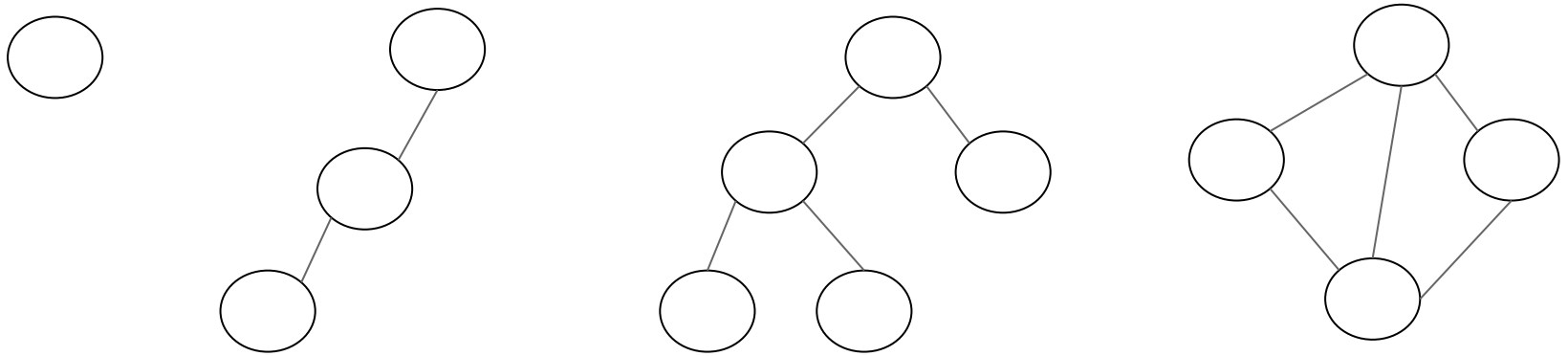
Grafos I

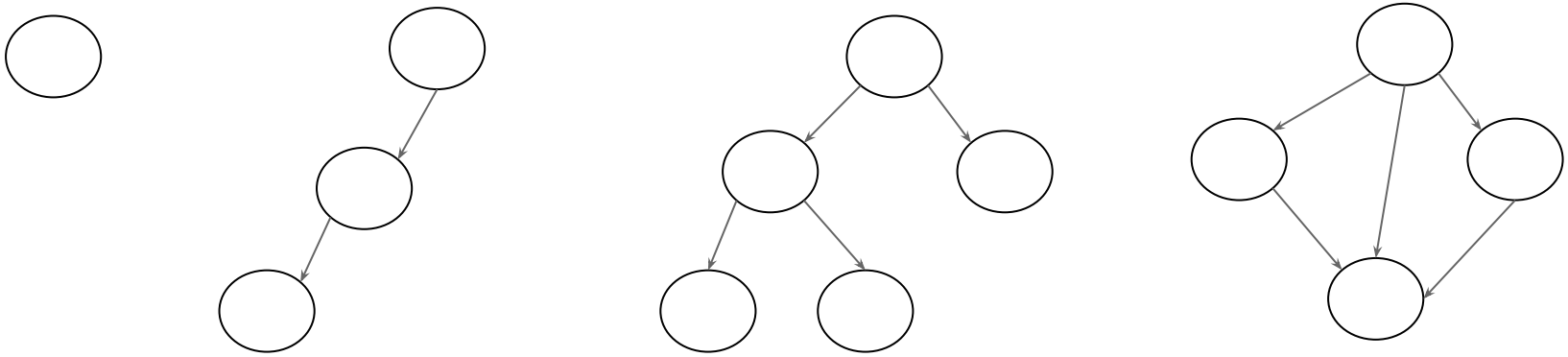
Estructura



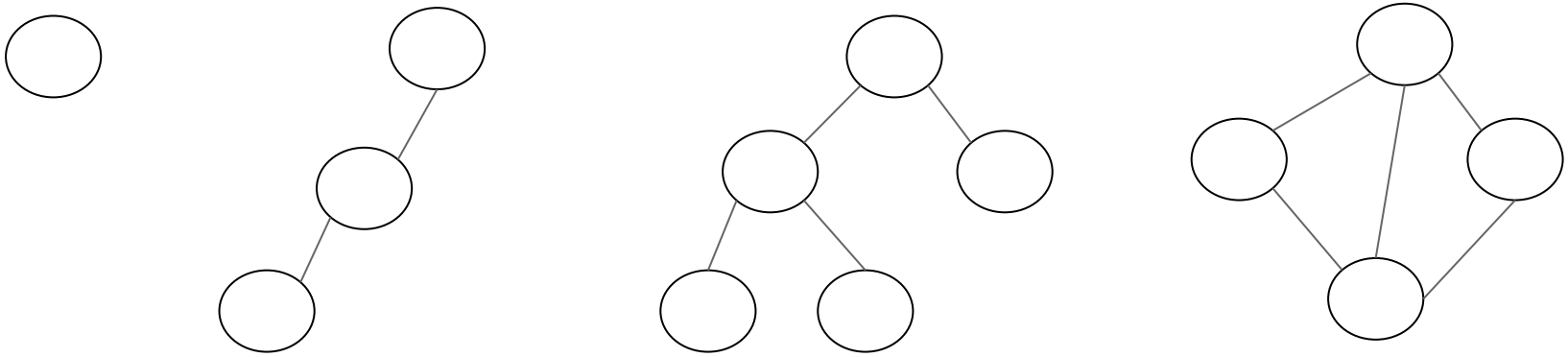
vértices + aristas

Clasificación

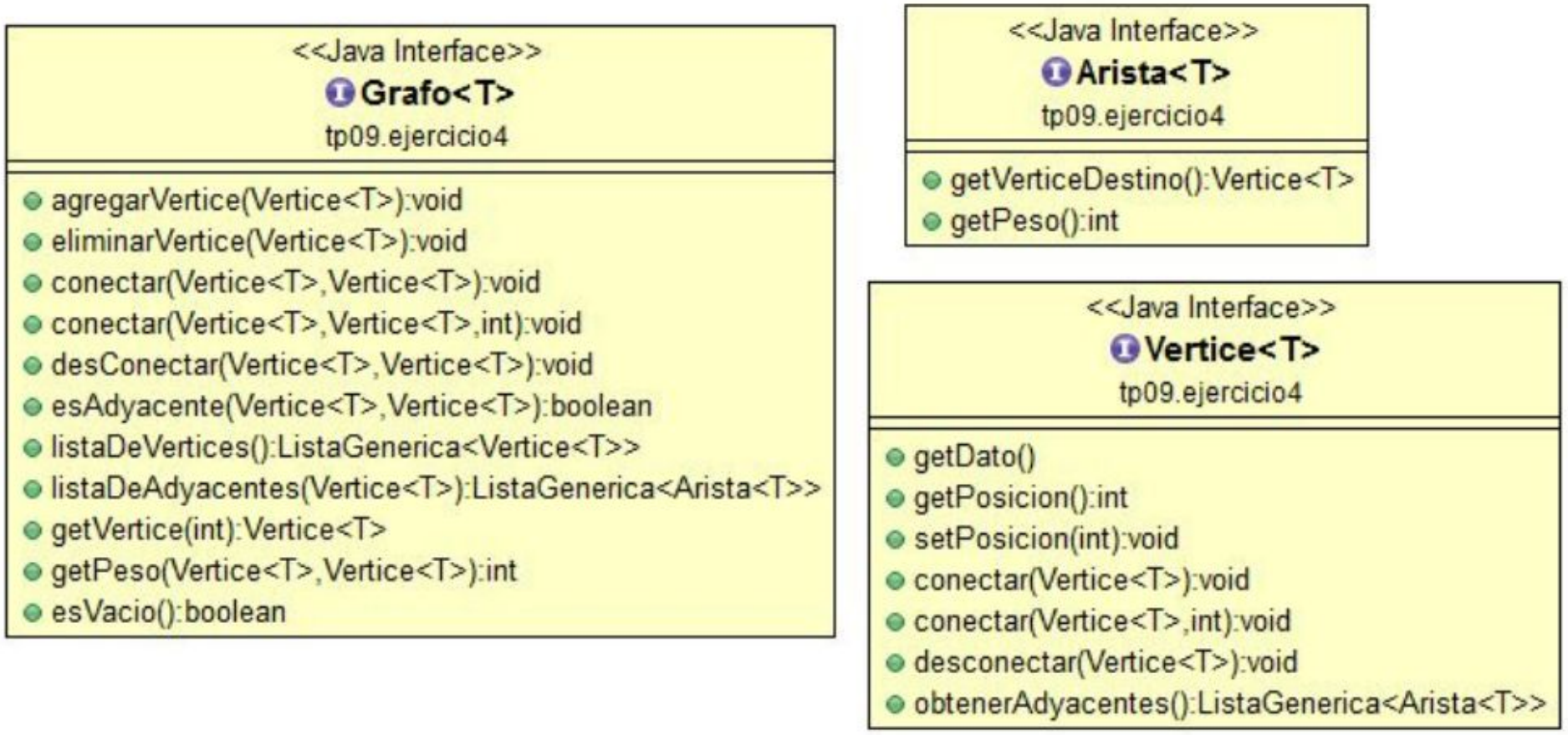
Dirigido



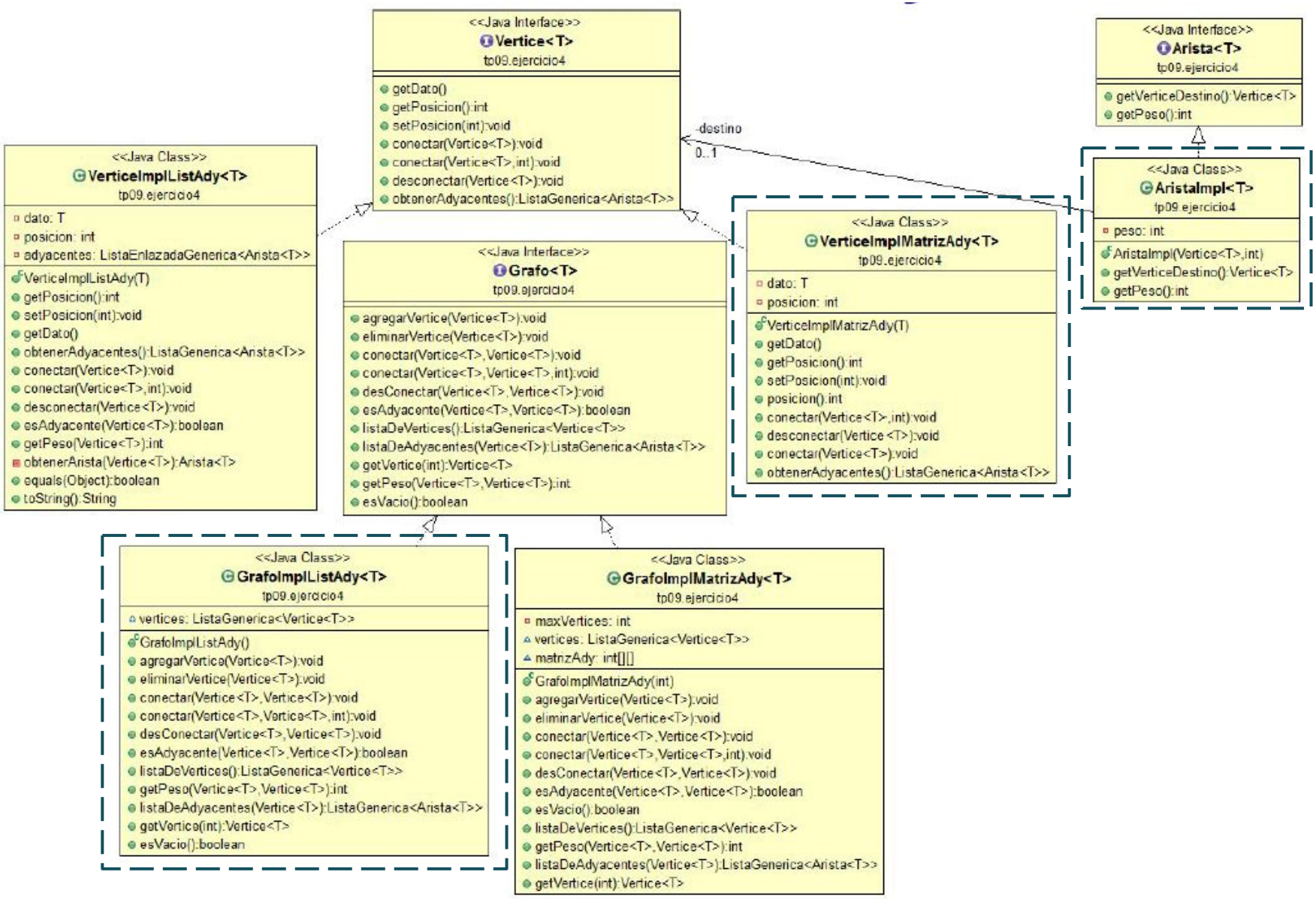
