자료구조 실습05

Data Structures Lab05

Lab05 예제(1/2)

◎목표: Doubly Linked List의 구현

◎내용:

- ☞ 과제
  - ➢ Iterator Class 정의 및 이를 이용한 Doubly Linked List를 구현

◎방법

- ☞ Doubly Linked list의 메커니즘을 분석하고 sorted linked list의 ADT를 바탕으로 구현
- ☞ Iterator class의 필요성과 메커니즘을 분석하고 ADT를 바탕으로 구현
- ☞ Iterator class 란?
  - ➢ 다음의 site를 참고
    - ✓ http://www.cplusplus.com/reference/std/iterator

Lab05 예제(2/2)

◎ Iterator Class란?

- ☞ 구조화된 자료에서 원소(data)에 체계적(혹은 순차적)으로 접근
- ☞ List Class의 복잡한 연산을 돕기 위해 전체 List를 순차적으로 접근하는 기능을 별도로 제공
- ☞ List의 멤버변수인 first, last와 NodeType의 data에 접근 가능하도록 friend로 선언되어야 함
- ☞ Iterator를 함수가 아닌 Class로 구현하는 이유
  - ➢ iterator를 함수로 구현(ListType class의 ResetCurNode, GetNextItem 등) 하여 사용할 경우 여러 곳에서 동시에 iteration 기능 사용 불가능
  - ➢ Iterator Class를 이용해 위의 경우를 해결

예제: DoublySortedLinkedList ADT(1/2)

```
template <typename T>
class DoublySortedLinkedList
{
    friend class DoublyIterator<T>;
public:
     DoublySortedLinkedList();              // Default constructor
    ~DoublySortedLinkedList();              // Destructor

    bool IsFull();                          // 리스트가 가득 찼는지 확인
    void MakeEmpty();                       // 리스트를 비움
    int GetLength() const;                  // 리스트가 보유하고 있는 item 개수 반환
    void Add(T item);                       // 새로운 레코드 추가
    void Delete (T item);                   // 기존 레코드 삭제
    void Replace (T item);                  // 기존 레코드 갱신
    int Get(T &item);                       // Primary key를 기준으로 데이터를 검색하고 해당 데이터를 가져옴

private:
    DoublyNodeType<T> *m_pFirst;            // 리스트의 처음 노드를 가리키는 포인터
    DoublyNodeType<T> *m_pLast;             // 리스트의 마지막 노드를 가리키는 포인터
    int m_nLength;                          // 리스트에 저장된 레코드 수
}
```

예제: DoublySortedLinkedList ADT(2/2)

```
template <typename T>
struct DoublyNodeType
{
    T data;                     // data
    DoublyNodeType *prev;       // Pointer of previous node
    DoublyNodeType *next;       // Pointer of next node
}
```

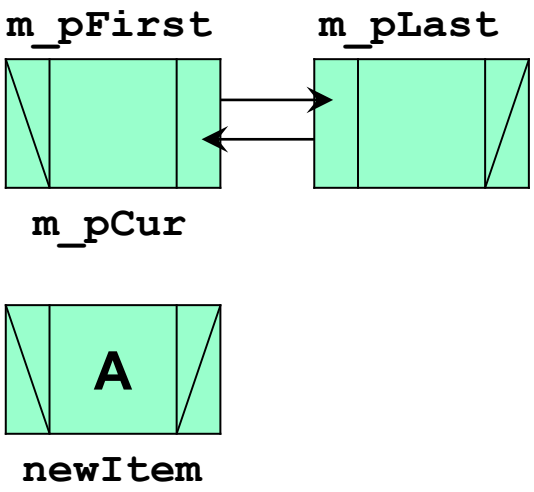
예제: Iterator ADT

```
template <typename T>
class DoublyIterator
{
    friend class DoublySortedLinkedList<T>;
public:
    DoublyIterator(const DoublySortedLinkedList<T> &list): m_List(list), m_pCurPointer(list.m_pFirst)
    {};                                          // Default constructor
    bool NotNull();                              // list의 현재 원소가 Null이 아닌지 검사
    bool NextNotNull();                          // list의 다음 원소가 Null이 아닌지 검사
    T First();                                   // list의 처음 node의 item을 리턴
    T Next();                                    // 다음 node로 이동하고 해당 node의 item을 리턴
    DoublyNodeType<T> GetCurrentNode ();         // 현재 node를 리턴

private:
    const DoublySortedLinkedList<T> &m_List;     // 사용할 리스트의 참조 변수
    DoublyNodeType<T> *m_pCurPointer;            // Iterator 변수
}
```

