Actividad Guiada 2 de Algoritmos de Optimizacion

Nombre: Juan Pablo Riascos Melo

https://colab.research.google.com/drive/1iZHBDen-zSVZmtzMnm5QfMAlQhEJ1hnJ?usp=sharing
https://github.com/pabloriascos/AlgoritmosDeOptimizacion/tree/main

```
import math


#Viaje por el rio - Programación dinámica

TARIFAS = [
[0,5,4,3,float("inf"),999,999],   #desde nodo 0
[999,0,999,2,3,999,11],  #desde nodo 1
[999,999, 0,1,999,4,10], #desde nodo 2
[999,999,999, 0,5,6,9],
[999,999, 999,999,0,999,4],
[999,999, 999,999,999,0,3],
[999,999,999,999,999,999,0]
]

TARIFAS
```

```
[[0, 5, 4, 3, inf, 999, 999],
 [999, 0, 999, 2, 3, 999, 11],
 [999, 999, 0, 1, 999, 4, 10],
 [999, 999, 999, 0, 5, 6, 9],
 [999, 999, 999, 999, 0, 999, 4],
 [999, 999, 999, 999, 999, 0, 3],
 [999, 999, 999, 999, 999, 999, 0]]
```

```
def Precios(TARIFAS):
  N = len(TARIFAS[0])

  PRECIOS = [ [9999]*N for i in [9999]*N]
  RUTA = [ [""]*N for i in [""]*N]

  for i in range(N-1):
    for j in range(i+1, N):
      MIN = TARIFAS[i][j]
      RUTA[i][j] = i

Se ha guardado correctamente                                    ][j] < MIN:
                                                                ][k] + TARIFAS[k][j] )
            RUTA[i][j] = k
        PRECIOS[i][j] = MIN

  return PRECIOS,RUTA


PRECIOS,RUTA = Precios(TARIFAS)

print("precios")
for i in range(len(TARIFAS)):
  print(PRECIOS[i])

print("\nRuta")
for i in range(len(TARIFAS)):
  print(RUTA[i])
```

```
precios
[9999, 5, 4, 3, 8, 8, 11]
[9999, 9999, 999, 2, 3, 8, 7]
[9999, 9999, 9999, 1, 6, 4, 7]
[9999, 9999, 9999, 9999, 5, 6, 9]
[9999, 9999, 9999, 9999, 9999, 999, 4]
[9999, 9999, 9999, 9999, 9999, 9999, 3]
[9999, 9999, 9999, 9999, 9999, 9999, 9999]

Ruta
['', 0, 0, 0, 1, 2, 5]
['', '', 1, 1, 1, 3, 4]
['', '', '', 2, 3, 2, 5]
['', '', '', '', 3, 3, 3]
```

```
      ['', '', '', '', '', 4, 4]
      ['', '', '', '', '', '', 5]
      ['', '', '', '', '', '', '']


def calcular_ruta(RUTA, desde, hasta):
  if desde == RUTA[desde][hasta]:

    return desde
  else:
    return str(calcular_ruta(RUTA, desde, RUTA[desde][hasta])) +  ',' + str(RUTA[desde][hasta])

print("\nLa ruta es:")
calcular_ruta(RUTA, 3,6)


     La ruta es:
     3


COSTES=[[11,12,18,40],
        [14,15,13,22],
        [11,17,19,23],
        [17,14,20,28]]


def valor(S,COSTES):
  VALOR = 0
  for i in range(len(S)):
    VALOR += COSTES[S[i]][i]
  return VALOR



valor((3,2,  ),COSTES)

     34


def CI(S,COSTES):
  VALOR = 0
  for i in range(len(S)):
    VALOR += COSTES[i][S[i]]

  for i in range( len(S), len(COSTES)   ):
    VALOR += min( [ COSTES[j][i] for j in range(len(S), len(COSTES))  ])
  return VALOR
```

Se ha guardado correctamente

```
    VALOR += COSTES[i][S[i]]

  for i in range( len(S), len(COSTES)   ):
    VALOR += max( [ COSTES[j][i] for j in range(len(S), len(COSTES))  ])
  return VALOR

CI((0,1),COSTES)

     68


def crear_hijos(NODO, N):
  HIJOS = []
  for i in range(N ):
    if i not in NODO:
      HIJOS.append({'s':NODO +(i,)    })
  return HIJOS


crear_hijos((0,) , 4)

     [{'s': (0, 1)}, {'s': (0, 2)}, {'s': (0, 3)}]


def ramificacion_y_poda(COSTES):

  DIMENSION = len(COSTES)
  MEJOR_SOLUCION=tuple( i for i in range(len(COSTES)) )
  CotaSup = valor(MEJOR_SOLUCION,COSTES)
```

```
  NODOS=[]
  NODOS.append({'s':(), 'ci':CI((),COSTES)    } )

  iteracion = 0

  while( len(NODOS) > 0):
    iteracion +=1

    nodo_prometedor = [ min(NODOS, key=lambda x:x['ci']) ][0]['s']

    HIJOS =[ {'s':x['s'], 'ci':CI(x['s'], COSTES)   } for x in crear_hijos(nodo_prometedor, DIMENSION) ]

    NODO_FINAL = [x for x in HIJOS if len(x['s']) == DIMENSION  ]
    if len(NODO_FINAL ) >0:
      if NODO_FINAL[0]['ci'] < CotaSup:
        CotaSup = NODO_FINAL[0]['ci']
        MEJOR_SOLUCION = NODO_FINAL

    #poda
    HIJOS = [x for x in HIJOS if x['ci'] < CotaSup   ]

    NODOS.extend(HIJOS)

    NODOS =  [  x for x in NODOS if x['s'] != nodo_prometedor    ]

  print("La solucion final es:" ,MEJOR_SOLUCION , " en " , iteracion , " iteraciones" , " para dimension: " ,DIMENSION  )



ramificacion_y_poda(COSTES)
```

```
     La solucion final es: [{'s': (1, 2, 0, 3), 'ci': 64}]  en  10  iteraciones  para dimension:  4
```