No Dirigido



Implementación



Representaciones



Representaciones

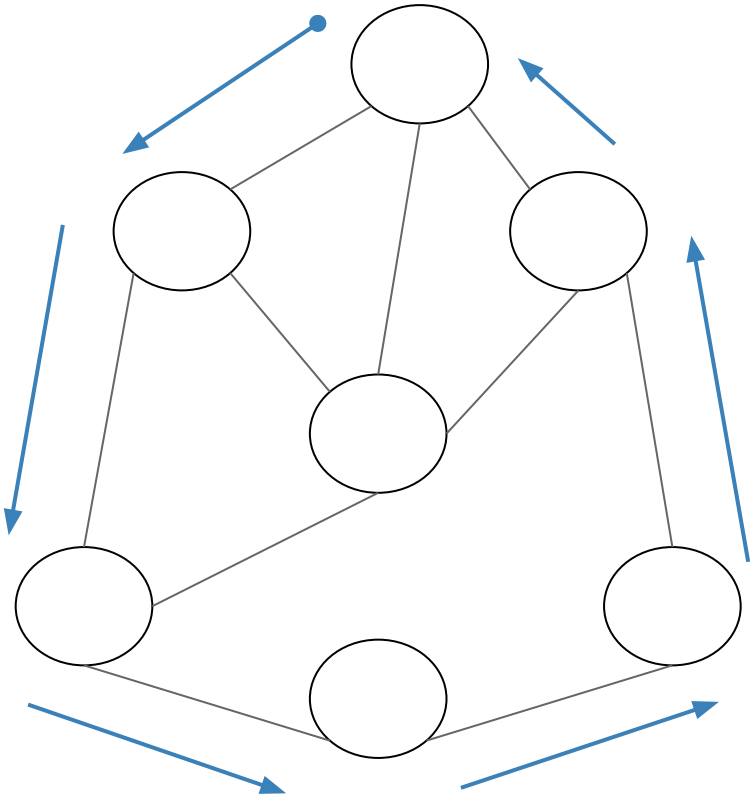
```java
public class GrafoImplListAdy<T> implements Grafo<T> {
    ListaGenerica<Vertice<T>> vertices = new ListaEnlazadaGenerica<Vertice<T>>();

    @Override
    public void agregarVertice(Vertice<T> v) {
        if (!vertices.incluye(v)) {
            vertices.agregarFinal(v);
            v.setPosicion(vertices.tamanio());
        }
    }
```

```java
public class VerticeImplListAdy<T> implements Vertice<T> {
    private T dato;
    private int posicion;
    private ListaEnlazadaGenerica<Arista<T>> adyacentes;

    public VerticeImplListAdy(T d) {
        dato = d;
        adyacentes = new ListaEnlazadaGenerica<Arista<T>>();
    }
```