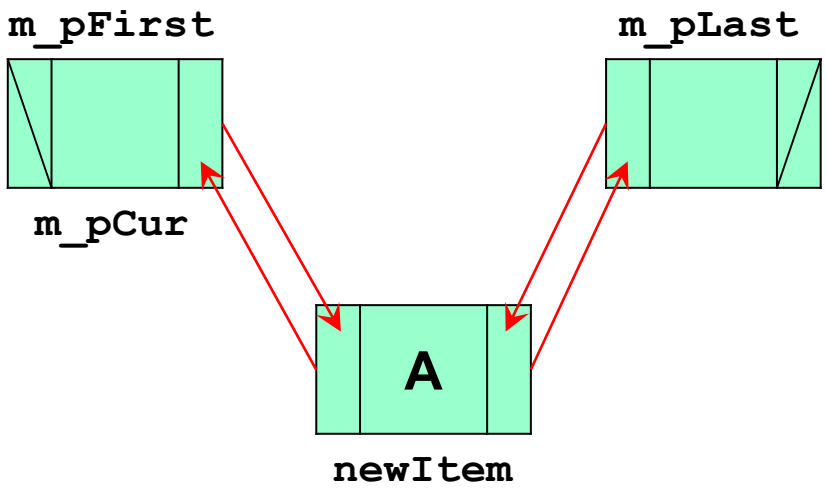
예제: Example

```
// Initialize list to empty state.
template <typename ItemType>
int DoublySortedLinkedList<ItemType>::MakeEmpty()
{
    DoublyNodeType<ItemType> *pItem;      // 리스트를 참조하여 삭제를 위한 변수
    DoublyIterator<ItemType> itor(*this); // this 포인터를 이용하여 Iterator 선언

    while(itor.IsNotNull())               // 리스트 비어있지 않으면 참
    {
        pItem = itor.m_pCurPos;           // 현재 curPoint가 가르키는 데이터를 참조
        itor.Next();                      // 리스트에서 curPoint를 다음으로 이동
        delete pItem;
    }

    m_pFirst = m_pLast = NULL;            // 초기화

    return 1;
}
```

Lab05: Reference Add (1/13)

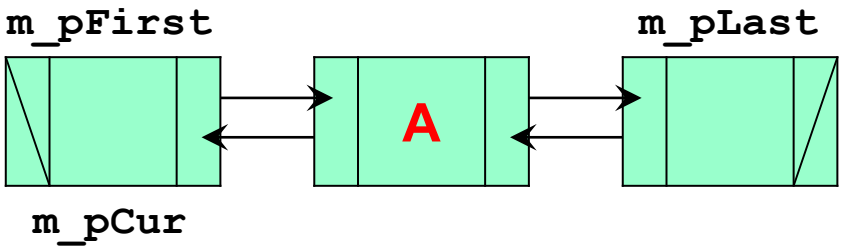


Lab05: Reference Add (2/13)

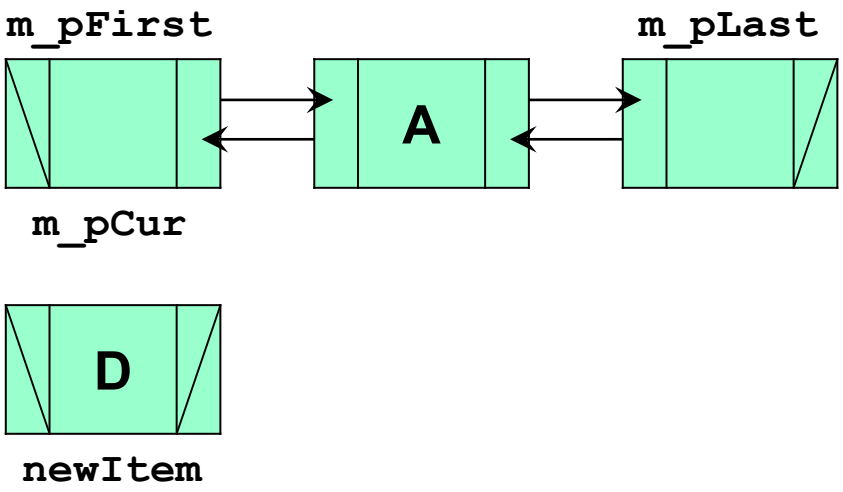



```
DoublyIterator<T> itor(*this);
itor.Next(); // 다음으로 이동.

if(IsEmpty()) // 처음 삽입할 때
{
    DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
    pItem->data = item;
    m_pFirst->next = pItem;
    pItem->prev = m_pFirst;
    pItem->next = m_pLast;
    m_pLast->prev = pItem; // 처음과 끝 사이에 삽입.
    m_nLength++;
    return 1;
}
else // 처음이 아닐 때
{
    while(1)
    {
        if(item < itor.m_pCurPointer->data) // 맞는 자리를 찾는다.
        {
            DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
            pItem->data = item;
            pItem->prev = itor.m_pCurPointer->prev;
            pItem->next = itor.m_pCurPointer;
            itor.m_pCurPointer->prev->next = pItem;
            itor.m_pCurPointer->prev = pItem; // 아이템을 삽입.
            m_nLength++;
            return 1;
        }
        else if(item == itor.m_pCurPointer->data) // 같은 정보의 아이템이 있으면
            return 0; // 0을 반환.
        else
            itor.Next(); // 다음으로 이동.
    }
}
```

Lab05: Reference Add (3/13)

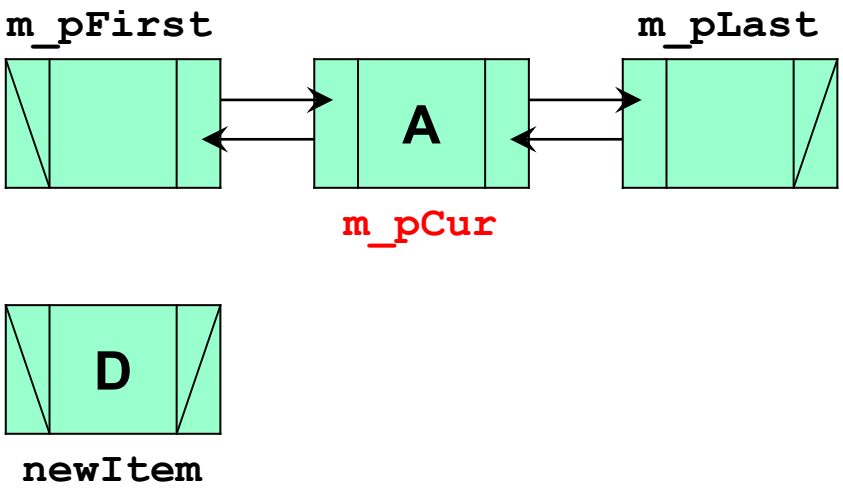


Lab05: Reference Add (4/13)



