BÀI 4

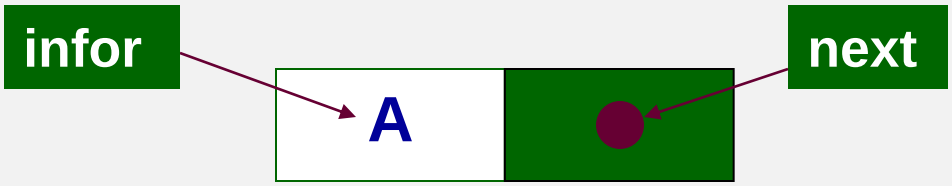
DANH SÁCH TUYẾN TÍNH

Design by Minh An

Email: anvanminh.haui@gmail.com

4.4.1. Khái niệm danh sách móc nối đơn

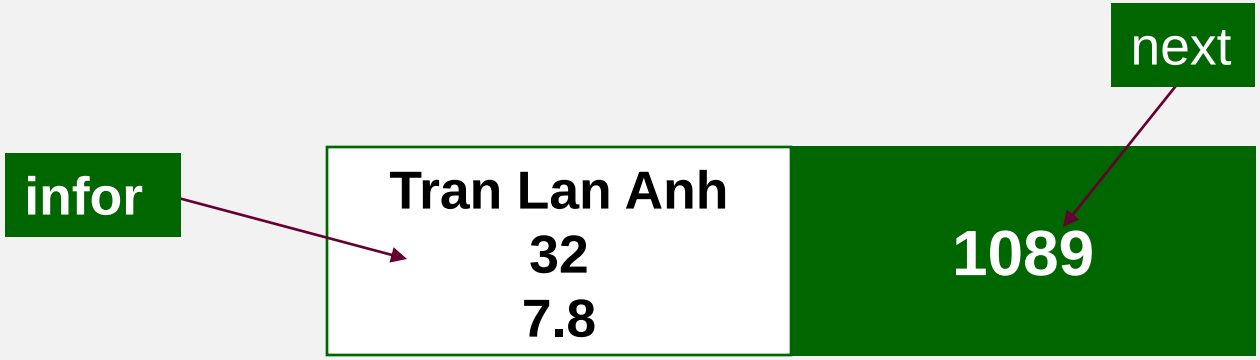
- **Nguyên tắc tạo thành danh sách**
  - Danh sách được tạo thành từ các phần tử gọi là nút *(Node)*
  - Các *node* có thể nằm bất kỳ đâu trong bộ nhớ
  - Mỗi *node* là một cấu trúc gồm 2 thành phần:
    - infor chứa thông tin của 1 phần tử của danh sách L
    - next là một con trỏ, nó trỏ vào node đứng sau



Một node trong danh sách

Khái niệm danh sách móc nối đơn (tt)

- **Ví dụ**



Một node trong danh sách sinh viên

1089 là địa chỉ vùng nhớ của node đứng sau

Khái niệm danh sách móc nối đơn (tt)

- Danh sách L = {e_1, e_2, e_3, e_4, e_5} được lưu trữ dưới dạng móc nối đơn
- Để truy nhập vào các node trong danh sách ta phải đi từ node đầu tiên
- Cần một con trỏ, trỏ vào node đầu của danh sách
- Phần tử cuối cùng của danh sách có next = NULL

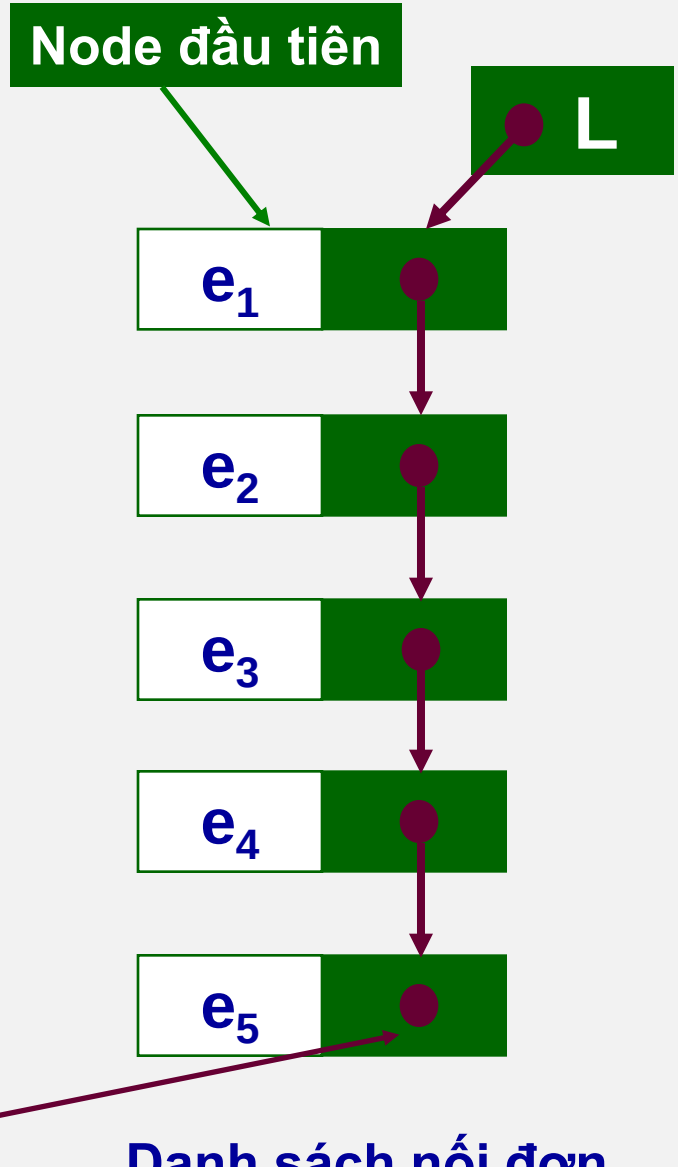
L trỏ vào node đầu tiên của danh sách khi đó

