

Lista Flexível

Unidade II: Tipos Abstratos de Dados

Introdução

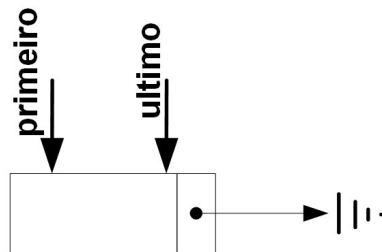
- As listas flexíveis também são chamadas de:
 - Listas encadeadas
 - Listas ligadas
 - Listas simples
 - ...

Introdução

- A lista flexível tem os atributos primeiro e último, referências para a primeira e a última célula, respectivamente
- Os métodos de inserção criam uma nova célula e a encadeiam na lista
- Os métodos de remover desconectam uma célula da lista
- `LinkedList<T>` é a implementação C# da lista flexível

Nó Cabeça

- Célula “vazia” ou célula “café com leite”
- Normalmente usada nas implementações de lista flexível como referência inicial para primeiro e último
- A lista está vazia quando primeiro e último “apontam” para a mesma célula, o nó cabeça
- Elimina um “if” nos métodos de inserir



Classe Lista Flexível

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

Classe Lista Flexível

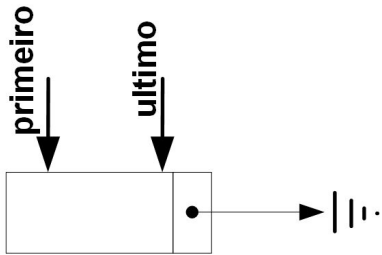
```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

primeiro
↓

ultimo
↓

Classe Lista Flexível

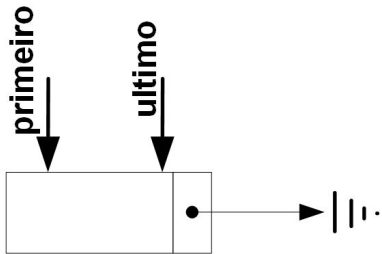
```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

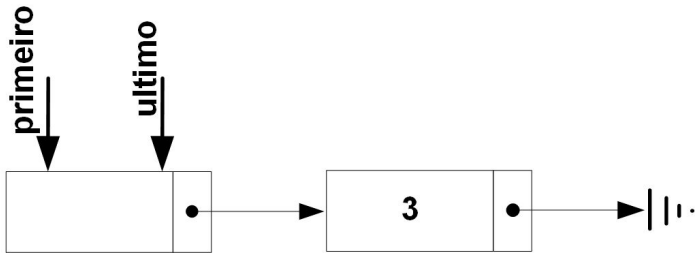
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(3)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

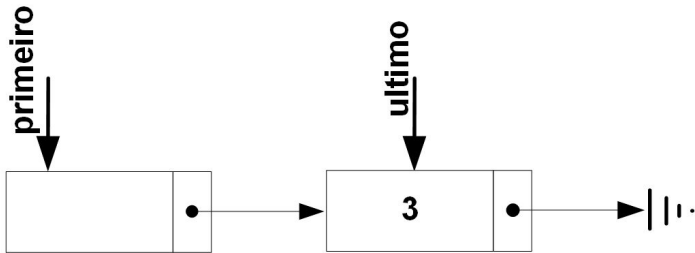
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(3)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

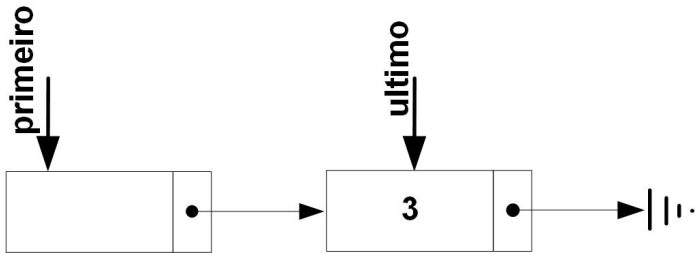
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(3)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

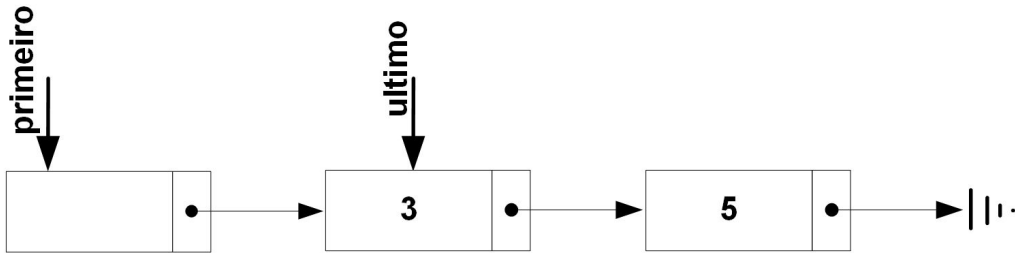
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(5)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

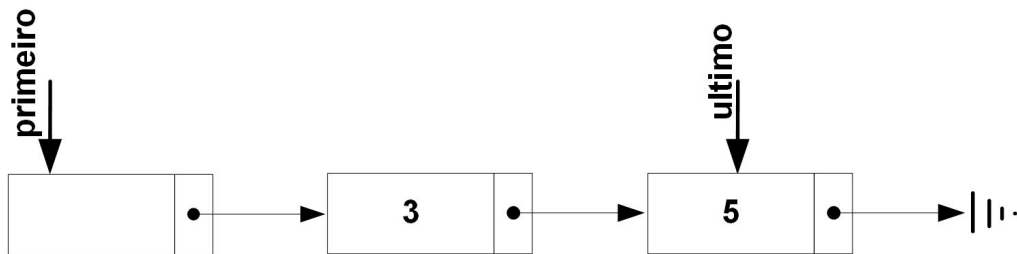
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(5)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

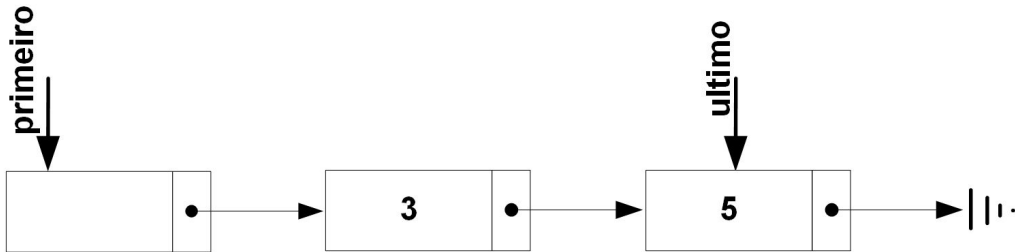
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(5)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

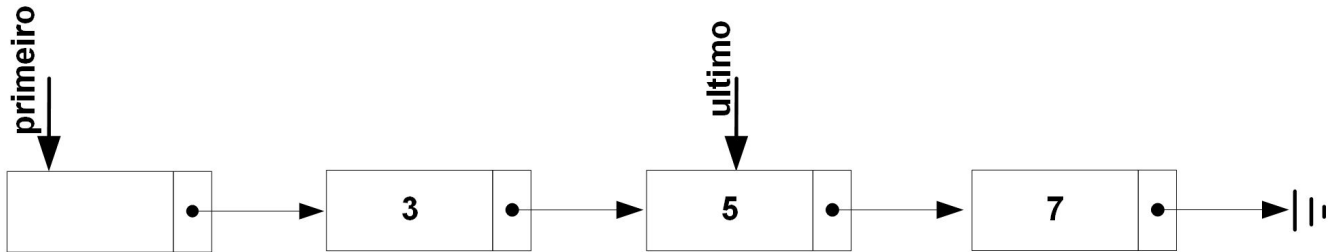
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(7)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

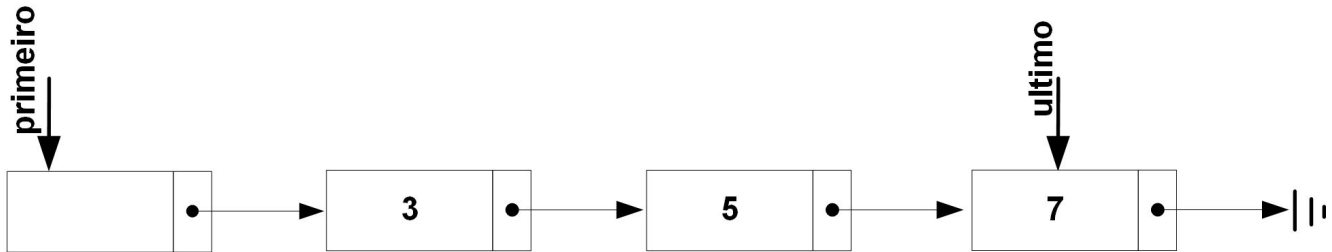
```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(7)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void InserirFim(int x) { //InserirFim(7)  
    ultimo.prox = new Celula(x);  
    ultimo = ultimo.prox;  
}
```

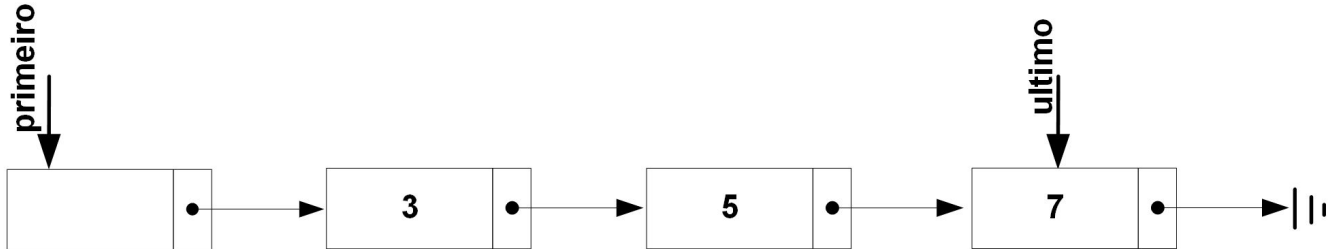


Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela



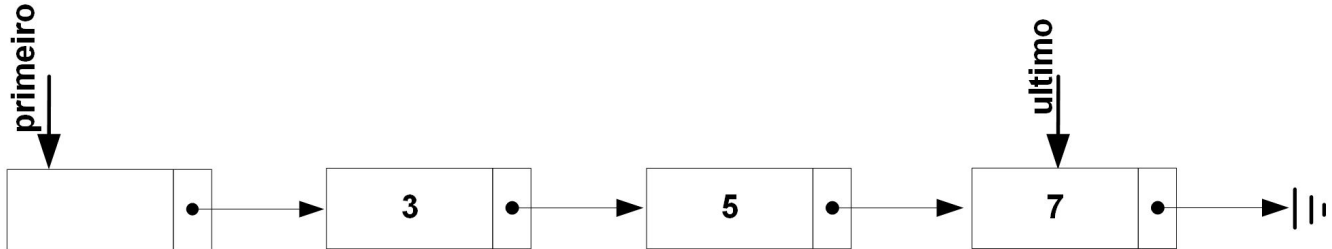
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.WriteLine(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[