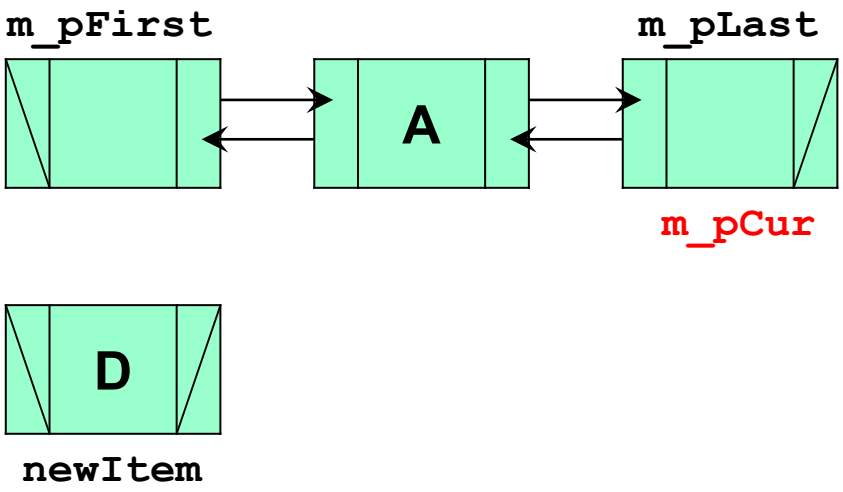

```
DoublyIterator<T> itor(*this);
itor.Next(); // 다음으로 이동.

if(IsEmpty()) // 처음 삽입할 때
{
    DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
    pItem->data = item;
    m_pFirst->next = pItem;
    pItem->prev = m_pFirst;
    pItem->next = m_pLast;
    m_pLast->prev = pItem; // 처음과 끝 사이에 삽입.
    m_nLength++;
    return 1;
}
else // 처음이 아닐 때
{
    while(1)
    {
        if(item < itor.m_pCurPointer->data) // 맞는 자리를 찾는다.
        {
            DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
            pItem->data = item;
            pItem->prev = itor.m_pCurPointer->prev;
            pItem->next = itor.m_pCurPointer;
            itor.m_pCurPointer->prev->next = pItem;
            itor.m_pCurPointer->prev = pItem; // 아이템을 삽입.
            m_nLength++;
            return 1;
        }
        else if(item == itor.m_pCurPointer->data) // 같은 정보의 아이템이 있으면
            return 0; // 0을 반환.
        else
            itor.Next(); // 다음으로 이동.
    }
}
```

Lab05: Reference Add (5/13)



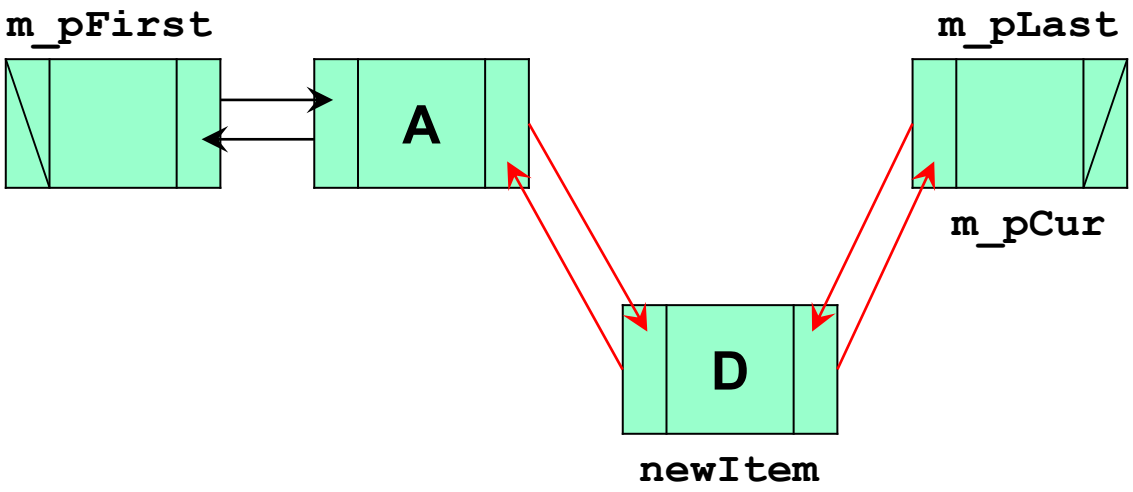

```
DoublyIterator<T> itor(*this);
itor.Next(); // 다음으로 이동.

if(IsEmpty()) // 처음 삽입할 때
{
    DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
    pItem->data = item;
    m_pFirst->next = pItem;
    pItem->prev = m_pFirst;
    pItem->next = m_pLast;
    m_pLast->prev = pItem; // 처음과 끝 사이에 삽입.
    m_nLength++;
    return 1;
}
else // 처음이 아닐 때
{
    while(1)
    {
        if(item < itor.m_pCurPointer->data) // 맞는 자리를 찾는다.
        {
            DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
            pItem->data = item;
            pItem->prev = itor.m_pCurPointer->prev;
            pItem->next = itor.m_pCurPointer;
            itor.m_pCurPointer->prev->next = pItem;
            itor.m_pCurPointer->prev = pItem; // 아이템을 삽입.
            m_nLength++;
            return 1;
        }
        else if(item == itor.m_pCurPointer->data) // 같은 정보의 아이템이 있으면
            return 0; // 0을 반환.
        else
            itor.Next(); // 다음으로 이동.
    }
}
```