Để truy xuất vào thông tin của phần tử ta viết

L->infor

Để chỉ ra phần tử đứng sau ta viết

L->next



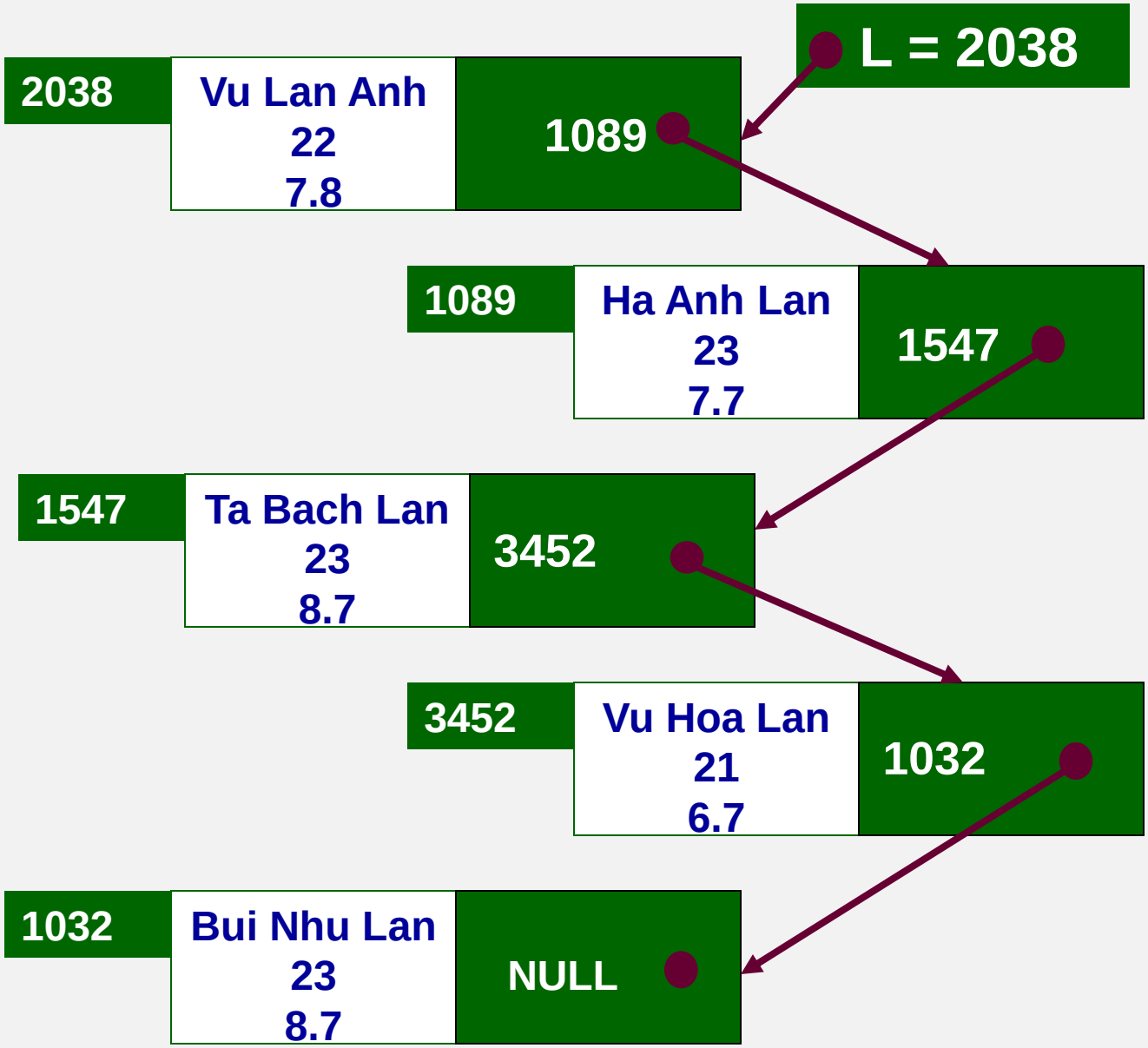
Khái niệm danh sách móc nối đơn (tt) – Ví dụ

- **Cho danh sách sinh viên**

STT	Họ và tên	Tuổi	Điểm TK
1	Vũ Lan Anh	22	7.8
2	Hà Anh Lan	23	7.7
3	Tạ Bạch Lan	23	8.7
4	Vũ Hoa Lan	21	6.7
5	Bùi Như Lan	23	8.7

- **Danh sách được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính dưới dạng danh sách móc nối đơn.**

Khái niệm danh sách móc nối đơn (tt) – Ví dụ



4.4.2. Ưu và nhược điểm của danh sách nối đơn

- **Ưu điểm:**
  - Tiết kiệm bộ nhớ.
  - Các thao tác thêm và xóa thực hiện nhanh vì không phải dịch chuyển các phần tử.
- **Nhược điểm:**
  - Việc truy xuất vào các phần tử chậm vì luôn phải xuất phát từ phần tử đầu tiên.
  - Chỉ duyệt được danh sách theo một chiều nhất định, từ trên xuống.
  - Các thao tác khá phức tạp, khó hiểu với người mới lập trình.

4.4.3. Khai báo cấu trúc dữ liệu

Khai báo kiểu dữ liệu phần tử

```
struct DataType{
   //Dữ liệu phần tử;
};
```

Khai báo kiểu con trỏ Node

```
typedef Node *TRO;
```

Con trỏ L trỏ vào Node đầu

```
TRO L;
```

Khai báo kiểu dữ liệu Node

```
struct Node{
      DataType infor;
      Node *next;
};
```

L = NULL -> ds L rỗng

Khai báo cấu trúc dữ liệu (tt) – Ví dụ

Khai báo kiểu dữ liệu phần tử

```
struct SinhVien{
    int id;
    char hoTen[30];
    int tuoi;
    float diemTk;
};
```

Khai báo kiểu dữ liệu Node

```
struct Node{
    SinhVien infor;
    Node *next;
};
```

Khai báo kiểu con trỏ Node

```
typedef Node *TRO;
```

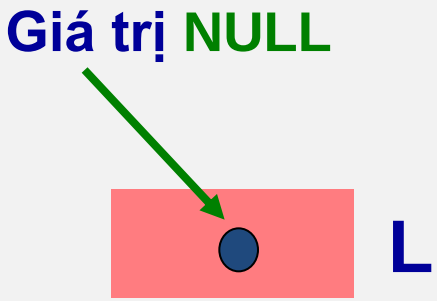
Con trỏ L trỏ vào Node đầu

```
TRO L;
```

4.4.4. Các phép toán trên danh sách

- Khởi tạo danh sách rỗng
- Kiểm tra danh sách rỗng
- Duyệt danh sách
- Tìm kiếm một node trên danh sách
- Bổ sung node mới vào đầu danh sách
- Bổ sung node mới vào sau một node
- Xóa node đầu danh sách
- Xóa node đứng sau một node trong danh sách
- Sắp xếp danh sách

