ESTRUCTURAS DE DATOS

TIPOS ABSTRACTOS DE DATOS LINEALES

Sobrecargando operadores en el TAD Lista

Manuel Montenegro Montes
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática – Universidad Complutense de Madrid

Sobrecarga del operador <<

Generalizando el método `display()`

```
class ListArray {
public:
  void display() const;
  …
};

void ListArray::display() const {
  std::cout << "[";
  if (num_elems > 0) {
    std::cout << elems[0];
    for (int i = 1; i < num_elems; i++) {
      std::cout << ", " << elems[i];
    }
  }
  std::cout << "]";
}
```

Generalizando el método `display()`

```
class ListArray {
public:
  void display(std::ostream &out) const;
  …
};

void ListArray::display(std::ostream &out) const {
  out << "[";
  if (num_elems > 0) {
    out << elems[0];
    for (int i = 1; i < num_elems; i++) {
      out << ", " << elems[i];
    }
  }
  out << "]";
}
```

Sobrecargando el operador <<

```
class ListArray {
public:
  void display(std::ostream &out) const;
  …
};


std::ostream & operator<<(std::ostream &out, const ListArray &l) {
  l.display(out);
  return out;
}
```

Ejemplo

```
ListArray l1;
l1.push_back("David");
l1.push_back("Maria");
l1.push_back("Elvira");

ListArray l2 = l1;
l2.at(1) = "Manuel";

std::cout << l1 << " " << l2 << std::endl;
```

```
[David, Maria, Elvira] [David, Manuel, Elvira]
```

Sobrecarga del operador [ ]

Acceso a elementos de una lista

- El método `at(i)` nos permitía acceder a la posición i-ésima de una lista.

```
std::cout << l.at(1);
l.at(2) = “Francisco”;
```

- Resultaría más intuitiva una notación similar a la de los arrays.

```
std::cout << l[1];
l[2] = “Francisco”;
```

- Es posible habilitar esta notación sobrecargando el operador `[]`.
  - Para ello hay que definir un método llamado `operator[]` en la clase lista.
  - La expresión `l[i]` equivale a `l.operator[](i)`

Sobrecarga del operador [ ]

```
class ListArray {
public:
  …
  const std::string & at(int index) const {
    assert (0 ⩽ index && index < num_elems);
    return elems[index];
  }


  std::string & at(int index) {
    assert (0 ⩽ index && index < num_elems);
    return elems[index];
  }

  …
};
```

Sobrecarga del operador [ ]

```
class ListArray {
public:
  …
  const std::string & operator[](int index) const {
    assert (0 ⩽ index && index < num_elems);
    return elems[index];
  }


  std::string & operator[](int index) {
    assert (0 ⩽ index && index < num_elems);
    return elems[index];
  }

  …
};
```

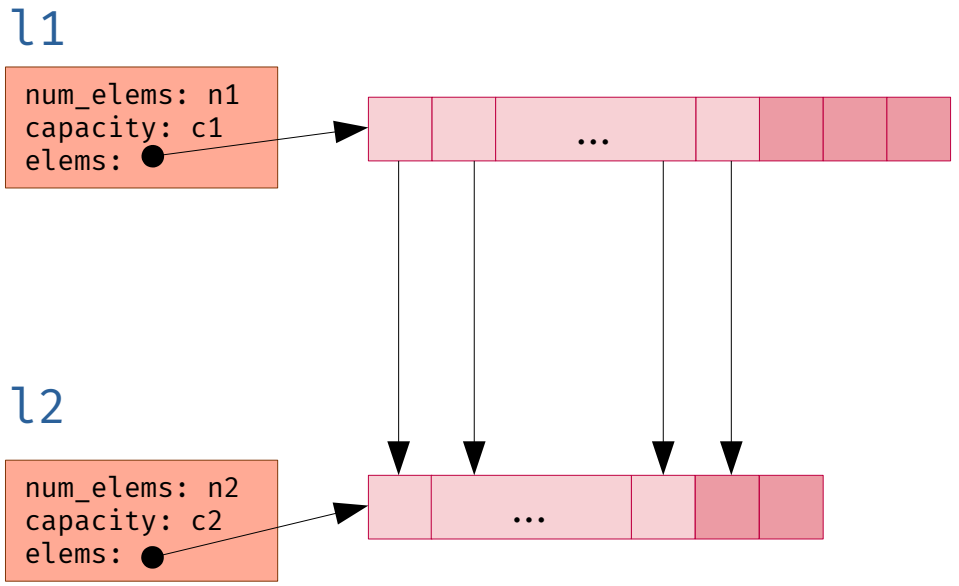
Ejemplo

```
ListArray l;
l.push_back("David");
l.push_back("Maria");
l.push_back("Elvira");
l[2] = "Enriqueta";
std::cout << l << std::endl;
```

```
[David, Maria, Enriqueta]
```

