Bộ môn Khoa học máy tính
Khoa Công nghệ thông tin
Trường Đại học Sư phạm TPHCM

KỸ THUẬT LẬP TRÌNH

Nguyễn Đỗ Thái Nguyên
nguyenndt@hcmup.edu.vn

DANH SÁCH LIÊN KẾT

Nội dung

1. Các hình thức tổ chức danh sách
2. Các loại danh sách liên kết
3. Thao tác trên DSLK đơn
4. Các ứng dụng của DSLK đơn

Các hình thức tổ chức danh sách

- Mối liên hệ giữa các phần tử được ngầm hiểu
  - Mỗi phần tử có một chỉ số và ngầm hiểu rằng x_{i+1} nằm sau x_i. Do đó các phần tử phải nằm cạnh nhau trong bộ nhớ.
  - Số lượng phần tử cố định. Không có thao tác thêm và hủy mà chỉ có thao tác dời chỗ.
  - Truy xuất ngẫu nhiên đến từng phần tử nhanh chóng.
  - Phí bộ nhớ do không biết trước kích thước.
  - Ví dụ: mảng một chiều.

Các hình thức tổ chức danh sách

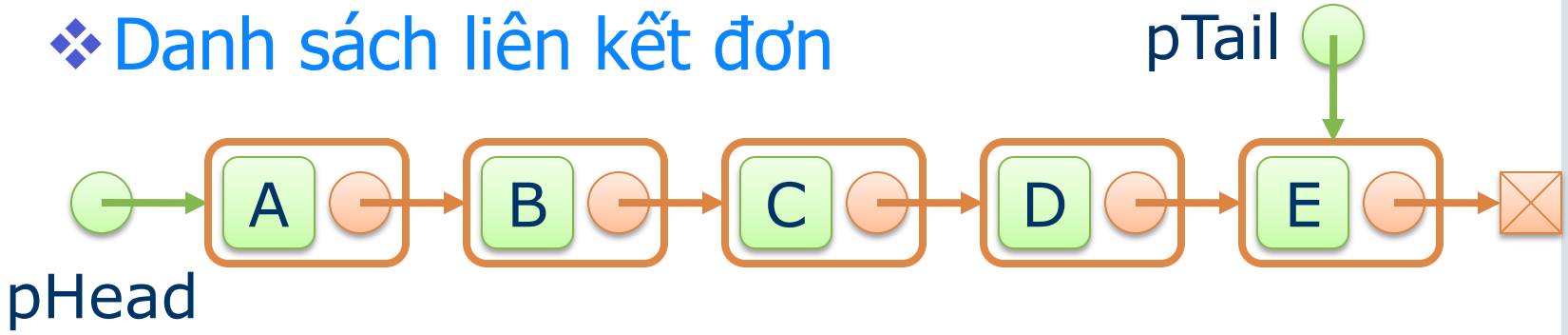
- Mối liên hệ giữa các phần tử rõ ràng
  - Mỗi phần tử ngoài thông tin bản thân còn có thêm liên kết (địa chỉ) đến phần tử kế tiếp.
  - Các phần tử không cần phải sắp xếp cạnh nhau trong bộ nhớ.
  - Việc truy xuất đến một phần tử này đòi hỏi phải thông qua một phần tử khác.
  - Tùy nhu cầu, các phần tử sẽ liên kết theo nhiều cách khác nhau tạo thành danh sách liên kết đơn, kép, vòng.

Danh sách liên kết

- Nhận xét
  - Số nút không cố định, thay đổi tùy nhu cầu nên đây là cấu trúc động.
  - Thích hợp thực hiện các thao tác chèn và hủy vì không cần phải dời nút mà chỉ cần sửa các liên kết cho phù hợp. Thời gian thực hiện không phụ thuộc vào số nút danh sách.
  - Tốn bộ nhớ chứa con trỏ liên kết pNext.
  - Truy xuất tuần tự nên mất thời gian.

