



VNIVERSITAT ID VALÈNCIA

**Laboratorio de ESTRUCTURAS DE
DATOS Y ALGORITMOS**
Grado en Ciencia de Datos (1º)
Curso 2023-24**Práctica Nº 7: Grafos**Periodo de realización: Semana del **13 a 17/05/2024****Metodología de trabajo**

Fases	Tipo	Dedicación
1. Resolver las tareas planteadas en este guion <u>antes</u> de iniciar la sesión presencial en el laboratorio.	No presencial	Máx. 4,5 h.
2. Resolver en el laboratorio un <u>nuevo ejercicio</u> basado en la resolución de las tareas previas.	Presencial	Máx. 3 h.

Problema

Los grafos permiten representar relaciones complejas entre conjuntos de datos. En esta práctica se va a mostrar el uso de un grafo sobre un caso hipotético en el que se establecen relaciones entre ciudades, en concreto, entre las capitales de provincia españolas. Este ejemplo podría representar una red de transporte entre estas ciudades (carretera, autobús, tren) o cualquier otro tipo de relación entre ellas.

El objetivo de la primera fase de la práctica es la construcción del grafo de ciudades para familiarizarse con la clase Grafo, que se proporciona ya implementada. Para ello, en el Aula Virtual se dispone de los siguientes archivos que deben ser utilizados en la resolución del ejercicio:

- grafo.py
- claseCola.py
- ciudades.dat
- arcos_ciudades.csv

Ejercicio (Fase 1)**Tarea 1**

El archivo "grafo.py" implementa completamente la clase Grafo e incluye un test. Es muy importante leer e interpretar adecuadamente el contenido de este archivo para comprender **cómo se realizan** las operaciones, pero también para entender **cómo se pueden usar** estas operaciones. La forma en el que en el test se crea el grafo, se introduce información en los nodos o se realizan las exploraciones del grafo sirven de ejemplo para saber cómo poder resolver la tarea principal de este ejercicio.

La primera tarea consiste en ejecutar este archivo (test) y leer el código que contiene (y los comentarios) para interpretar correctamente cómo se realizan las diferentes acciones.

Tarea 2

Tomando como referencia el test de la clase Grafo que se ha proporcionado, se debe escribir un programa "pr7_v1.py" que construya el grafo de ciudades leyendo la información contenida en los archivos "ciudades.dat" y "arcos_ciudades.csv".

El archivo "ciudades.dat" contiene la información de las capitales de provincia que hay en España. Cada línea del archivo contiene el nombre de una ciudad. Se debe comenzar el programa creando una función que lea este archivo de datos y devuelva una lista (de str) con la información de todas las ciudades.

Se debe crear un grafo con tantos nodos como ciudades se hayan leído y asignar a esos nodos la información con el nombre de cada ciudad. Para ello, se debe usar la operación AsignarInfoNodo contenida en la clase Grafo y cuyo uso se ha mostrado en el test de la clase.

Ahora el grafo no tendrá arcos, solo nodos. Puedes imprimir el grafo para comprobarlo.

A continuación, implementa una función que cree los arcos del grafo, leyendo la información contenida en el archivo "arcos_ciudades.csv", que indica qué relaciones se establecen entre ciudades y con qué peso. Cada línea de este archivo contiene información de un arco con el formato:

origen;destino;peso

Ejemplo:

Contenido de la línea:

Albacete;Granada;5

Interpretación: Hay un arco dirigido entre Albacete y Granada con peso 5.

Para implementar esta función es importante comprender que los nodos están identificados en el grafo por un índice en la lista de nodos, no por el nombre, y que, por eso, existe la operación IndiceNodo en la clase Grafo. Dado un nombre de ciudad, se debe determinar cuál es su índice en la lista de nodos para poder incorporar el arco. En todas las operaciones con arcos, tanto el origen como el destino son identificadores numéricos, no nombres.

Una vez creados los nodos y los arcos del grafo se debe imprimir este grafo para comprobar su corrección. A continuación, se muestra la salida esperada. Para cada arco, se indica el identificador del destino y el peso del arco:

```
Nodo 0 ( Albacete ): (16,5) (45,4)
Nodo 1 ( Alicante ): (33,7) (35,8) (41,1)
Nodo 2 ( Almería ): (17,9) (26,10) (29,8) (42,6) (46,6)
Nodo 3 ( Ávila ): (0,4) (26,5)
Nodo 4 ( Badajoz ): (0,2) (51,9)
Nodo 5 ( Barcelona ): (51,3) (7,9) (45,8)
Nodo 6 ( Bilbao ): (12,9) (37,2)
Nodo 7 ( Burgos ): (19,7) (24,9)
Nodo 8 ( Cáceres ): (35,5)
Nodo 9 ( Cádiz ): (20,1) (33,5) (34,9) (36,10)
Nodo 10 ( Castellón de la Plana ):
Nodo 11 ( Ceuta ): (22,7) (45,9)
Nodo 12 ( Ciudad Real ): (33,10) (34,8) (39,2)
Nodo 13 ( Córdoba ): (38,4)
Nodo 14 ( Cuenca ): (17,6) (21,9) (25,3)
```

Nodo 15 (Gerona): (20,10) (39,3)
Nodo 16 (Granada): (45,2)
Nodo 17 (Guadalajara): (9,10) (29,2)
Nodo 18 (Huelva):
Nodo 19 (Huesca): (10,7)
Nodo 20 (Jaén): (15,5) (50,1)
Nodo 21 (La Coruña): (11,5) (19,3) (30,8)
Nodo 22 (Las Palmas de Gran Canaria): (20,2) (21,3)
Nodo 23 (León): (49,10)
Nodo 24 (Lérida): (11,10) (18,5) (19,9) (27,6) (38,3) (42,7)
Nodo 25 (Logroño): (32,4)
Nodo 26 (Lugo): (4,5) (37,4)
Nodo 27 (Madrid): (4,7)
Nodo 28 (Málaga): (10,1) (34,4) (42,6)
Nodo 29 (Melilla): (42,1)
Nodo 30 (Murcia):
Nodo 31 (Orense): (10,10)
Nodo 32 (Oviedo): (34,5) (45,5)
Nodo 33 (Palencia): (10,9) (45,3)
Nodo 34 (Palma de Mallorca): (0,7)
Nodo 35 (Pamplona): (1,2) (7,8) (8,7) (12,5) (15,10)
Nodo 36 (Pontevedra): (42,8) (46,6)
Nodo 37 (Salamanca): (11,10) (35,6) (36,1)
Nodo 38 (San Sebastián):
Nodo 39 (Santa Cruz de Tenerife):
Nodo 40 (Santander):
Nodo 41 (Segovia): (1,8) (25,4) (47,9)
Nodo 42 (Sevilla): (3,3) (28,4)
Nodo 43 (Soria): (21,4) (49,7)
Nodo 44 (Tarragona):
Nodo 45 (Teruel): (13,3) (43,9) (48,2)
Nodo 46 (Toledo): (9,5) (41,6)
Nodo 47 (Valencia): (25,9)
Nodo 48 (Valladolid):
Nodo 49 (Vitoria): (19,3) (28,5) (49,4)
Nodo 50 (Zamora): (19,3)
Nodo 51 (Zaragoza): (32,7) (36,10) (41,6)

Fase 2: Tarea final

Resolución de un nuevo ejercicio planteado durante la sesión presencial en el laboratorio.