Sobrecarga del operador de asignación

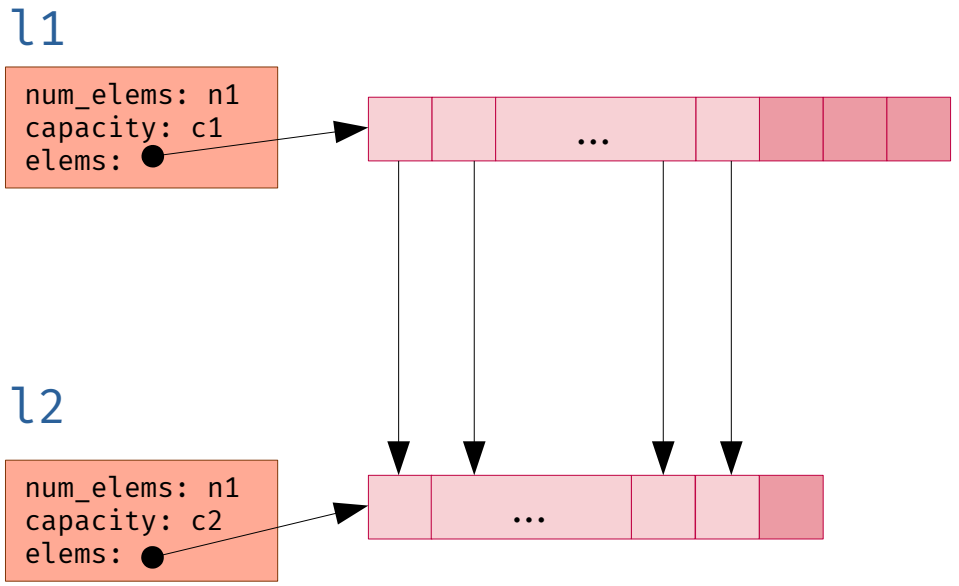
Listas mediante arrays



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Si los elementos de `l1` caben en `l2`:
   1) Copiarlos de `l1` a `l2`.
   2) Copiar el atributo `num_elems`.

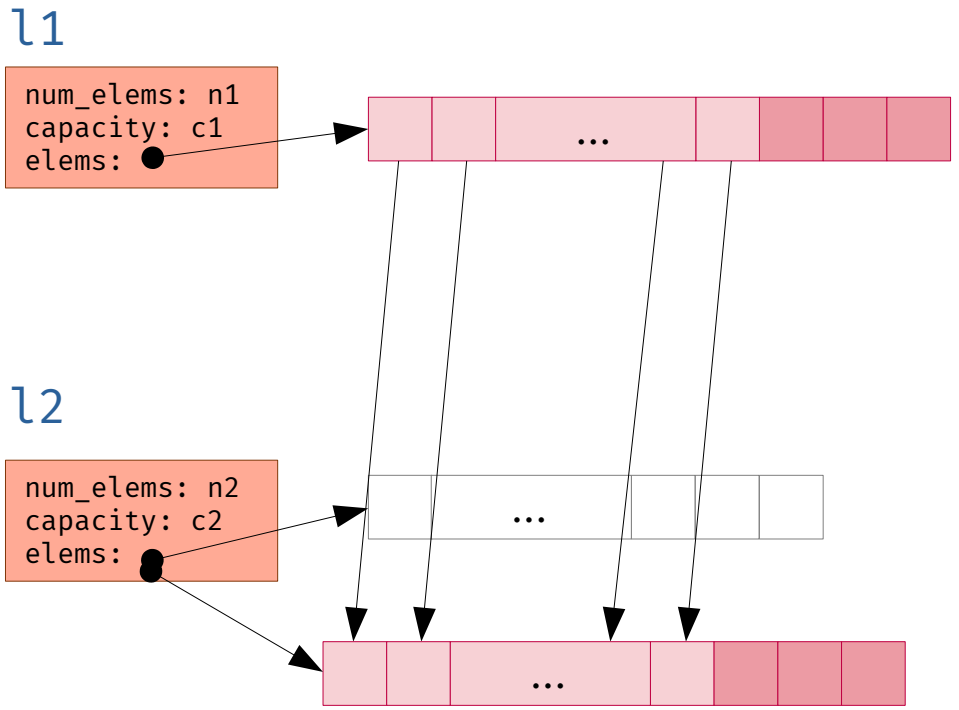
Listas mediante arrays



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Si los elementos de `l1` caben en `l2`:
   1) Copiarlos de `l1` a `l2`.
   2) Copiar el atributo `num_elems`.

