

# Recorridos de grafos

## Recorrido en profundidad

- Generalización del recorrido en preorden de árboles.

```
#include "listaenla.h"
```

```
enum visitas {NO_VISITADO, VISITADO};
```

```
Lista<Grafo::vertice> Profundidad(const Grafo& G, Grafo::vertice v)
{
    typedef Grafo::vertice vertice;
    const size_t n = G.numVert();
    vector<visitas> marcas(n, NO_VISITADO);
    Lista<vertice> Lv;
    vertice i = v;
    do {
        if (marcas[i] == NO_VISITADO)
            Lv += Profun(G, i, marcas);
        i = (i+1) % n;
    } while (i != v);
    return Lv;
}
```

```
static Lista<Grafo::vertice> Profun(const Grafo& G, vertice v,
                                     vector<visitas>& marcas)
{
    typedef Grafo::vertice vertice;
    const size_t n = G.numVert();
    Lista<vertice> Lv;

    marcas[v] = VISITADO;
    lL.insertar(v, Lv.fin());
    for (vertice w = 0; w < n; w++)
        if (w != v && G[v][w] && marcas[w] == NO_VISITADO)
            Lv += Profun(G, w, marcas);
    return Lv;
}
```

```

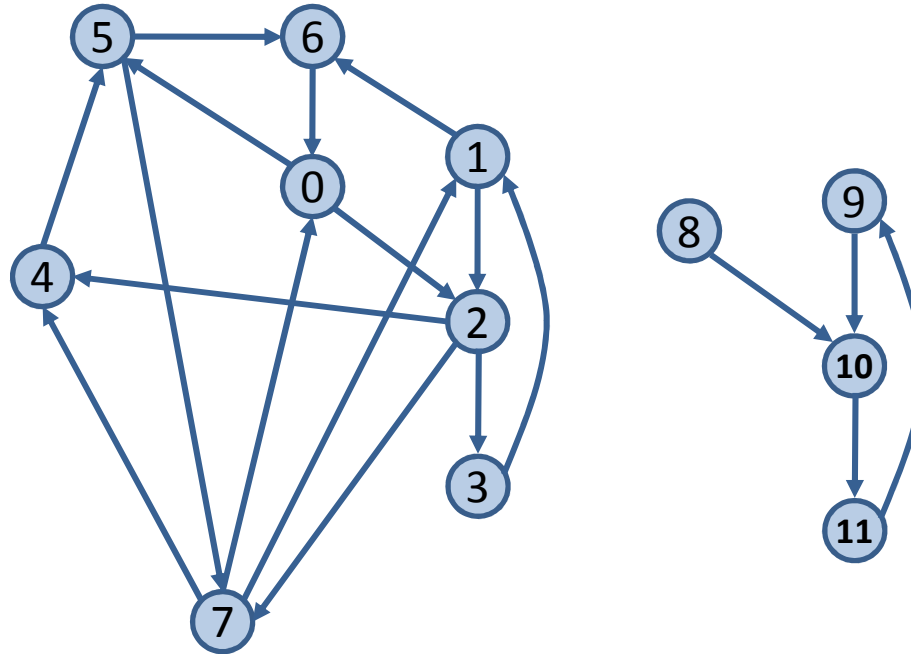
#include "listaenla.h"
#include "pilaenla.h"
Lista<Grafo::vertice> Profundidad2(const Grafo& G, Grafo::vertice u)
{
    typedef Grafo::vertice vertice;
    const size_t n = G.numVert();
    vector<visitas> marcas(n, NO_VISITADO);
    Pila<vertice> P;
    Lista<vertice> Lv;

    for (vertice i = 0; i < n; i++)
        if (marcas[i] == NO_VISITADO) {
            P.push(i);
            do {
                vertice v = P.tope(); P.pop();
                if (marcas[v] == NO_VISITADO) {
                    marcas[v] = VISITADO;
                    Lv.insertar(v, Lv.fin());
                    // Meter en la pila los adyacentes no visitados
                    for (vertice w = n; w > 0; w--)
                        if (G[v][w-1] && marcas[w-1] == NO_VISITADO)
                            P.push(w-1);
                }
            } while (!P.vacia());
        }
    return Lv;
}