Các loại danh sách liên kết

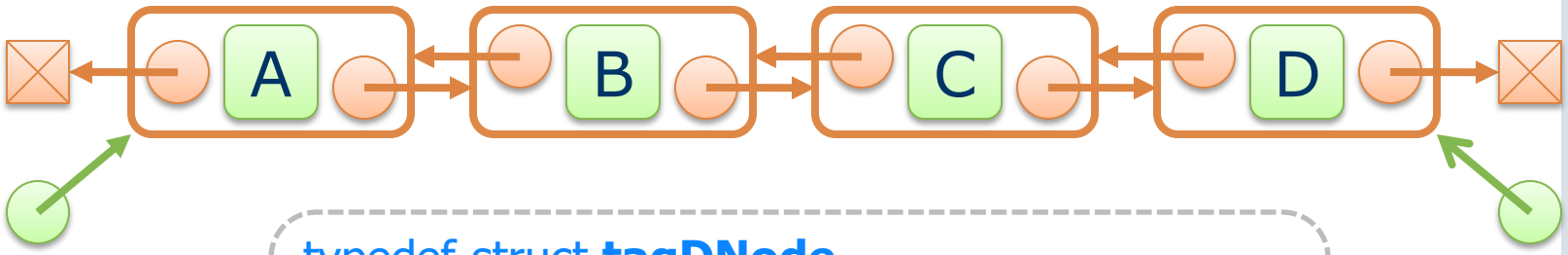
❖ Danh sách liên kết đơn




```
typedef struct tagNode
{
        Data Info;
        struct tagNode *pNext;
} NODE;
typedef struct tagList
{
        NODE *pHead;
        NODE *pTail;
} LIST;
```

Các loại danh sách liên kết

- Danh sách liên kết kép (Doubly Linked List)



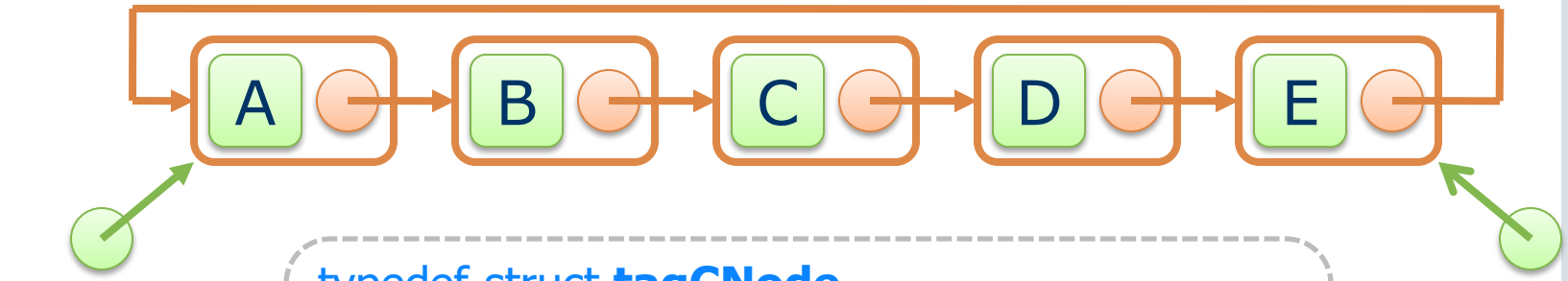
pHead

pTail

```
typedef struct tagDNode
{
        Data Info;
        struct tagDNode *pNext, *pPrev;
} DNODE;
typedef struct tagDList
{
        NODE *pHead;
        NODE *pTail;
} DLIST;
```