Lab05: Reference Add (6/13)

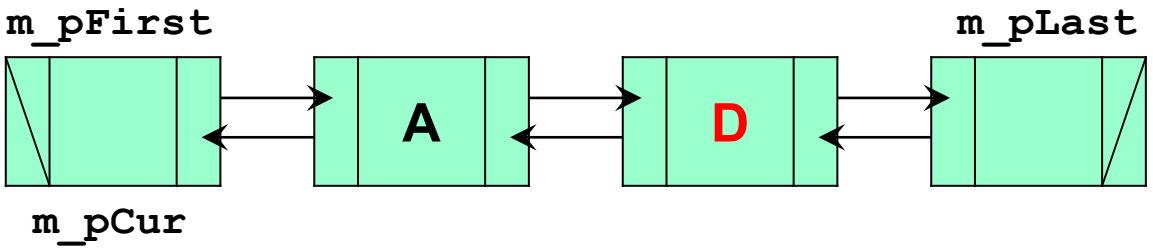



```
DoublyIterator<T> itor(*this);
itor.Next(); // 다음으로 이동.

if(IsEmpty()) // 처음 삽입할 때
{
    DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
    pItem->data = item;
    m_pFirst->next = pItem;
    pItem->prev = m_pFirst;
    pItem->next = m_pLast;
    m_pLast->prev = pItem; // 처음과 끝 사이에 삽입.
    m_nLength++;
    return 1;
}
else // 처음이 아닐 때
{
    while(1)
    {
        if(item < itor.m_pCurPointer->data) // 맞는 자리를 찾는다.
        {
            DoublyNodeType<T> *pItem = new DoublyNodeType<T>;
            pItem->data = item;
            pItem->prev = itor.m_pCurPointer->prev;
            pItem->next = itor.m_pCurPointer;
            itor.m_pCurPointer->prev->next = pItem;
            itor.m_pCurPointer->prev = pItem; // 아이템을 삽입.
            m_nLength++;
            return 1;
        }
        else if(item == itor.m_pCurPointer->data) // 같은 정보의 아이템이 있으면
            return 0; // 0을 반환.
        else
            itor.Next(); // 다음으로 이동.
    }
}
```

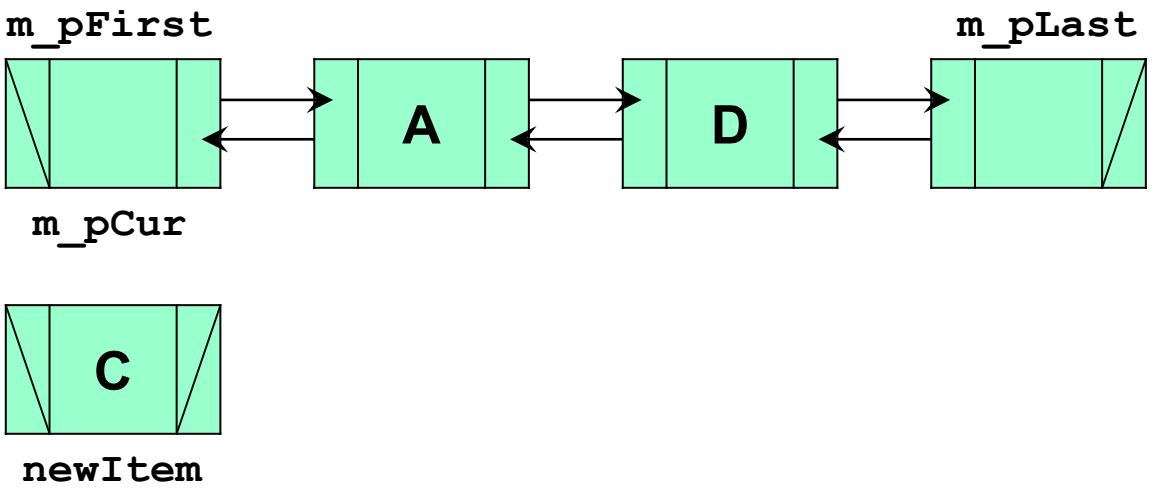
Lab05: Reference Add (7/13)