```

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

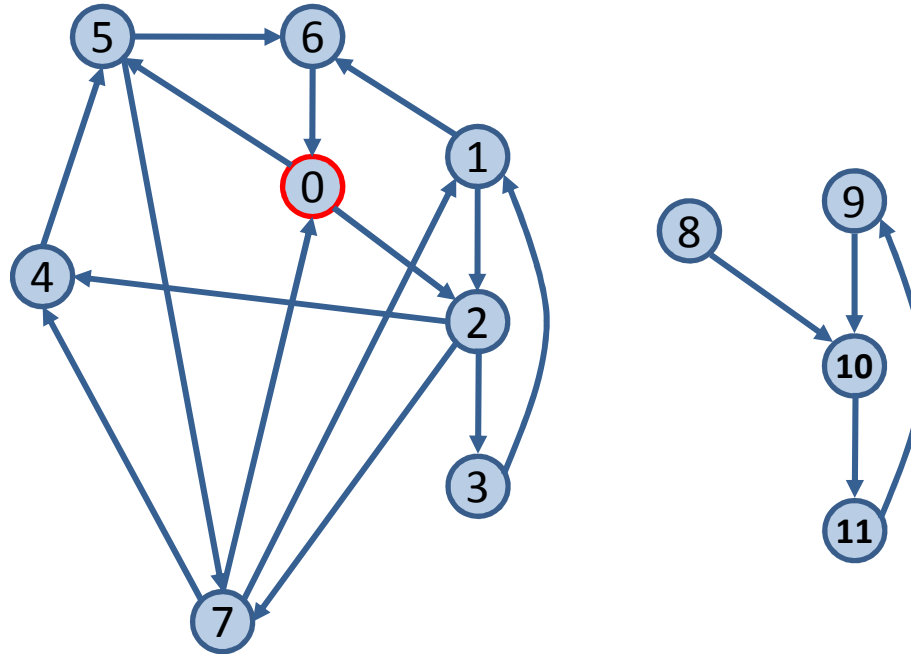


$P = \{0\}$

$L_v = \{ \}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

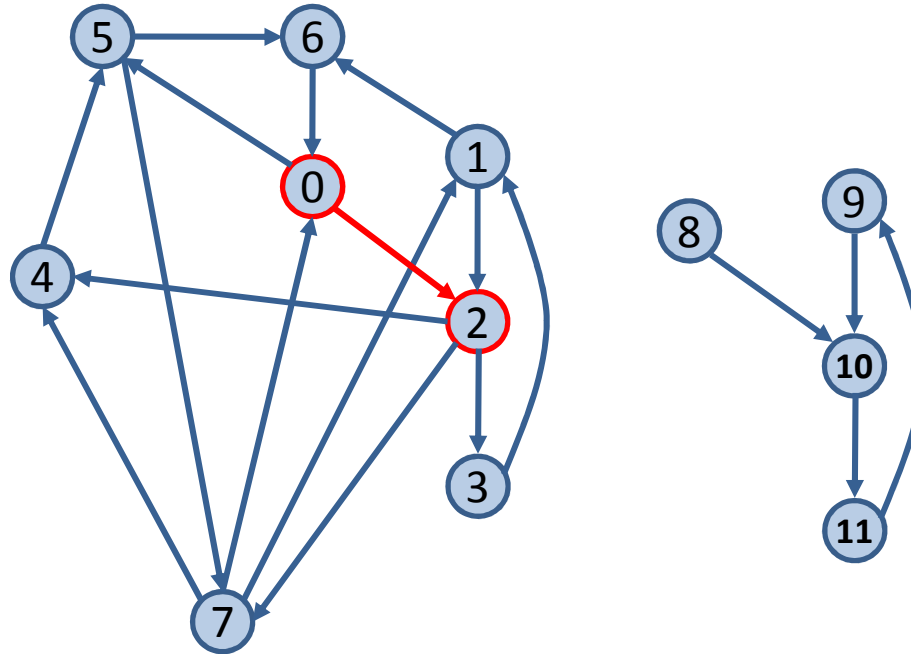


$P = \{2, 5\}$

$Lv = \{0\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

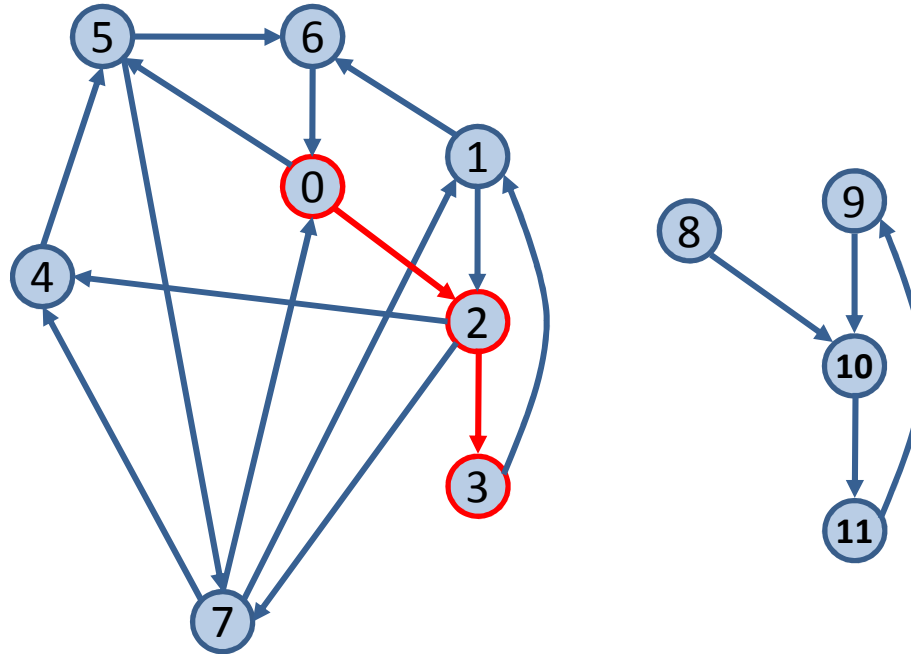


$P = \{3, 4, 7, 5\}$

$Lv = \{0, 2\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

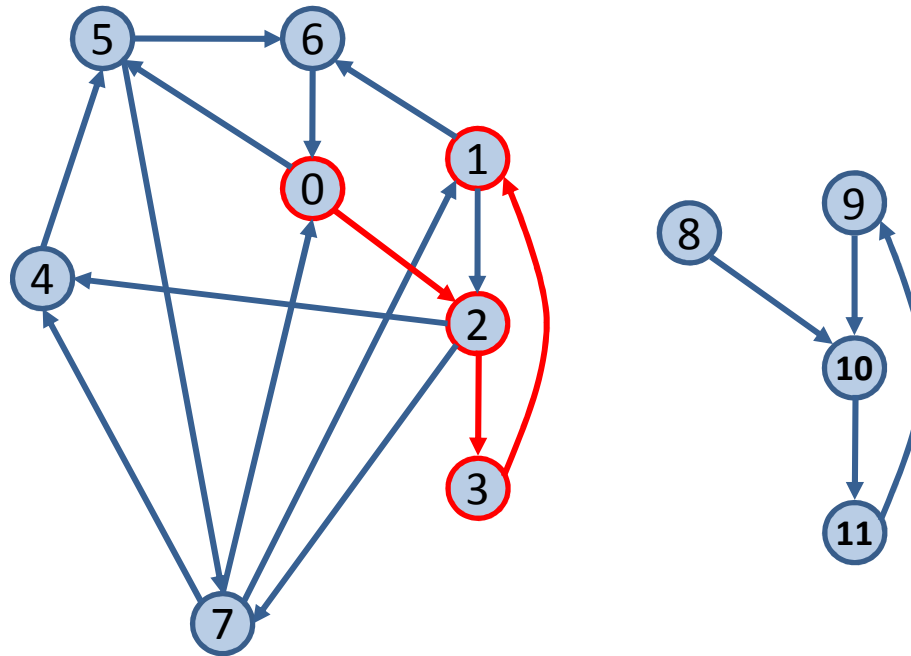


$P = \{1, 4, 7, 5\}$

$Lv = \{0, 2, 3\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$



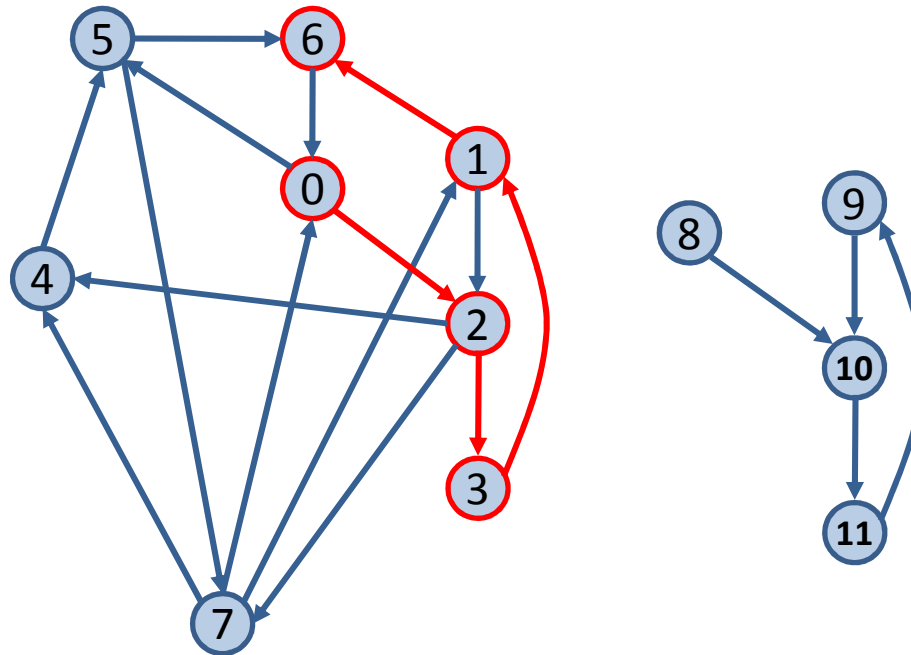
$P = \{6, 4, 7, 5\}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1\}$



## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

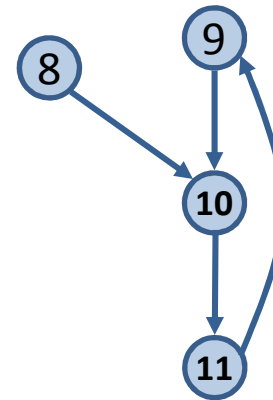
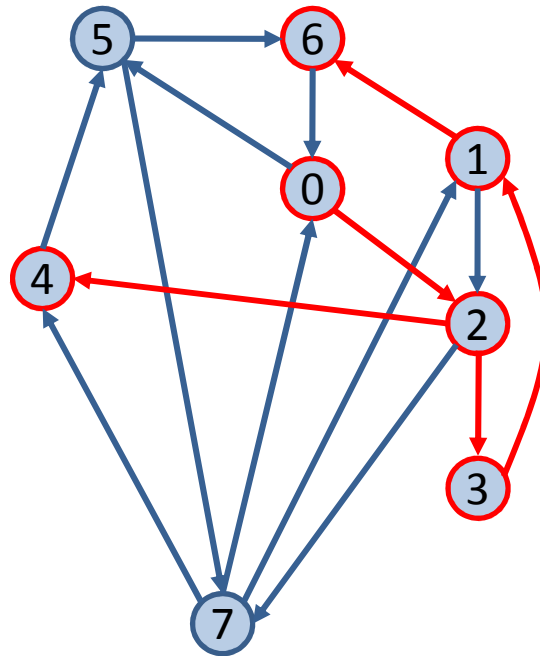


$P = \{4, 7, 5\}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1, 6\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

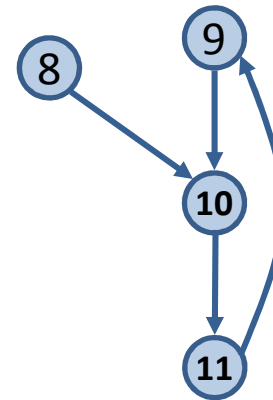
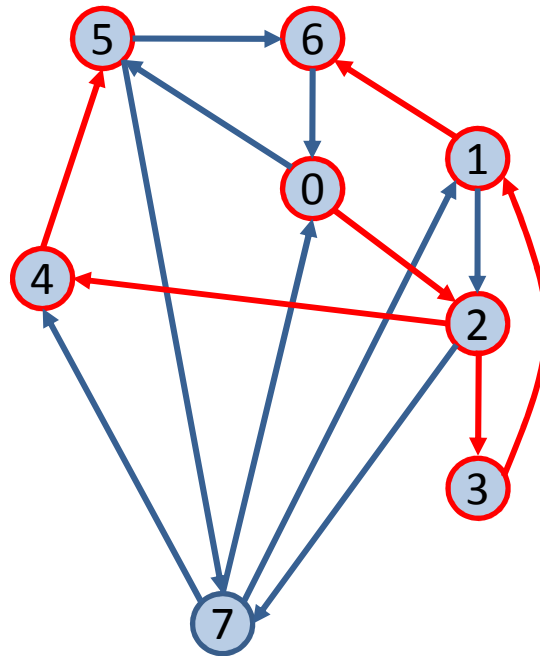


