DIGRAFOS VALORADOS

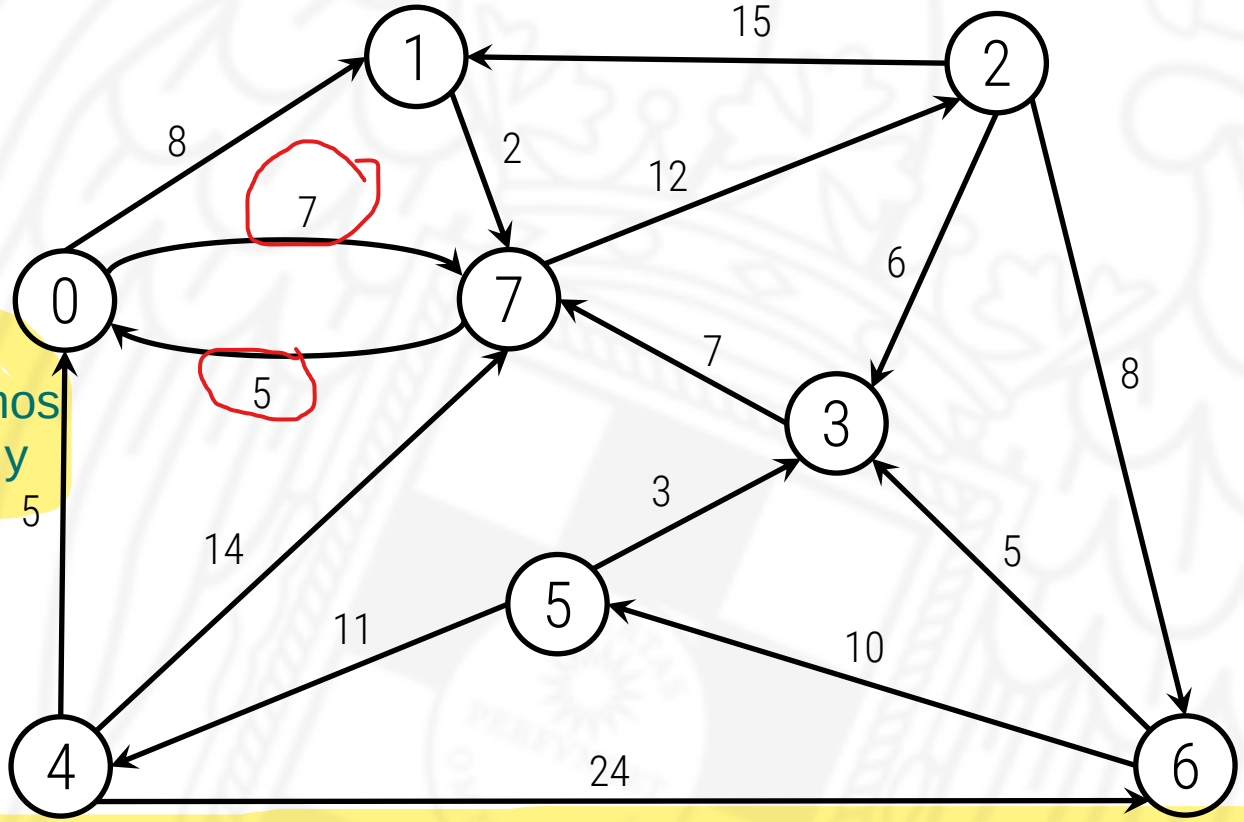
Son grafos con aristas orientadas y además tienen asociado un valor. Y cómo se representan en memoria y se puede trabajar con ello.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

ALBERTO VERDEJO

Digrafos valorados

- Grafos con aristas orientadas que tienen asociado un valor (peso, coste).



Union de grafosValorados + Digrafos.

Con digrafos valorados se pueden resolver los mismos problemas que con digrafos y más problemas aun.

La orientación de las aristas y los valores en estas pueden significar cosas distintas según que aplicación estemos modelando con el grafo.