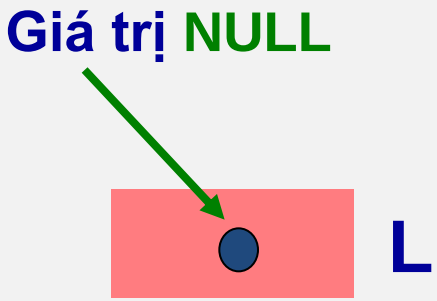
4.4.4.1. Khởi tạo danh sách rỗng



Danh sách nối đơn rỗng

```
void creat(TRO &L){
      L = NULL;
}
```

4.4.4.2. Kiểm tra danh sách rỗng



Danh sách nối đơn rỗng

```
int empty(TRO L){
      return L == NULL;
}
```

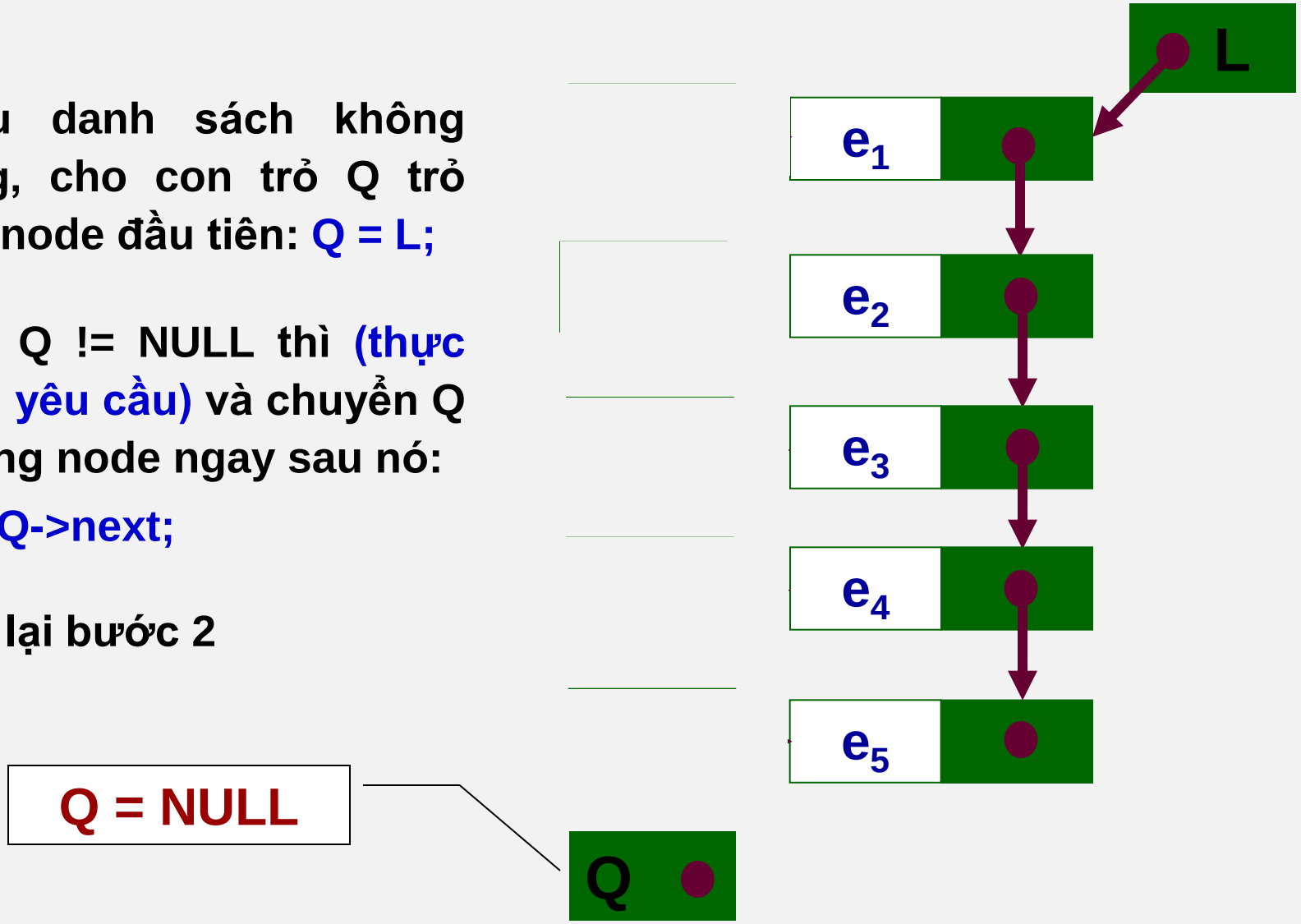
4.4.4.3. Duyệt danh sách

1. Nếu danh sách không rỗng, cho con trỏ Q trỏ vào node đầu tiên: Q = L;

2. Nếu Q != NULL thì (thực hiện yêu cầu) và chuyển Q xuống node ngay sau nó:

   Q = Q->next;

3. Lặp lại bước 2



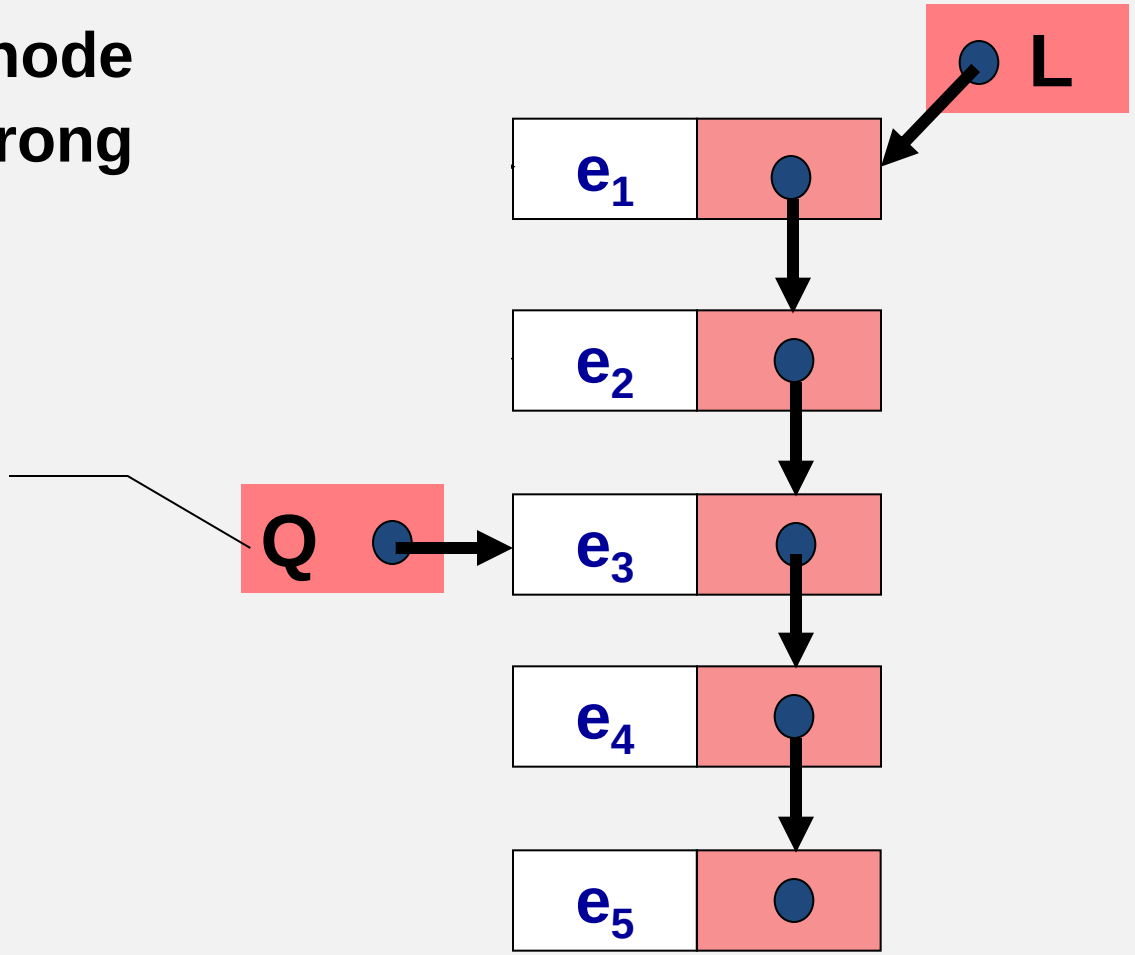
Duyệt danh sách (tt)

- **Hàm duyệt danh sách như sau**

```
void travel(TRO L)   {
      TRO Q;
      if (!empty(L)){
            Q = L;
            while (Q != NULL){
                  //Statement
                  Q = Q->next;
            }
      }
}
```

4.4.4.4. Tìm kiếm một nút trên danh sách

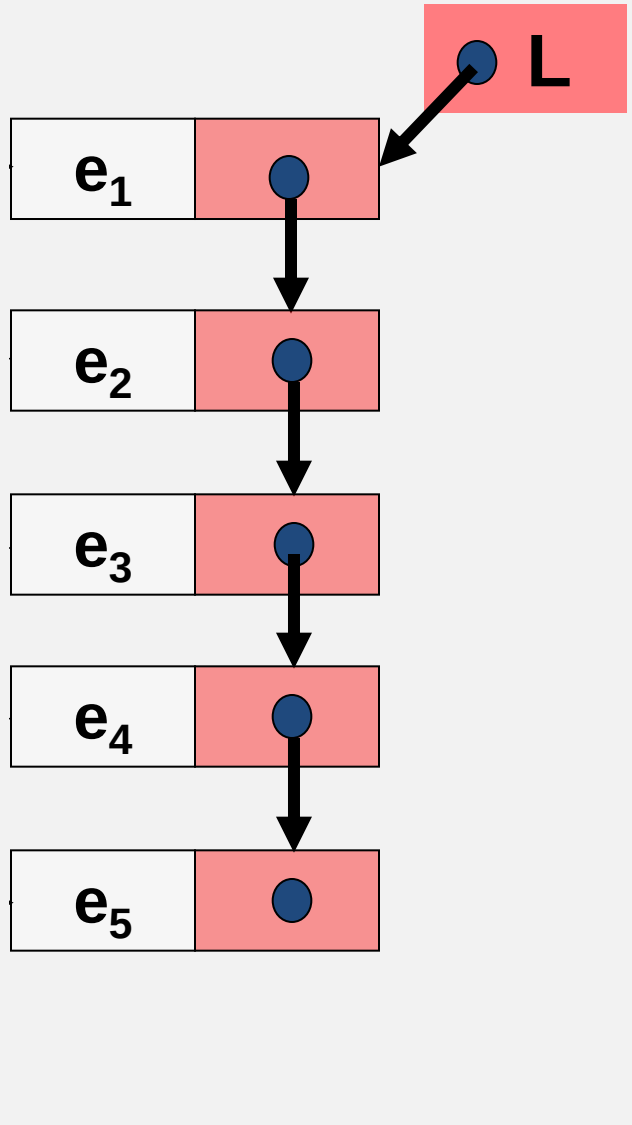
Giả sử cần tìm node có infor là e3 trong danh sách.



Tìm thấy và con trỏ Q trỏ vào node tìm được

Tìm kiếm một nút trên danh sách (tt)

3. Giả sử cần tìm node có infor là e7 trong danh sách.



Không tìm thấy
Q = NULL

Tìm kiếm một nút trên danh sách (tt)

1. Nếu danh sách không rỗng, cho con trỏ Q trỏ vào node đầu tiên: Q = L;

2. Nếu (Q != NULL) và (chưa trỏ vào node cần tìm) thì (có thể thực hiện yêu cầu) và chuyển Q xuống node ngay sau nó:

   Q = Q->next;

3. Lặp lại bước 2

4. Trả về con trỏ Q: return Q;

Tìm kiếm một nút trên danh sách (tt)

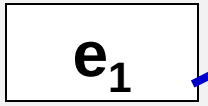
```
TRO search(TRO L) {
        TRO Q = L;
        while (Q != NULL && (ĐKTK chưa thỏa))
            Q = Q->next;
        return Q;
}
```

Hàm search trả về NULL nếu không tìm thấy, ngược lại trả về con trỏ trỏ vào node tìm được

4.4.4.5. Chèn một nút vào đầu danh sách

Danh sách có phần tử đầu tiên được trỏ bởi con trỏ L

Giả sử dữ liệu của phần tử lưu trong biến elem



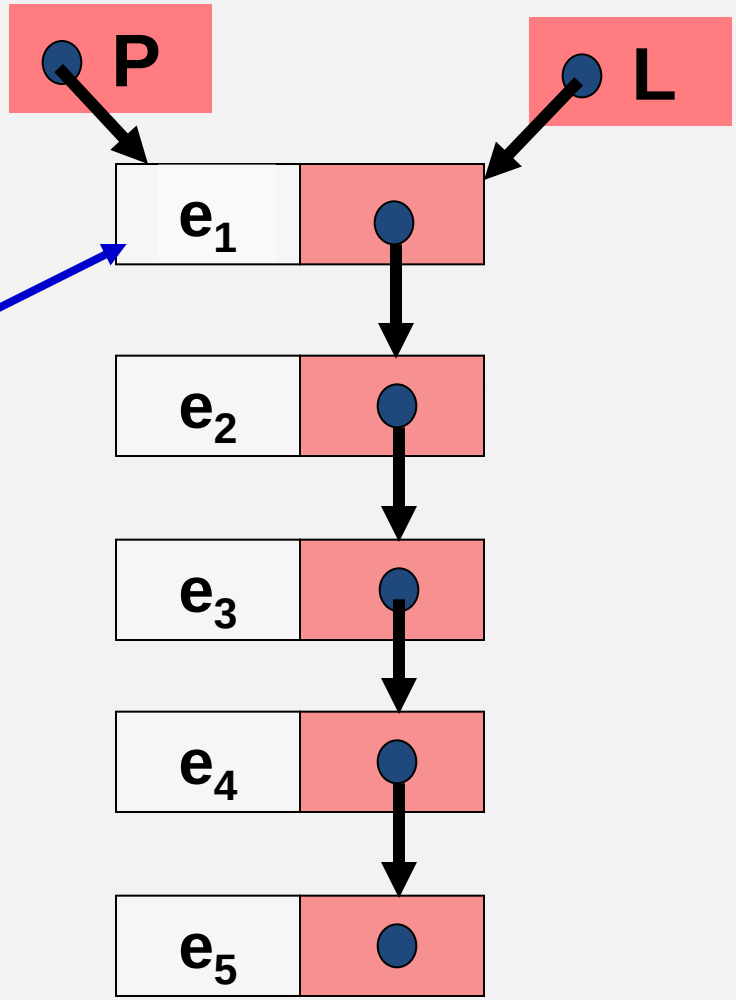
Khai báo con trỏ P: TRO P;

Cấp phát bộ nhớ cho con trỏ P:
P = new Node;

Đưa dữ liệu vào node mới:
P ->infor = elem;

next của node mới trỏ vào phần tử đầu của danh sách: P->next = L;

L trỏ vào node mới: L = P;

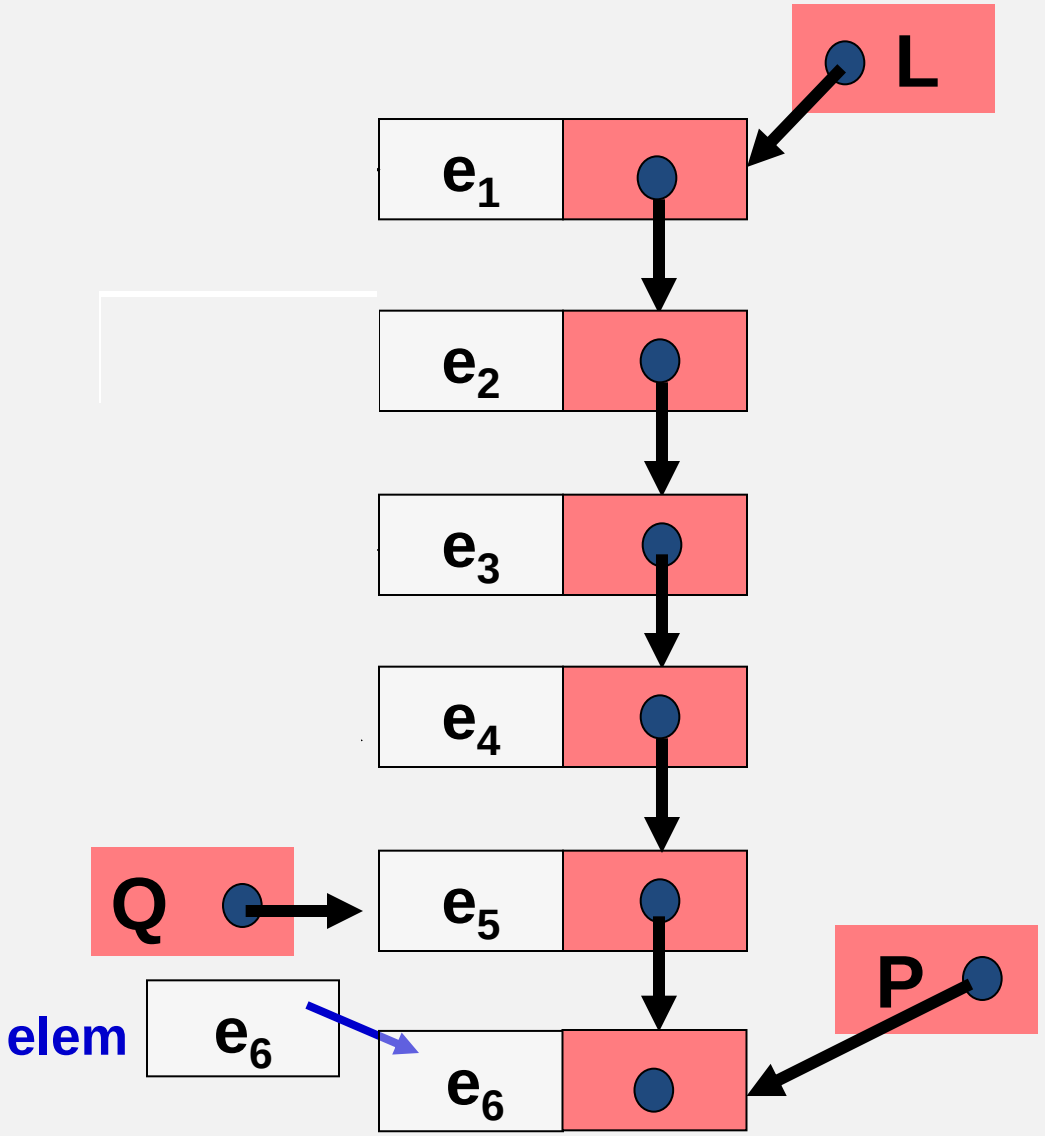


Chèn một nút vào đầu danh sách (tt)

```
void firstAdd(TRO &L, DataType elem)
{
      TRO P;
      P = new Node;
      P->infor = elem;
      P->next = L;
      L = P;
}
```

4.4.4.6. Chèn một nút vào cuối danh sách

1. Khởi tạo một node mới và đưa dữ liệu vào node mới.
2. Đưa con trỏ Q tìm đến cuối danh sách.
3. Nối node cuối với node mới



Chèn một nút vào cuối danh sách (tt)

```
void add(TRO &L, DataType elem){
      TRO P,Q;
      P = new Node;  P->infor = elem;
      P->next = NULL;
      if (empty(L)) L = P;
      else {
            Q = L;
            while (Q->next != NULL)
                  Q = Q->next;
            Q->next = P;
      }
}
```