Các loại danh sách liên kết

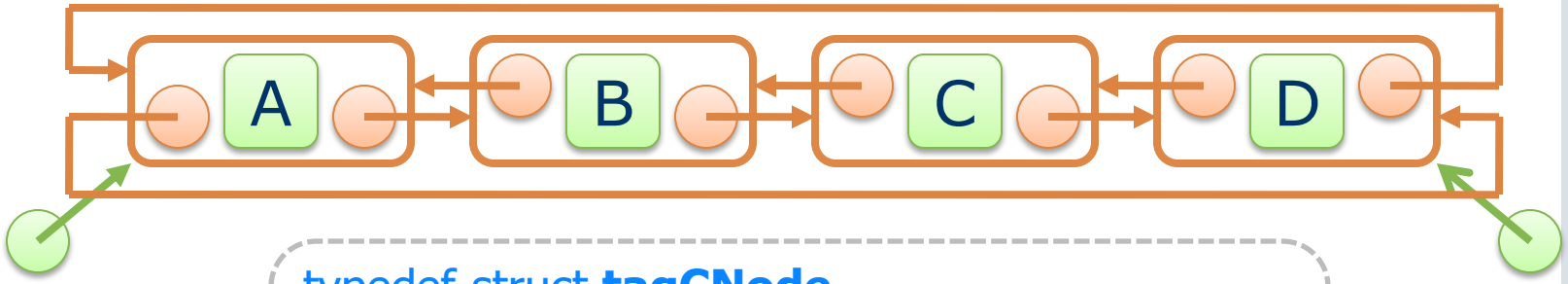
- Danh sách liên kết đơn vòng (Circular Linked List)




```
typedef struct tagCNode
{
        Data Info;
        struct tagCNode *pNext;
} CNODE;
typedef struct tagCList
{
        NODE *pHead;
        NODE *pTail;
} CLIST;
```

Các loại danh sách liên kết

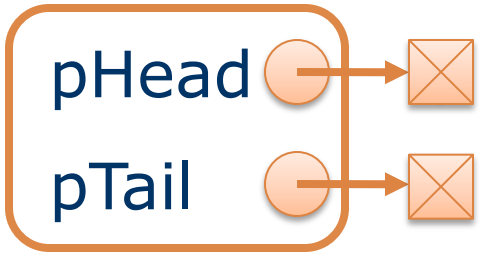
- Danh sách liên kết kép vòng (Circular Linked List)



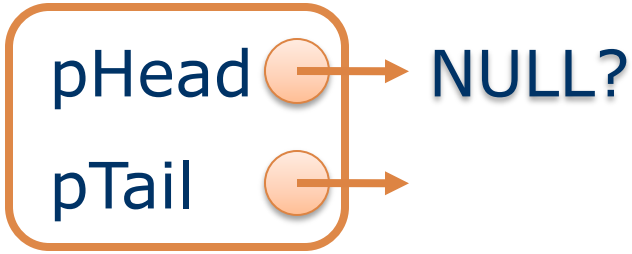

```
typedef struct tagCNode
{
        Data Info;
        struct tagCNode *pNext, *pPrev;
} CNODE;
typedef struct tagCList
{
        NODE *pHead;
        NODE *pTail;
} CLIST;
```

