

## PROCEDIMIENTOS Y ARCHIVOS EXTERNOS

### Archivos secuenciales

Un archivo externo permite almacenar información textual que puede ser llamada con ciertas funciones para alimentar de datos a un programa, liberando memoria interna mientras el programa se ejecuta. También se puede guardar información desde la ejecución del programa al archivo externo.

Son varios los formatos que acepta *Python* para el proceso de archivos o ficheros de almacenamiento externo: *CSV*, *XML*, *JSON*, *YAML*, entre otros. Los archivos de formato *CSV* (valores separados por comas «comma-separated values») son archivos de texto fácilmente generables con un editor de texto, con *MS Office (Word, Excel)*, *FreeOffice* o *TextMaker*, con la condición de separar con comas los valores a almacenar.

Las operaciones básicas, como apertura, creación, lectura y escritura de datos están incorporadas en la biblioteca estándar. La función *open()* permite abrir un archivo de texto (extension .txt) para leer (*read*), escribir (*write*), añadir (*append*) o leer/escribir (*read/write*), dependiendo del carácter indicado en su sintaxis:

```
open("fichero.txt", "r/w/a/+")
```

También puede referenciarse a una variable de la siguiente manera:

```
variable=open("fichero.txt", "r/w/a/+")
```

Después de usar el fichero, siempre deberá cerrarse (*close*) el mismo.

Los siguientes datos se almacenaron en un archivo de texto externo, en formato *CSV* que corresponde a los coeficientes de momentos para el diseño de losas perimetralmente apoyadas para el caso monolítico, como lo indican las normas técnicas complementarias para el diseño de elementos de concreto reforzado (*NTC-2017*); el nombre del archivo es *CoefMom.txt*.

```
CoefMom: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
998,553,489,432,381,333,288
516,409,391,371,347,320,288
630,312,268,228,192,158,126
175,139,134,130,128,127,126
998,568,506,451,403,357,315
516,409,391,372,350,326,297
326,258,248,236,222,206,190
630,329,292,240,202,167,133
179,142,137,133,131,129,129
1060,583,514,453,397,346,297
587,465,442,411,379,347,315
651,362,321,283,250,219,190
751,334,285,241,202,164,129
185,147,142,138,135,134,133
1060,598,530,471,419,371,324
600,475,455,429,394,360,324
651,362,321,277,250,219,190
326,258,248,236,222,206,190
751,358,306,259,216,176,137
191,152,146,142,140,138,137
1060,970,890,810,730,650,570
651,370,340,310,280,250,220
220,220,220,220,220,220,220
751,730,670,610,550,490,430
185,430,430,430,430,430,430
570,570,570,570,570,570,570
570,480,420,370,310,270,220
330,220,220,220,220,220,220
1100,960,840,730,620,540,430
200,430,430,430,430,430,430
570,550,530,470,430,380,330
330,330,330,330,330,330,330
1100,830,800,720,640,570,500
200,500,500,500,500,500,500
```

Se diseñó un programa que controla, mediante la instrucción *with*, la lectura *read()* del archivo de texto *CoefMom.txt* asignado a un alias como *f*, y las operaciones necesarias para la conversión de datos textuales a valores, definido en un procedimiento llamado *archivo()*.

```
import math as m
def interpol(x1,y1,x2,y2,xi):
    yint=y2+(x2-xi)/(x2-x1)*(y1-y2)
    return yint
def archivo():
    with open('CoefMom.txt','r') as f:
        cm=f.read()
        k=0
        j=0
        coef=[]
        y=[]
        for i in range(0,len(cm)):
            if cm[i]=="\n":
                t=cm[k:i]
                coef.append(t)
                x=len(coef[j])
                j=j+1
                k=k+x+1
                y.append(eval(coef[j-1]))
        f.closed
    return y
```