4.4.4.7. Chèn một nút vào sau nút trỏ bởi Q

Danh sách có phần tử đầu tiên được trỏ bởi con trỏ L

Q trỏ vào node mà node mới được bổ sung vào sau nó

Dữ liệu lưu trong biến elem

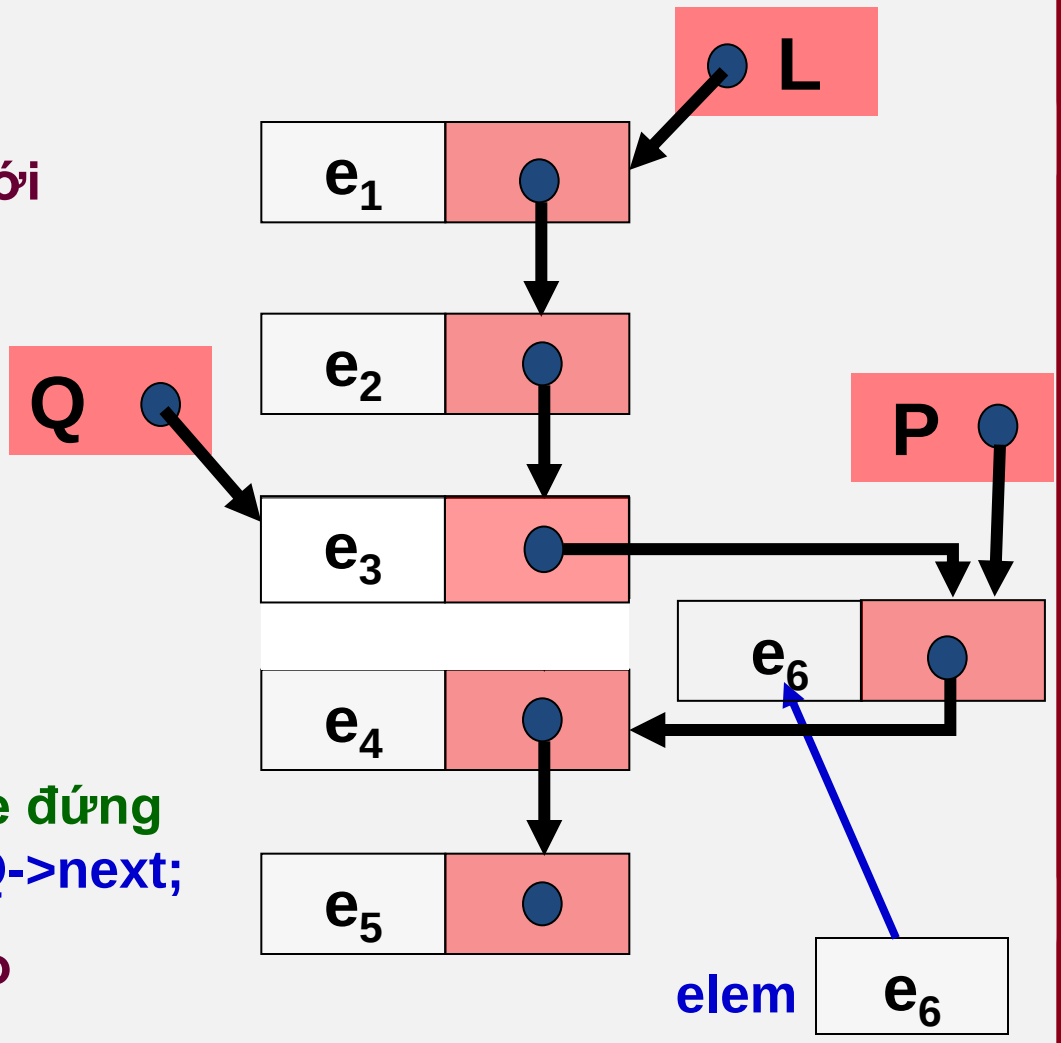
Khai báo con trỏ P: TRO P;

Cấp phát bộ nhớ cho con trỏ P:
P = new Node;

Đưa dữ liệu vào node mới:
P ->infor = elem;

next của node mới trỏ vào node đứng sau node trỏ bởi Q: P->next = Q->next;

next của node trỏ bởi Q trỏ vào node mới: Q->next = P;



Chèn một nút vào sau nút trỏ bởi Q (tt)

```
void insert(TRO &L, TRO Q, DataType elem)
{
      TRO P;
      P = new Node;
      P->infor = elem;
      P->next = Q->next;
      Q->next = P;
}
```

Hàm Insert cũng thỏa mãn nếu bổ sung phần tử vào cuối danh sách, khi đó Q trỏ vào node cuối danh sách

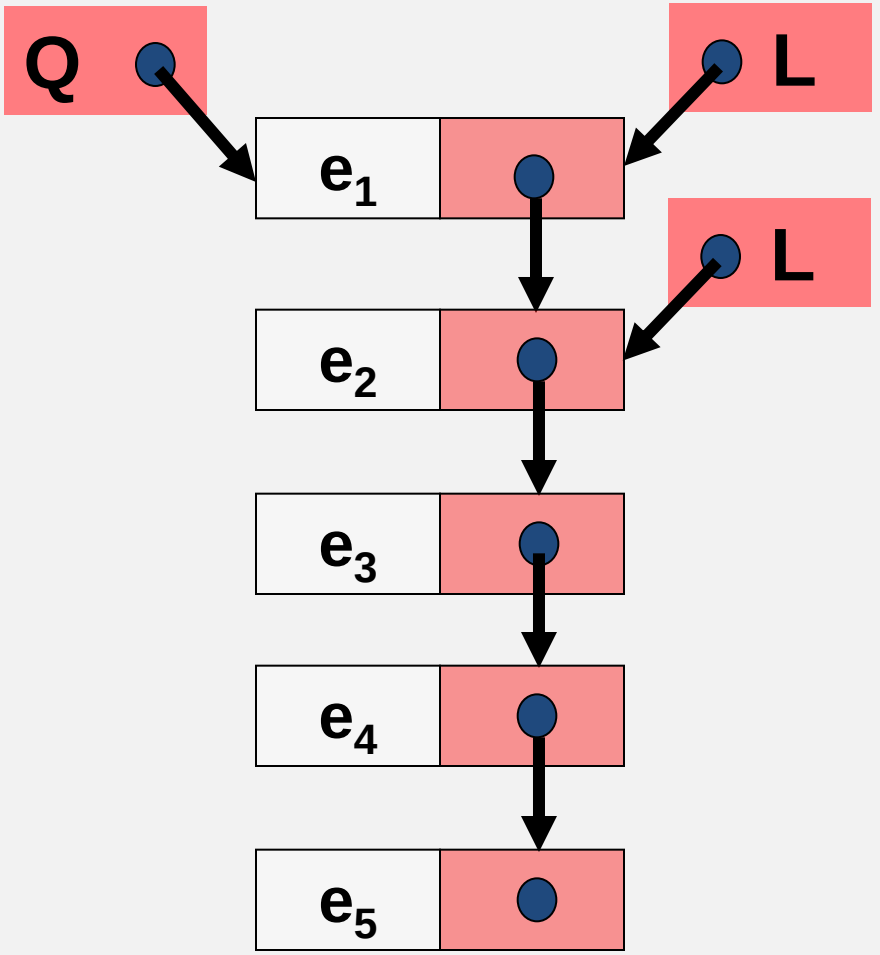
4.4.4.8. Xóa nút đầu tiên trong danh sách