Danh sách liên kết đơn

- Khởi tạo danh sách



- Kiểm tra danh sách có rỗng hay không



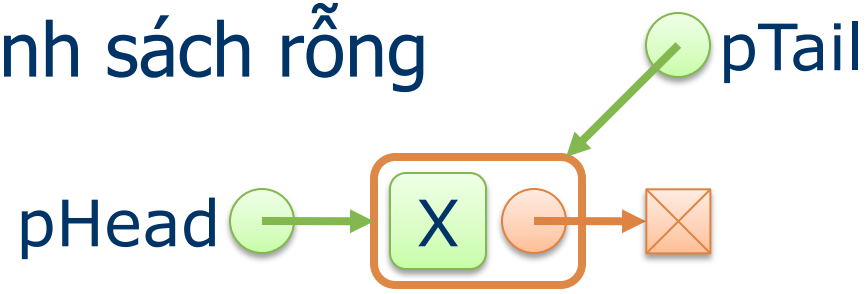
Danh sách liên kết đơn

- Tạo một nút mới

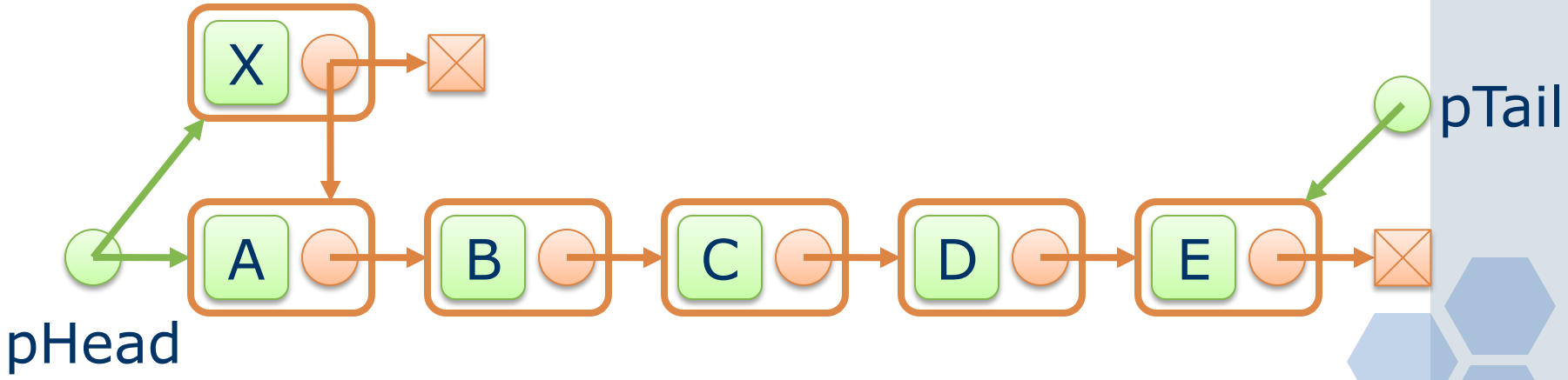
- Xác định con trỏ của nút thứ i trong danh sách
  - p = pHead
  - p = p->pNext i lần trong khi p != NULL rồi return lại con trỏ p hiện tại
- Xác định vị trí của nút p trong danh sách
  - Tương tự như trên nhưng trả lại vị trí