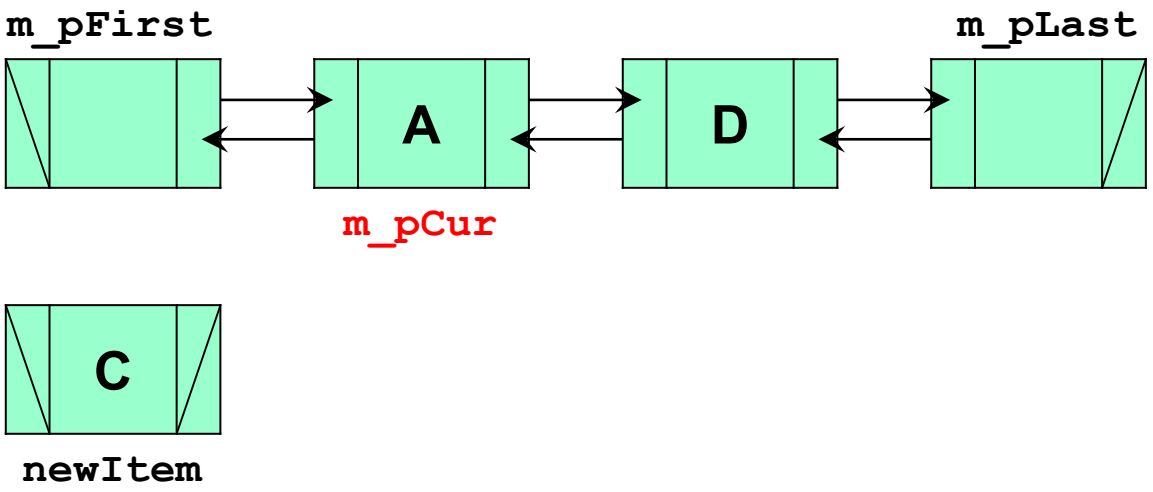
Lab05: Reference Add (8/13)



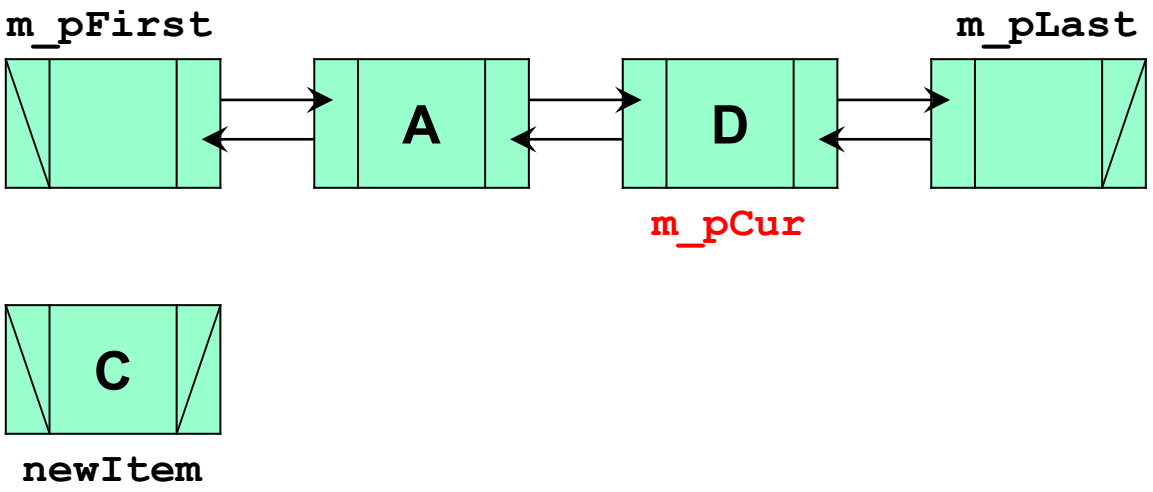
Lab05: Reference Add (9/13)



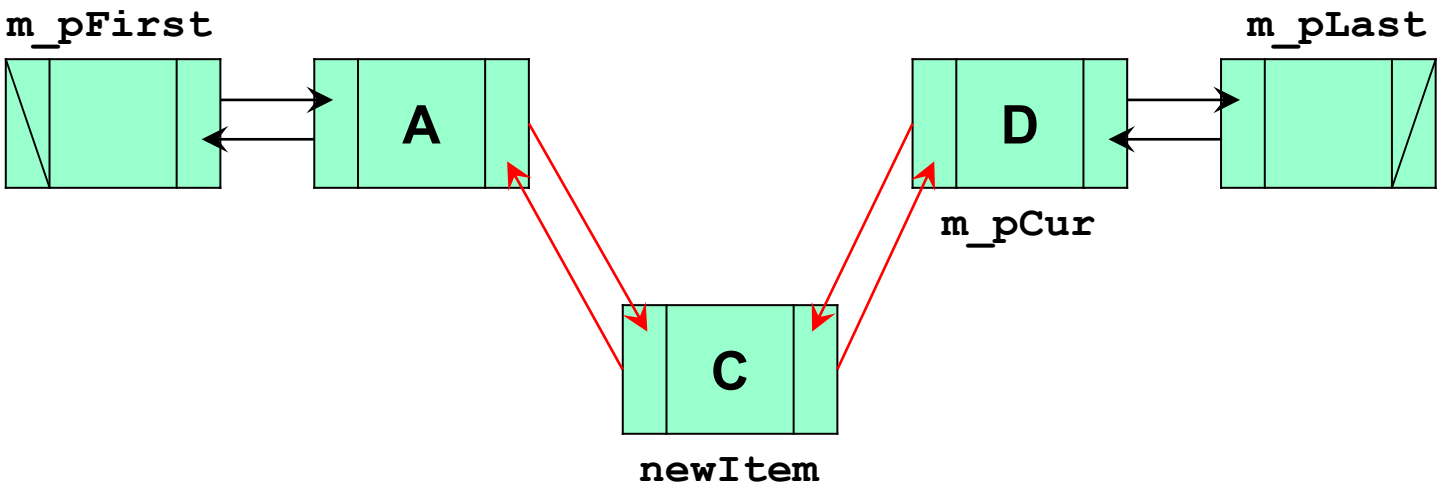
Lab05: Reference Add (10/13)



