David Alejandro Molano Vásquez

Parcial 1 Análisis Numérico

22 de agosto de 2018

1. Sea n el tamaño del problema y f(n) la eficiencia del algoritmo, medida como el número mínimo de operaciones requeridas para resolver el problema

b) Diseñe, implemente en R o Python un algoritmo que le permita sumar los elementos de una matriz cuadrada An. Imprima varias pruebas, para diferentes valores de n y exprese f(n) en notación O ( )

R/ / Enlace al código: https://repl.it/@elMolda/Suma-Cuadrados

```python
import numpy as np
def es_cuadrada (A):
  return all (len (row) == len (A) for row in A)

def suma_matriz_cuadrada(A):
  if es_cuadrada(A):
    suma = 0
    for r in range(len(A)):
      for c in range(len(A[0])):
        suma += A[r][c]
    return suma
  else:
    return -1

A = np.random.random_integers(0, 100, (3, 3))
print('Matriz')
print(A)
print('Suma: ' + str(suma_matriz_cuadrada(A)))

A = np.random.random_integers(0, 100, (4, 4))
print('Matriz')
print(A)
print('Suma: ' + str(suma_matriz_cuadrada(A)))

A = np.random.random_integers(0, 100, (5, 5))
print('Matriz')
print(A)
print('Suma: ' + str(suma_matriz_cuadrada(A)))

A = np.random.random_integers(0, 100, (20, 20))
print('Matriz')
print(A)
print('Suma: ' + str(suma_matriz_cuadrada(A)))
```

```
Python 3.6.1 (default, Dec 2015, 13:05:11)
[GCC 4.8.2] on linux
Matriz
[[19 62 33]
 [69  2 92]
 [13 88 87]]
Suma: 465
Matriz
[[64 54 19 32]
 [14 62 15 81]
 [ 3 42 58 40]
 [36 18 34 49]]
Suma: 621
Matriz
[[18 89 78 36 30]
 [10 82 53  6  5]
 [21 35 71 58 98]
 [34  1 69 19 36]
 [35 54 31 31 94]]
Suma: 1094
```

```
Matriz
[[ 30  23  47  74  82  27  26   9  43  69  68   2  77  86  69  87  90  22
    8  13]
 [ 95  77  12  60  83  27   6  85   0  46  88  53  12  20 100  63  17  43
   82  10]
 [ 10  66  76  91  90  45  39  92  96  16  11  25  92  81  48  74  76  42
   65  89]
 [ 62  41  70  72  13  55  71  49  31  64  69  18  82  54  33   9  23  71
   63  36]
 [100  12  40   9   1   9  85 100   7   8  71  97  90  52  75  11   0  77
   47  38]
 [ 55  13  53  37  55  17  91  96  47  53  87 100  51  13  35  30  77  35
   65   8]
 [ 25  89  21  89  48  56  69  49 100  65  69  41  61  99  43  75  53   9
   40  82]
 [ 60  81  95  54  52  62  66   2  49  10  28  60  29  58  20  41  22  52
   29  99]
 [ 17  51  12  60  96  35  71  74  49  70  44  66  53  12  68  34  38  85
   22  90]
 [ 66  16  71  33   0  89  29   8   2  58   5  44  85   1   8   8  77  31
   86  91]
 [  7  46  97  85  88  22  51   2  59  97  67  76  85  72   0  59  22  53
   11  92]
 [ 64  22  45   2  21  39   2  79   3  88  16  49  11  51  99  40  62  64
   14  14]
 [ 80  78  64  96  79  62   6  50   7  64  31   4 100  15  23 100  51  37
   93  85]
 [ 25  21  66  45  13  64  92  22  57  32  84  13  70  87  52  17  63  66
   16  60]
 [ 25  76  81  87  61  40  12  44  92  39  20  56  99 100  99  43  35  65
   32  61]
 [100  61  47  21  97  36  57  32  79  83  51 100  43  19  97  84   5  30
   67  74]
 [ 86  24  17   7   0  92  11  91  81  94  36  41  35   9  81  86  13  74
   21  50]
 [ 10  87  32 100  82  80  74  10   4  27  71   6  56  25  85  93  11  64
   83  81]
 [ 81  14  73  81  66  70   9  61  37  10  38  33   9  33  34  75  13  59
   68  19]
 [ 64  59  77  30  64  60  78  25  64  73  62  55  40   3  68  88  30  32
   47  93]]
Suma: 20436
```