Danh sách liên kết đơn

- Chèn một nút vào đầu danh sách
  - Danh sách rỗng

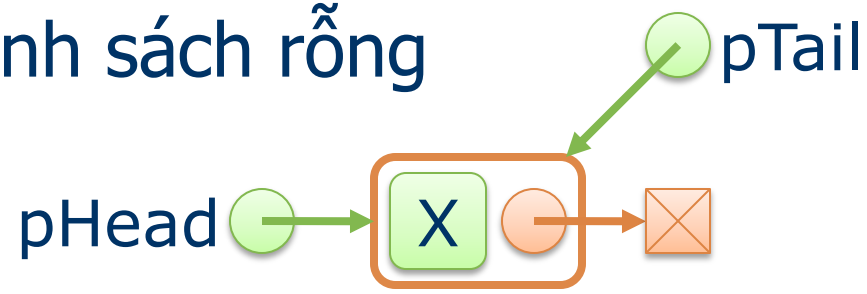


  - Danh sách không rỗng

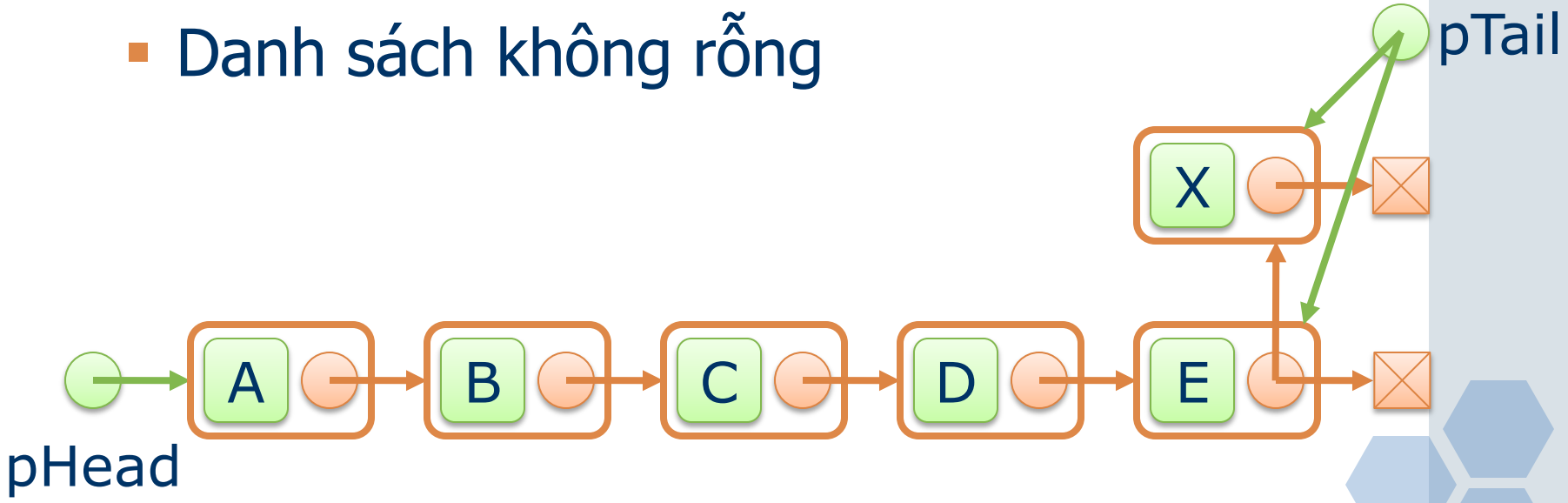


Danh sách liên kết đơn

- Thêm một nút vào cuối danh sách