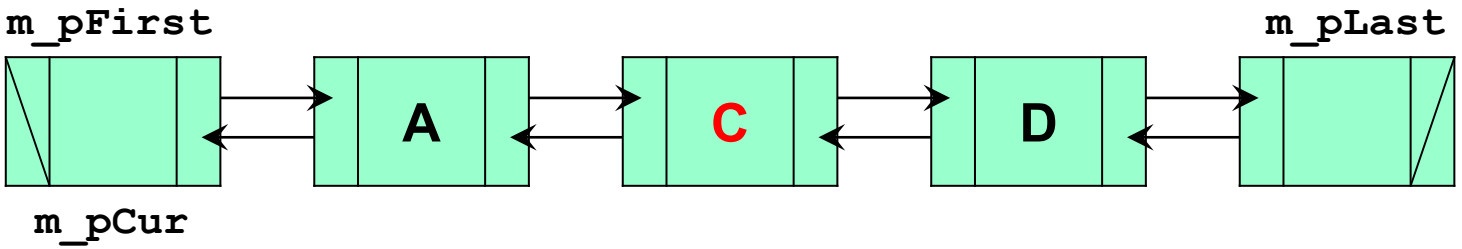
Lab05: Reference Add (11/13)



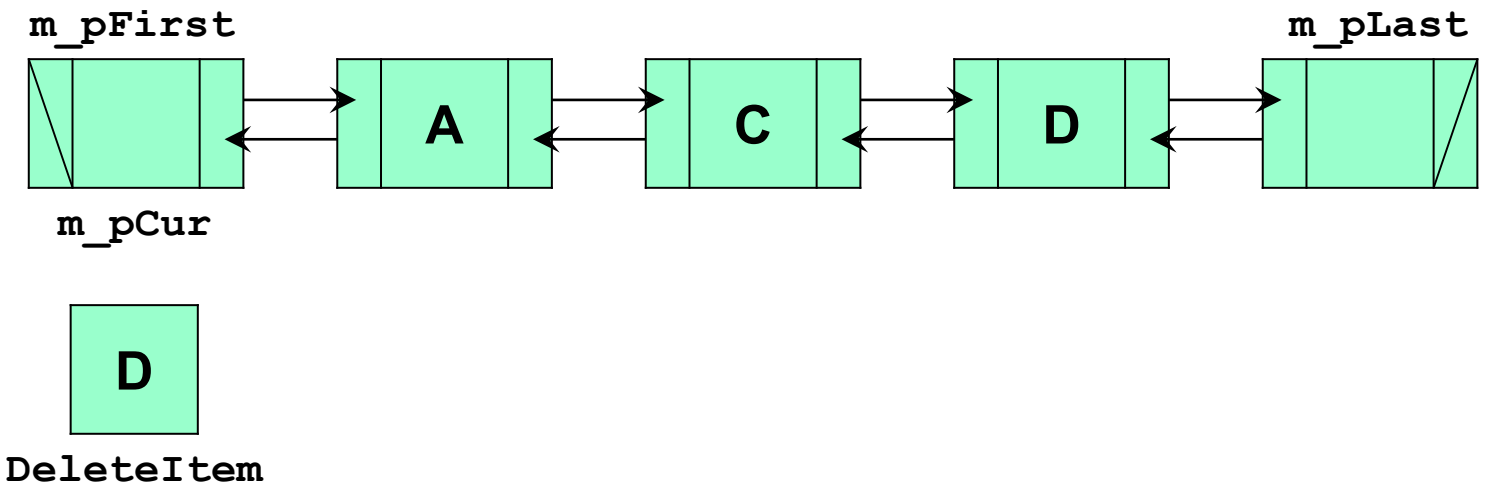
Lab05: Reference Add (12/13)



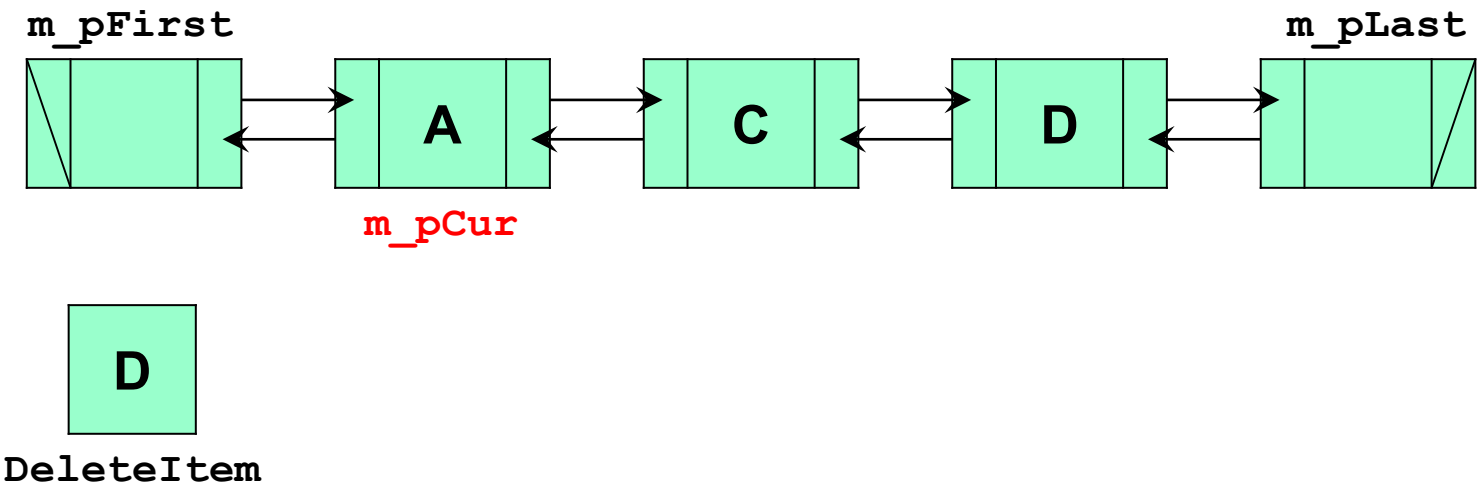
Lab05: Reference Add (13/13)