$P = \{5, 7, 5\}$

$Lv = \{0, 2, 3, 1, 6, 4\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

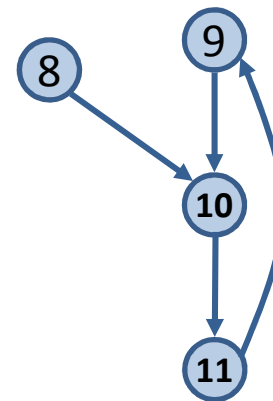
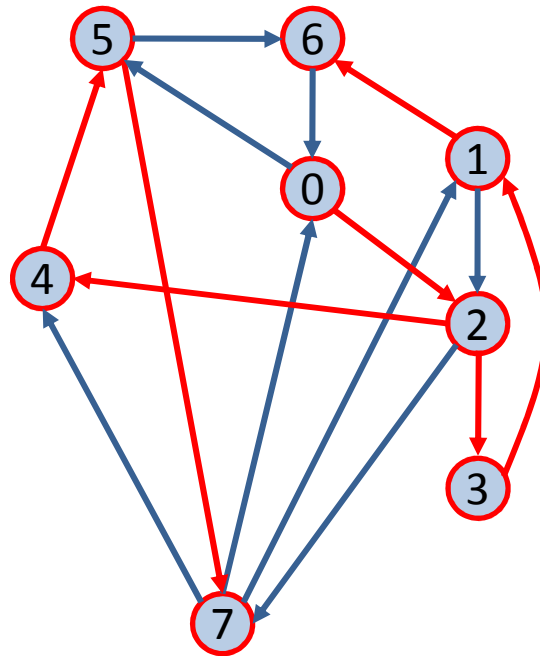


$P = \{7, 7, 5\}$

$Lv = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$

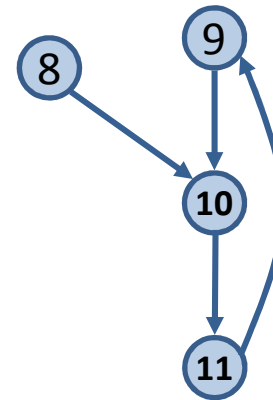
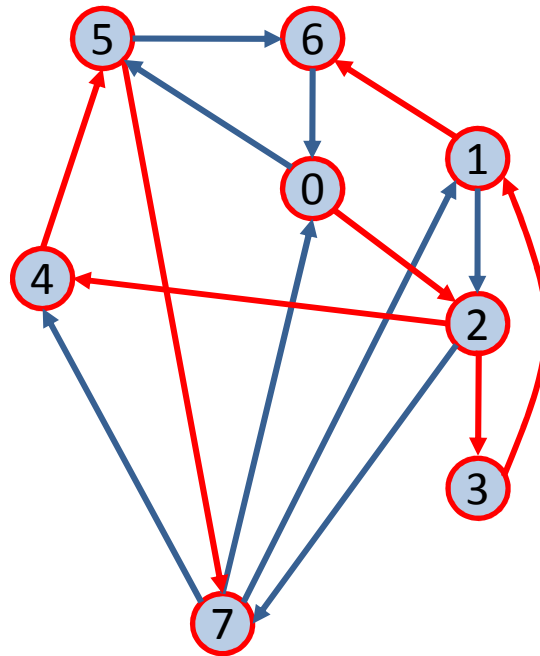


$P = \{7, 5\}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, \mathbf{7}\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$



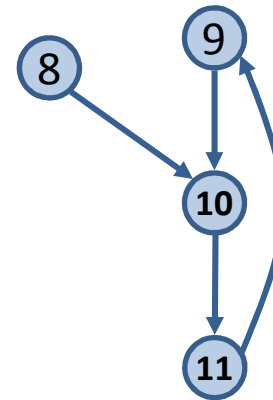
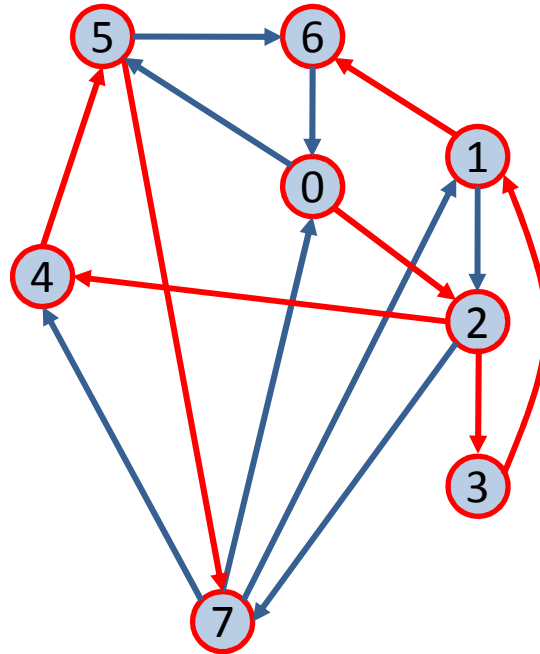
**7, VISITADO**

$P = \{5\}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 0$



**5, VISITADO**

$P = \{ \}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

**i = 1**

**i = 2**

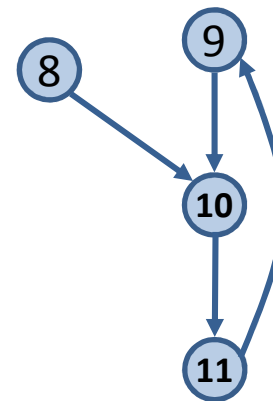
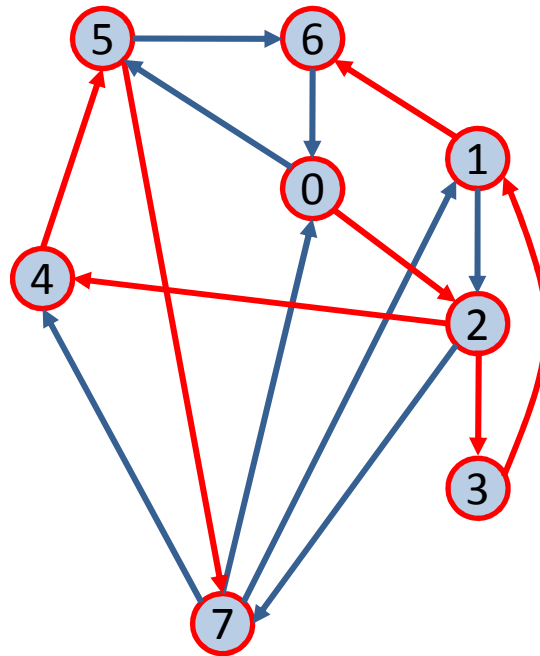
**i = 3**

**i = 4**

**i = 5**

**i = 6**

**i = 7**

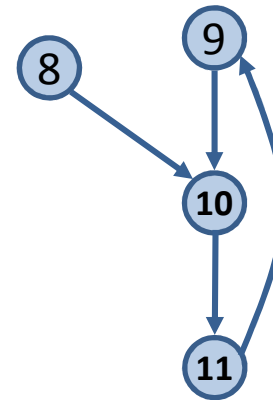
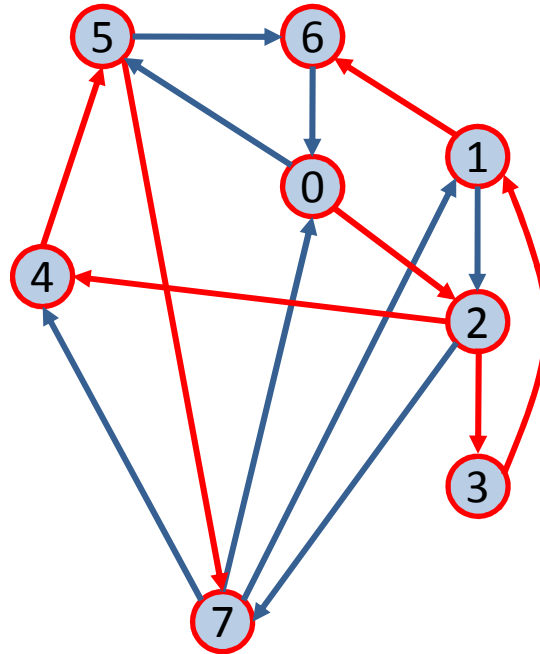


**P = { }**

**Lv = {0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7}**

## Ejemplo de recorrido en profundidad

**i = 8**



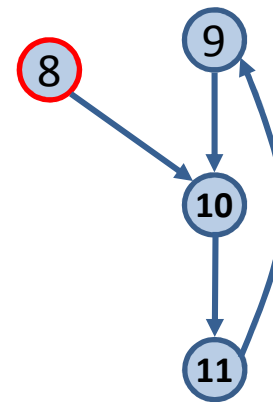
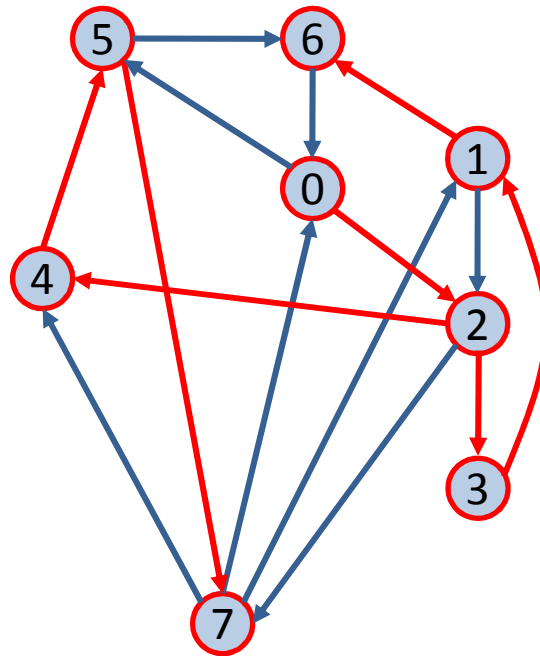
**P = {8}**