Si los vértices son tareas, las aristas orientadas pueden representar una relación de precedencia entre tareas, como ya vimos. El valor podría ser el tiempo mínimo a transcurrir desde que se concluye una tarea, hasta que se pueda empezar con la siguiente.

Aristas dirigidas

DigrafoValorado.h

```
template <typename Valor>
class AristaDirigida {
public:
    AristaDirigida(int v, int w, Valor valor);
    int desde() const;
    int hasta() const;
    Valor valor() const;
    bool operator<(AristaDirigida<Valor> const& b) const;
    bool operator>(AristaDirigida<Valor> const& b) const;
};
```

Devuelven el vértice origen y destino respectivamente.

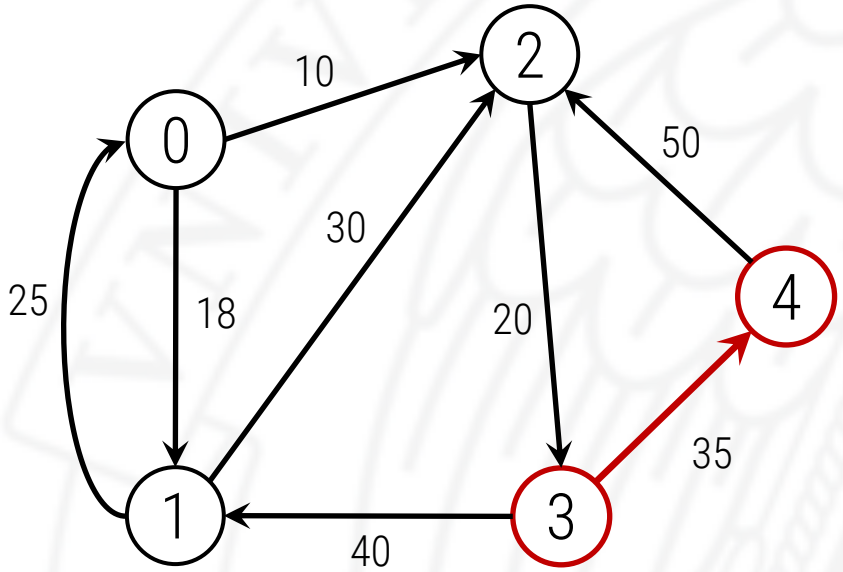
Vértice del que sale la arista
Vértice al que llega la arista.