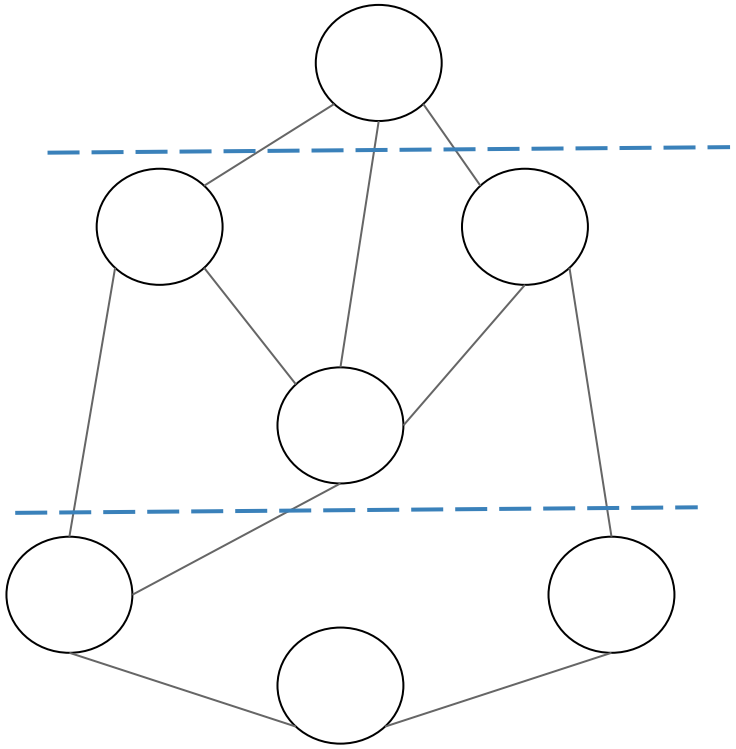
```java
public class AristaImpl<T> implements Arista<T> {
    private Vertice<T> destino;
    private int peso;

    public AristaImpl(Vertice<T> dest, int p){
        destino = dest;
        peso = p;
    }
```

Recorridos

En profundidad (DFS)



En amplitud (DFS)



DFS

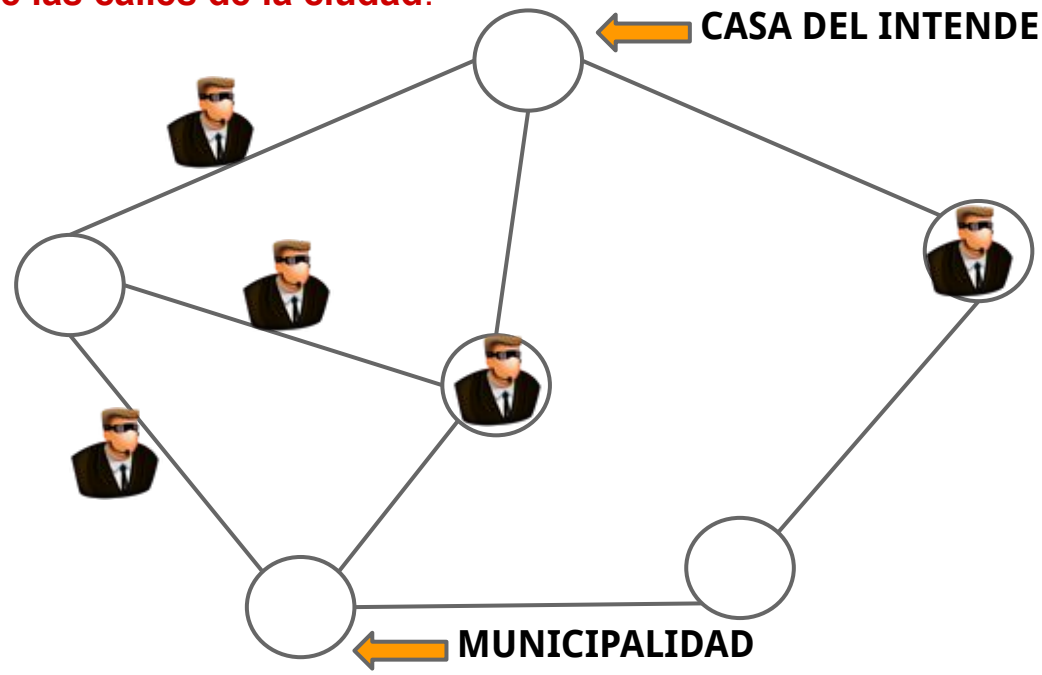
```
public class Recorridos<T> {

 public void dfs(Grafo<T> grafo){
   boolean[] marca = new boolean[grafo.listaDeVertices().tamanio()];
   for (int i=0; i<=grafo.listaDeVertices().tamanio()-1;i++){
      if (!marca[i])
          this.dfs(i, grafo, marca);
   }
 }

 private void dfs(int i, Grafo<T> grafo, boolean[] marca){
    marca[i] = true;
    Vertice<T> v = grafo.listaDeVertices().elemento(i);
    System.out.println(v);
    ListaGenerica<Arista<T>> ady = grafo.listaDeAdyacentes(v);
    ady.comenzar();
    while(!ady.fin()){
       int j = ady.proximo().getVerticeDestino().getPosicion();
       if(!marca[j]){
           this.dfs(j, grafo, marca);
       }
    }
 }
}
```