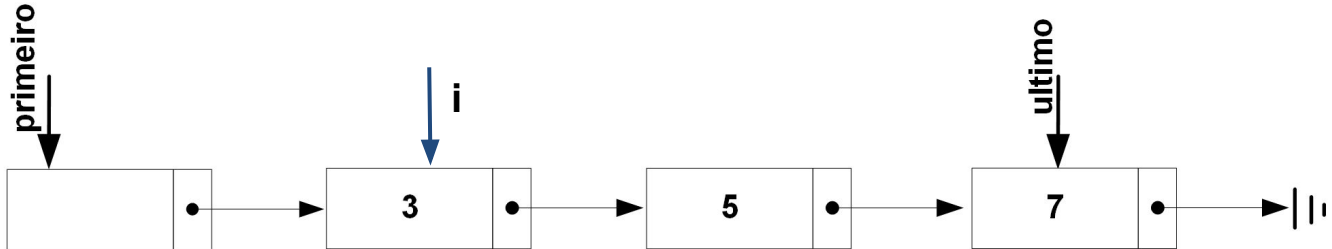
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[



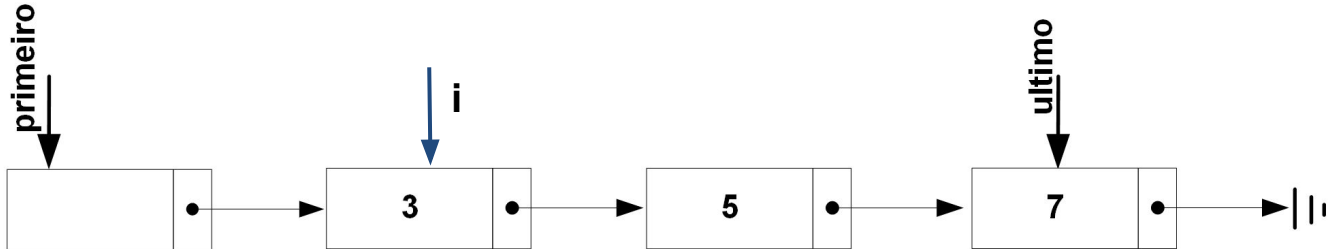
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[



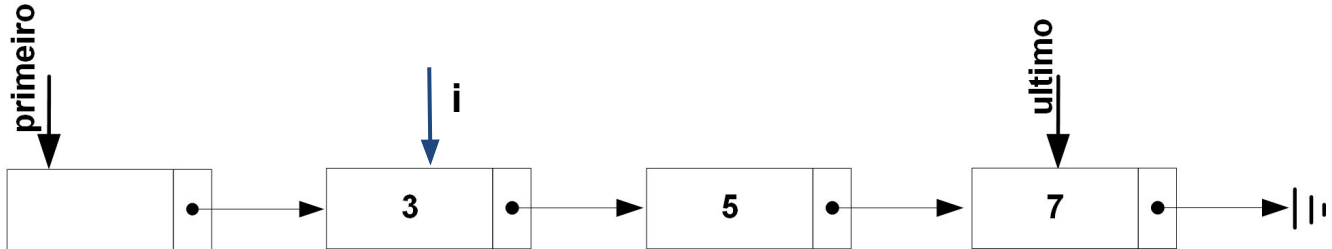
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3



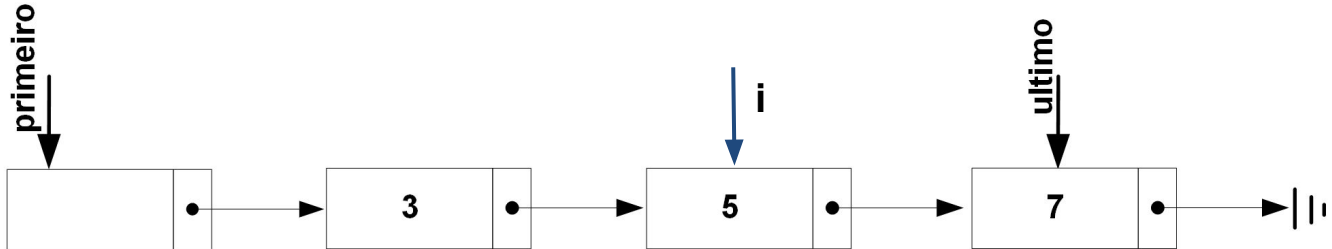
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox) {  
        Console.WriteLine(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3



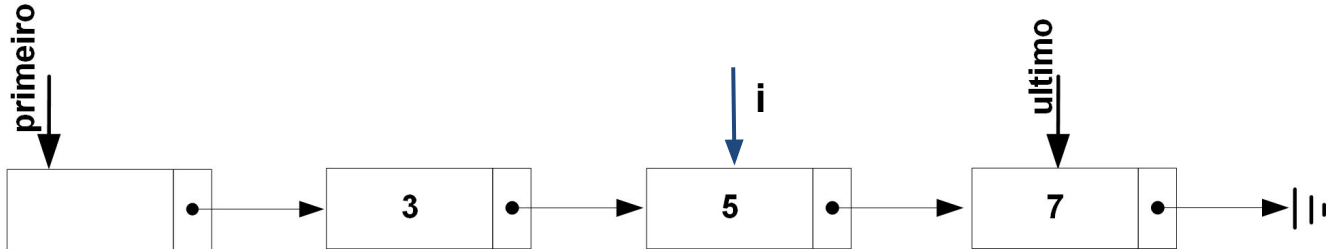
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.WriteLine(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3



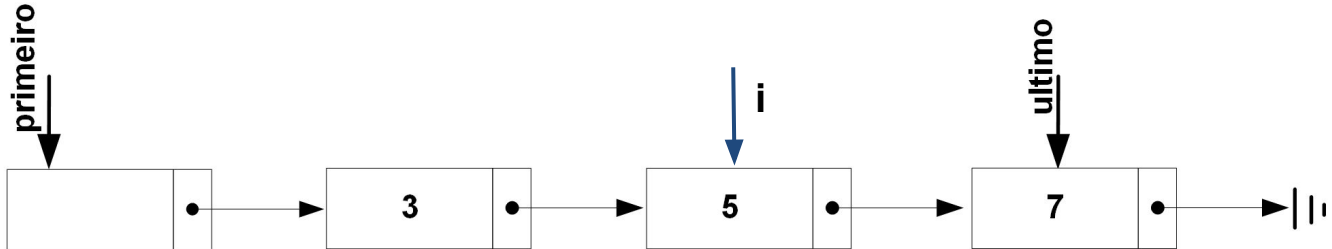
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.WriteLine(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3 5



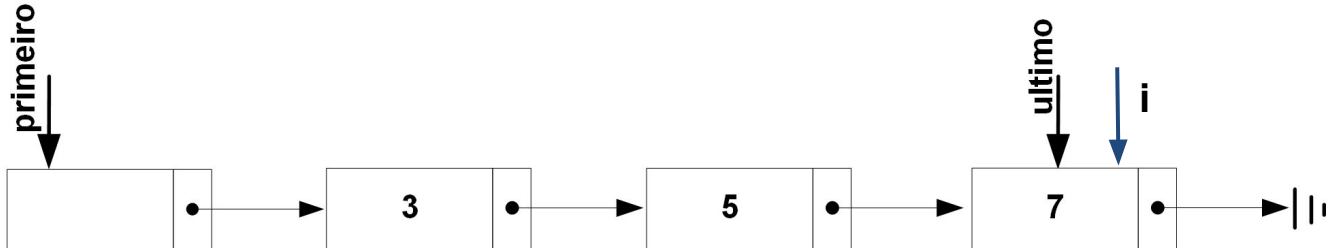
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox) {  
        Console.WriteLine(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3 5



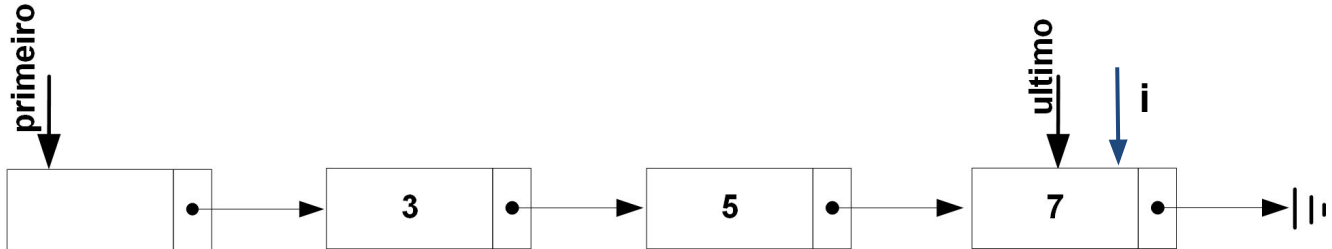
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3 5



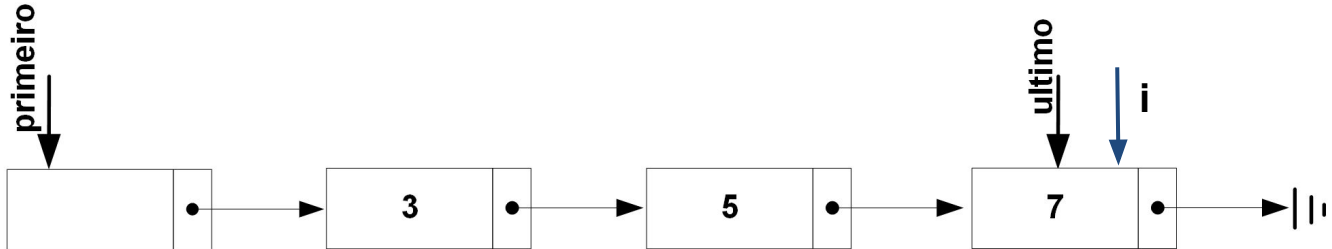
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3 5 7



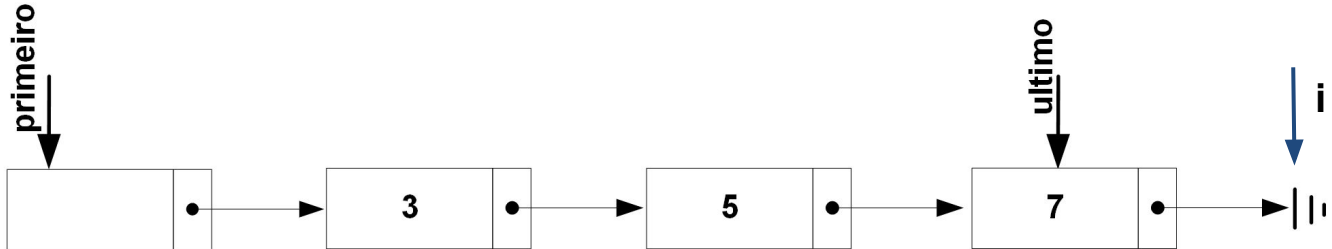
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.WriteLine("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox) {  
        Console.WriteLine(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3 5 7



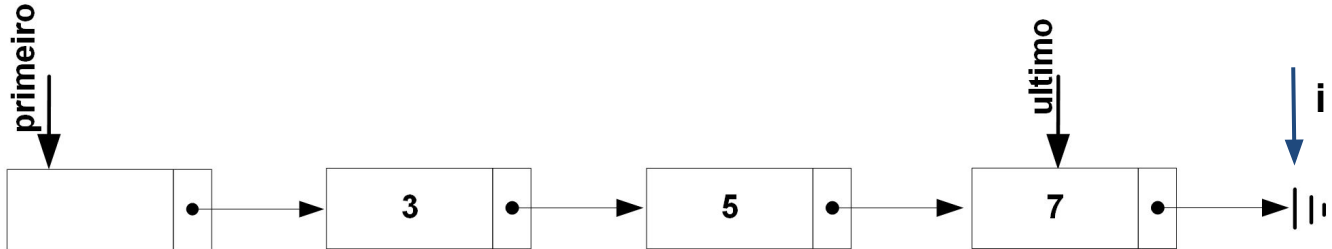
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