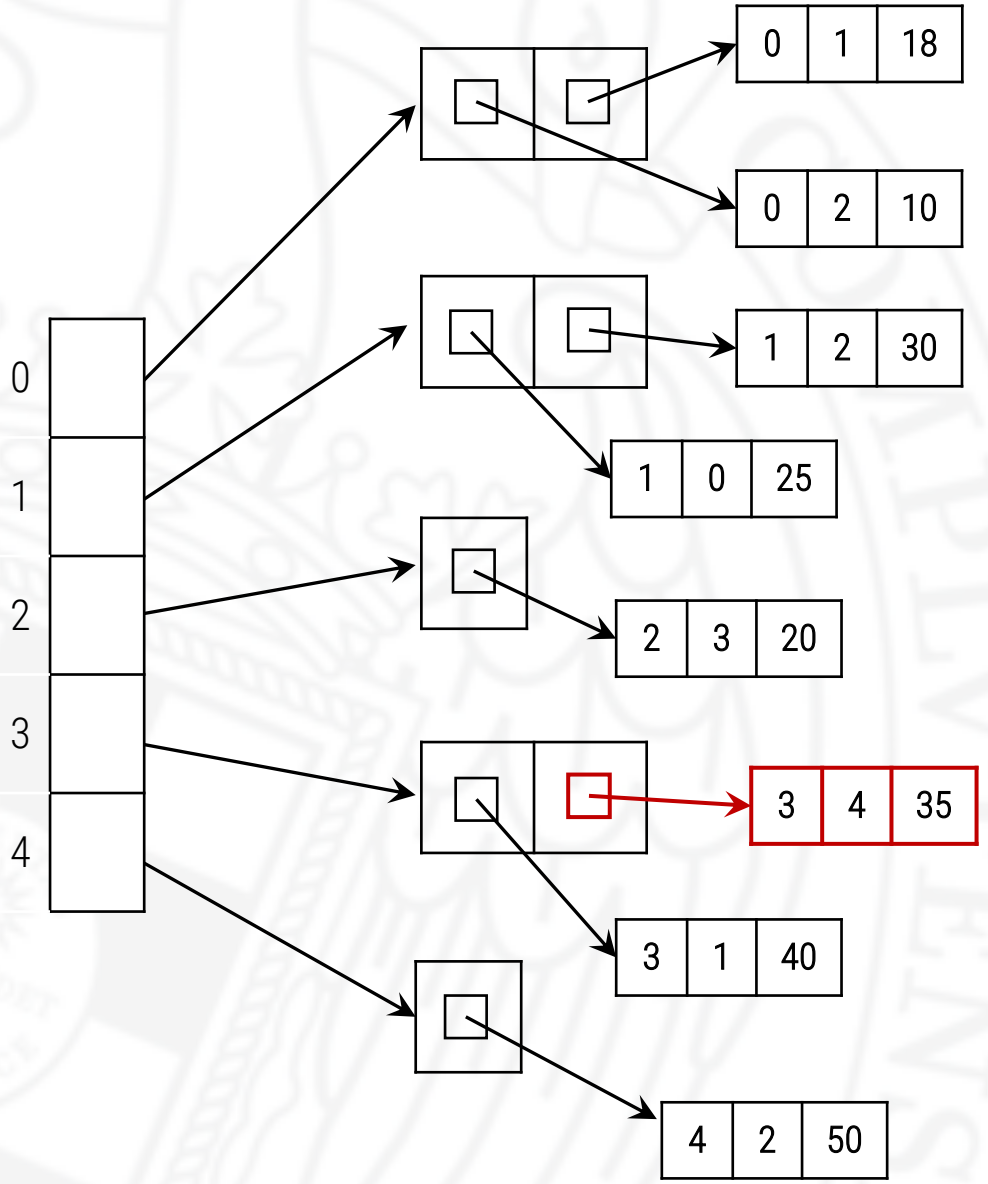
Ahora no es lo mismo la arista que va desde v hasta w, que la arista que va desde w hasta v.

Comparar aristas teniendo en cuenta su valor.

Listas de adyacentes

DigrafoValorado.h

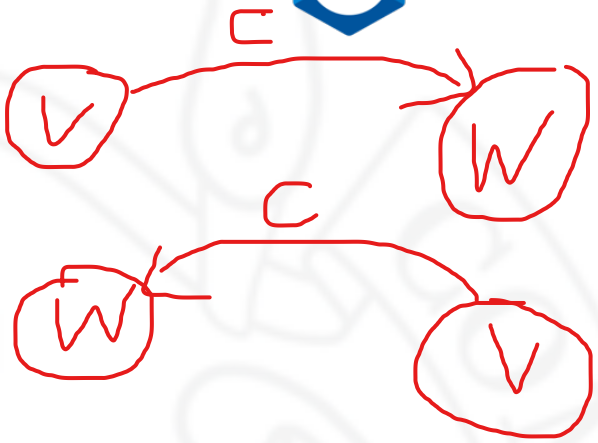




La representación más conveniente es la de listas de adyacentes. Aristas son punteros a los objetos que tienen la información sobre los extremos y su valor. Sin embargo aquí no hay compartición de memoria porque cada arista aparece en una única lista de adyacentes

Digrafo valorado

DigrafoValorado.h




```
template <typename Valor>
class DigrafoValorado {
public:
    DigrafoValorado(int V);
    void ponArista(AristaDirigida<Valor> arista);
    int V() const;
    int A() const;
    AdysDirVal<Valor> const& ady(int v) const;
    DigrafoValorado<Valor> inverso() const;
};
```

Devuelve las aristas adyacentes de un vértice

Para calcular el digrafo valorado inverso. SI una arista sale de v a w, en el inverso saldrá de w a v.