**Lv = {0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7}**



## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 8$

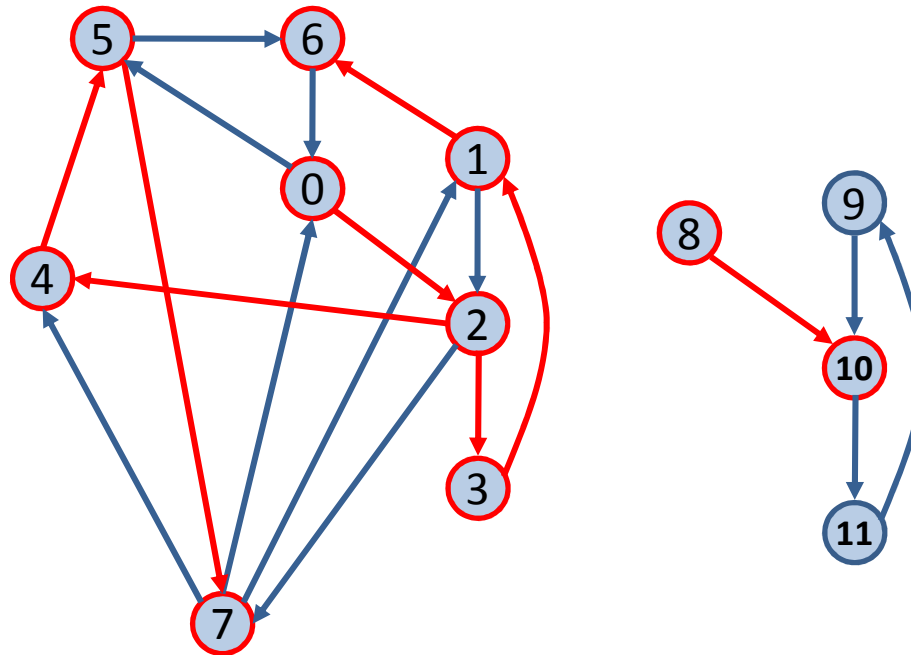


$P = \{10\}$

$Lv = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7, 8\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 8$

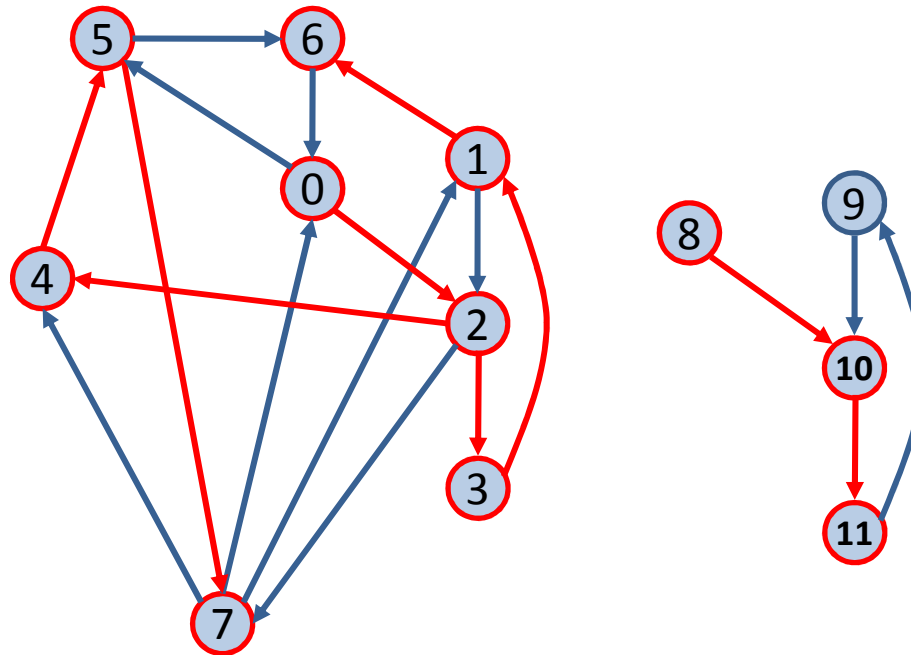


$P = \{11\}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7, 8, 10\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

$i = 8$

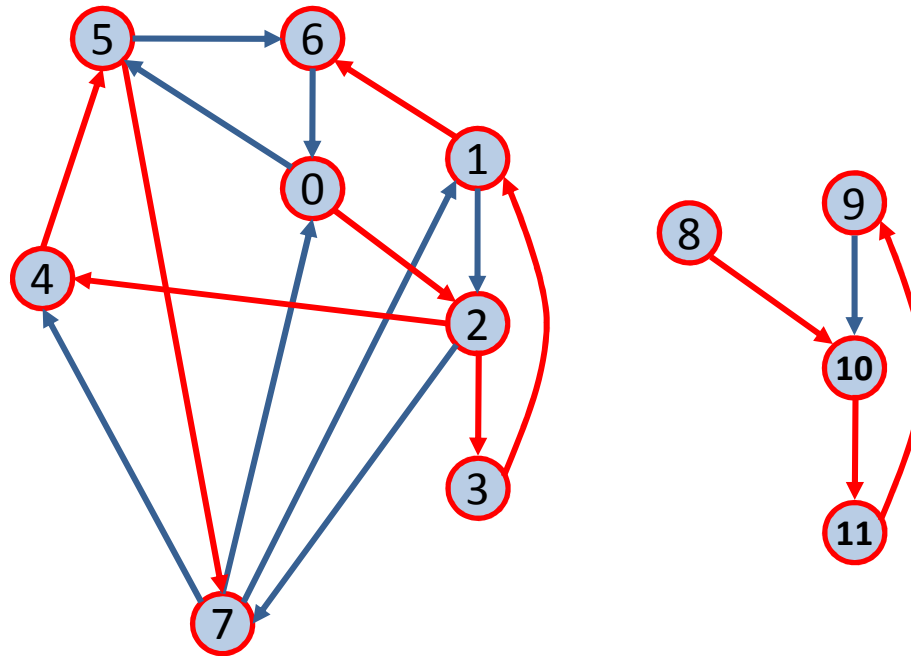


$P = \{9\}$

$L_v = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7, 8, 10, 11\}$

## Ejemplo de recorrido en profundidad

**i = 8**



**P = { }**

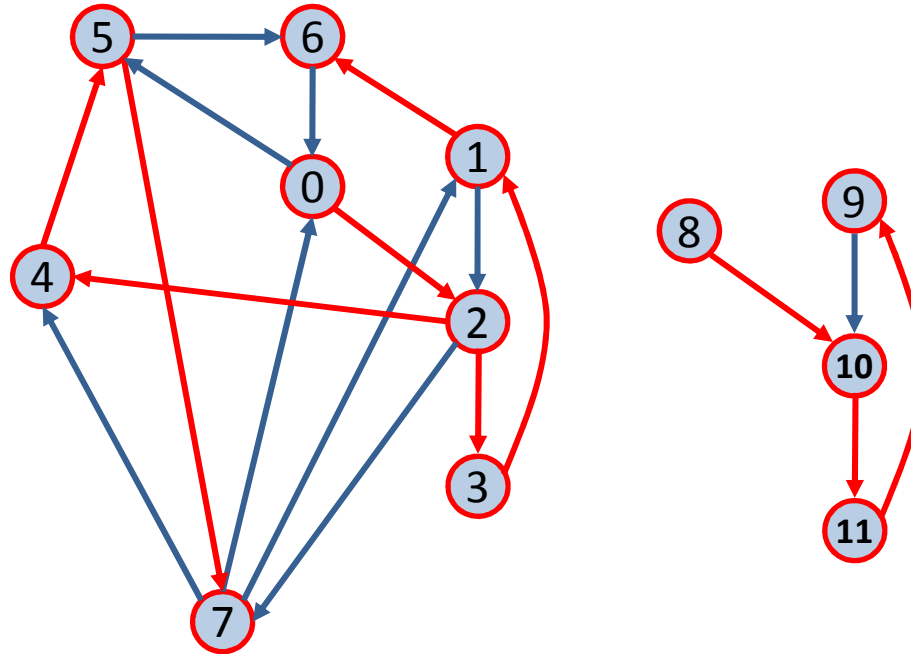
**Lv = {0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 9}**