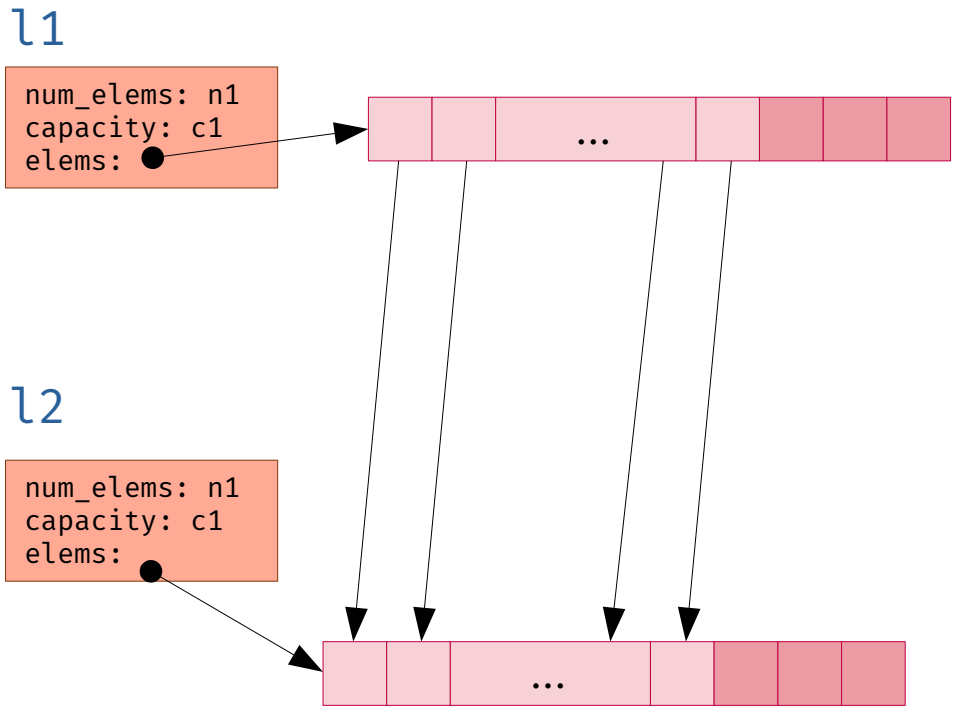
Listas mediante arrays



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Si los elementos de `l1` caben en `l2`:
    1) Copiarlos de `l1` a `l2`.
    2) Copiar el atributo `num_elems`.
2) En caso contrario:
    1) Desechar `l2.elems` y reemplazarlo por otro array con la misma capacidad que el de `l1`.
    2) Copiar el atributo `capacity`.
    3) Copiar los elementos del array `elems` de `l1` a `l2`.
    4) Copiar el atributo `num_elems`.

Listas mediante arrays



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Si los elementos de `l1` caben en `l2`:
    1) Copiarlos de `l1` a `l2`.
    2) Copiar el atributo `num_elems`.
2) En caso contrario:
    1) Desechar `l2.elems` y reemplazarlo por otro array con la misma capacidad que el de `l2`.
    2) Copiar el atributo `capacity`.
    3) Copiar los elementos del array `elems` de `l1` a `l2`.
    4) Copiar el atributo `num_elems`.