1. Khai báo con trỏ Q: TRO Q;

2. Cho Q trỏ vào node đầu tiên:
   Q = L;

3. Chuyển L xuống node thứ 2:
   L = L->next;

4. Xóa node trỏ bởi con trỏ Q:
   delete Q;



Xóa nút đầu tiên trong danh sách (tt)

```
void firstDelete(TRO &L)
{
      TRO Q;
      Q = L;
      L = L->next;
      delete Q;
}
```

4.4.4.9. Xóa nút đứng sau nút trỏ bởi con trỏ M

1. Khai báo con trỏ Q: TRO Q;

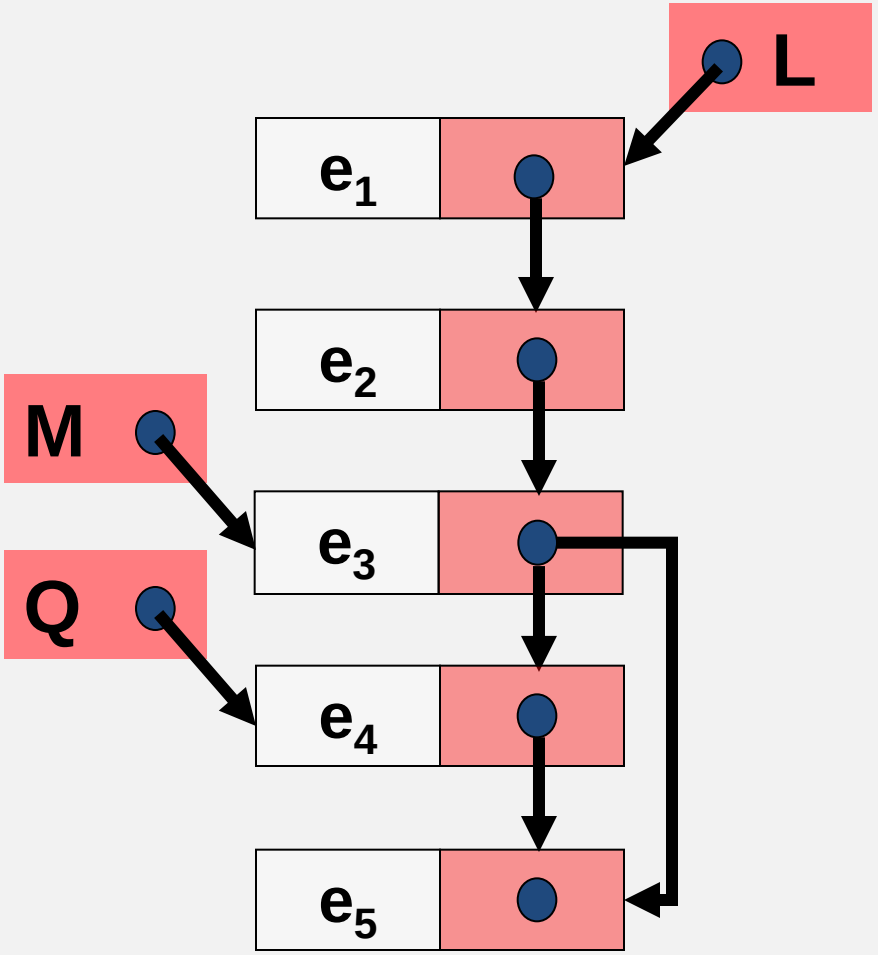
2. Cho Q trỏ vào node ở sau node trỏ bởi M: Q = M->next;

3. next của M trỏ vào node sau node trỏ bởi Q:

M->next = Q->next;

4. Xóa node trỏ bởi con trỏ Q:

delete Q;



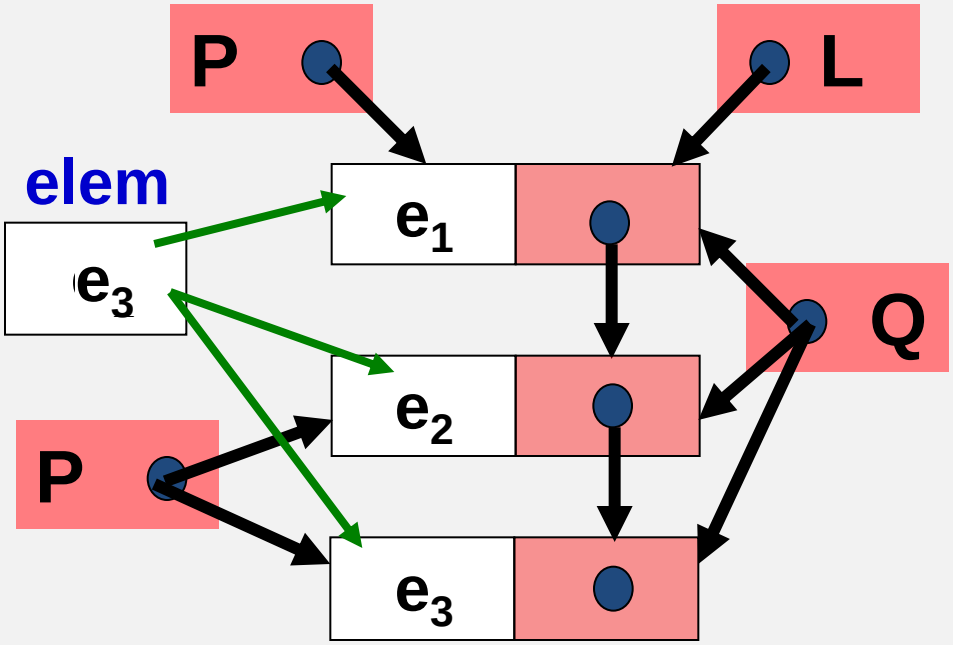
Xóa nút đứng sau nút trỏ bởi con trỏ M (tt)

```
void after_Delete(TRO &L, TRO M)
{
      TRO Q;
      Q = M->next;
      M->next = Q->next;
      delete Q;
}
```