[3 5 7



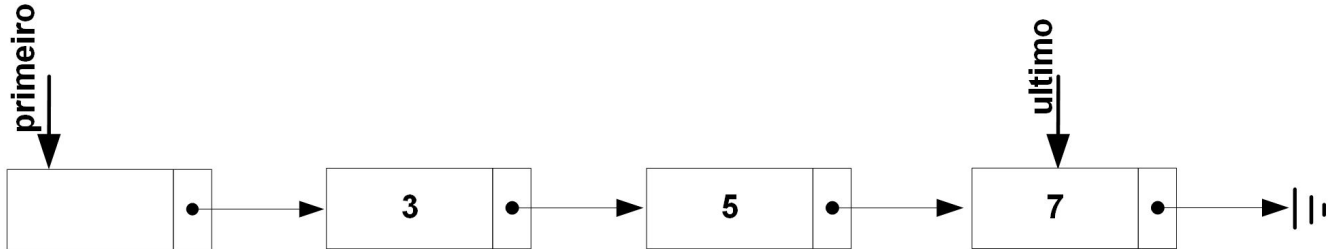
Classe Lista Flexível: Mostrar

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public void Mostrar() {  
    Console.Write("[ ");  
    for (Celula i = primeiro.prox; i != null; i = i.prox){  
        Console.Write(i.elemento + " ");  
    }  
    Console.WriteLine("]");  
}
```

Saída
na tela

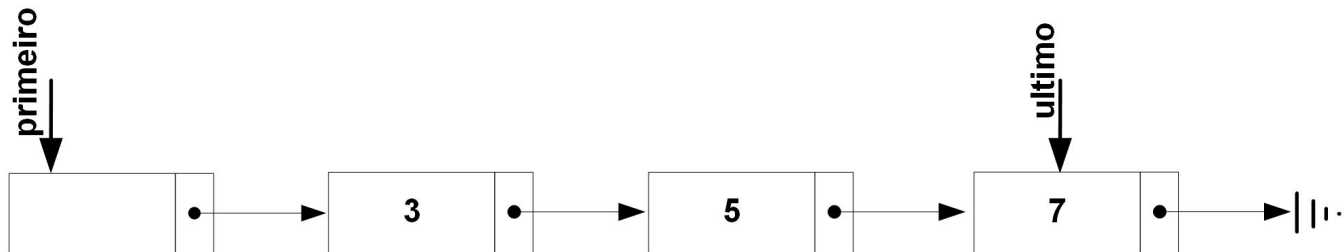
[3 5 7]



Classe Lista Flexível: Inserir no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

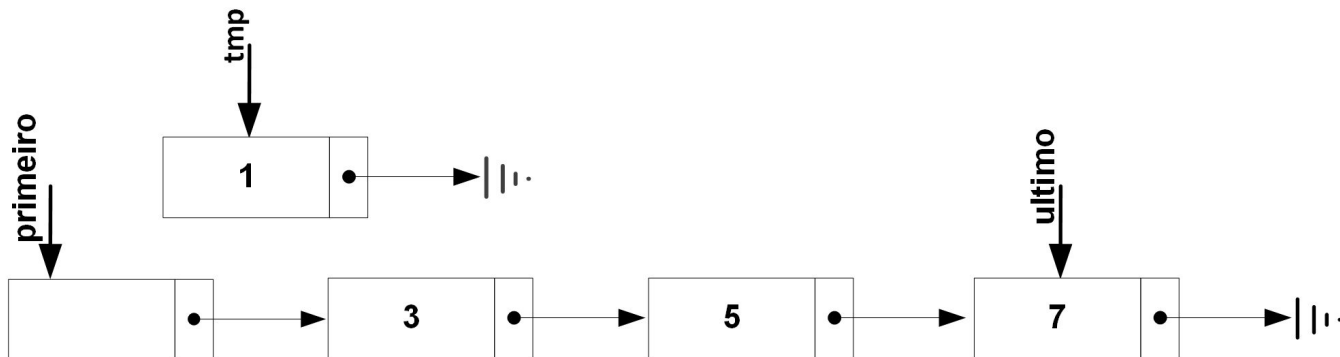
```
//InserirInicio(1)  
public void InserirInicio(int x) {  
    Celula tmp = new Celula(x);  
    tmp.prox = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = tmp;  
    if (primeiro == ultimo) {  
        ultimo = tmp;  
    }  
    tmp = null;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
}
```

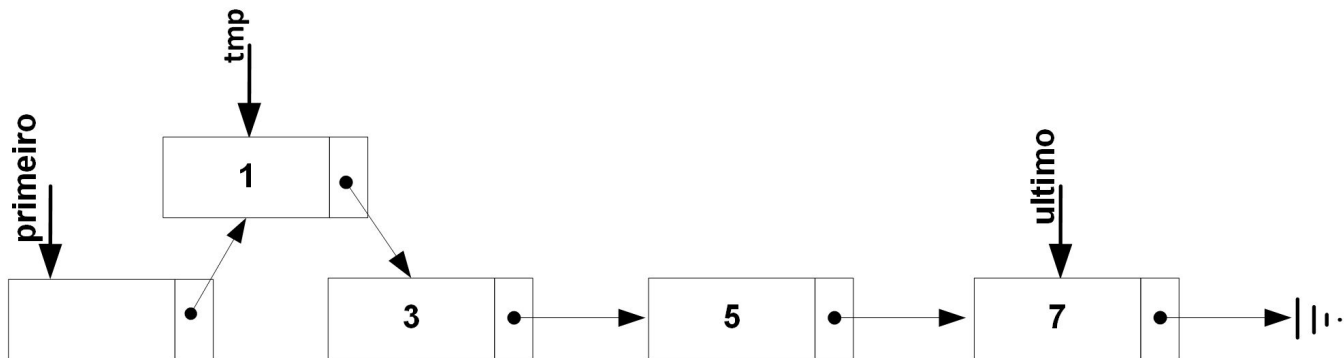
```
//InserirInicio(1)  
public void InserirInicio(int x) {  
    Celula tmp = new Celula(x);  
    tmp.prox = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = tmp;  
    if (primeiro == ultimo) {  
        ultimo = tmp;  
    }  
    tmp = null;  
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
}
```

```
//InserirInicio(1)  
public void InserirInicio(int x) {  
    Celula tmp = new Celula(x);  
    tmp.prox = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = tmp;  
    if (primeiro == ultimo) {  
        ultimo = tmp;  
    }  
    tmp = null;  
}
```

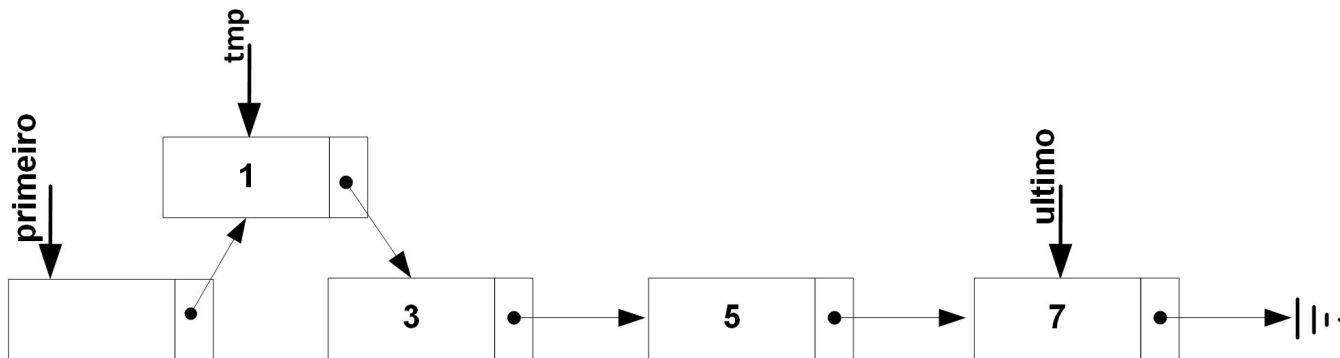


Classe Lista Flexível: Inserir no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
}
```

```
//InserirInicio(1)  
public void InserirInicio(int x) {  
    Celula tmp = new Celula(x);  
    tmp.prox = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = tmp;  
    if (primeiro == ultimo) {  
        ultimo = tmp;  
    }  
    tmp = null;  
}
```

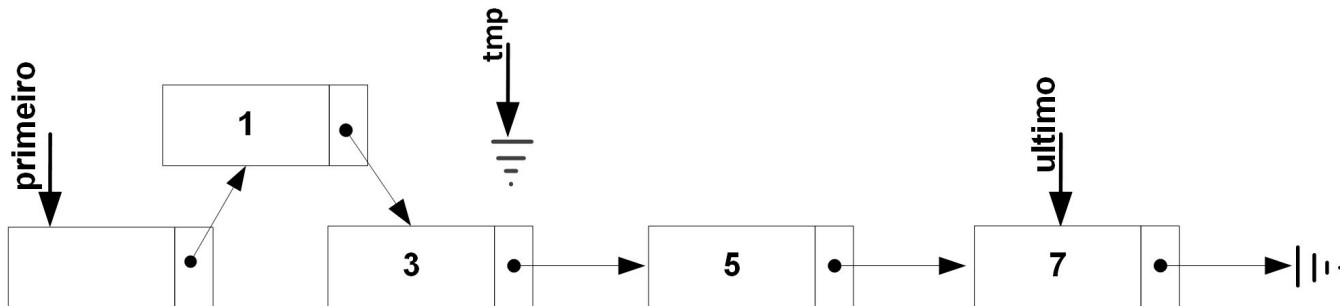
false



Classe Lista Flexível: Inserir no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