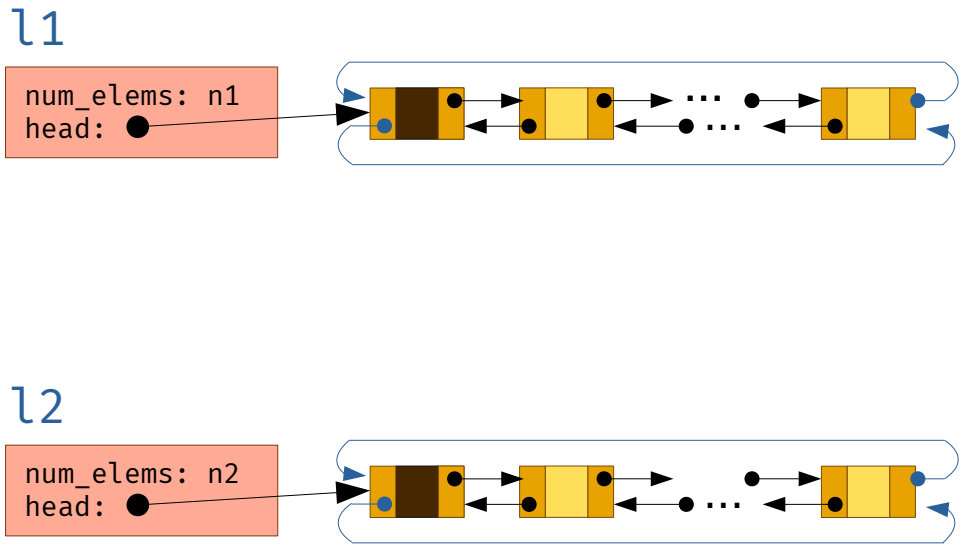
Listas mediante arrays

```
ListArray & operator=(const ListArray &other) {

  if (this ≠ &other) {
    if (capacity < other.num_elems) {
      delete[] elems;
      elems = new std::string[other.capacity];
      capacity = other.capacity;
    }
    num_elems = other.num_elems;
    for (int i = 0; i < num_elems; i++) {
      elems[i] = other.elems[i];
    }
  }
  return *this;

}
```

Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Si los elementos de `l1` caben en `l2`:
   1) Copiarlos de `l1` a `l2`.
   2) Copiar el atributo `num_elems`.
2) En caso contrario:
   1) Desechar `l2.elems` y reemplazarlo por otro array con la misma capacidad que el de `l2`.
   2) Copiar el atributo `capacity`.
   3) Copiar los elementos del array `elems` de `l1` a `l2`.
   4) Copiar el atributo `num_elems`.

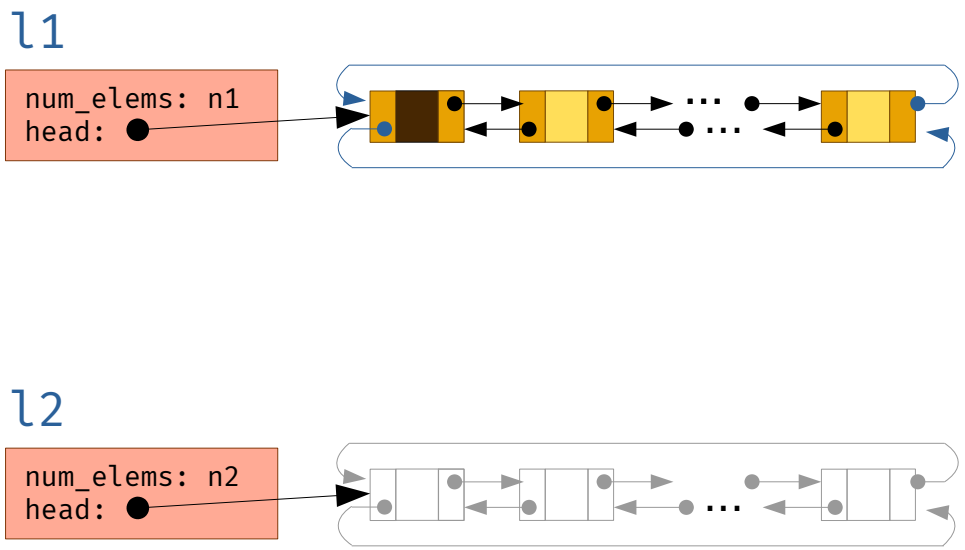
Listas doblemente enlazadas circulares



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Borrar la cadena de nodos de `l2`.
2) Crear nodo fantasma en `l2` y hacer que `l2.head` apunte a él.
3) Hacer copias de los nodos de `l1` y encadenarlos en `l2` (similar al constructor de copia).
4) Copiar atributo num_elems de `l1` a `l2`.