  - Danh sách rỗng

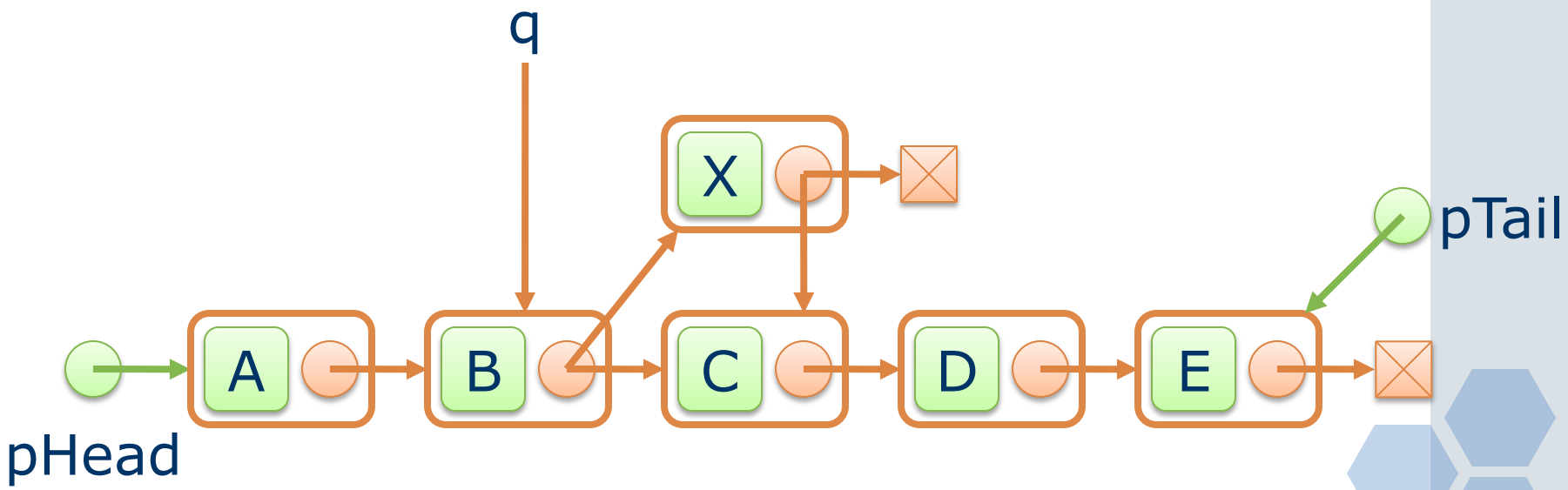


  - Danh sách không rỗng



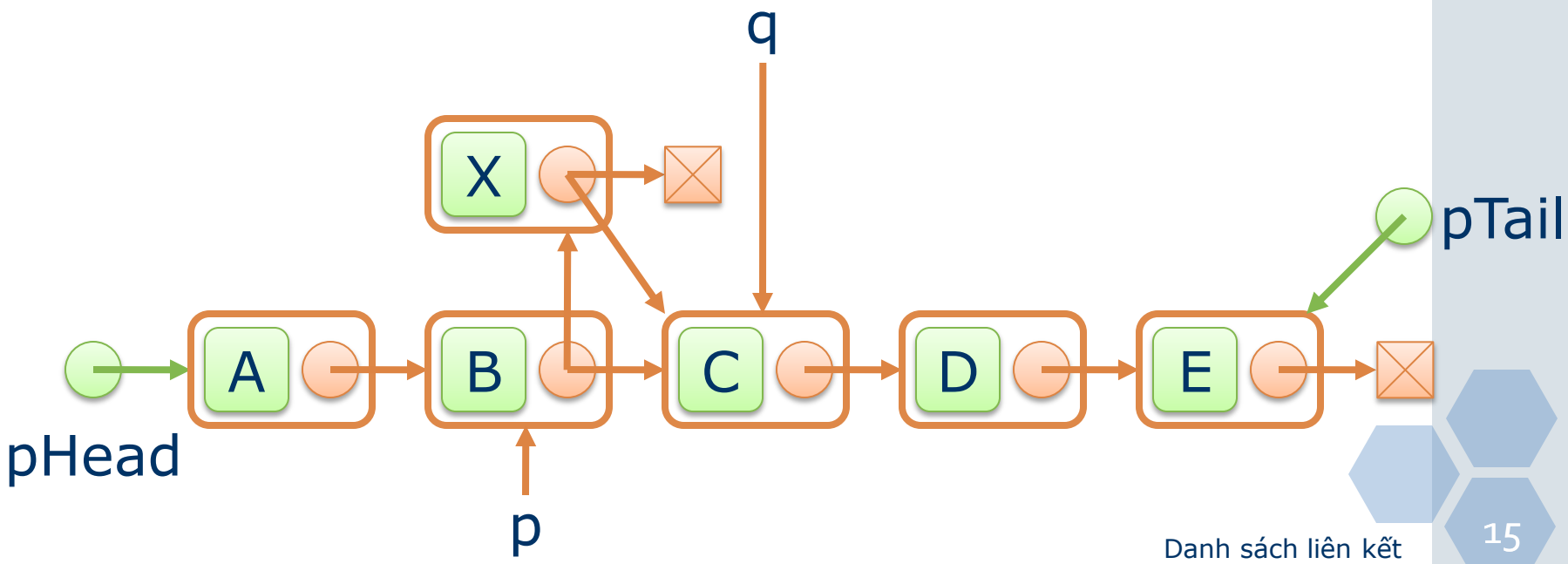
Danh sách liên kết đơn

- Thêm một nút vào sau nút q
  - q == NULL ➔ chèn vào đầu danh sách
  - q != NULL