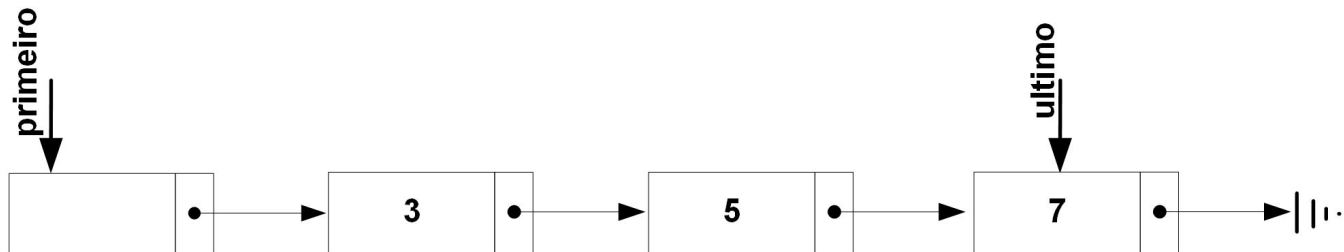
```
//InserirInicio(1)  
public void InserirInicio(int x) {  
    Celula tmp = new Celula(x);  
    tmp.prox = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = tmp;  
    if (primeiro == ultimo) {  
        ultimo = tmp;  
    }  
    tmp = null;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```

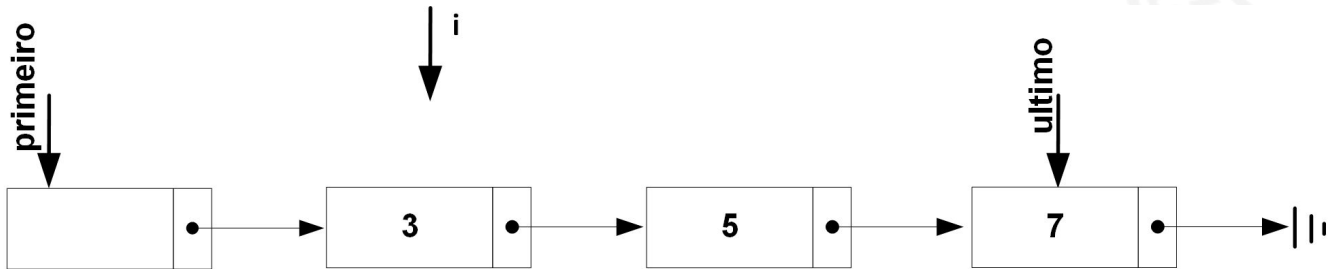
false



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

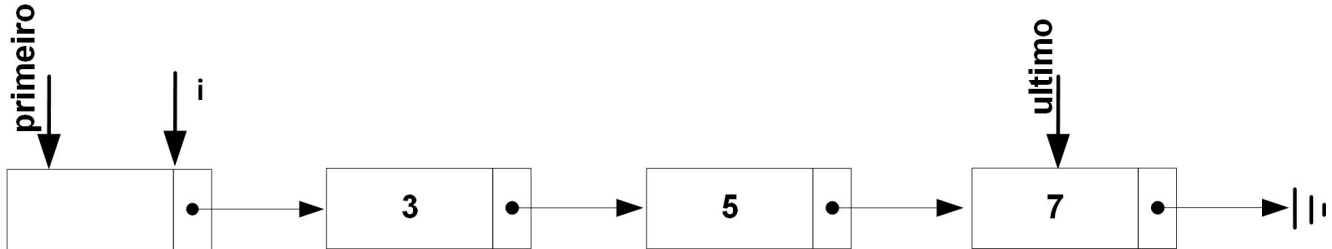
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

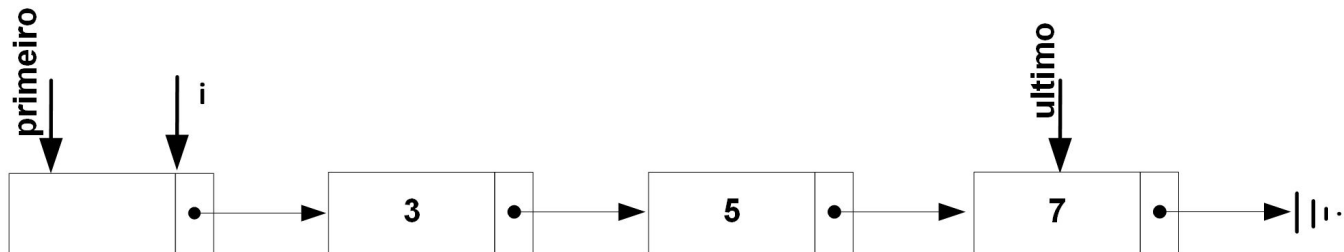
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

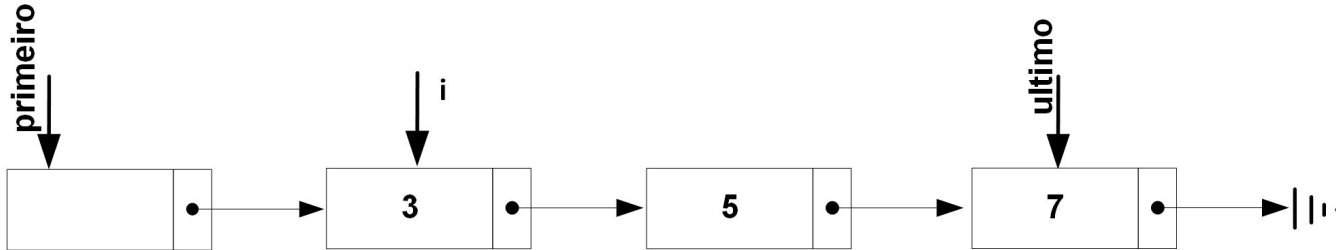
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i; true  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

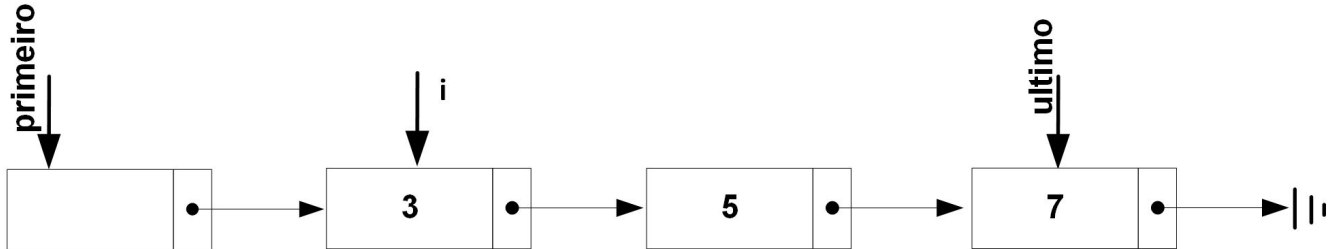
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

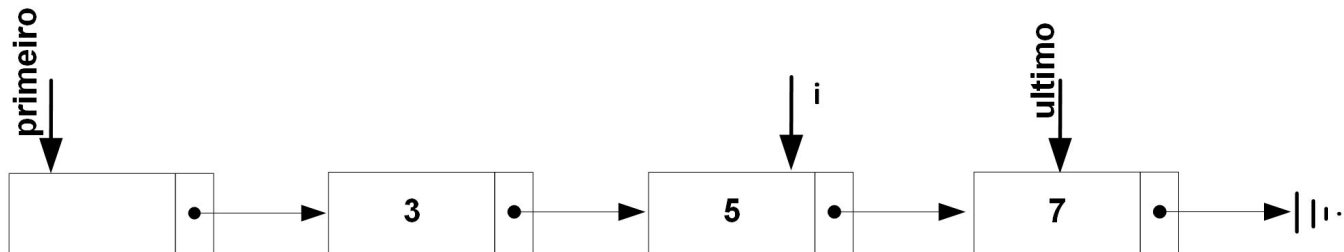
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i; true  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

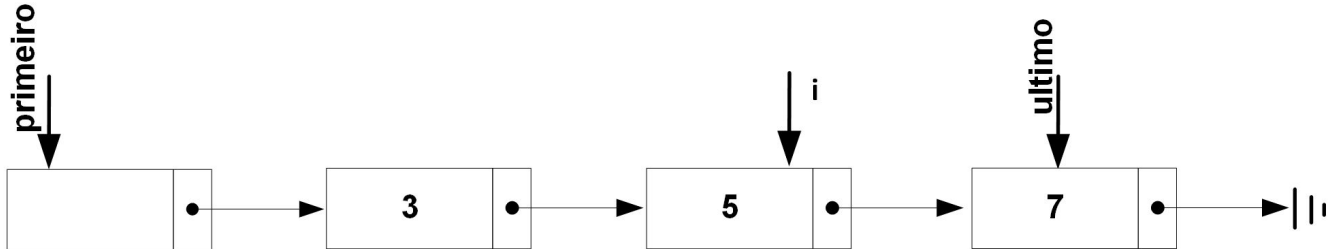
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

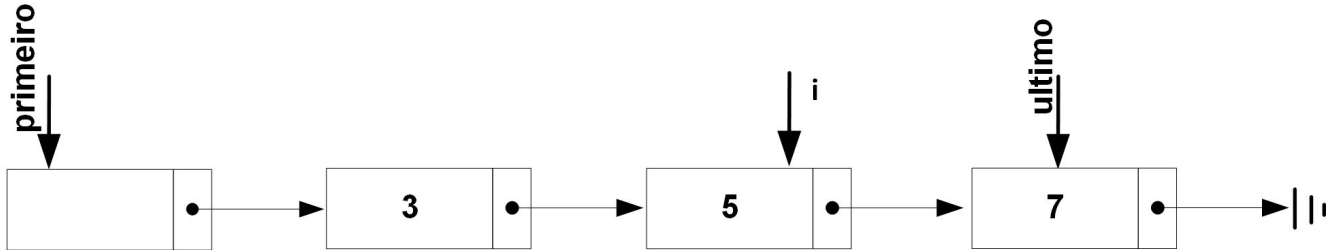
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i; false  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



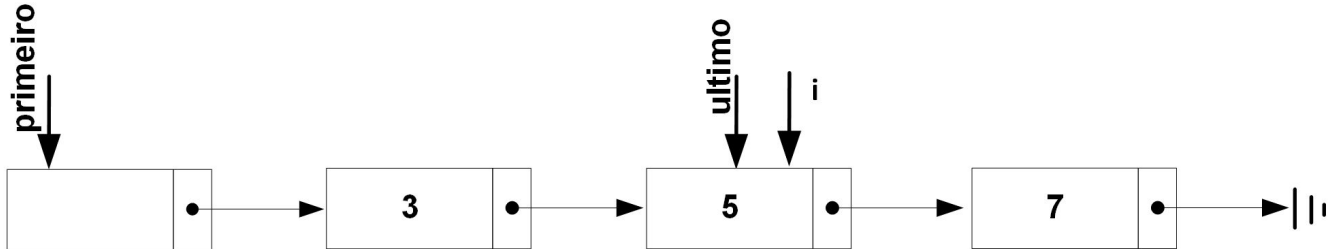
elemento

7

Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



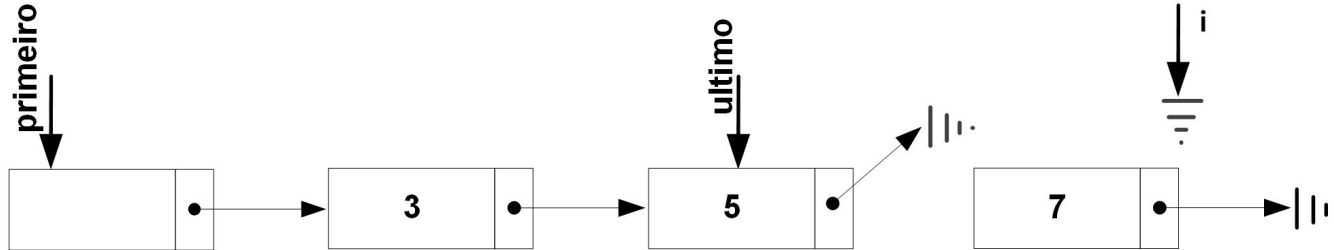
elemento

7

Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



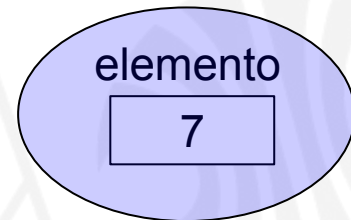
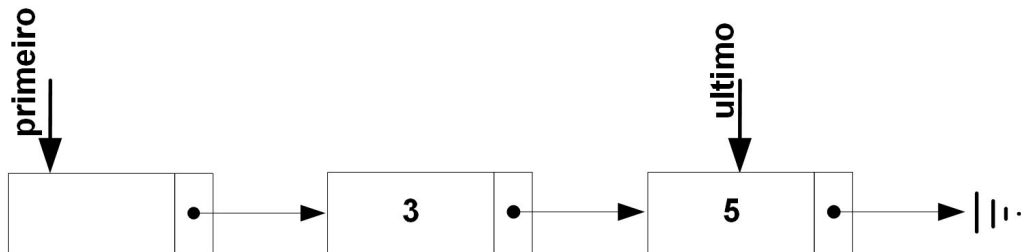
elemento

7

Classe Lista Flexível: Remover no Fim

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

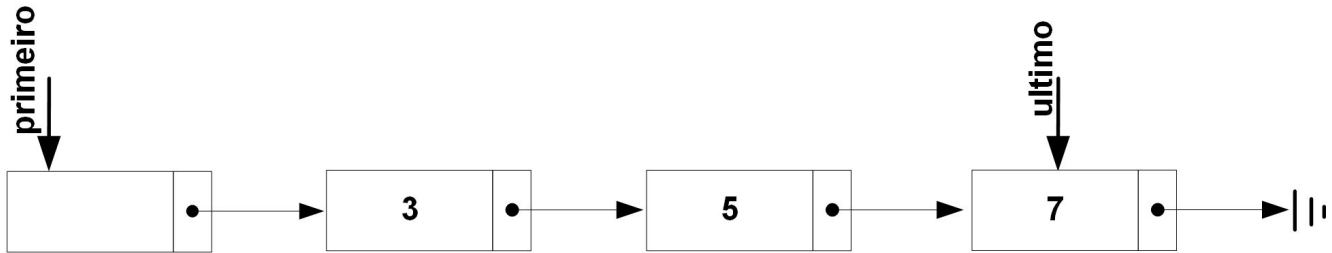
```
public int RemoverFim(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula i;  
    for(i = primeiro; i.prox != ultimo; i = i.prox);  
    int elemento = ultimo.elemento;  
    ultimo = i;  
    i = ultimo.prox = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```