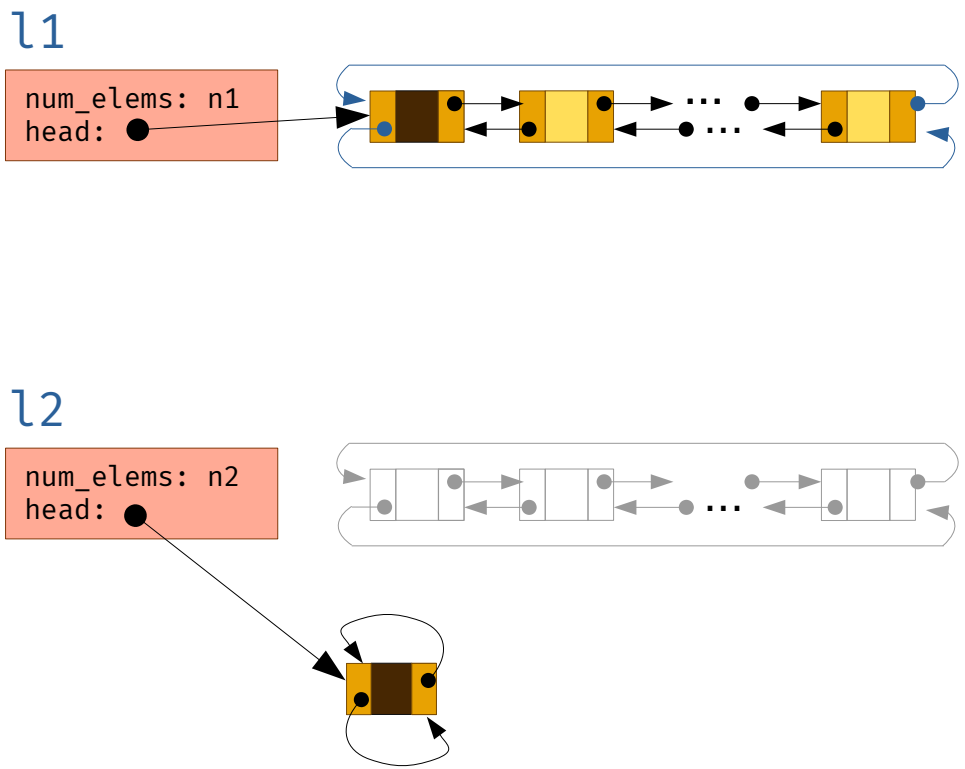
Listas doblemente enlazadas circulares



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Borrar la cadena de nodos de `l2`.
2) Crear nodo fantasma en `l2` y hacer que `l2.head` apunte a él.
3) Hacer copias de los nodos de `l1` y encadenarlos en `l2` (similar al constructor de copia).
4) Copiar atributo num_elems de `l1` a `l2`.