Ciudad Mafiosa

“El Paso City”, años 20. Las mafias controlan varios sitios y calles de la ciudad. El intendente que debe desplazarse diariamente en su auto desde su residencia a la municipalidad, está seriamente amenazado.

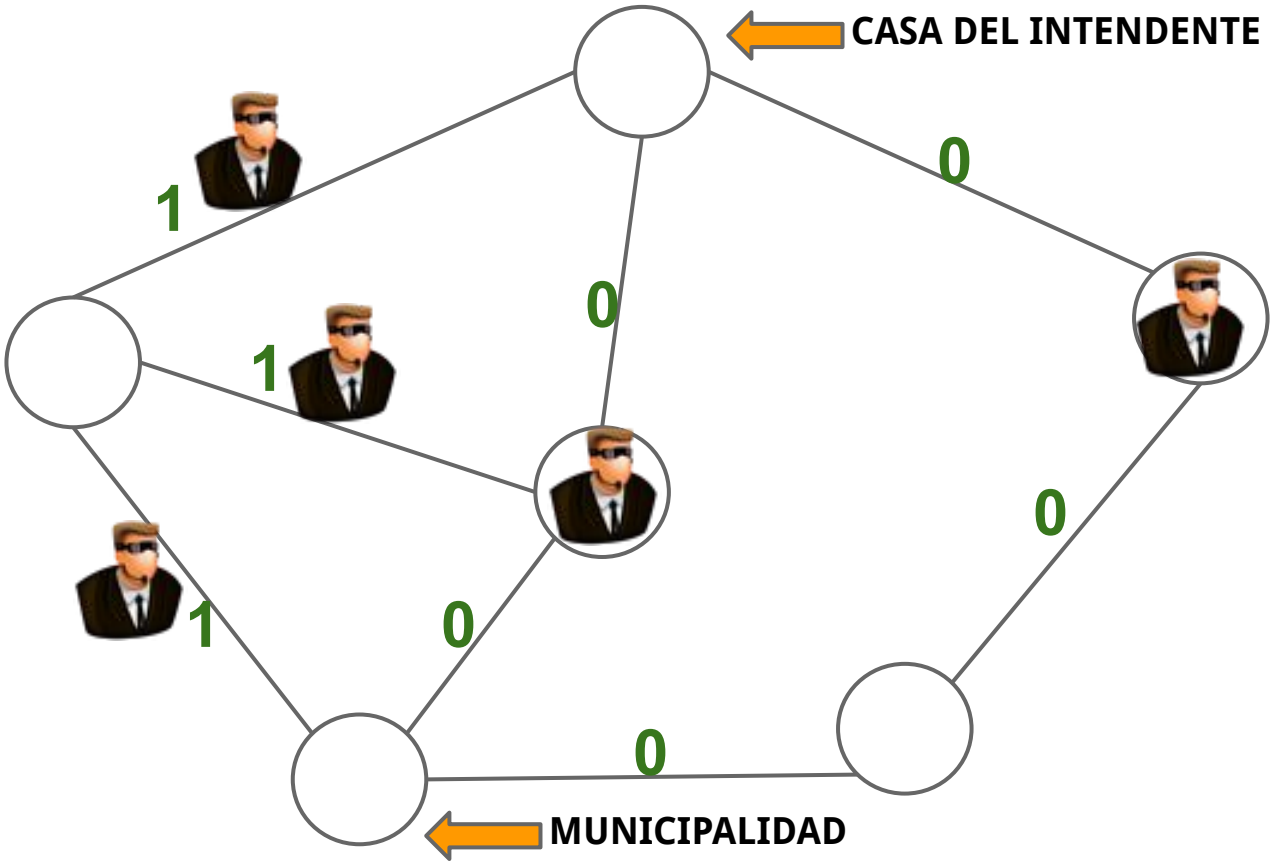
Ud. debe ayudar al intendente encontrando la ruta más segura para realizar su traslado diario implementando en Java un método que retorne la ruta que pase por el menor número de calles y sitios controlados por la mafia. (En caso de existir más de una ruta con retornar alguna de ellas alcanzará).