Digrafo valorado

DigrafoValorado.h

```
void ponArista(AristaDirigida<Valor> arista) {
    int v = arista.desde(), w = arista.hasta();
    if (v < 0 || v >= _V || w < 0 || w >= _V)
        throw std::invalid_argument("Vertice inexistente");
    ++_A;
    _ady[v].push_back(arista);
}
```

Así se conocen los extremos de las aristas.

Solo se añade de v con fin en w.

Digrafo valorado

O(V+A)

DigrafoValorado.h

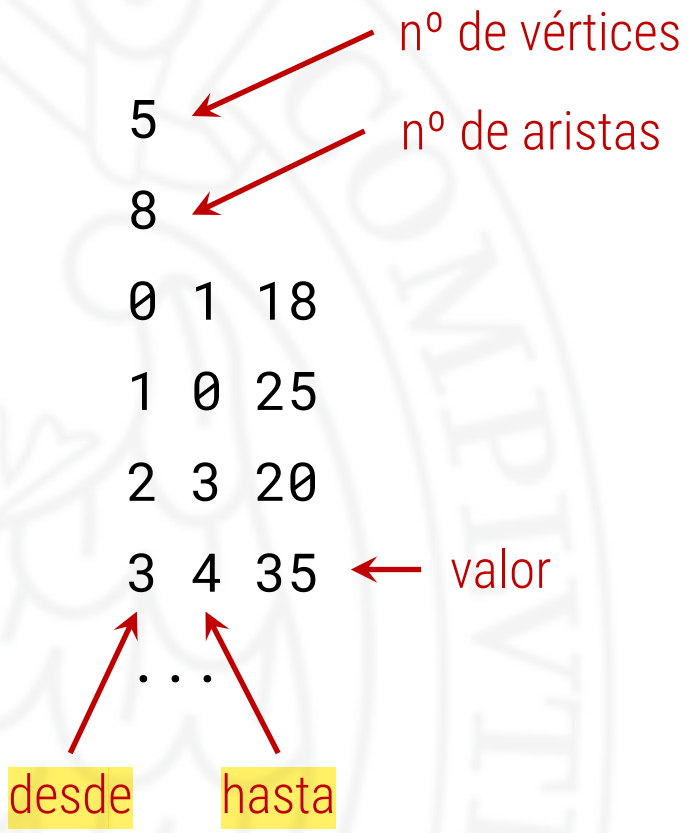
```
DigrafoValorado<Valor> inverso() const {
    DigrafoValorado<Valor> inv(_V);
    for (auto v = 0; v < _V; ++v) {
        for (auto a : _ady[v]) {
            inv.ponArista({a.hasta(), a.desde(), a.valor()});
        }
    }
    return inv;
}
```

Método para calcular el digrafo inverso :
1º Construye el digrafo vacío
2º Se recorren todas las listas de adyacencia
3º Cambiar el orden.

se inserta la arista invertida, obviamente con el mismo valor.

Construcción de un digrafo valorado

```
bool resuelveCaso() {
    int V, A;
    cin >> V >> A;
    DigrafoValorado<int> digrafo(V);
    int v, w, valor;
    for (int i = 0; i < A; ++i) {
        cin >> v >> w >> valor;
        digrafo.ponArista({v, w, valor});
    }
    ...
```



Aquí si que es importante poner en orden las aristas.

Recorrido en profundidad de un digrafo

```
// visita los vértices alcanzables desde v respetando el umbral
void dfs(DigrafoValorado<int> const& g, int v, int ancho) {
    visit[v] = true;
    for (auto a : g.ady(v)) {
        if (a.valor() > ancho) {
            int w = a.hasta();
            if (!visit[w])
                dfs(g, w, ancho);
        }
    }
}
```

Aristas podrían representar calles de sentido único y el valor puede significar la anchura transitable de la calle. Podríamos estar interesados en saber a qué lugares podemos ir comenzando por un nodo concreto, con un vehículo de cierta anchura.