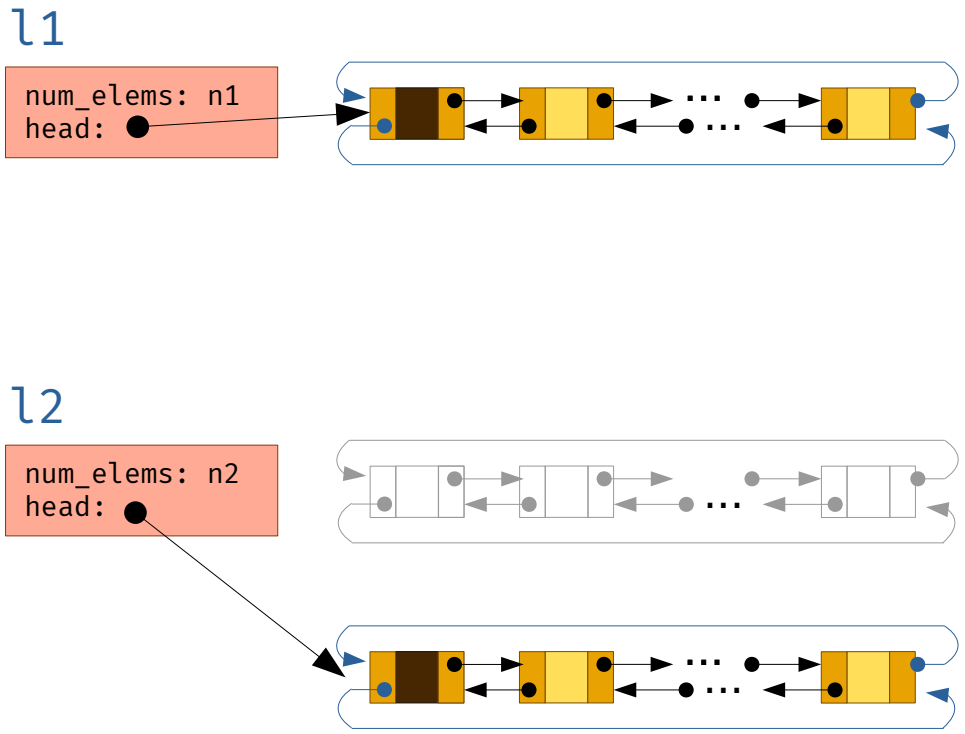
Listas doblemente enlazadas circulares



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Borrar la cadena de nodos de `l2`.
2) Crear nodo fantasma en `l2` y hacer que `l2.head` apunte a él.
3) Hacer copias de los nodos de `l1` y encadenarlos en `l2` (similar al constructor de copia).
4) Copiar atributo num_elems de `l1` a `l2`.

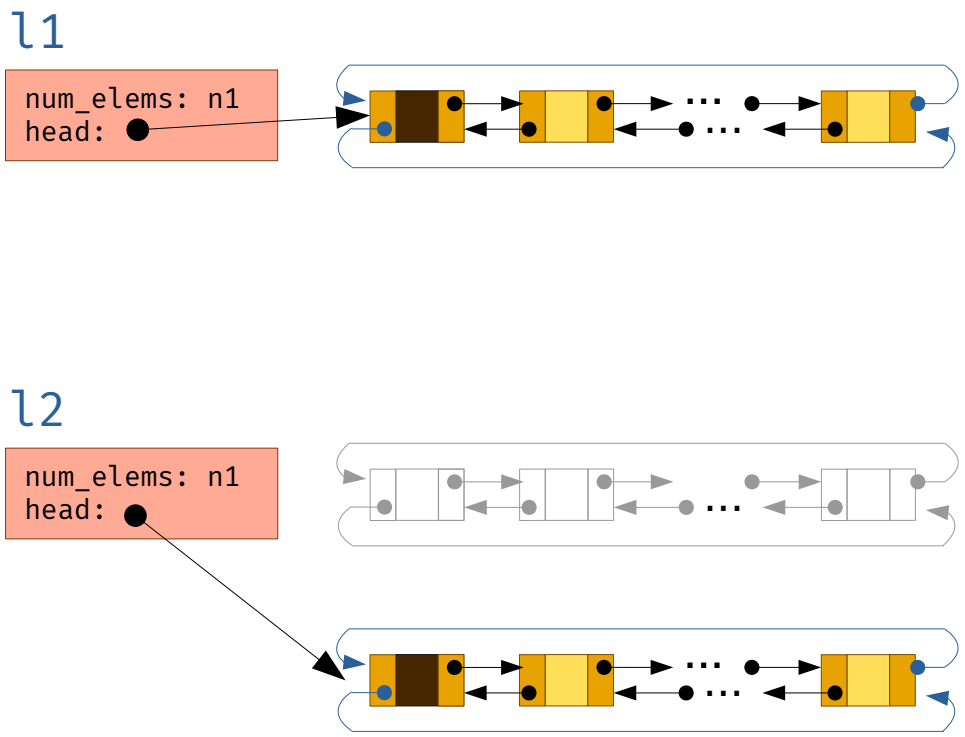
Listas doblemente enlazadas circulares



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Borrar la cadena de nodos de `l2`.
2) Crear nodo fantasma en `l2` y hacer que `l2.head` apunte a él.
3) Hacer copias de los nodos de `l1` y encadenarlos en `l2` (similar al constructor de copia).
4) Copiar atributo num_elems de `l1` a `l2`.

Listas doblemente enlazadas circulares



Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Borrar la cadena de nodos de `l2`.
2) Crear nodo fantasma en `l2` y hacer que `l2.head` apunte a él.
3) Hacer copias de los nodos de `l1` y encadenarlos en `l2` (similar al constructor de copia).
4) Copiar atributo num_elems de `l1` a `l2`.

Listas doblemente enlazadas circulares

```
ListLinkedDouble &
       operator=(const ListLinkedDouble &other) {

  if (this ≠ &other) {
    delete_nodes();
    head = new Node;
    head→next = head→prev = head;
    copy_nodes_from(other);
    num_elems = other.num_elems;
  }
  return *this;

}
```

Al hacer la asignación `l2 = l1`.

1) Borrar la cadena de nodos de `l2`.
2) Crear nodo fantasma en `l2` y hacer que `l2.head` apunte a él.
3) Hacer copias de los nodos de `l1` y encadenarlos en `l2` (similar al constructor de copia).
4) Copiar atributo num_elems de `l1` a `l2`.