4.4.5. Tạo một danh sách mới

Xuất phát từ một danh sách rỗng:
creat(L);

1. Khai báo 2 con trỏ P, Q và biến elem: TRO P, Q; DataType elem;
2. Nhập dữ liệu cho biến elem;
3. Cấp phát bộ nhớ cho con trỏ P và đưa dữ liệu vào chỗ nhớ đó, đồng thời P->next=NULL;
4. Nếu L=NULL thì L trỏ vào P Ngược lại next của node trỏ bởi Q trỏ vào node mới
5. Cho Q trỏ vào node mới
6. Nếu thỏa mãn điều kiện nhập tiếp thì lặp lại bước 2, ngược lại kết thúc



Tạo một danh sách mới (tt)

```
void input_List(TRO &L){
      TRO P, Q; DataType elem; char tieptuc;
      creat(L);
      do{
            input(elem);
            P = new Node;
            P->infor = elem; P->next = NULL;
            if (L == NULL) { L = P; }
            else { Q->next = P; }
            Q = P;
            cout<<"Co nhap nua khong(C/K)?:";
            cin>>tieptuc;
      }while (toupper(tieptuc) == 'C');
}
```

Bài tập 1

- **Chương trình quản lý sinh viên (mã SV, họ tên, năm sinh, điểm tổng kết) bằng danh sách nối đơn với các chức năng**
  - **Tạo mới danh sách**
  - **Hiển thị danh sách**
  - **Xác định chiều dài danh sách**
  - **Tìm kiếm sinh viên theo mã và hiển thị thông tin của sinh viên nếu tìm thấy.**

Bài tập 2

- **Chương trình quản lý sinh viên (mã SV, họ tên, năm sinh, điểm tổng kết) bằng danh sách nối đơn với các chức năng:**
  - **Nhập mới n phần tử cho danh sách**
  - **Hiển thị danh sách ra màn hình**
  - **Hiển thị danh sách sinh viên có điểm tổng kết từ 6.5 trở lên**
  - **Chèn một sinh viên mới vào danh sách theo vị trí k (k nhập từ bàn phím).**

Bài tập 3

- **Cho danh sách sinh viên như bảng dưới đây**

STT	Mã SV	Họ đệm	Tên	Giới tính	Năm sinh	Điểm TK
1	1001	Tran Van	Thanh	Nam	1997	7.5
2	1002	Nguyen Thi	Hong	Nu	1998	7.2
3	1003	Nguyen Van	Hung	Nam	1996	6.4
4	1004	Bui Thi	Bich	Nu	1998	8.6
5	1005	Duong Van	Giang	Nam	1997	6.8

Bài tập 3

- Giả sử danh sách được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính dưới dạng danh sách nối đơn.
- Thực hiện các yêu cầu sau với danh sách:
  - Mô tả cấu trúc dữ liệu của danh sách qua hình vẽ.
  - Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách.
  - Mô tả thao tác xóa phần tử đầu tiên trong danh sách bằng hình vẽ.
  - Cài đặt hàm xóa phần tử đầu tiên trong danh sách.
  - Mô tả thao tác chèn sinh viên (1006, Le Thi, Doan, Nu, 1998, 7.6) vào vị trí thứ 3 trong danh sách.
  - Mô tả thao tác sắp xếp danh sách theo chiều tăng dần của tên sinh viên bằng phương pháp lựa chọn.
  - Cài đặt chương trình mô phỏng các thao tác trên.

Bài tập 4

- **Cho danh sách hàng hóa như bảng dưới đây:**

STT	Mã hàng	Tên hàng	ĐV tính	Đơn giá	Số lượng	Thành tiền
1	2001	Vở	Quyển	5000	20	100000
2	2002	Bút chì	Cái	8000	50	400000
3	2003	Hộp bút	Chiếc	30000	10	300000
4	2004	Tẩy	Cái	10000	20	200000
5	2005	Mực	Lọ	12000	5	60000
6	2006	Thước kẻ	Chiếc	3000	15	45000

Bài tập 4

- Giả sử danh sách được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính dưới dạng danh sách nối đơn.
- Thực hiện các yêu cầu sau với danh sách: :
  - Mô tả cấu trúc dữ liệu của danh sách qua hình vẽ.
  - Khai báo cấu trúc dữ liệu của danh sách.
  - Mô tả thao tác xóa phần tử thứ 3 trong danh sách bằng hình vẽ.
  - Cài đặt hàm xóa phần tử thứ 3 trong danh sách.
  - Mô tả thao tác chèn hàng hóa (2007, Phấn, Hộp, 3000, 15, 45000) vào vị trí đầu tiên trong danh sách.
  - Mô tả thao tác sắp xếp danh sách theo chiều giảm dần của thành tiền bằng phương pháp nổi bọt.
  - Cài đặt chương trình mô phỏng các thao tác trên.

Bài tập 5

- **Chương trình quản lý sinh viên (mã SV, họ tên, năm sinh, điểm tổng kết) bằng danh sách nối đơn với các chức năng:**
  - **Nhập mới danh sách, việc nhập kết thúc khi mã sinh viên nhập vào là chuỗi rỗng.**
  - **Hiển thị danh sách sinh viên sinh năm 1998**
  - **Xóa phần tử đầu tiên trong danh sách, hiển thị lại danh sách**
  - **Xóa phần tử thứ 5 trong danh sách hiển thị lại danh sách.**
  - **Xóa sinh viên khi biết mã (nhập từ bàn phím)**

Bài tập 6

- **Chương trình quản lý sinh viên (mã SV, họ tên, năm sinh, điểm tổng kết) bằng danh sách nối đơn với các chức năng:**
  - **Tạo mới danh sách 6 phần tử**
  - **Hiển thị danh sách**
  - **Thêm một phần tử vào đầu danh sách, hiển thị lại danh sách**
  - **Thêm một phần tử vào cuối danh sách, hiển thị lại danh sách**
  - **Thêm một phần tử vào vị trí thứ 5 trong danh sách, hiển thị lại danh sách.**
  - **Sắp xếp danh sách theo chiều tăng dần của điểm tổng kết.**

Thank you…!

Design by Minh An