

In [2]:

```
##Urbano Iguala, 9-744-1120*
##Estructura de Datos II*
##Tarea03*

import array
import queue
import requests
import json
import pprint
import numpy as np
import string
import random

class Vertex:
    def __init__(self, node):
        self.id = node
        self.adjacent = {}

    def __str__(self):
        return str(self.id) + ' adjacent: ' + str([x.id for x in self.adjacent])

    def add_neighbor(self, neighbor, weight=0):
        self.adjacent[neighbor] = weight

    def get_connections(self):
        return self.adjacent.keys()

    def get_id(self):
        return self.id

    def get_weight(self, neighbor):
        return self.adjacent[neighbor]

class Graph:
    def __init__(self):
        self.vert_dict = {}
        self.num_vertices = 0

    def __iter__(self):
        return iter(self.vert_dict.values())

    def add_vertex(self, node):
        self.num_vertices = self.num_vertices + 1
        new_vertex = Vertex(node)
        self.vert_dict[node] = new_vertex
        return new_vertex

    def get_vertex(self, n):
        if n in self.vert_dict:
            return self.vert_dict[n]
        else:
            return None

    def add_edge(self, frm, to, cost = 0):
        if frm not in self.vert_dict:
            self.add_vertex(frm)
        if to not in self.vert_dict:
```

```

        self.add_vertex(to)

    self.vert_dict[frm].add_neighbor(self.vert_dict[to], cost)
    self.vert_dict[to].add_neighbor(self.vert_dict[frm], cost)

def get_vertices(self):
    return self.vert_dict.keys()

if __name__ == '__main__':

    g = Graph()
    g.add_vertex('Coruña')
    g.add_vertex('Vigo')
    g.add_vertex('Valladolid')
    g.add_vertex('Oviedo')
    g.add_vertex('Bilbao')
    g.add_vertex('Zaragoza')
    g.add_vertex('Madrid')
    g.add_vertex('Badajoz')
    g.add_vertex('Cadiz')
    g.add_vertex('Sevilla')
    g.add_vertex('Jaen')
    g.add_vertex('Granada')
    g.add_vertex('Murcia')
    g.add_vertex('Albacete')
    g.add_vertex('Valencia')
    g.add_vertex('Barcelona')
    g.add_vertex('Gerona')

    g.add_edge('Coruña', 'Coruña', 455)
    g.add_edge('Coruña', 'Valladolid', 455)
    g.add_edge('Coruña', 'Vigo', 171)
    g.add_edge('Vigo', 'Vigo', 356)
    g.add_edge('Vigo', 'Coruña', 171)
    g.add_edge('Vigo', 'Valladolid', 356)
    g.add_edge('Valladolid', 'Valladolid', 455)
    g.add_edge('Valladolid', 'Coruña', 455)
    g.add_edge('Valladolid', 'Vigo', 356)
    g.add_edge('Valladolid', 'Bilbao', 280)
    g.add_edge('Valladolid', 'Madrid', 193)
    g.add_edge('Oviedo', 'Oviedo', 304)
    g.add_edge('Oviedo', 'Bilbao', 304)
    g.add_edge('Bilbao', 'Bilbao', 395)
    g.add_edge('Bilbao', 'Oviedo', 304)
    g.add_edge('Bilbao', 'Valladolid', 280)
    g.add_edge('Bilbao', 'Madrid', 395)
    g.add_edge('Bilbao', 'Zaragoza', 324)
    g.add_edge('Zaragoza', 'Zaragoza', 325)
    g.add_edge('Zaragoza', 'Madrid', 325)
    g.add_edge('Zaragoza', 'Bilbao', 324)
    g.add_edge('Zaragoza', 'Barcelona', 296)
    g.add_edge('Madrid', 'Madrid', 403)
    g.add_edge('Madrid', 'Badajoz', 403)
    g.add_edge('Madrid', 'Valladolid', 193)
    g.add_edge('Madrid', 'Bilbao', 395)
    g.add_edge('Madrid', 'Zaragoza', 325)

```

```

g.add_edge('Madrid','Jaen',335)
g.add_edge('Madrid','Albacete',251)
g.add_edge('Badajoz','Badajoz',403)
g.add_edge('Badajoz','Madrid',403)
g.add_edge('Cadiz','Cadiz',125)
g.add_edge('Cadiz','Sevilla',125)
g.add_edge('Sevilla','Sevilla',256)
g.add_edge('Sevilla','Granada',256)
g.add_edge('Sevilla','Jaen',242)
g.add_edge('Jaen','Jaen',335)
g.add_edge('Jaen','Madrid',335)
g.add_edge('Jaen','Sevilla',242)
g.add_edge('Jaen','Granada',99)
g.add_edge('Granada','Granada',278)
g.add_edge('Granada','Sevilla',256)
g.add_edge('Granada','Jaen',99)
g.add_edge('Granada','Murcia',278)
g.add_edge('Murcia','Murcia',278)
g.add_edge('Murcia','Granada',278)
g.add_edge('Murcia','Albacete',150)
g.add_edge('Murcia','Valencia',241)
g.add_edge('Albacete','Albacete',251)
g.add_edge('Albacete','Madrid',251)
g.add_edge('Albacete','Murcia',150)
g.add_edge('Albacete','Valencia',191)
g.add_edge('Valencia','Valencia',349)
g.add_edge('Valencia','Albacete',191)
g.add_edge('Valencia','Murcia',241)
g.add_edge('Valencia','Barcelona',349)
g.add_edge('Barcelona','Barcelona',349)
g.add_edge('Barcelona','Valencia',349)
g.add_edge('Barcelona','Zaragoza',296)
g.add_edge('Barcelona','Gerona',100)
g.add_edge('Gerona','Gerona',100)
g.add_edge('Gerona','Barcelona',100)