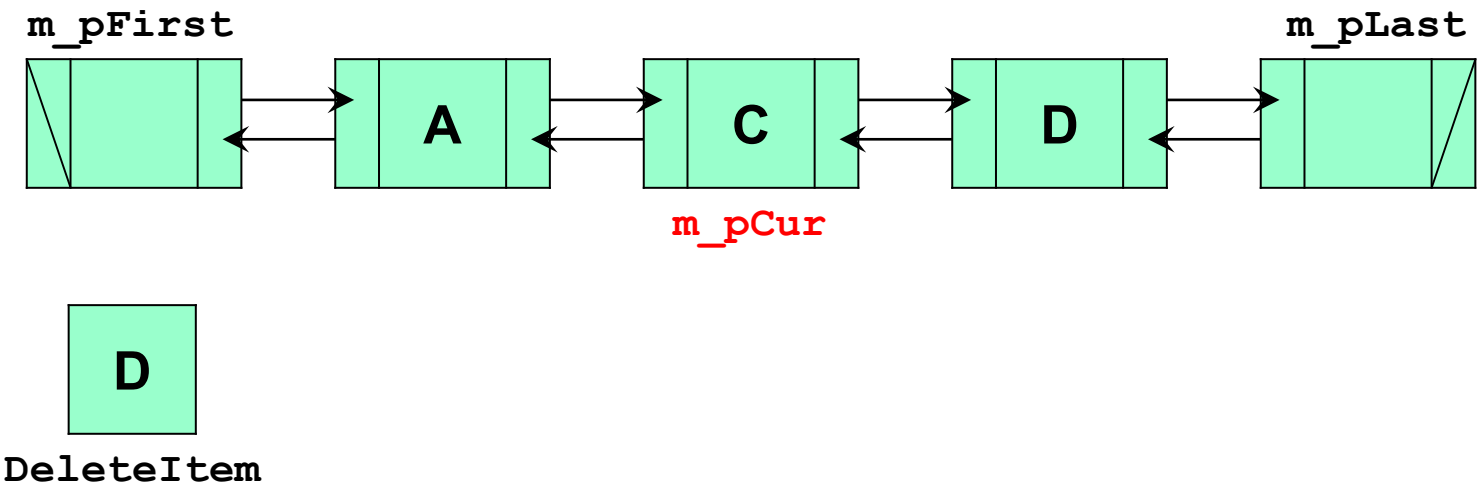
Lab05: Reference Delete (1/7)



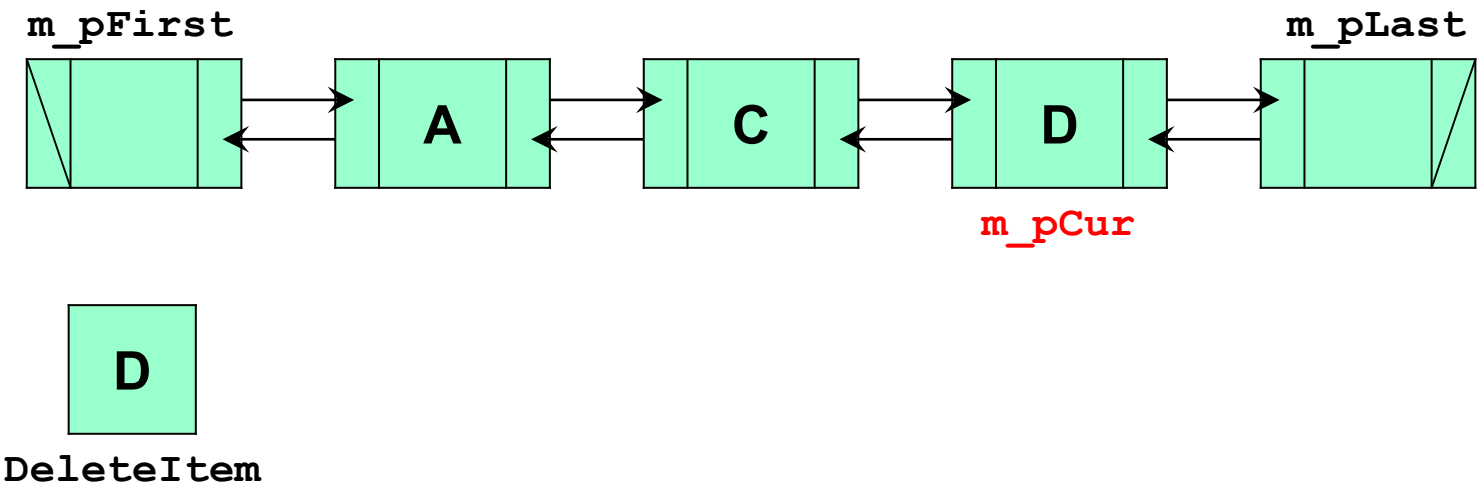
Lab05: Reference Delete (2/7)