Descenso de gradiente

```
import math                     #Funciones matematicas
import matplotlib.pyplot as plt  #Generacion de gráficos (otra opcion seaborn)
import numpy as np               #Tratamiento matriz N-dimensionales y otras (fundamental!)
#import scipy as sc

import random
```

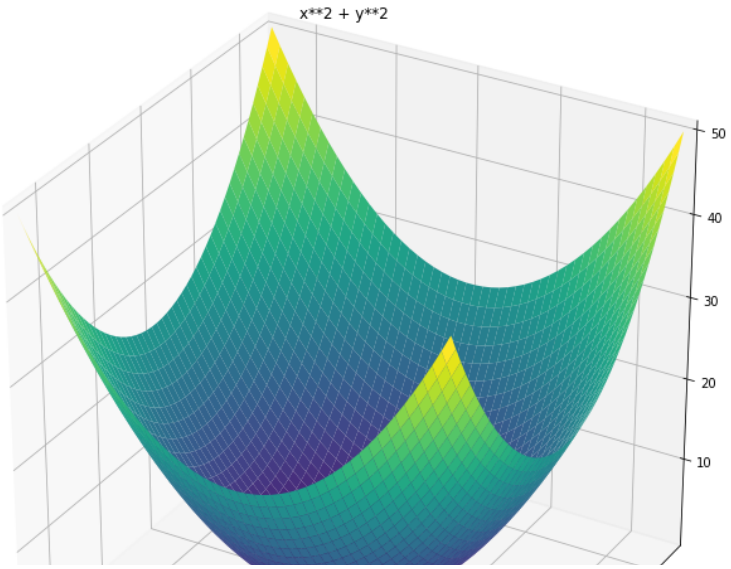
```
2    #Funcion
     #Gradiente
```

Se ha guardado correctamente

```
df([1,2])
```

```
     [2, 4]
```

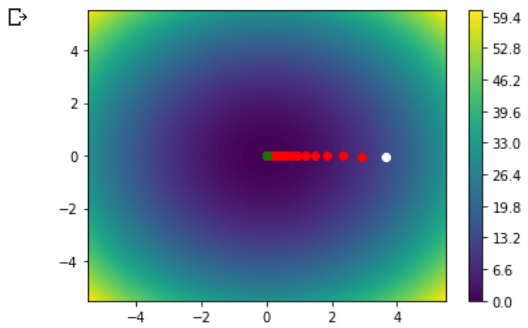
```
from sympy import symbols
from sympy.plotting import plot
from sympy.plotting import plot3d
x,y = symbols('x y')
plot3d(x**2 + y**2,
       (x,-5,5),(y,-5,5),
       title='x**2 + y**2',
       size=(10,10))
```




```
resolucion = 100
rango=5.5

X=np.linspace(-rango,rango,resolucion)
Y=np.linspace(-rango,rango,resolucion)
Z=np.zeros((resolucion,resolucion))
for ix,x in enumerate(X):
  for iy,y in enumerate(Y):
    Z[iy,ix] = f([x,y])

#Pinta el mapa de niveles de Z
plt.contourf(X,Y,Z,resolucion)
plt.colorbar()

#Generamos un punto aleatorio inicial y pintamos de blanco
P=[random.uniform(-5,5),random.uniform(-5,5)]
plt.plot(P[0],P[1],"o",c="white")

#Tasa de aprendizaje. Fija. Sería más efectivo reducirlo a medida que nos acercamos.
TA=.1
```

Se ha guardado correctamente

```
  grad = df(P)
  #print(P,grad)
  P[0],P[1] = P[0] - TA*grad[0], P[1] - TA*grad[1]
  plt.plot(P[0],P[1],"o",c="red")

#Dibujamos el punto final y pintamos de verde
plt.plot(P[0],P[1],"o",c="green")
plt.show()
print("Solucion:", P, f(P))
```




```
Solucion: [5.217834569497579e-05, -4.444794056620981e-07] 2.722777321406457e-09
```

```
f= lambda X: math.sin(1/2 * X[0]**2 - 1/4 * X[1]**2 + 3) *math.cos(2*X[0] + 1 - math.exp(X[1]) )
```

Productos de pago de Colab - Cancelar contratos

✓ 0 s completado a las 15:34

Se ha guardado correctamente