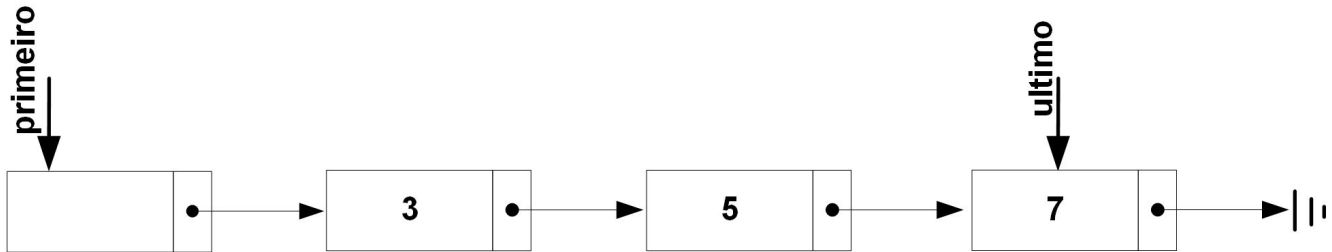


Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```

false



Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



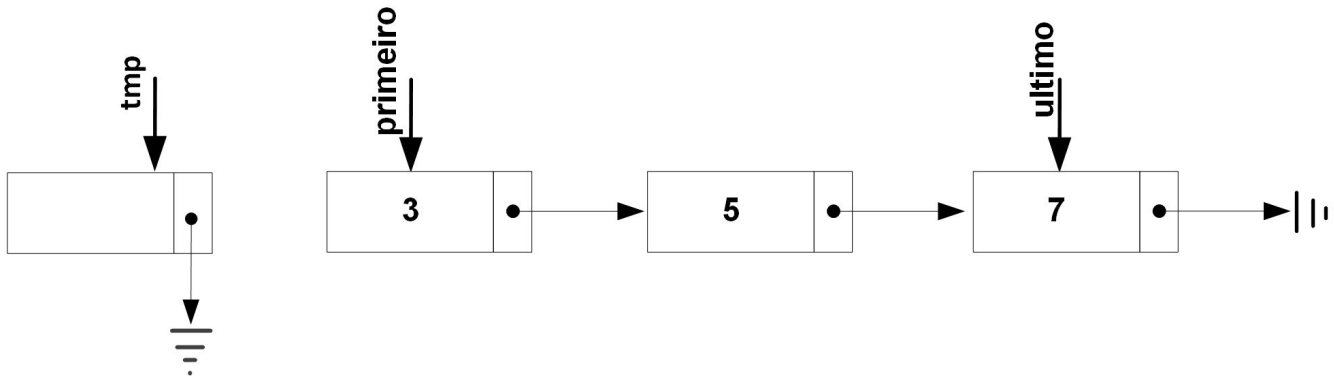
elemento

3

Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



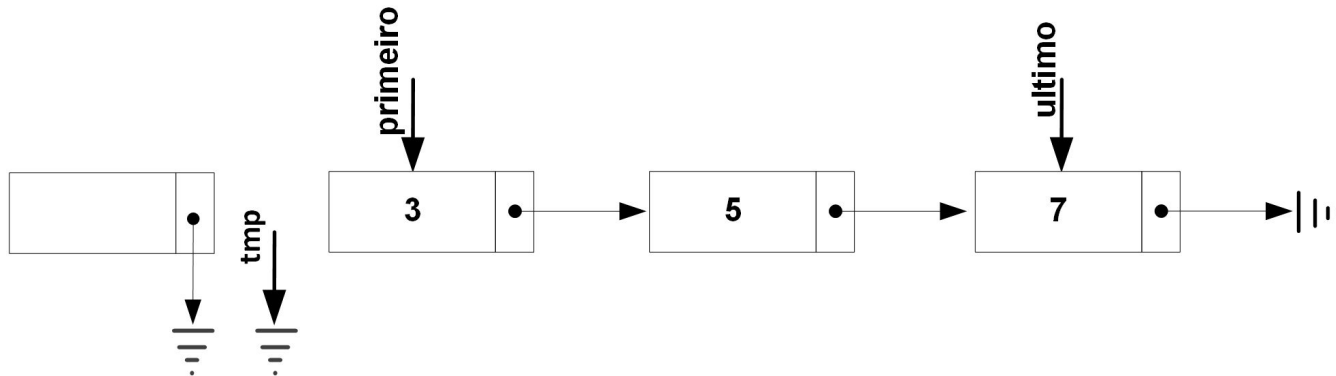
elemento

3

Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



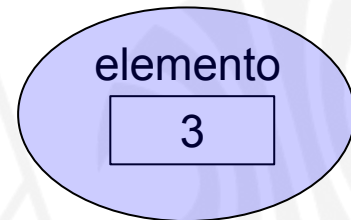
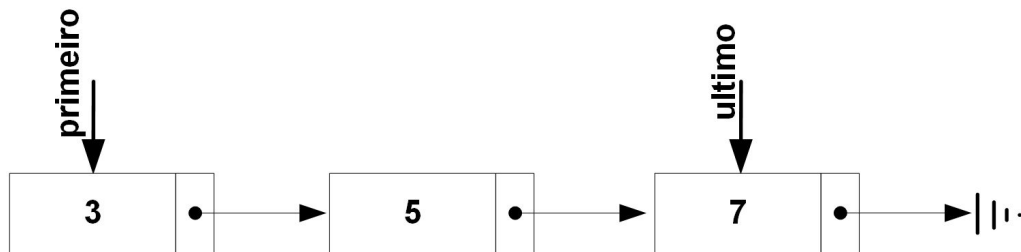
elemento

3

Classe Lista Flexível: Remover no Início

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro;  
    primeiro = primeiro.prox;  
    int elemento = primeiro.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso `RemoverInicio()` remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso `RemoverInicio()` remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso RemoverInicio() remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso `RemoverInicio()` remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

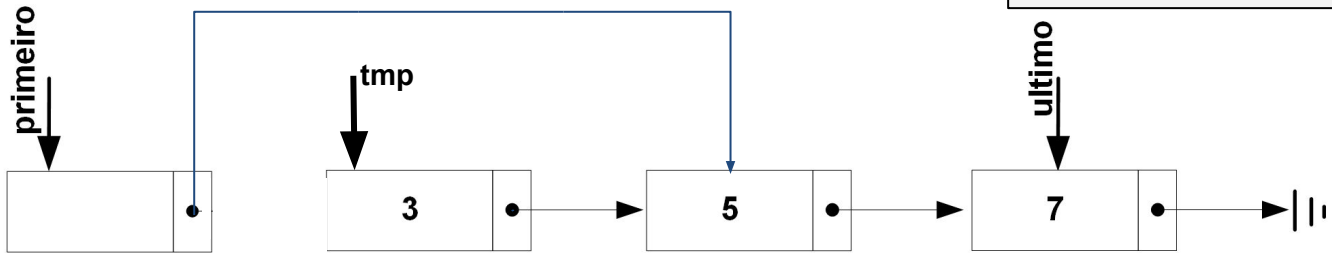
```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso `RemoverInicio()` remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

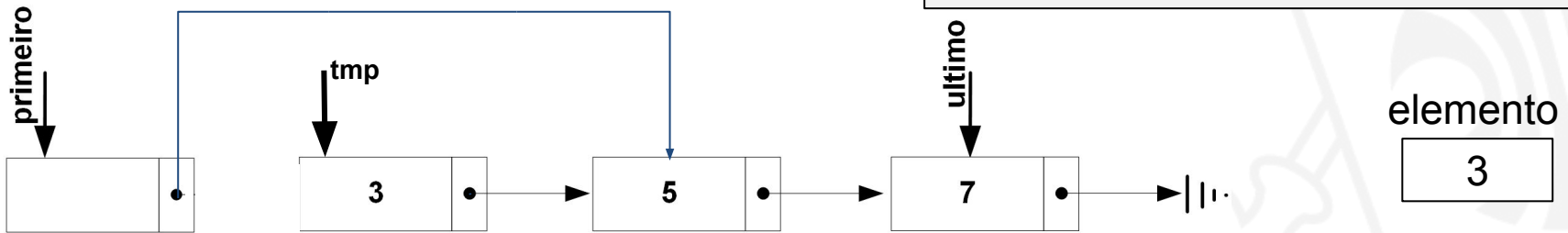
```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso `RemoverInicio()` remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