La notación O ( ) se refiere al caso promedio de eficiencia de un algoritmo. Para este caso, se debe recorrer la matriz por medio de dos ciclos. Cada uno de estos se ejecutará n veces, siendo n la dimensión de la matriz cuadrada, sin que interfiera ningún otro factor, es decir siempre se ejecutaran todos los ciclos n veces. Por lo anterior la complejidad del algoritmo planteado es O(n^2)

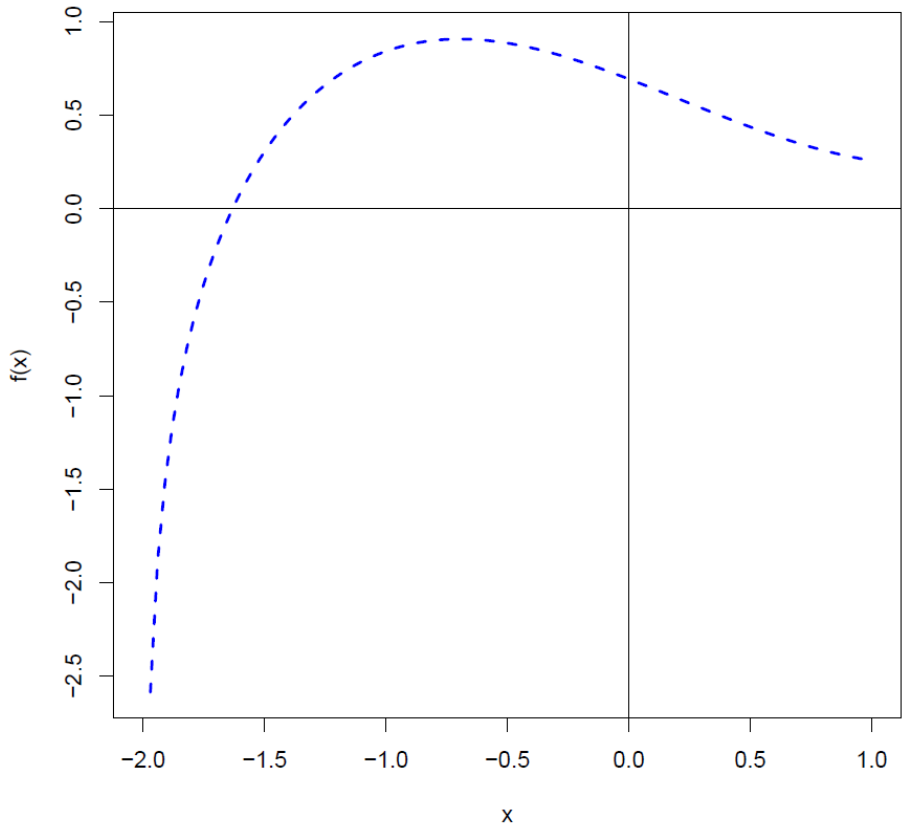
2. En R: Sean f(x) = ln(x + 2) y g(x) = sin(x) dos funciones de valor real.

a) Utilice la siguiente formula recursiva con E = 10−7 para el punto de intersección

Se deben igualar ambas funciones f(x) = g(x), y luego se obtiene una nueva función tal que f(x) – g(x) = 0.