## Ejemplo de recorrido en profundidad

**i = 9**

**i = 10**

**i = 11**


$$P = \{ \}$$
$$Lv = \{0, 2, 3, 1, 6, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 9\}$$

```

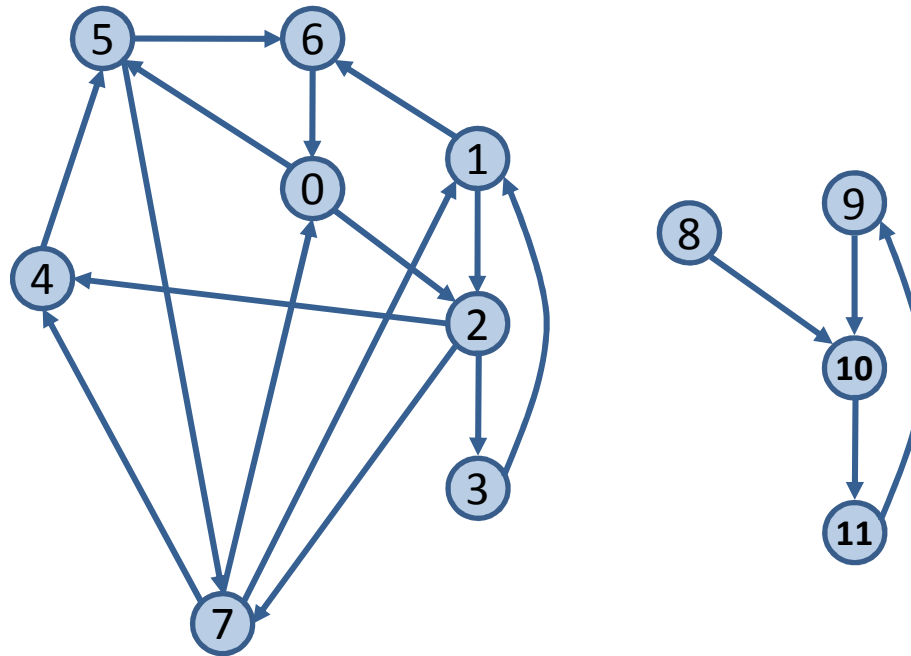
#include "listaenla.h"
#include "colaenla.h"
Lista<vertice> Anchura(const Grafo& G)
{
    typedef Grafo::vertice vertice;
    const size_t n = G.numVert();
    vector<visitas> marcas(n, NO_VISITADO);
    Cola<vertice> C;
    Lista<vertice> Lv;

    for (vertice i = 0; i < n; i++)
        if (marcas[i] == NO_VISITADO) {
            C.push(i);
            do {
                vertice v = C.frente(); C.pop();
                if (marcas[v] == NO_VISITADO) {
                    marcas[v] = VISITADO;
                    Lv.insertar(v, Lv.fin());
                    // Meter en la cola los adyacentes no visitados
                    for (vertice w = n; w > 0; w--)
                        if (G[v][w-1] && marcas[w-1] == NO_VISITADO)
                            C.push(w-1);
                }
            } while (!C.vacia());
        }
    return Lv;
}