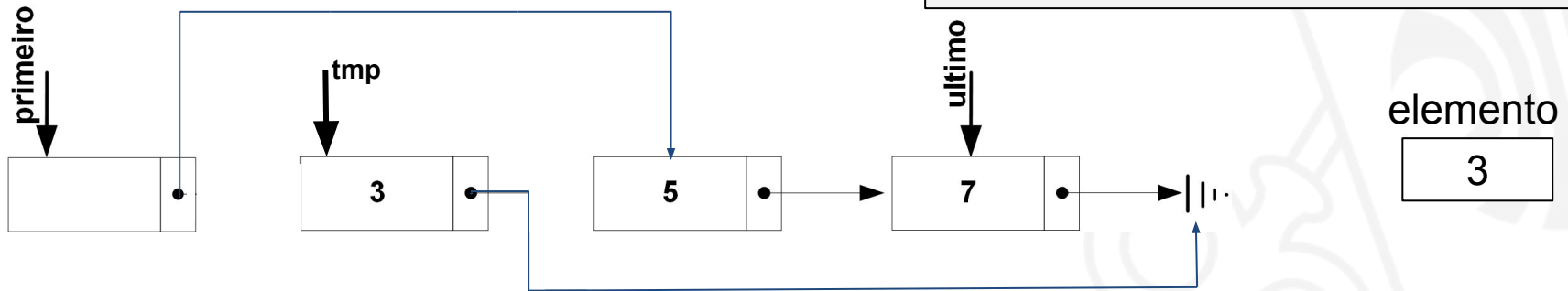
```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso `RemoverInicio()` remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

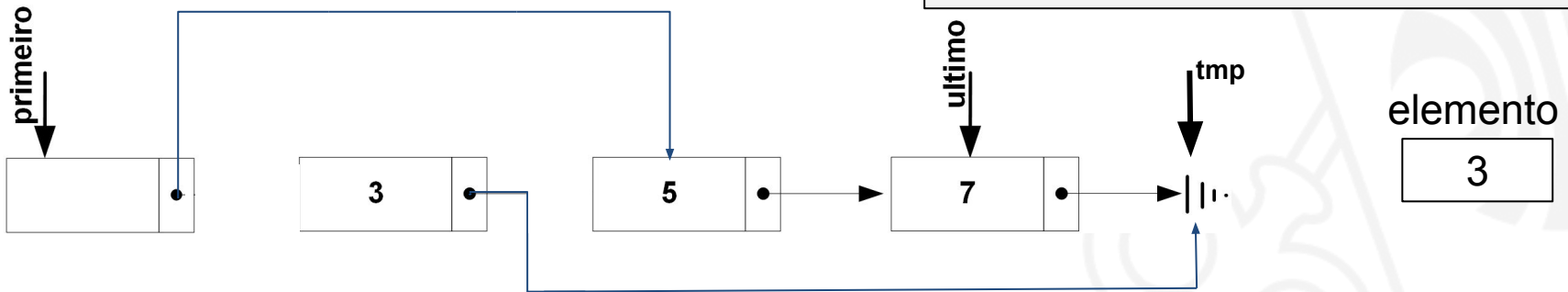
```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

- Nosso RemoverInicio() remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

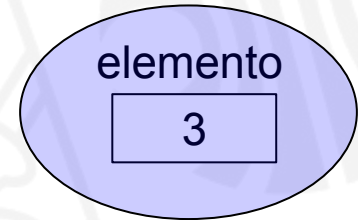
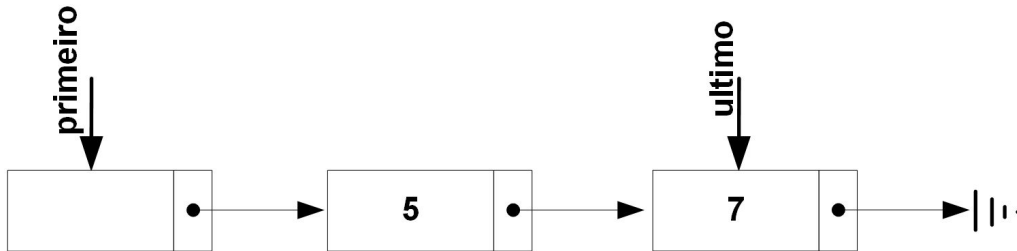
```
public int RemoverInicio(){  
    if (primeiro == ultimo)  
        Environment.Exit(0);  
    Celula tmp = primeiro.prox;  
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;  
    int elemento = tmp.elemento;  
    tmp.prox = null;  
    tmp = null;  
    return elemento;  
}
```



Classe Lista Flexível: Exercício Resolvido (1)

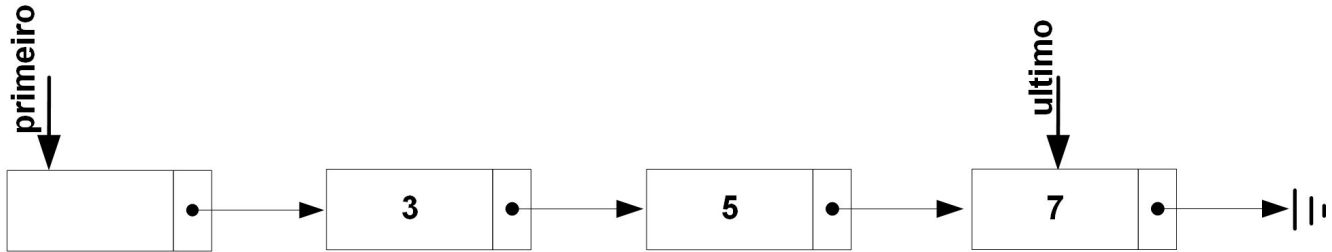
- Nosso RemoverInicio() remove fisicamente o nó cabeça e faz com que a célula do três seja a cabeça. Altere o mesmo para que ele remova fisicamente a célula do três

```
public int RemoverInicio(){
    if (primeiro == ultimo)
        Environment.Exit(0);
    Celula tmp = primeiro.prox;
    primeiro.prox = primeiro.prox.prox;
    int elemento = tmp.elemento;
    tmp.prox = null;
    tmp = null;
    return elemento;
}
```



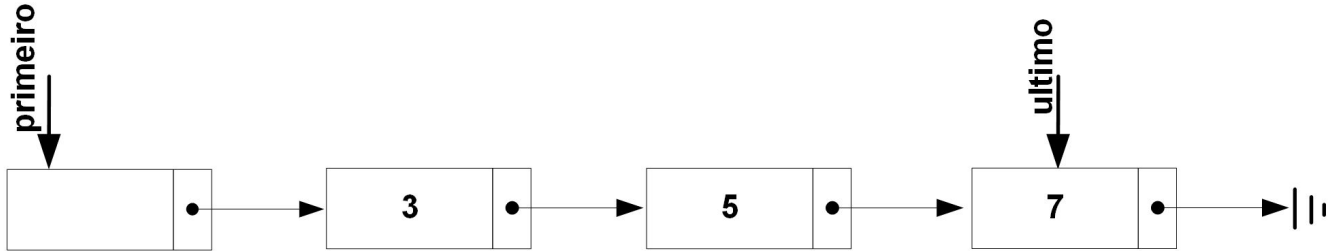
Classe Lista Flexível: Inserir

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```



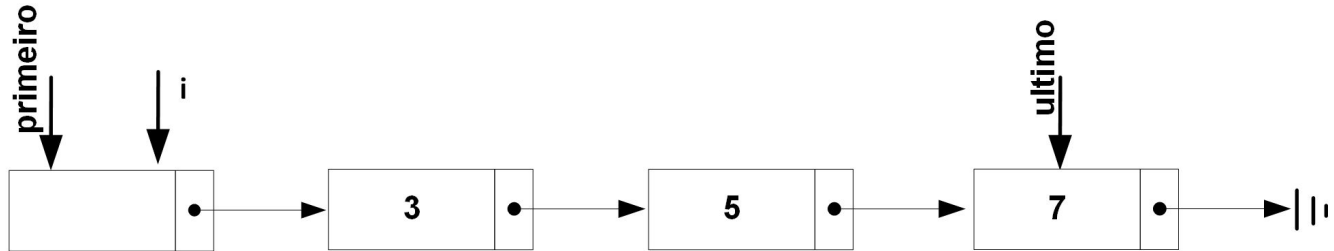
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



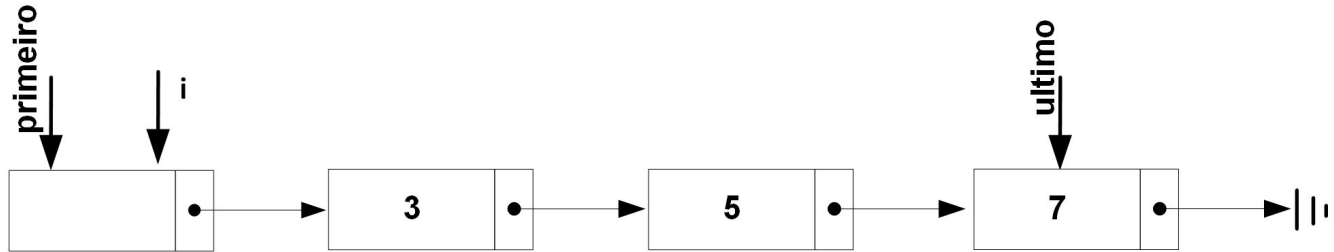
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    } }
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir

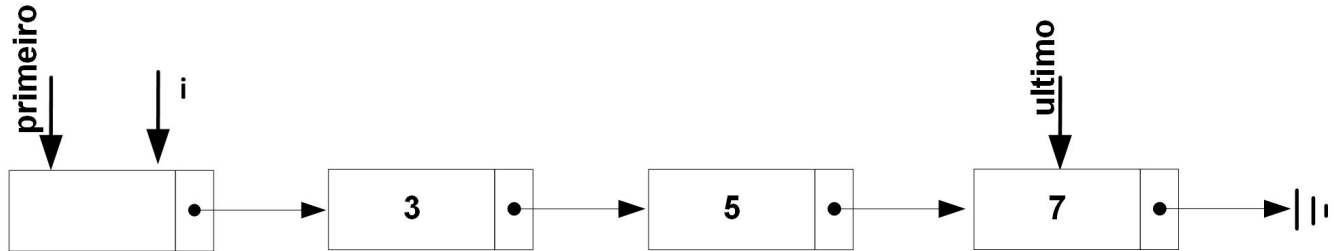
```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



i
0

Classe Lista Flexível: Inserir

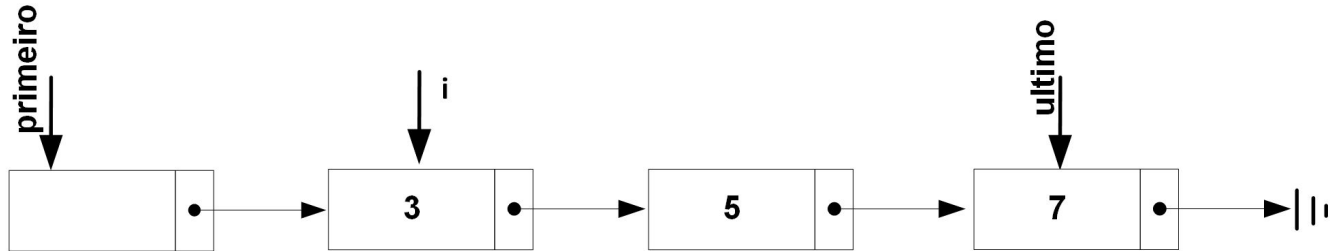
```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;    true
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



i
0

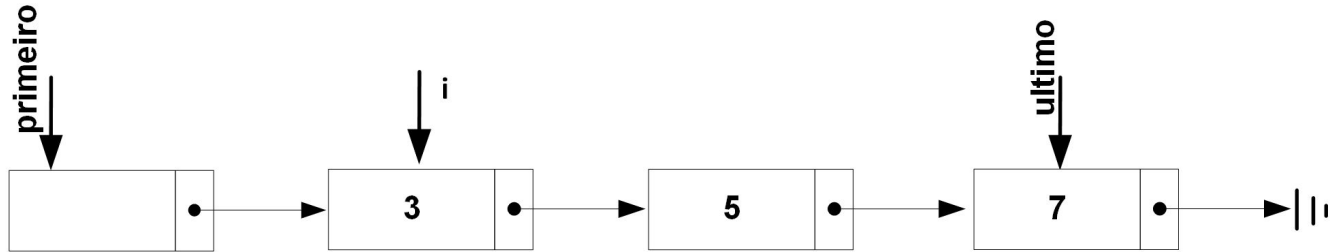
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