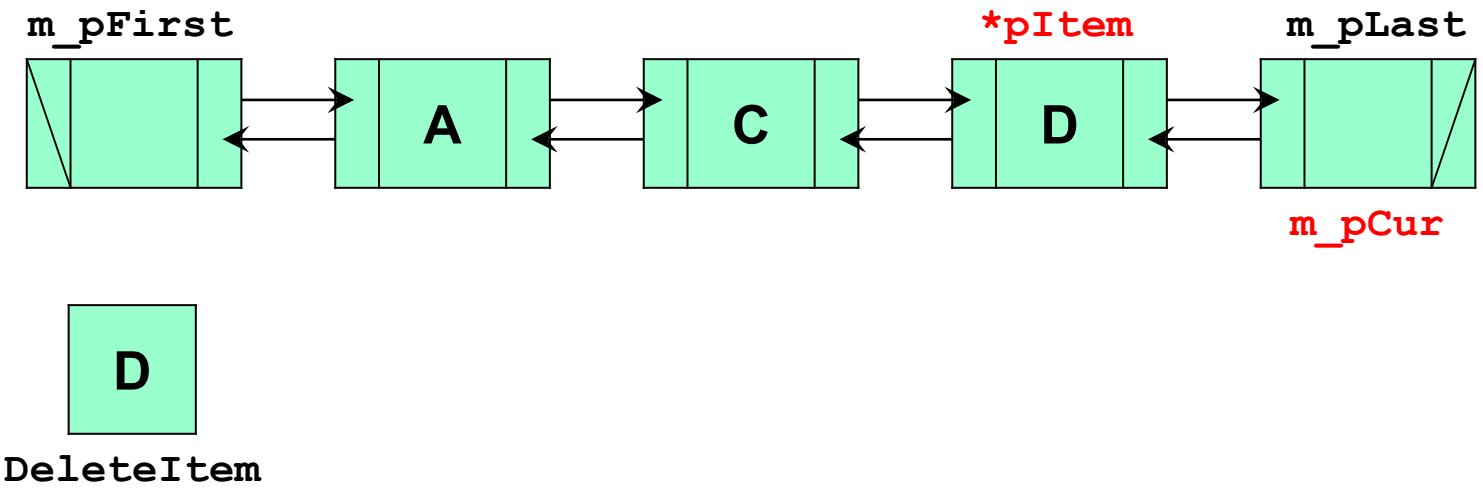
Lab05: Reference Delete (3/7)



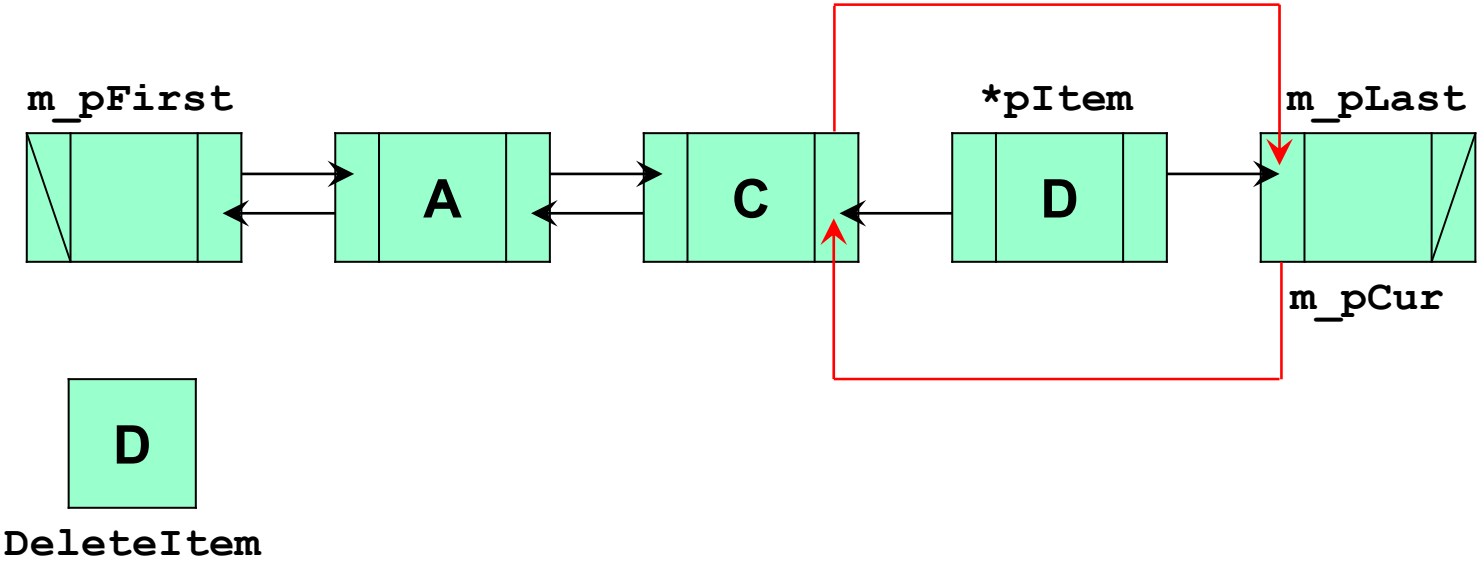
Lab05: Reference Delete (4/7)



Lab05: Reference Delete (5/7)



Lab05: Reference Delete (6/7)



Lab05: Reference Delete (7/7)