```

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

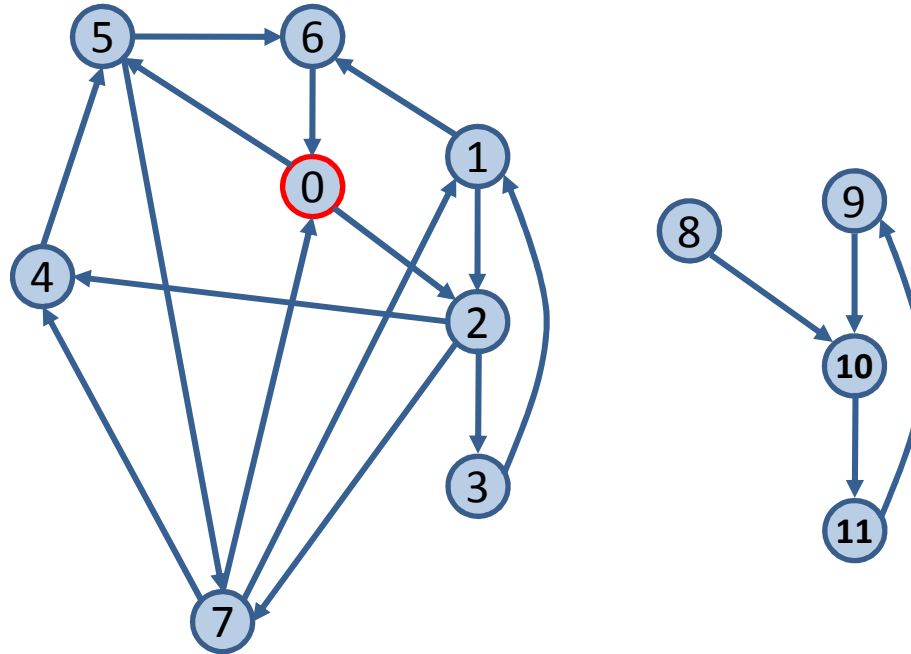


$C = \{0\}$

$L_v = \{ \}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$



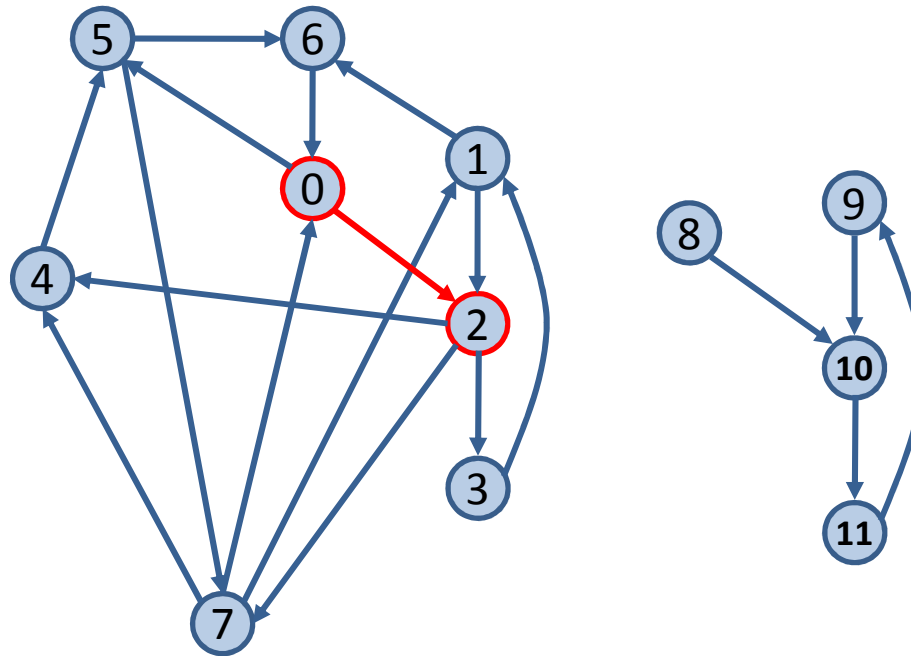
$C = \{2, 5\}$

$L_v = \{0\}$



## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

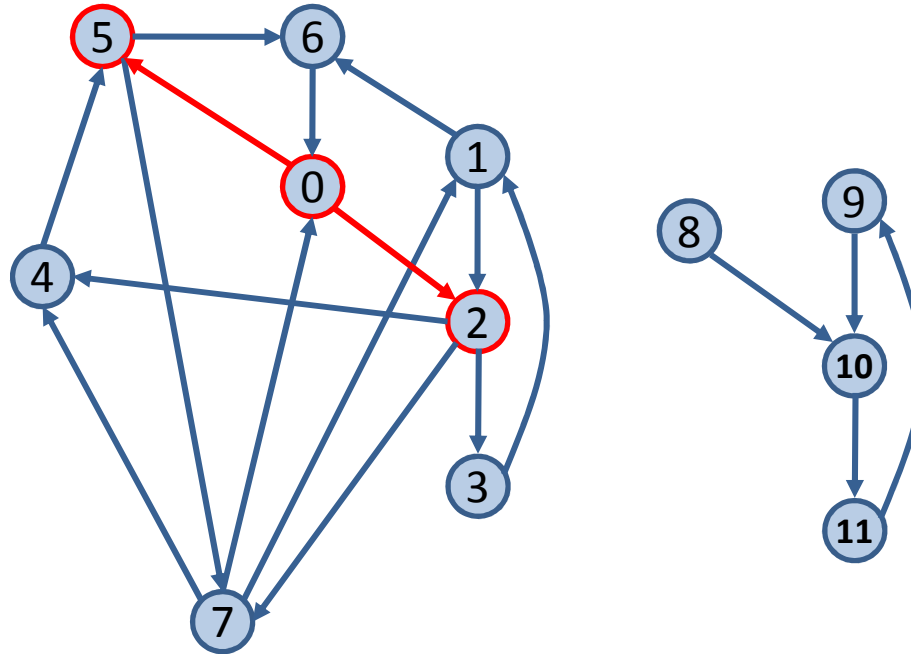


$C = \{5, 3, 4, 7\}$

$L_v = \{0, 2\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

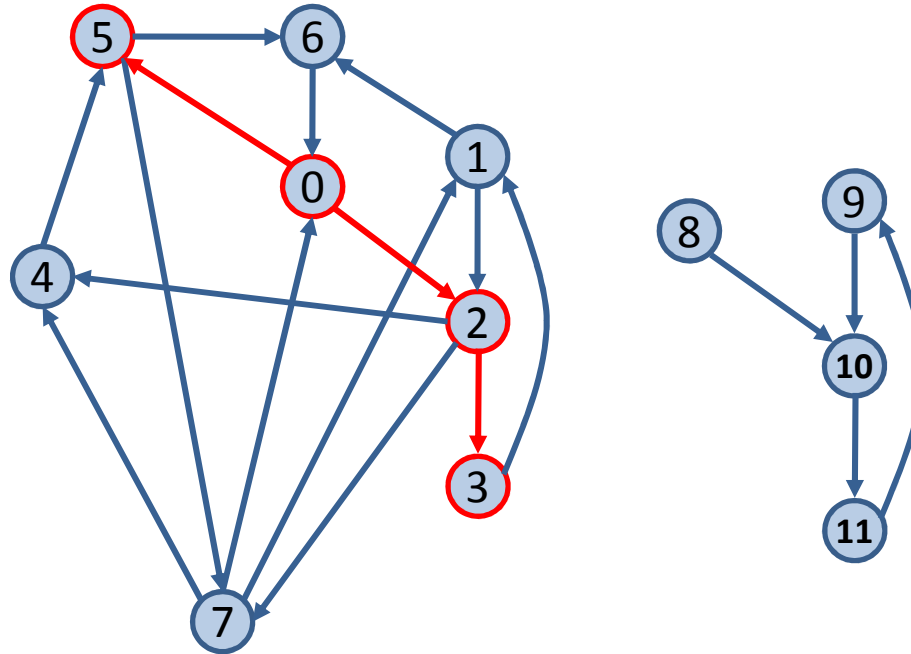


$C = \{3, 4, 7, 6, 7\}$

$Lv = \{0, 2, 5\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

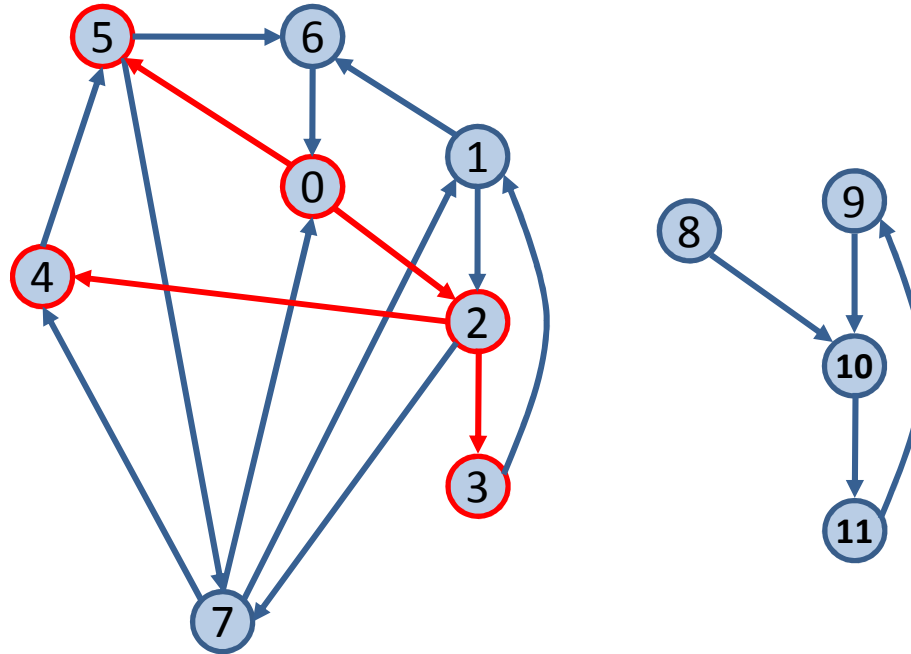


$C = \{4, 7, 6, 7, \mathbf{1}\}$

$L_v = \{0, 2, 5, \mathbf{3}\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

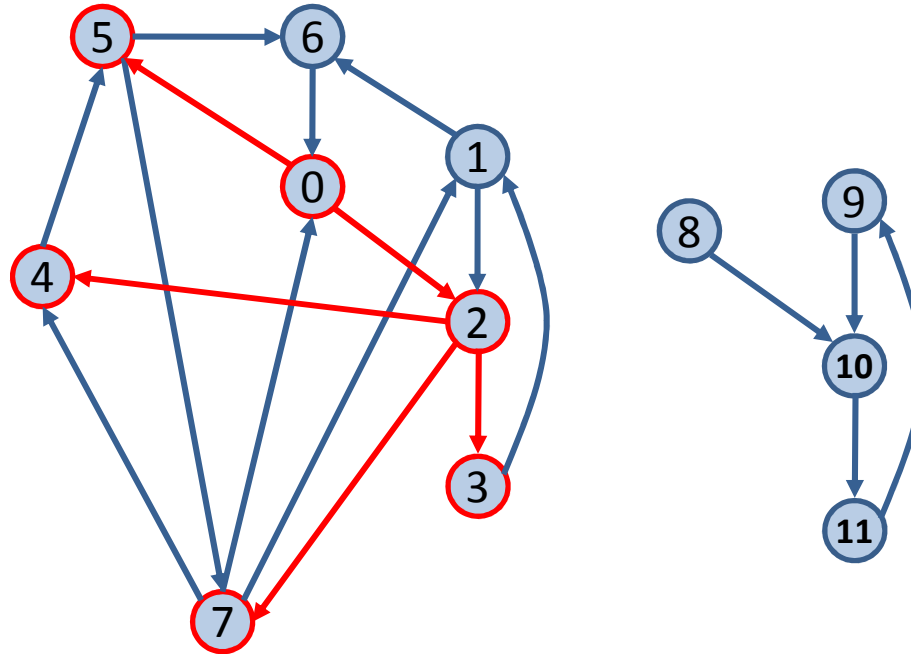


$C = \{7, 6, 7, 1\}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

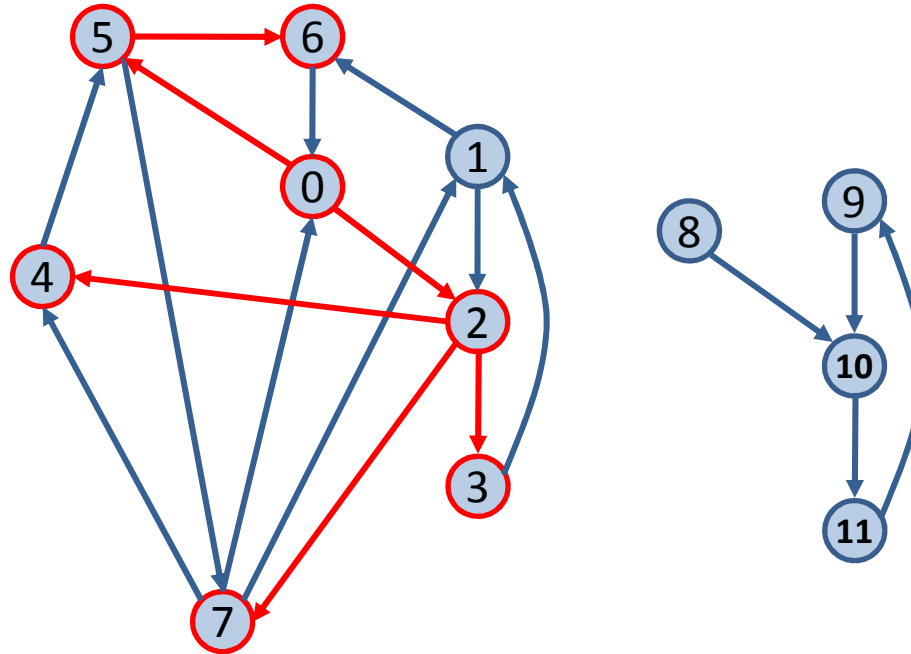


$C = \{6, 7, 1, \mathbf{1}\}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4, \mathbf{7}\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$

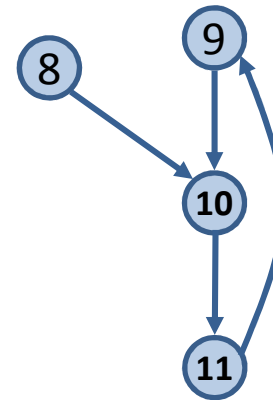
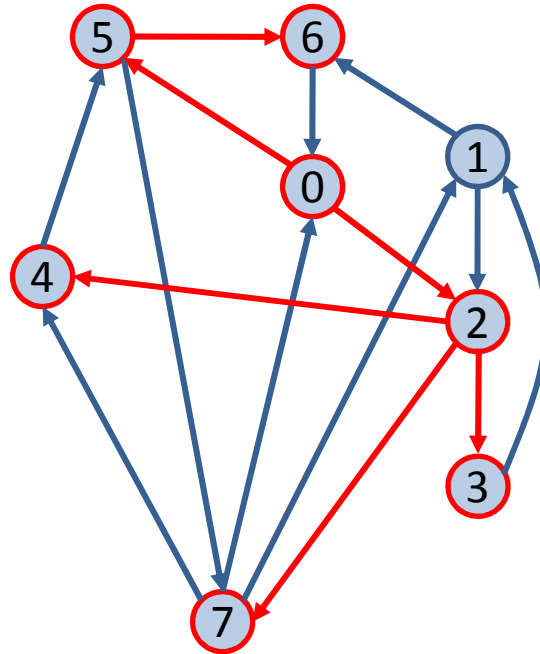


$C = \{7, 1, 1\}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4, 7, 6\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$



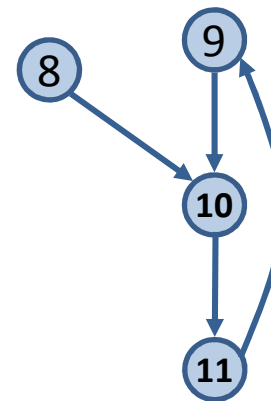
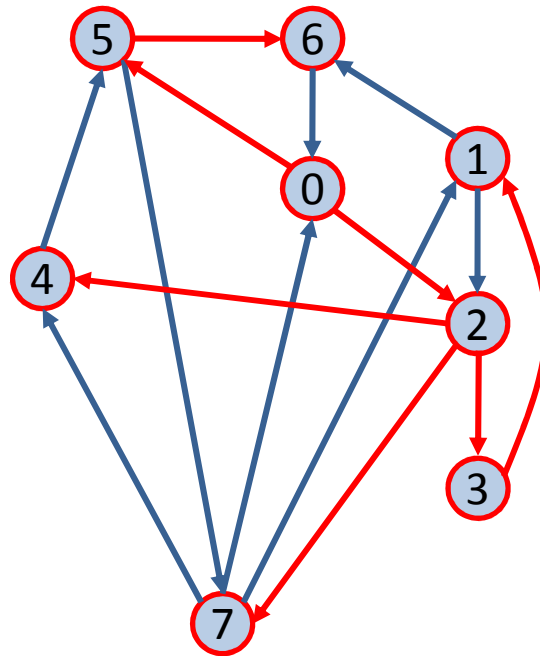
**7, VISITADO**

$C = \{1, 1\}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4, 7, 6\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

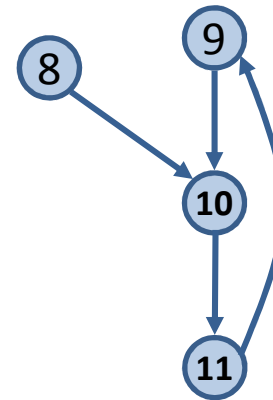
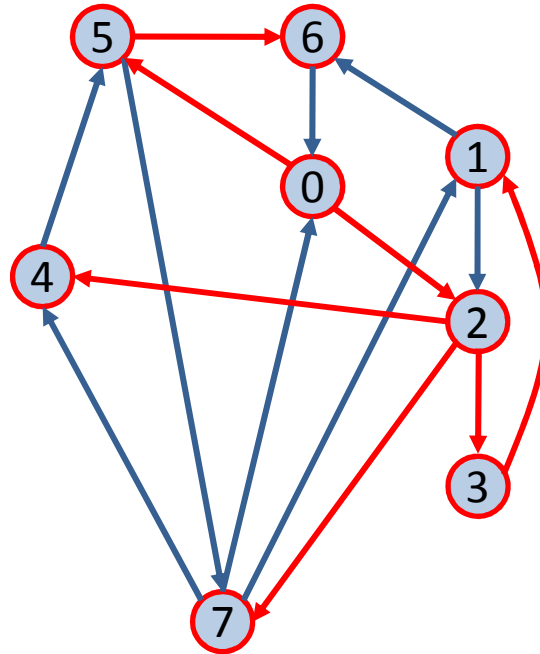
**i = 0**


$$\mathbf{C} = \{\mathbf{1}\}$$
$$Lv = \{0, 2, 5, 3, 4, 7, 6, \mathbf{1}\}$$



## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 0$



**1, VISITADO**

$C = \{ \}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4, 7, 6, 1\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

**i = 1**

**i = 2**

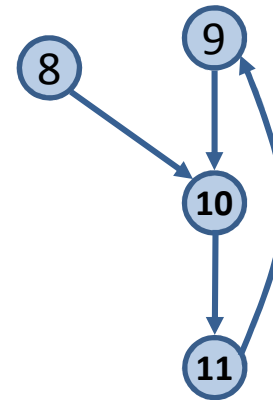
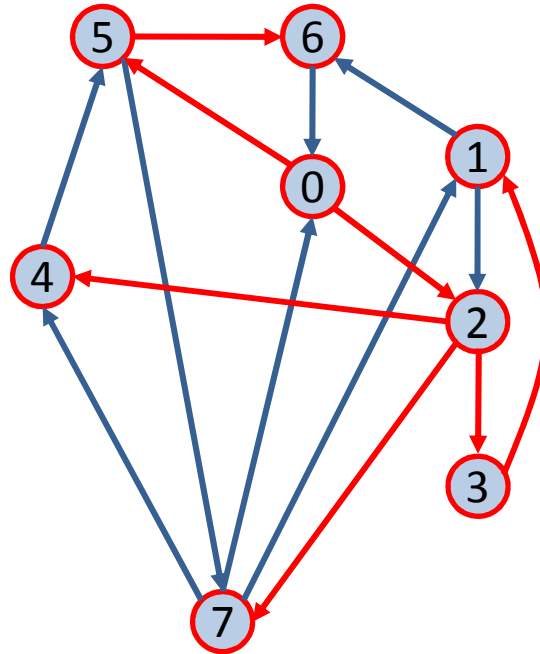
**i = 3**

**i = 4**

**i = 5**

**i = 6**

**i = 7**

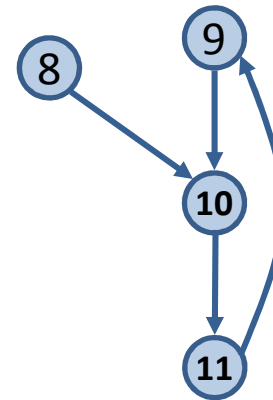
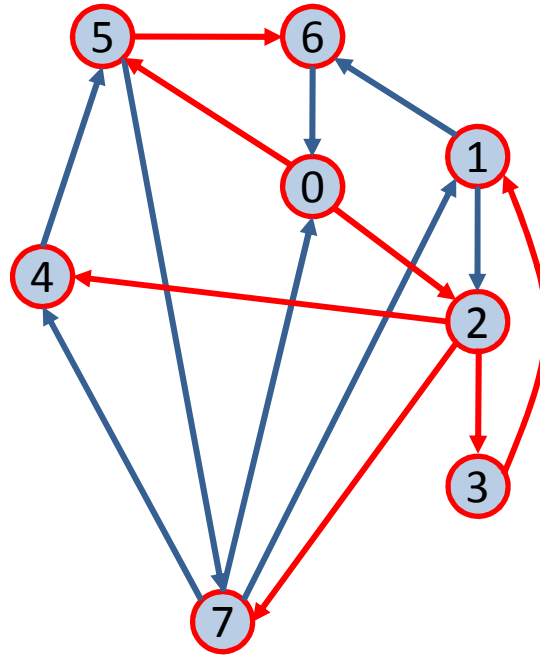


**C = { }**

**Lv = {0, 2, 5, 3, 4, 7, 6, 1}**

## Ejemplo de recorrido en anchura

**i = 8**

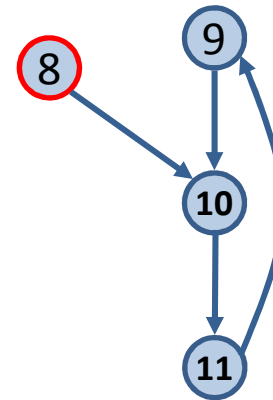
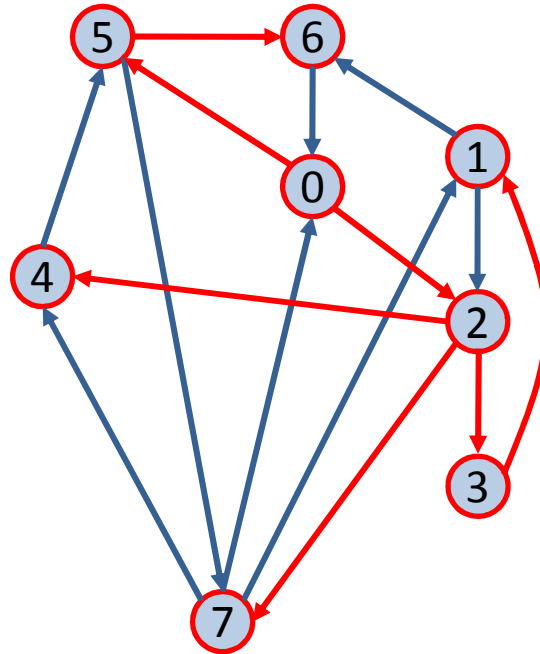