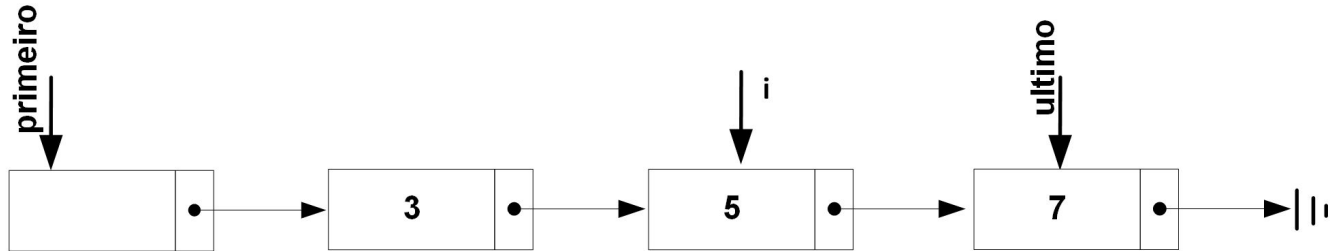
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;      true
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir

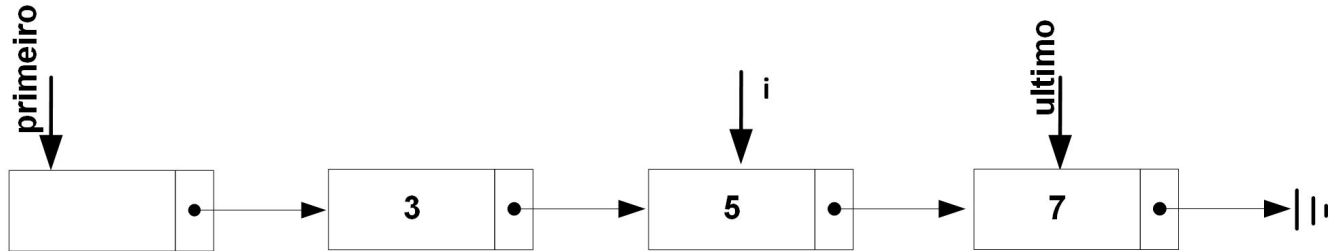
```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



i
2

Classe Lista Flexível: Inserir

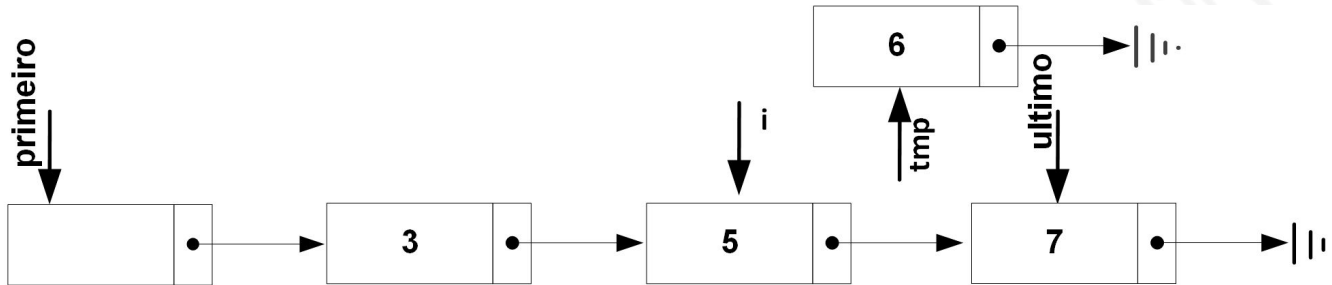
```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro; false
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



i
2

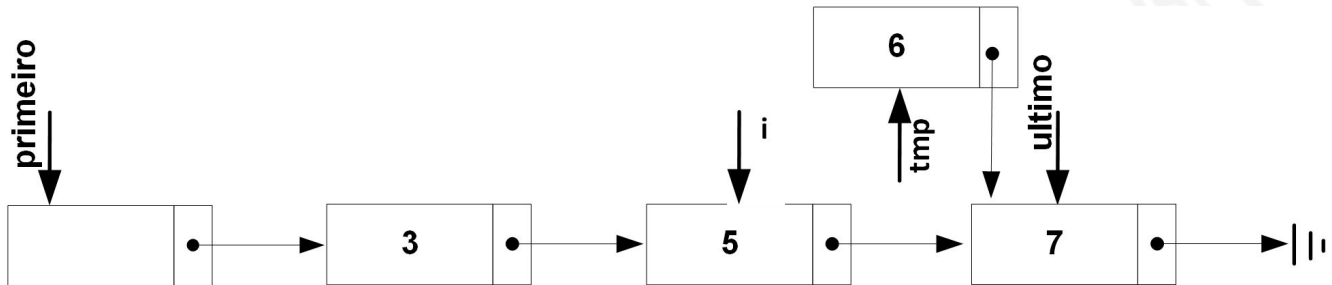
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    } }
```



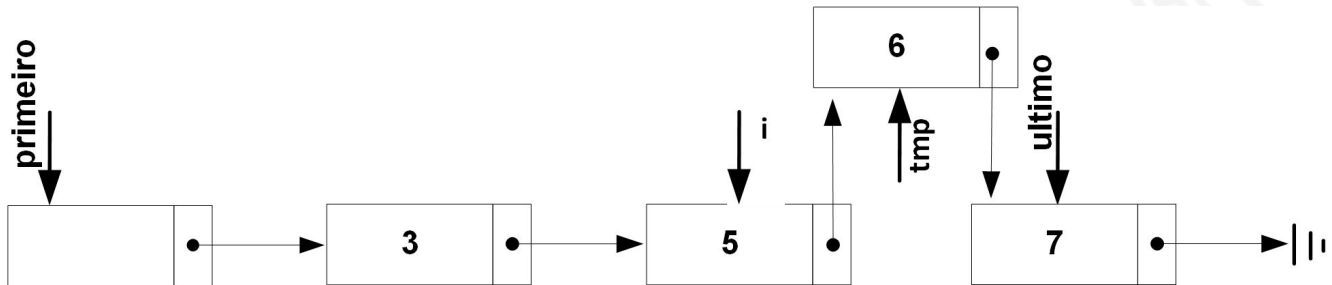
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    } }
}
```



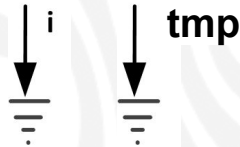
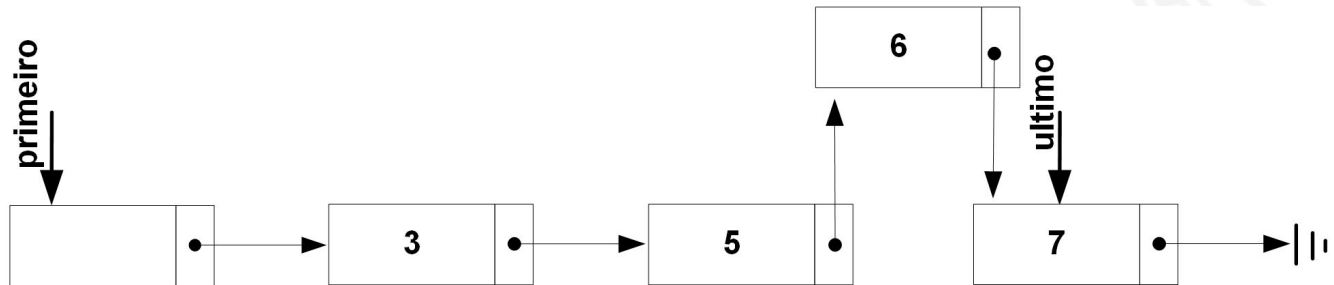
Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```



Classe Lista Flexível: Inserir

```
public void Inserir(int x, int pos){           //Inserir(6, 2)
    int tamanho = tamanho();
    if (pos < 0 || pos > tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0){ InserirInicio(x);
    } else if (pos == tamanho){ InserirFim(x);
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = new Celula(x);
        tmp.prox = i.prox;
        i.prox = tmp;
        tmp = i = null;
    }
}
```

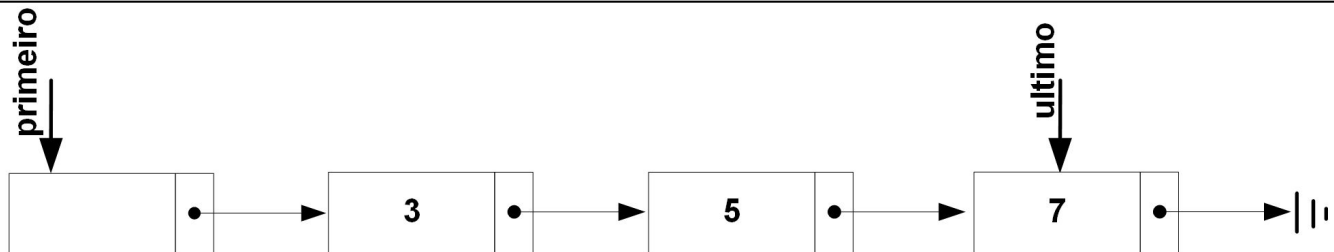


Classe Lista Flexível: Remover

```
class Lista {  
    private Celula primeiro, ultimo;  
    public Lista () {  
        ultimo = primeiro = new Celula();  
    }  
    public void InserirFim(int x) { ... }  
    public void InserirInicio(int x) { ... }  
    public int RemoverFim() { ... }  
    public int RemoverInicio() { ... }  
    public void Inserir(int x, int pos) { ... }  
    public int Remover(int pos) { ... }  
    public void Mostrar() { ... }  
}
```

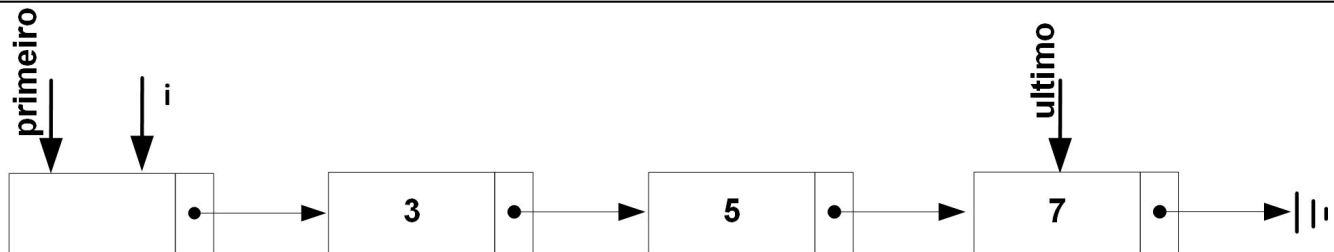
Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){                               //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {                                  elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){ elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;      i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```



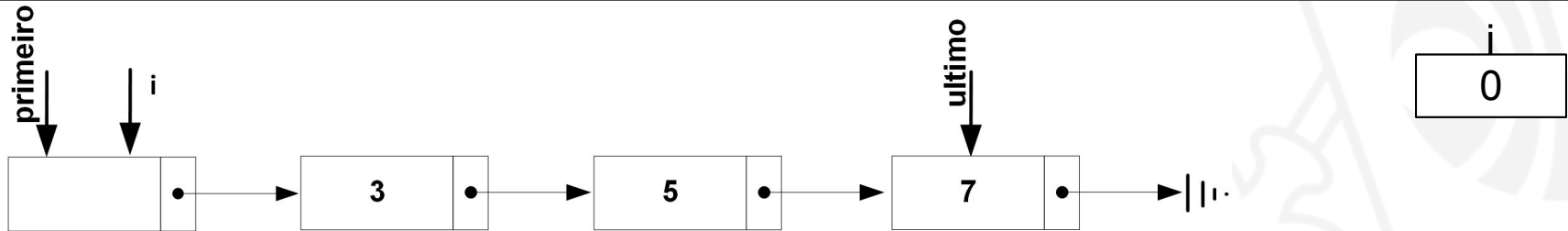
Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {                elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){ elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;          i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```



Classe Lista Flexível: Remover

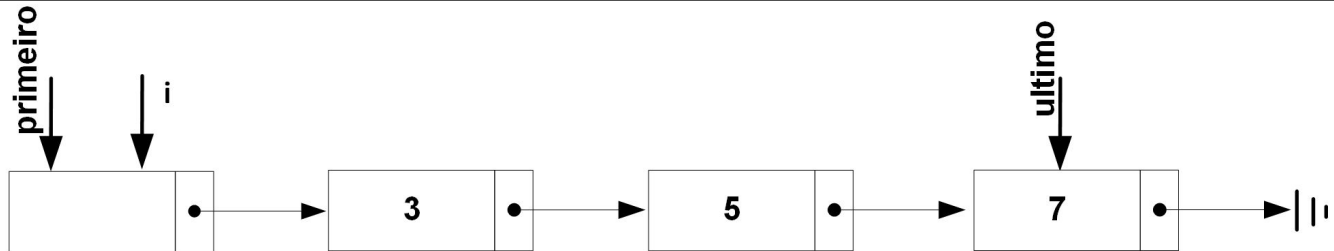
```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {                elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){ elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento;  i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;          i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```



Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {               elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){      elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento;  i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;          i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

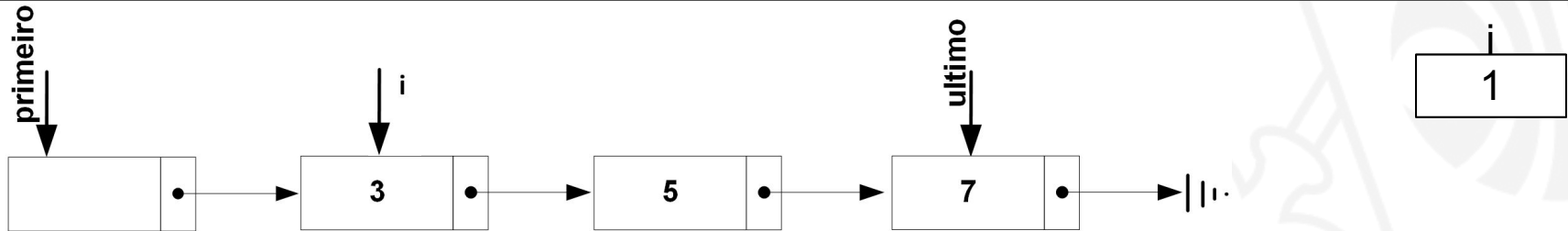
true



i
0

Classe Lista Flexível: Remover

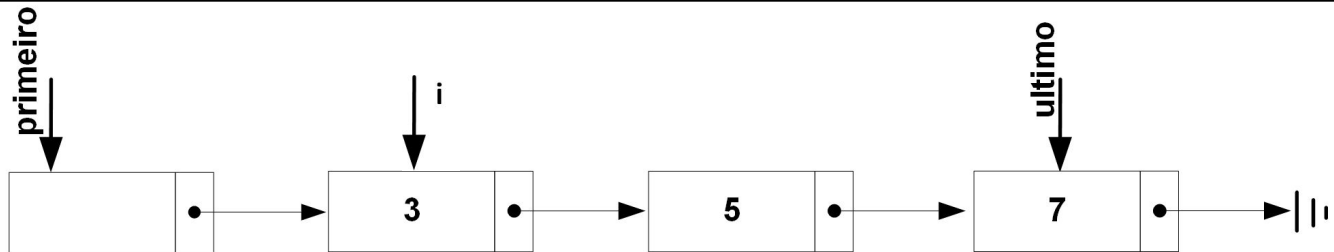
```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {               elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){      elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento;  i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;          i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```



Classe Lista Flexível: Remover

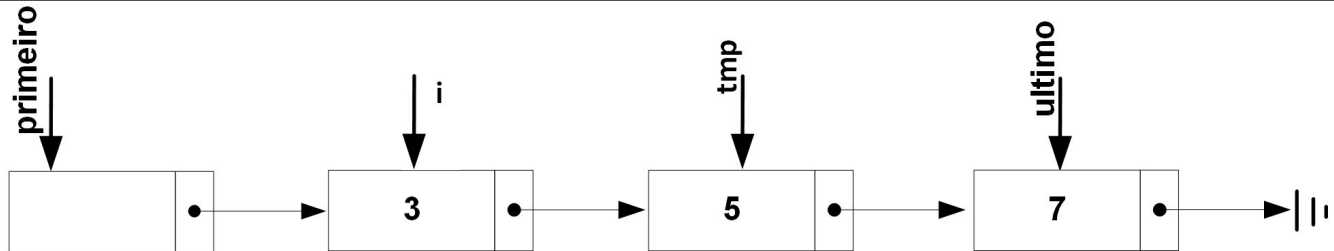
```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {               elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){      elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;           i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

false



Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {                elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){ elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;          i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

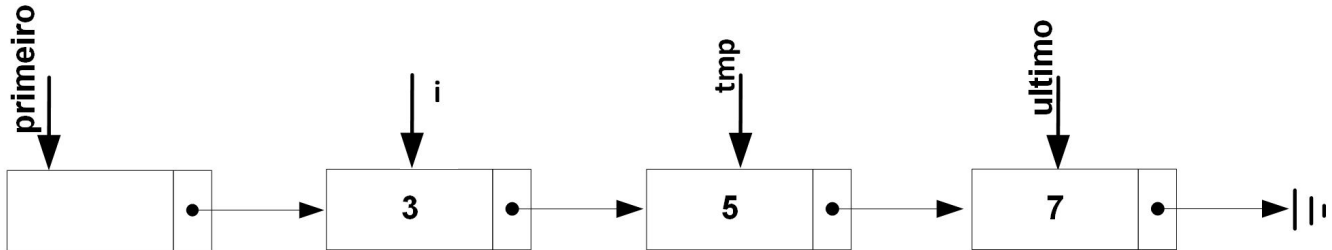


Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {               elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){      elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;           i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

elemento

5

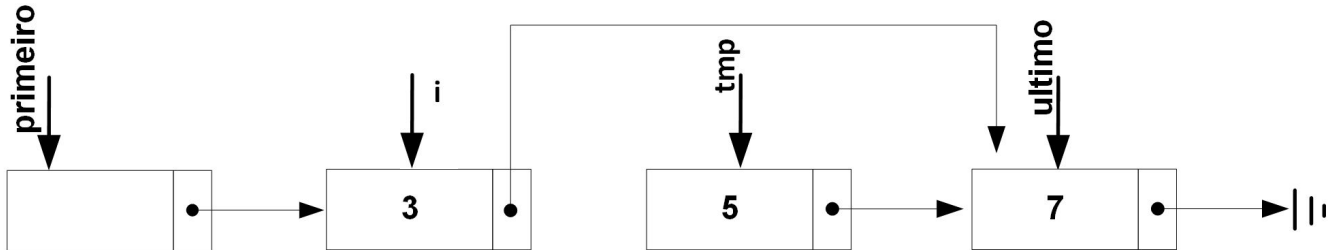


Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {                elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){      elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;             i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

elemento

5

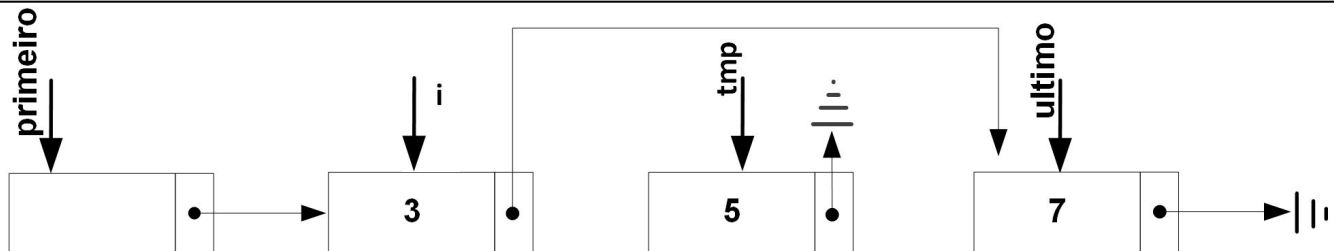


Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){  
    //Remover(1)  
    int elemento, tamanho = tamanho();  
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);  
    } else if (pos == 0) { elemento = RemoverInicio();  
    } else if (pos == tamanho - 1){ elemento = RemoverFim();  
    } else {  
        Celula i = primeiro;  
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);  
        Celula tmp = i.prox;  
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;  
        tmp.prox = null; i = tmp = null;  
    }  
    return elemento;  
}
```

elemento

5

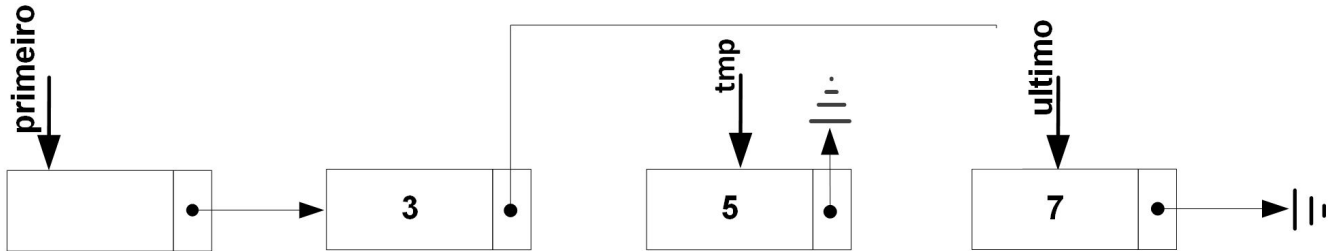


Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {                elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){ elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento; i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null; i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

elemento

5



Classe Lista Flexível: Remover

```
public int Remover(int pos ){           //Remover(1)
    int elemento, tamanho = tamanho();
    if (primeiro == ultimo || pos < 0 || pos >= tamanho){ Environment.Exit(0);
    } else if (pos == 0) {               elemento = RemoverInicio();
    } else if (pos == tamanho - 1){      elemento = RemoverFim();
    } else {
        Celula i = primeiro;
        for(int j = 0; j < pos; j++, i = i.prox);
        Celula tmp = i.prox;
        elemento = tmp.elemento;  i.prox = tmp.prox;
        tmp.prox = null;          i = tmp = null;
    }
    return elemento;
}
```