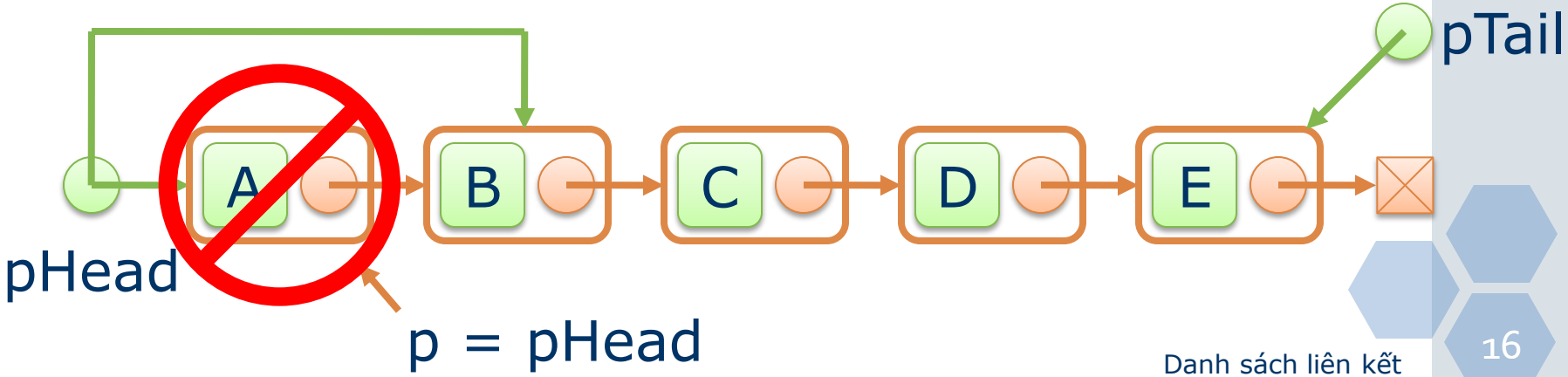
Danh sách liên kết đơn

- Thêm một nút vào trước nút q
  - q == NULL ➔ chèn vào đầu danh sách
  - q != NULL ➔ Tìm nút p trước q rồi thêm vào sau nút p này.



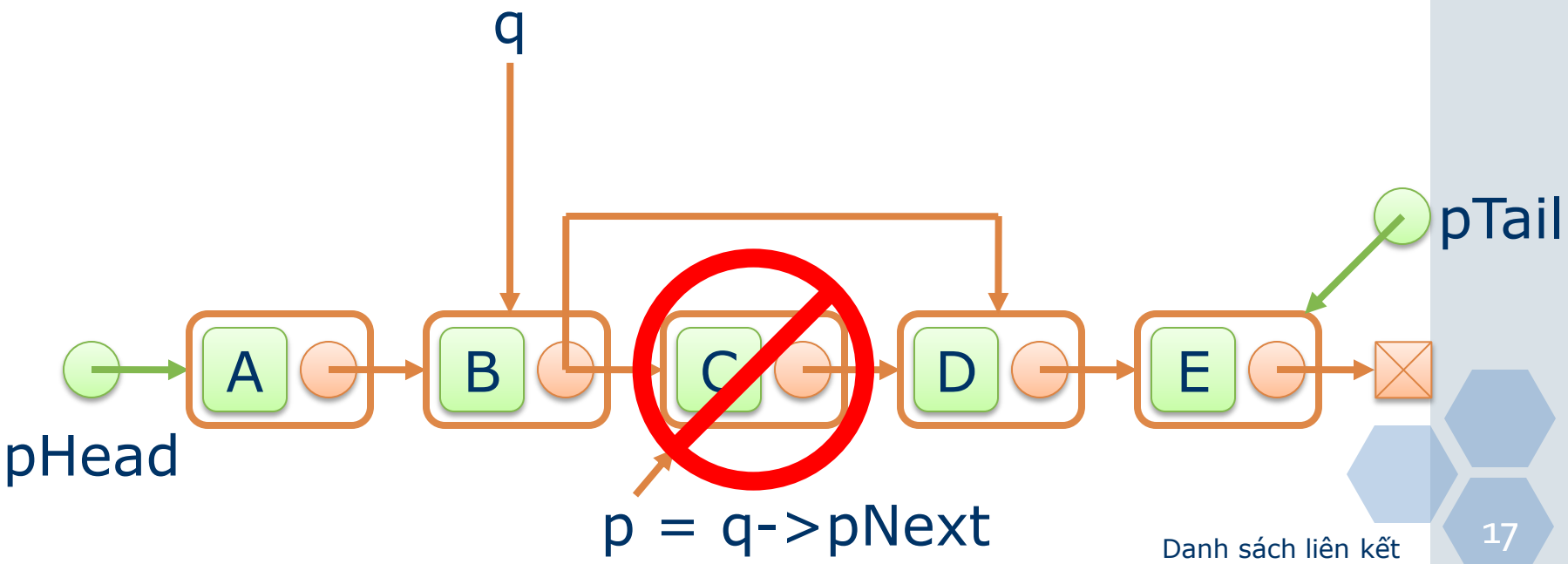
Danh sách liên kết đơn

- Hủy một nút đầu danh sách
  - Danh sách rỗng ➔ không làm gì cả
  - Danh sách không rỗng (nếu sau khi hủy mà pHead = NULL thì pTail = NULL)



