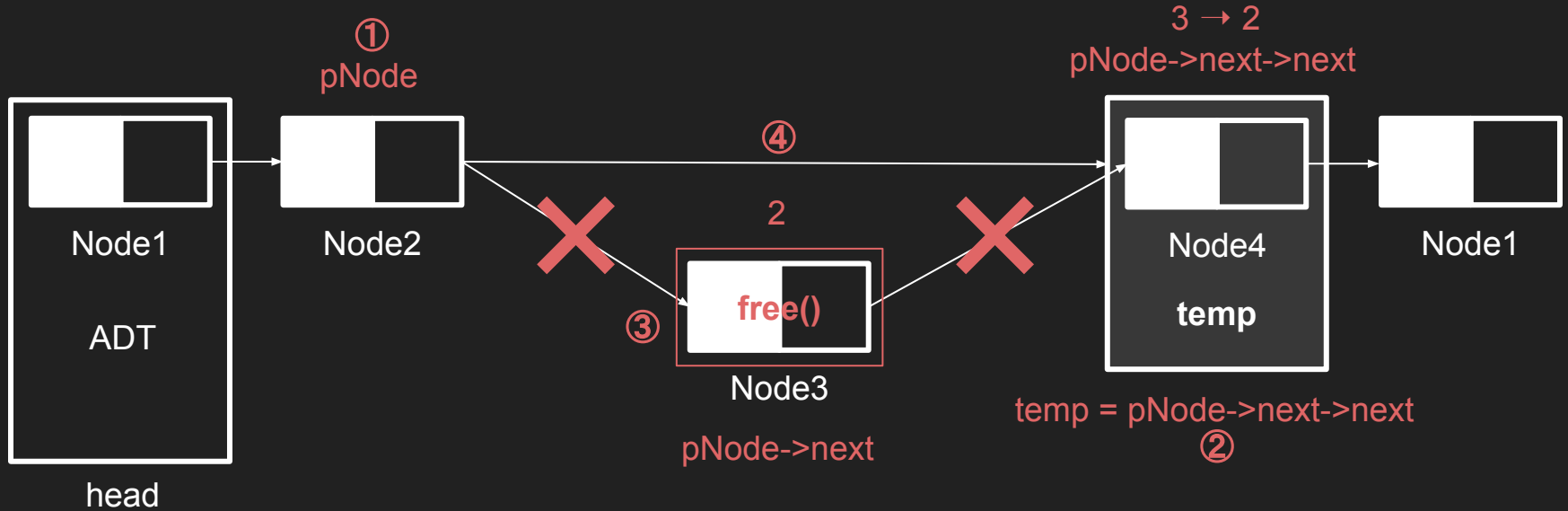
**index = 2**

## 6. Single Circular Linked List

- erase(int)
  1. size()를 얻어서 index보다 큰지 검사한다.
  2. 없다면 반환, 있으면 삭제를 계속한다.
  3. Node의 개수가 1개인지 2개 이상인지 검사한다.
  4. 1개면 Node를 바로 free()한다.
  5. 2개 이상이면 반복문을 이용해서 index - 1까지 pNode를 pNode->next로 갱신한다.
  6. Node\* temp에 pNode->next->next를 저장한다.
  7. pNode->next를 free()한다.
  8. pNode->next에 temp를 저장한다.

## 6. Single Circular Linked List

- `erase(int)`



index = 2