La ciudad se describe como un **conjunto de n sitios** y varias **calles bidireccionales** que unen esos sitios. **Cada sitio tiene la información si está controlado por la mafia o no. Lo mismo sucede con cada una de las calles de la ciudad**.

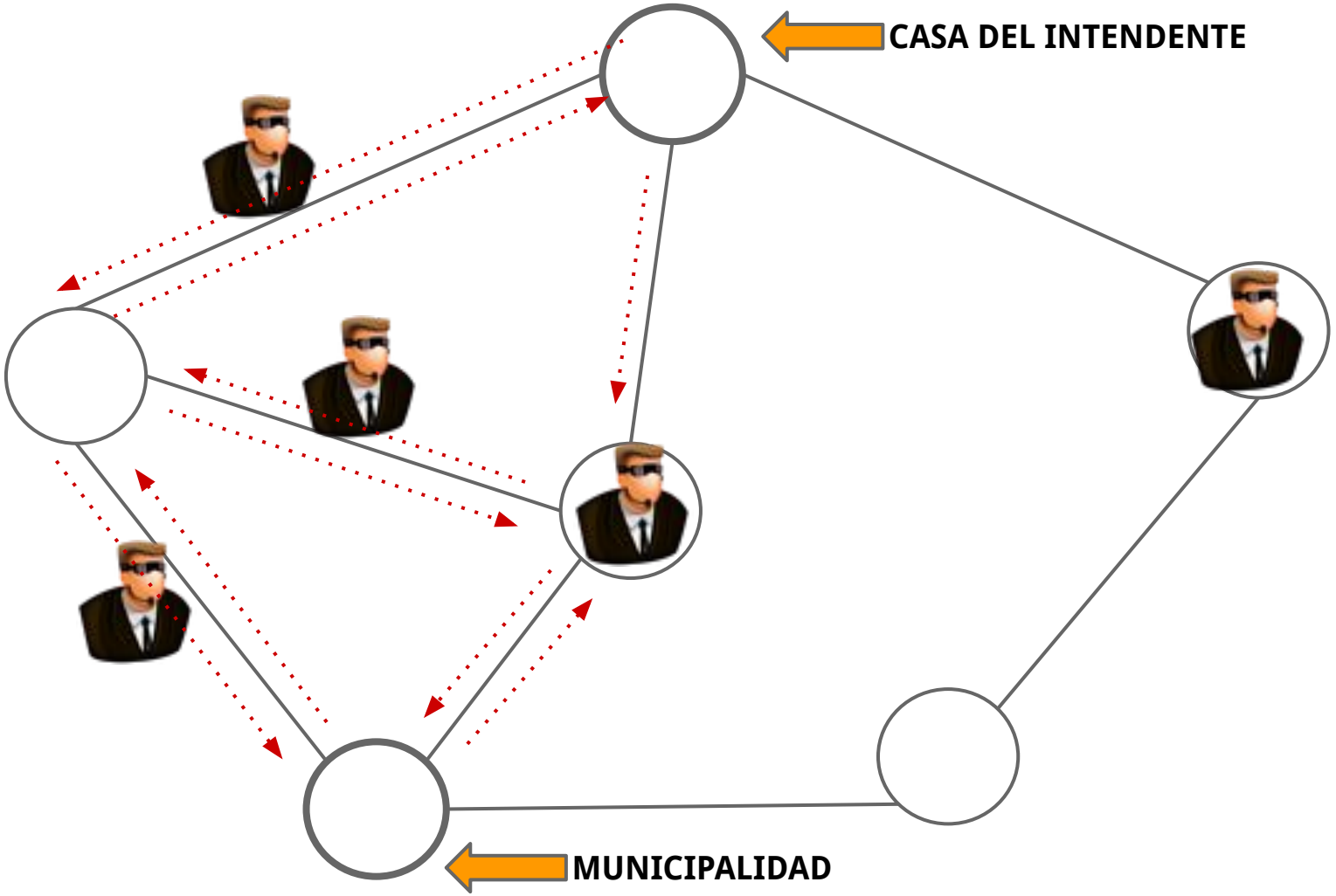


Definiciones

- Grafo de “**Sitio**”
- Cada **Sitio** tiene un nombre (String) sabe si tiene mafia (boolean)
- La calle sabe si tiene mafia (peso de la arista)



Recorrido



```java
public class Sitio {

    private String nombre;
    private boolean tieneMafia;

    public String getNombre() {
        return nombre;
    }

    public void setNombre(String nombre) {
        this.nombre = nombre;
    }

    public boolean getTieneMafia() {
        return tieneMafia;
    }

    public void setTieneMafia(boolean tieneMafia) {
        this.tieneMafia = tieneMafia;
    }

    @Override
    public boolean equals(Object arg0) {
        if (arg0 instanceof Sitio)
            return this.getNombre().equals(((Sitio) arg0).getNombre());
        return false;
    }

}
```

```java
public ListaGenerica<Sitio> getRutaMinMafia() {

    ListaGenerica<Sitio> camino = new ListaGenericaEnlazada<Sitio>();
    int mafias = 0;

    Vertice<Sitio> vIni = null;
    Vertice<Sitio> vFin = null;

    ListaGenerica<Sitio> caminoMin = new ListaGenericaEnlazada<Sitio>();
    int[] mafiasMin = { Integer.MAX_VALUE };

    ListaGenerica<Vertice<Sitio>> vertices = gCiudad.listaDeVertices();
    boolean[] visitados = new boolean[vertices.tamanio()];
    vertices.comenzar();
    while (!vertices.fin() && (vIni == null || vFin == null)) {
        Vertice<Sitio> v = vertices.proximo();
        if (v.dato().getNombre().equals("casa del intendente"))