$$f(x) = \ln(x + 2) - \sin(x) = 0$$

R// Enlace al código: https://repl.it/@elMolda/RecursivoRaiz



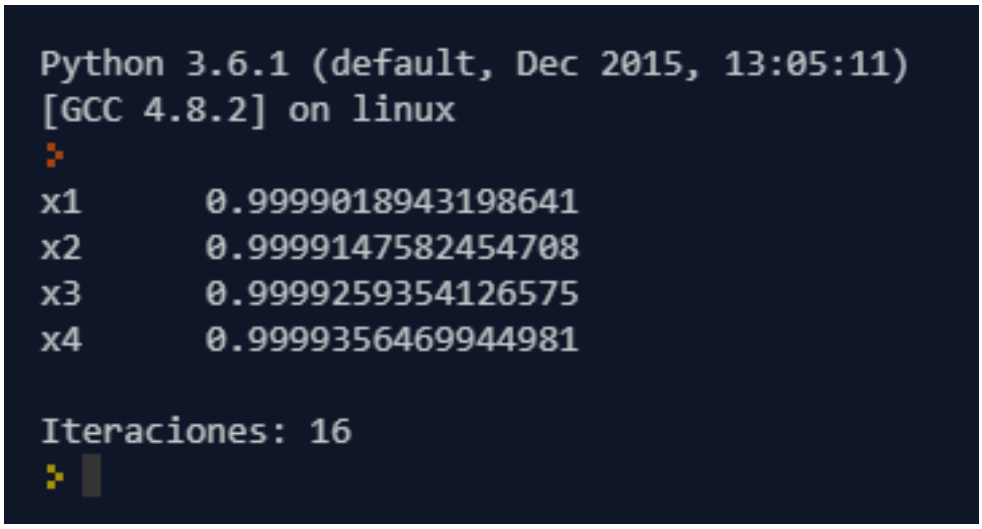
```r
f <- function(x) log(x+2) - sin(x)

raiz <- function(f,x0,x1){
  x2 <- (x0-((f(x0)*(x0-x1))/(f(x0)-f(x1))))
  print(x2)
  error = abs(x2-x1)
  if( error < 1e-7){
    return(x2)
  }else{
    return(raiz(f,x1,x2))
  }
}

punto <- raiz(f,-1.7,-1)

cat(formatC( c(punto,f(punto)), digits=7, width = -10, flag = " "), "\n")
```

```
using GNU R Version 3.5.0 (2018-04-23)
>
[1] -1.558969
[1] -1.712466
[1] -1.622542
[1] -1.630345
[1] -1.631458
[1] -1.631444
[1] -1.631444
x           f(x)
-1.631444   1.500577e-12
>
```

g) Gauss-Seidel: evalúe la matriz de transición de la matriz a dada.

Enlace al código: https://repl.it/@elMolda/Gauss-Seidel

```
def iteracion(a, b, x):
    n = len(x)
    for i in range(n):
        s = 0
        for j in range(n):
            if i!=j:
                s = s+a[i][j]*x[j]
            ##end if
        ##end for
        x[i] = (b[i]-s)/a[i][i]
    ##end for
    return x
##end def

def gauss(a, b, x, e, m):
    t = x.copy()
    for i in range(m):
        x = iteracion(a, b, x)
        d = maximoerror(x, t)
        if d<e:
            return x, i
        ##end if
        t = x.copy()
    ##end for
    return [[], m]
##end def

##---------------------------------------
##main
##---------------------------------------

m = 40
a = [
[4,-1,-1,-1],
[-1,4,-1,-1],
[-1,-1,4,-1],
[-1,-1,-1,4]
    ]
b = [1,1,1,1]
x = [0,0,0,0]
x, k = gauss(a, b, x, 0.0001, m)

for i in range(len(x)):
  print("x"+str(i+1)+"\t"+str(x[i]))

print("\nIteraciones: "+str(k))
```


Python 3.6.1 (default, Dec 2015, 13:05:11)
[GCC 4.8.2] on linux
x1 0.9999018943198641
x2 0.9999147582454708
x3 0.9999259354126575
x4 0.9999356469944981
Iteraciones: 16