A continuación, se muestra un programa para calcular la estimación puntual georeferenciada a partir de observaciones históricas existentes de una variable de estudio utilizando el método *IDW (Inverse Distance Weight)*. En este programa se usa un archivo de texto (*DatosSueloTeh.txt*) para almacenar las coordenadas *X*, *Y*, *Z* y las variables de estudio, *Q* y *W*, para leer e ir añadiendo datos conforme se van generando nuevas observaciones georeferenciadas. La estimación se hace conociendo las coordenadas de un punto para las variables de referencia *Q* y *W*.

```
import math as m
import statistics as st

def Leer():
    txt=["UTM X: ", "UTM Y: ", "UTM Z: ", "Exponente p: "]
    msj="Introduzca las coordenadas UTM y el exponente p"
    valores=[669317.56, 2042059.77, 1625, 2]
    print(msj)
    print("Sugerencia: ", valores)
    datos=[]
    for i in (0,1,2,3):
        datos.append(input(txt[i]))
    return datos

def Escribir():
    txt=["UTM X: ", "UTM Y: ", "UTM Z: ", "Humedad W (%):", "Resistencia Q (Ton/m2):"]
    datos=[]
    for i in (0,1,2,3,4):
        datos.append(input(txt[i]))
    return datos

def Dist(x,y,z):
    dist=m.sqrt((x-x1)**2+(y-y1)**2+(z-z1)**2)
    return dist

def Valor_IDW(dist,valor):
    suma1=0
    suma2=0
    for i in range(0,len(valor)):
        suma1=suma1+1/dist[i]**p*valor[i]
        suma2=suma2+1/dist[i]**p
    v=suma1/suma2
    return v

def Menu():
    opciones=["Ejecutar IDW", "Añadir datos", "Salir"]
    for i in (0,1,2):
        print(i, opciones[i])
    opcion=eval(input("Seleccione la opción: "))
    return opcion
```

```

opcion=Menu()
if opcion==0:
    Coord=Leer()
    x1=eval(Coord[0])
    y1=eval(Coord[1])
    z1=eval(Coord[2])
    p=eval(Coord[3])
    with open('DatosSuelosTeh.txt','r') as f:
        cm=f.read()
        k=0
        j=0
        coef=[]
        coordenadas=[]
        for i in range(0,len(cm)):
            if cm[i]=="\n":
                t=cm[k:i]
                coef.append(t)
                x=len(coef[j])
                j=j+1
                k=k+x+1
                coordenadas.append(eval(coef[j-1]))
        f.closed
        distancia=[]
        cargas=[]
        humedad=[]
        X=[]
        Y=[]
        Z=[]
        W=[]
        Q=[]
        for i in range(1,len(coordenadas)):
            X.append(coordenadas[i][1])
            Y.append(coordenadas[i][2])
            Z.append(coordenadas[i][3])
            W.append(coordenadas[i][4])
            Q.append(coordenadas[i][5])
        for i in range(0,len(X)):
            distancia.append(Dist(X[i],Y[i],Z[i]))
            cargas.append(Q[i])
            humedad.append(W[i])
        ValorQ=Valor_IDW(distancia,cargas)
        ValorW=Valor_IDW(distancia,humedad)
        PromQ=st.mean(Q)
        PromW=st.mean(W)
        txt1=str("La capacidad de carga neta estimada es: {:.3f}".format(ValorQ))+ " Ton/m2\n"
        txt2=str("La humedad del suelo estimada es: {:.3f}".format(ValorW))+ " %\n"
        txt3=str("La capacidad de carga neta promedio es: {:.3f}".format(PromQ))+ " Ton/m2\n"
        txt4=str("La humedad del suelo promedio es: {:.3f}".format(PromW))+ " %\n"
        txt5=str("Número de datos: {:.4f}".format(len(X)))
        print("\nResultados:\n")
        print(txt1)
        print(txt2)
        print(txt3)
        print(txt4)
        print(txt5)
if opcion==1:
    with open("DatosSuelosTeh.txt","r") as f:
        cm=f.read()
        n=0
        for i in range(0,len(cm)):
            if cm[i]=="\n":
                n=n+1
        f.closed
    with open('DatosSuelosTeh.txt','a') as f:
        datos=Escribir()
        f.write(str(n)+", "+datos[0]+", "+datos[1]+", "+datos[2]+", "+datos[3]+", "+datos[4]+" \n")
        f.closed
if opcion==2:
    quit()

```

La corrida del programa presenta inicialmente un menú: 0. Ejecutar IDW, 1. Añadir datos, 2. Salir.

La opción 0 ejecuta el método IDW con los datos almacenados en el archivo de texto, mismos que son leídos con read(); la opción 1 graba nuevos datos en el archivo de texto usando write() hacia un archivo abierto con la opción append (a). La opción 2 finaliza el programa, incluso saliendo del intérprete mediante la instrucción quit().

```
0 Ejecutar IDW
1 Añadir datos
2 Salir
Selección la opción: 0
Introduzca las coordenadas UTM y el exponente p
Sugerencia: [669317.56, 2042059.77, 1625, 2]
UTM X: 668582.66
UTM Y: 2042152.22
UTM Z: 1635.5
Exponente p: 2

Resultados:

La capacidad de carga neta estimada es: 26.626 Ton/m2

La humedad del suelo estimada es: 16.351 %

La capacidad de carga neta promedio es: 20.134 Ton/m2

La humedad del suelo promedio es: 18.326 %

Número de datos: 136

0 Ejecutar IDW
1 Añadir datos
2 Salir
Seleccione la opción: 1
UTM X: 668500
UTM Y: 2050200
UTM Z: 1650
Humedad W (%):25
Resistencia Q (Ton/m2):15
```

El efecto de la opción 1 se muestra en el archivo de texto:

```
134,671353.975,2039308.132,1522.40,19.20,24.209
135,671324.455,2039338.615,1524.40,19.46,27.163
136,671359.501,2041952.509,1545.30,29.76,4.098
137,668500,2050200,1650,25,15
```

<