Danh sách liên kết đơn

- Hủy một nút sau nút q
  - q == NULL ➔ hủy nút đầu danh sách
  - q != NULL

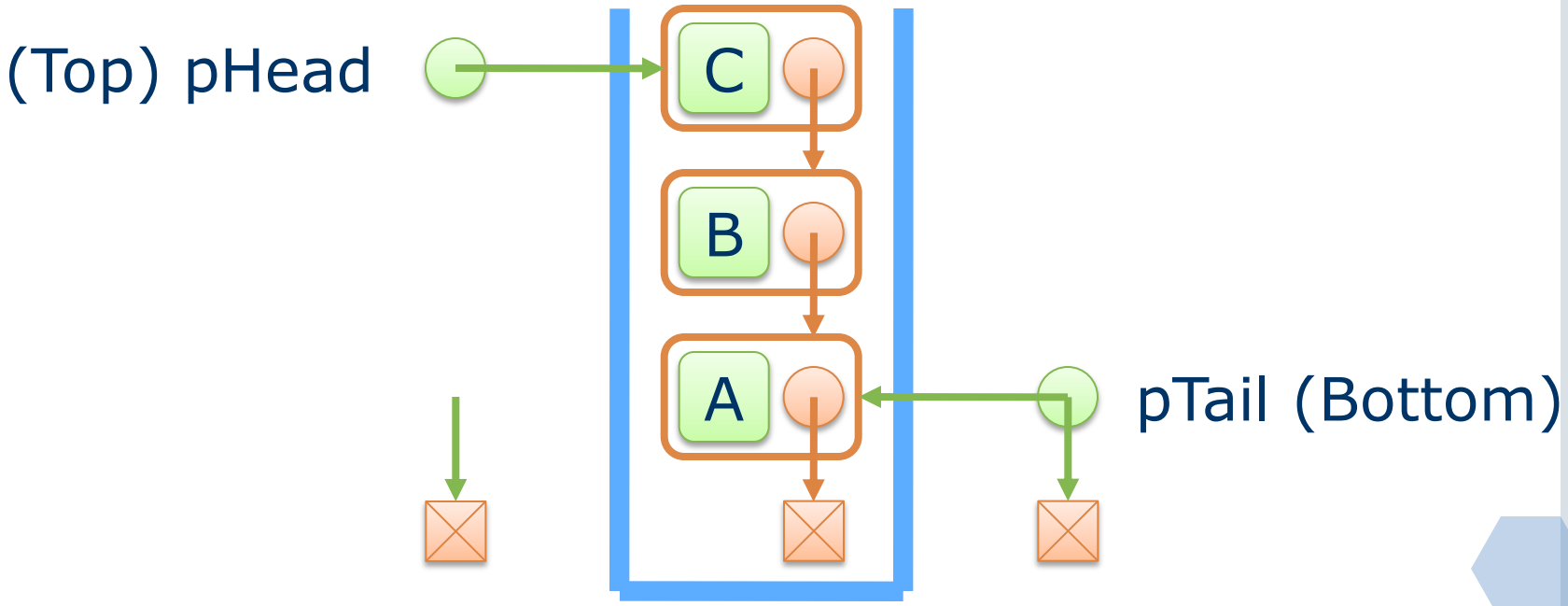


Danh sách liên kết đơn

- Hủy một nút cuối danh sách
  - Nút cuối p (p = pTail)
  - Tìm nút q trước nút p (nếu có)
  - Hủy nút sau nút q
- Hủy một nút có khóa k (Info = k)
  - Tìm nút p có khóa k và hủy nút q trước đó.
  - Hủy nút sau nút q (nếu có)
- Hủy toàn bộ danh sách
- Duyệt danh sách để in/tìm/đếm các nút

Ứng dụng của DSLK đơn

- Stack (Ngăn xếp)
  - Làm việc theo cơ chế LIFO (Last In First Out)



Ứng dụng của DSLK đơn

- Queue (Hàng đợi)
  - Làm việc theo cơ chế FIFO (First In First Out)