            vIni = v;
        if (v.dato().getNombre().equals("municipalidad"))
            vFin = v;
    }
    dfs(vIni, vFin, visitados, camino, caminoMin, mafias, mafiasMin);
    return caminoMin;
}
```

```java
private void dfs(Vertice<Sitio> entrada, Vertice<Sitio> salida,
        boolean[] visitados, ListaGenerica<Sitio> camino,
        ListaGenerica<Sitio> caminoMin, int mafias, int[] mafiasMin) {

    visitados[entrada.posicion()] = true;
    camino.agregarFinal(entrada.dato());
    if (entrada.dato().getTieneMafia())
        mafias++;
    if (entrada.equals(salida)) {
        if (mafias < mafiasMin[0]) {
            mafiasMin[0] = mafias; // Actualiza resultados
            this.copiar(camino, caminoMin);
        }
    } else {
        ListaGenerica<Arista<Sitio>> adyacentes = gCiudad.listaDeAdyacentes(entrada);
        adyacentes.comenzar();
        while (!adyacentes.fin()) {
            Arista<Sitio> arista = adyacentes.proximo();
            if (!visitados[arista.verticeDestino().posicion()]) {
                dfs(arista.verticeDestino(), salida, visitados, camino, caminoMin,
                        mafias + arista.peso(), mafiasMin);
            }
        }
    }
    visitados[entrada.posicion()] = false;
    camino.eliminarEn(camino.tamanio()-1);
}
```

```java
private void copiar(ListaGenerica<Sitio> listaAux, ListaGenerica<Sitio> listaFinal) {
    int tamanioListaFinal = listaFinal.tamanio();
    for (int i = 1; i <= tamanioListaFinal; i++)
        listaFinal.eliminarEn(0);

    int tamanioListaAux = listaAux.tamanio();
    for (int i = 0; i < tamanioListaAux; i++)
        listaFinal.agregarFinal(listaAux.elemento(i));
}
```