**C = {8}**

**Lv = {0, 2, 5, 3, 4, 7, 1, 6}**

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 8$

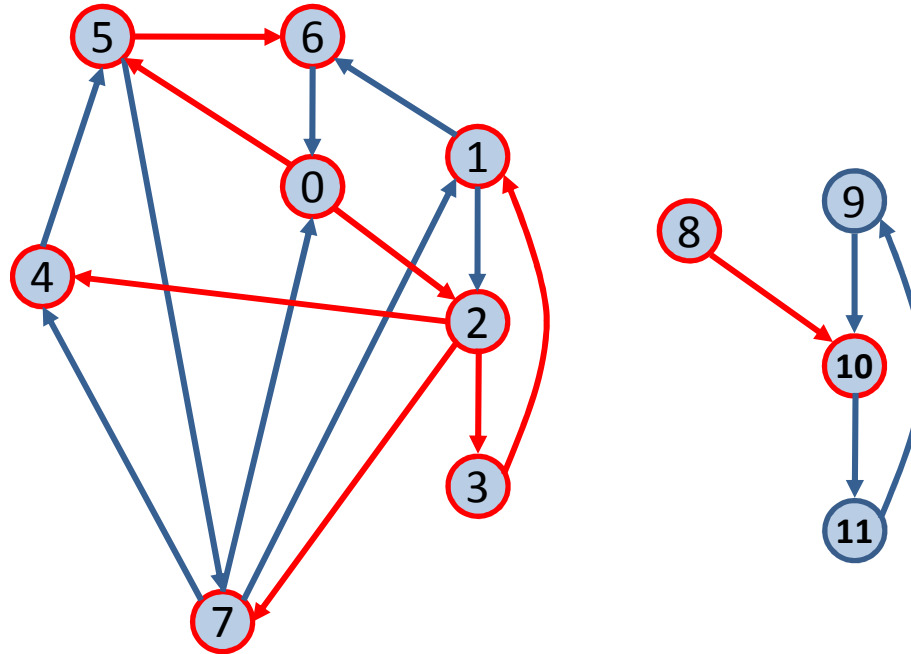


$C = \{\mathbf{10}\}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4, 7, 1, 6, \mathbf{8}\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

$i = 8$

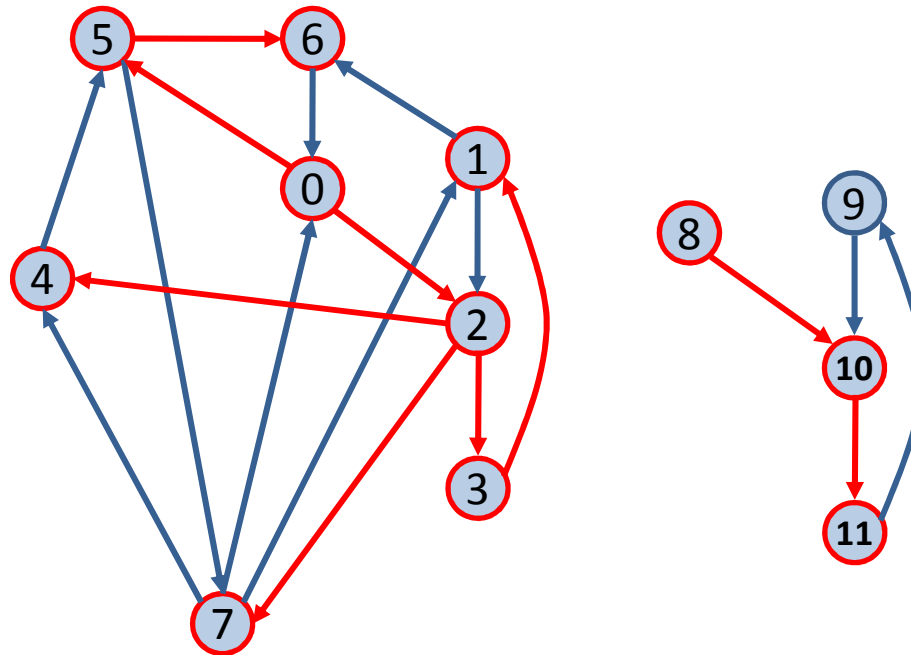


$C = \{\mathbf{11}\}$

$L_v = \{0, 2, 5, 3, 4, 7, 1, 6, 8, \mathbf{10}\}$

## Ejemplo de recorrido en anchura

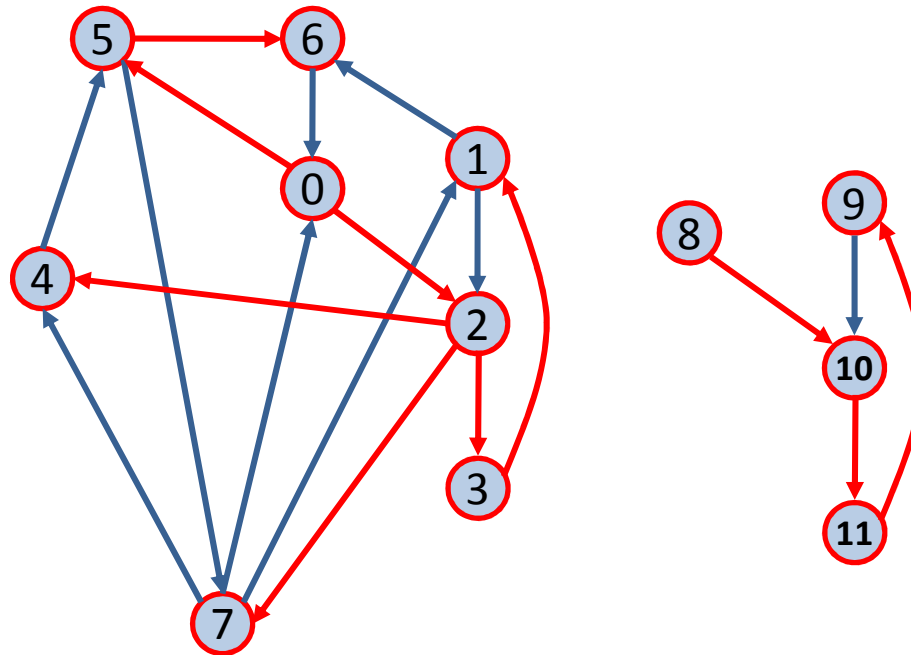
**i = 8**


$$C = \{9\}$$

**Lv = {0, 2, 5, 3, 4, 7, 1, 6, 8, 10, 11}**

## Ejemplo de recorrido en anchura

**i = 8**


$$C = \{ \}$$

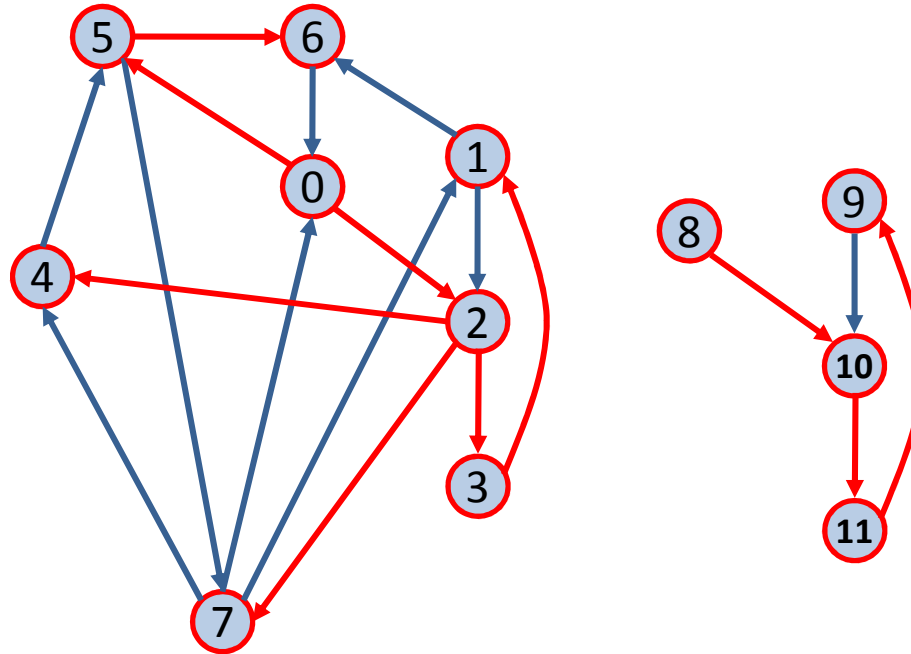
**Lv = {0, 2, 5, 3, 4, 7, 1, 6, 8, 10, 11, 9}**

## Ejemplo de recorrido en anchura

**i = 9**

**i = 10**

**i = 11**



**C = { }**

**Lv = {0, 2, 5, 3, 4, 7, 1, 6, 8, 10, 11, 9}**