```

```

for v in g:
    for w in v.get_connections():
        vid = v.get_id()
        wid = w.get_id()
        print ('( %s , %s, %3s)' % ( vid, wid, v.get_weight(w)))
for v in g:
    print ('g.vert_dict[%s]=%s' %(v.get_id(), g.vert_dict[v.get_id()]))

```

```

( Coruña , Coruña, 455)
( Coruña , Valladolid, 455)
( Coruña , Vigo, 171)
( Vigo , Coruña, 171)
( Vigo , Vigo, 356)
( Vigo , Valladolid, 356)
( Valladolid , Coruña, 455)
( Valladolid , Vigo, 356)
( Valladolid , Valladolid, 455)
( Valladolid , Bilbao, 280)
( Valladolid , Madrid, 193)
( Oviedo , Oviedo, 304)

```

```

( Oviedo , Bilbao, 304)
( Bilbao , Valladolid, 280)
( Bilbao , Oviedo, 304)
( Bilbao , Bilbao, 395)
( Bilbao , Madrid, 395)
( Bilbao , Zaragoza, 324)
( Zaragoza , Bilbao, 324)
( Zaragoza , Zaragoza, 325)
( Zaragoza , Madrid, 325)
( Zaragoza , Barcelona, 296)
( Madrid , Valladolid, 193)
( Madrid , Bilbao, 395)
( Madrid , Zaragoza, 325)
( Madrid , Madrid, 403)
( Madrid , Badajoz, 403)
( Madrid , Jaen, 335)
( Madrid , Albacete, 251)
( Badajoz , Madrid, 403)
( Badajoz , Badajoz, 403)
( Cadiz , Cadiz, 125)
( Cadiz , Sevilla, 125)
( Sevilla , Cadiz, 125)
( Sevilla , Sevilla, 256)
( Sevilla , Granada, 256)
( Sevilla , Jaen, 242)
( Jaen , Madrid, 335)
( Jaen , Sevilla, 242)
( Jaen , Jaen, 335)
( Jaen , Granada, 99)
( Granada , Sevilla, 256)
( Granada , Jaen, 99)
( Granada , Granada, 278)
( Granada , Murcia, 278)
( Murcia , Granada, 278)
( Murcia , Murcia, 278)
( Murcia , Albacete, 150)
( Murcia , Valencia, 241)
( Albacete , Madrid, 251)
( Albacete , Murcia, 150)
( Albacete , Albacete, 251)
( Albacete , Valencia, 191)
( Valencia , Murcia, 241)
( Valencia , Albacete, 191)
( Valencia , Valencia, 349)
( Valencia , Barcelona, 349)
( Barcelona , Zaragoza, 296)
( Barcelona , Valencia, 349)
( Barcelona , Barcelona, 349)
( Barcelona , Gerona, 100)
( Gerona , Barcelona, 100)
( Gerona , Gerona, 100)
g.vert_dict[Coruña]=Coruña adjacent: ['Coruña', 'Valladolid', 'Vigo']
g.vert_dict[Vigo]=Vigo adjacent: ['Coruña', 'Vigo', 'Valladolid']
g.vert_dict[Valladolid]=Valladolid adjacent: ['Coruña', 'Vigo', 'Valladolid', 'Bilbao',
'Madrid']
g.vert_dict[Oviedo]=Oviedo adjacent: ['Oviedo', 'Bilbao']
g.vert_dict[Bilbao]=Bilbao adjacent: ['Valladolid', 'Oviedo', 'Bilbao', 'Madrid', 'Zarago
za']
g.vert_dict[Zaragoza]=Zaragoza adjacent: ['Bilbao', 'Zaragoza', 'Madrid', 'Barcelona']
g.vert_dict[Madrid]=Madrid adjacent: ['Valladolid', 'Bilbao', 'Zaragoza', 'Madrid', 'Bada

```

```
joz', 'Jaen', 'Albacete']
g.vert_dict[Badajoz]=Badajoz adjacent: ['Madrid', 'Badajoz']
g.vert_dict[Cadiz]=Cadiz adjacent: ['Cadiz', 'Sevilla']
g.vert_dict[Sevilla]=Sevilla adjacent: ['Cadiz', 'Sevilla', 'Granada', 'Jaen']
g.vert_dict[Jaen]=Jaen adjacent: ['Madrid', 'Sevilla', 'Jaen', 'Granada']
g.vert_dict[Granada]=Granada adjacent: ['Sevilla', 'Jaen', 'Granada', 'Murcia']
g.vert_dict[Murcia]=Murcia adjacent: ['Granada', 'Murcia', 'Albacete', 'Valencia']
g.vert_dict[Albacete]=Albacete adjacent: ['Madrid', 'Murcia', 'Albacete', 'Valencia']
g.vert_dict[Valencia]=Valencia adjacent: ['Murcia', 'Albacete', 'Valencia', 'Barcelona']
g.vert_dict[Barcelona]=Barcelona adjacent: ['Zaragoza', 'Valencia', 'Barcelona', 'Gerona']
g.vert_dict[Gerona]=Gerona adjacent: ['Barcelona', 'Gerona']
```

In []: