Taller 3 AN 2130

Nicolás Barragán, Gabriel de Souza, Pablo Santander

Monday 18$^{\text{th}}$ October, 2021

El taller 3 de análisis numérico resuleve 3 ejercicios distintos utilizando distintos métodos o elementos, tales como la transformada de fourier para la representación de ruido blanco, los splines cubicos para hallar el area bajo una curva, e interpolación de segundo y tercer grado para encontrar el mejor valor para un contribuyente.

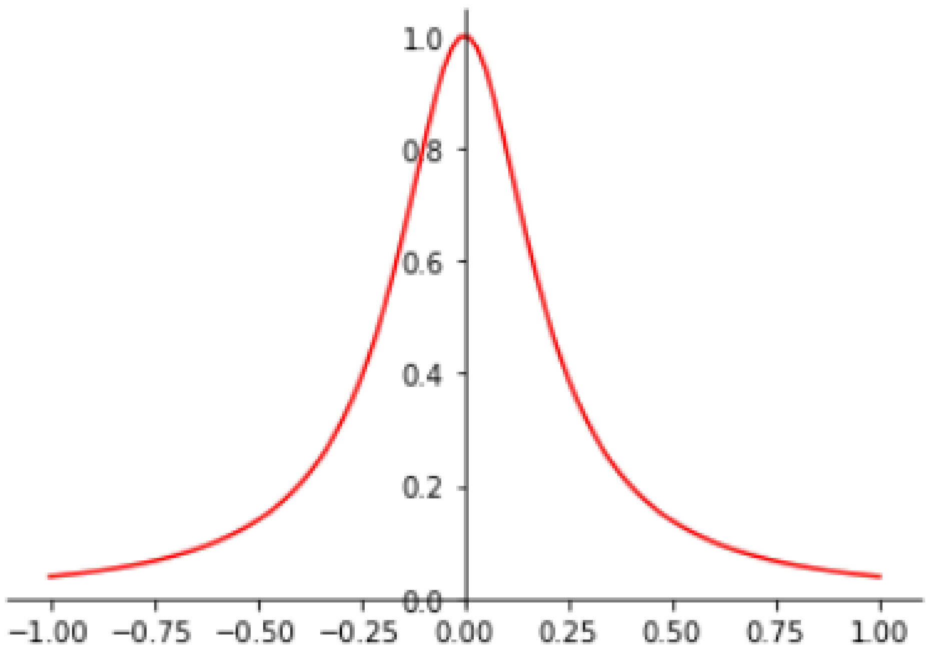
Part I

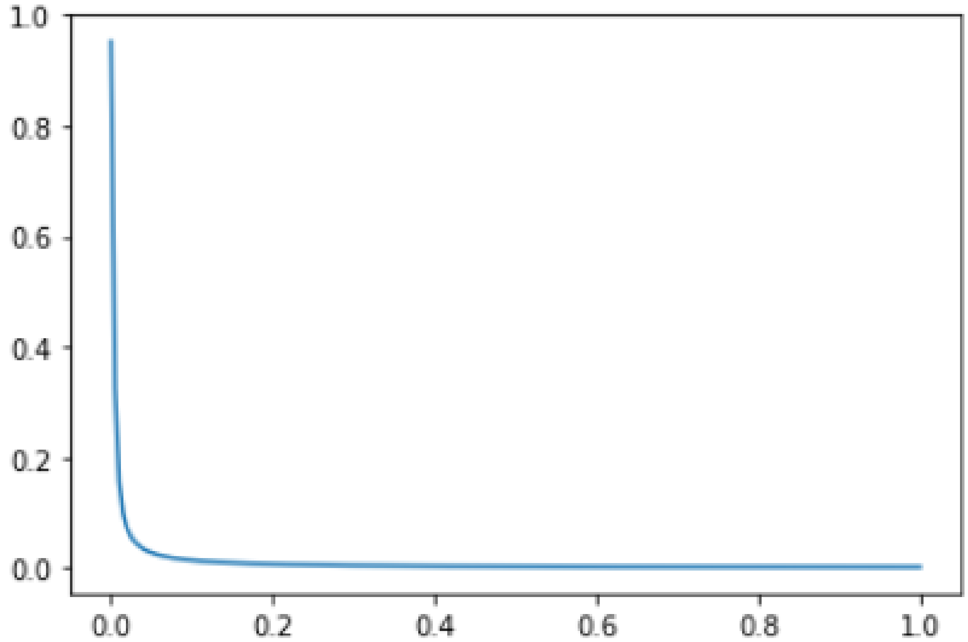
Solución a los ejercicios

1 Representación de señal de ruido blanco

La función de distribución de ruido blanco tiende a tener el siguiente comportamiento, en los extremos y es de interés reconstruir toda la señal de ruido en particular en las colas. El problema consiste en reconstruir la señal, para esto puede utilizar la siguiente función:

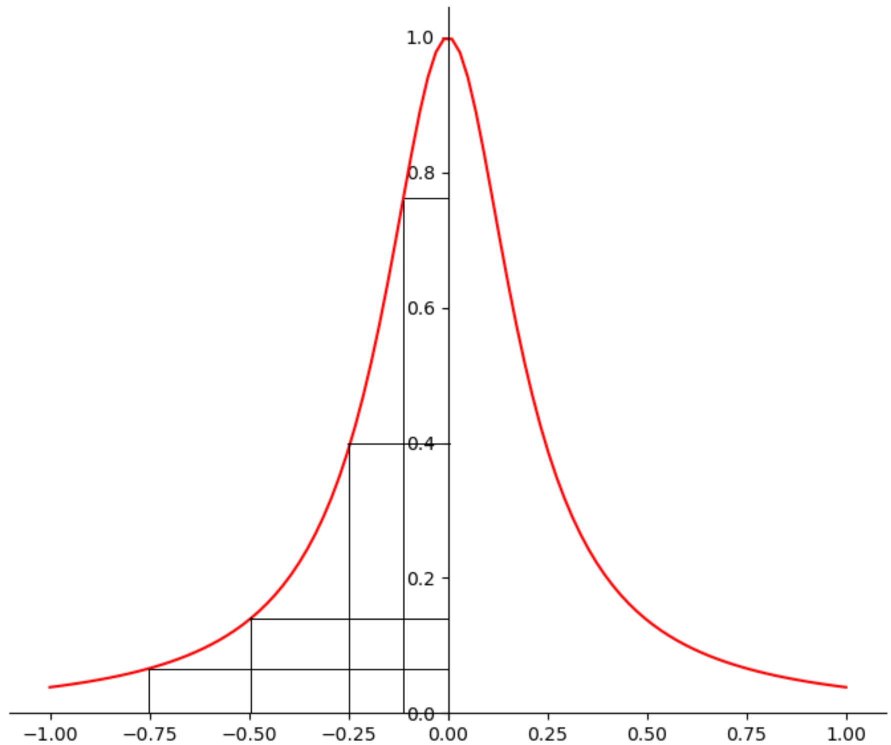
Exacta $f(x) = \frac{1}{1+25x^2}$ en [-1,1]

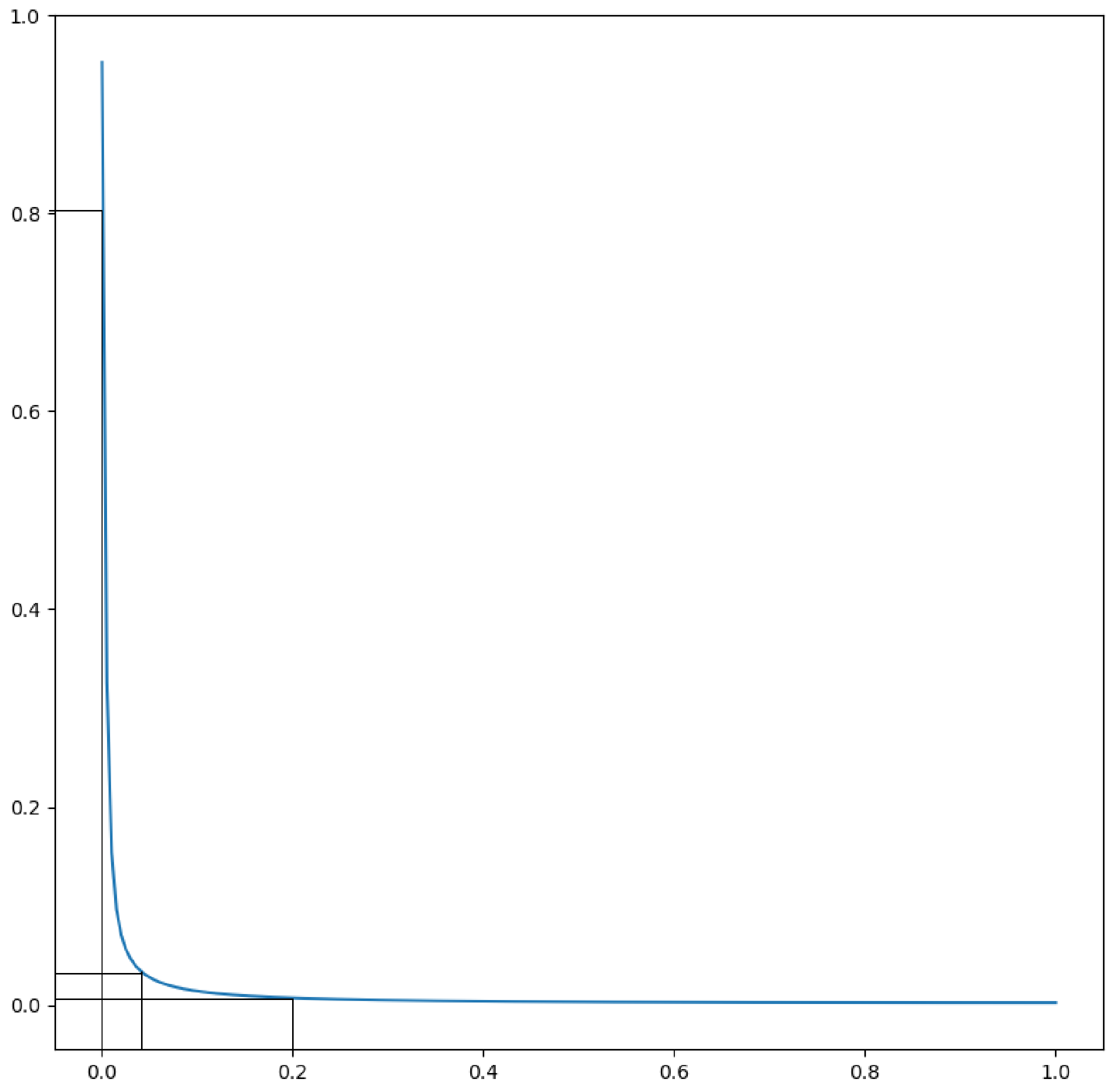




Grafica obtenida mediante la transformada de Fourier. En esta grafica podemos observar su simetria tanto de derecha a izquierda, como la grafica original. Para la obtencion de la grafica aplicamos el algoritmo de la Tranformacion de fourier rapida, otorgada por la libreria Scipy. Para esto generamos un espaciado donde dividimos 1/800 con un total de 400 puntos de muestra, y usamos fft (Fast fourier transformation) con nuestra funcion original. Finalmente creamos un plot para poder mostrar la transformacion y su pico de frecuencia.

Luego de hacer la transformada de Fourier debemos sacar el error de esta. En las siguientes imágenes se ilustran los pasos realizados:


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
−1.00
−0.75
−0.50
−0.25
0.00
0.25
0.50
0.75
1.00



La siguiente tabla muestra los errores absolutos y relativos de la transformada de Fourier:

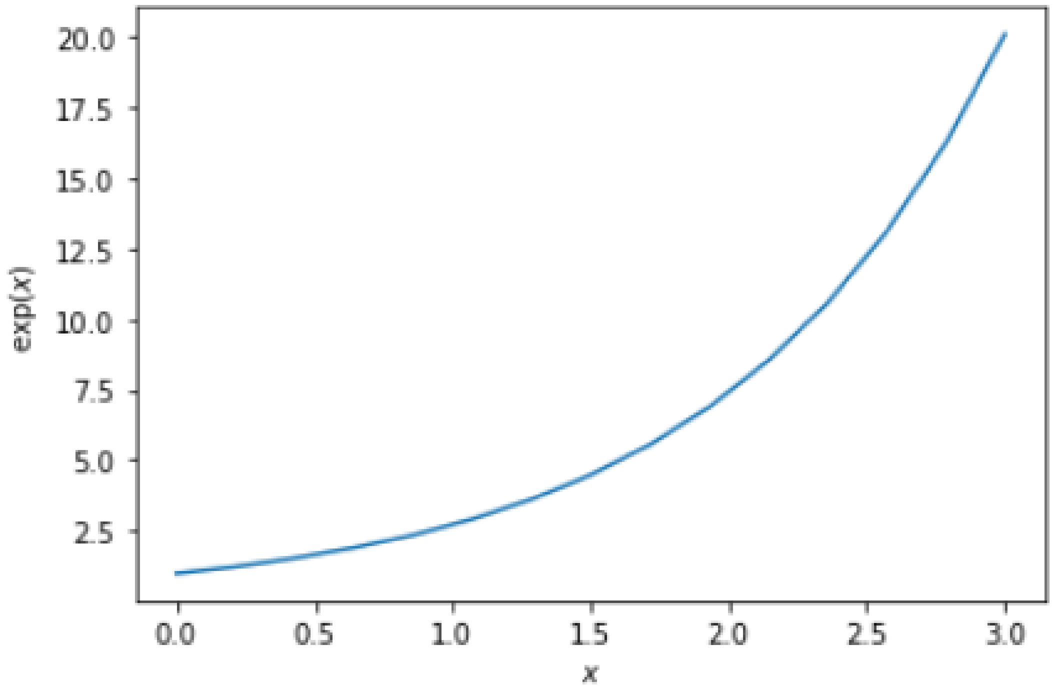
Transformada	
X_1	Y_1
0	1
0.1	0.01
0.2	0.08
0.3	0.007
0.4	0.005
0.5	0.008
0.6	0.012
0.7	0.005
0.8	0.009

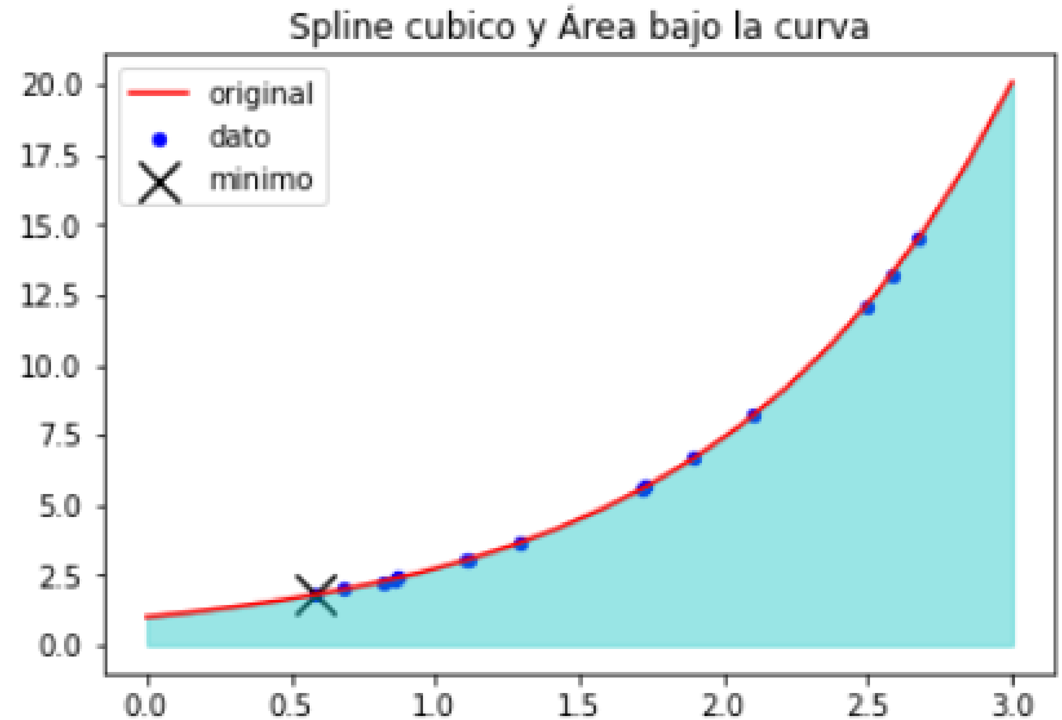
Orginal	
X_1	Y_1
-0.8	0.066
-0.7	0.069
-0.6	0.1
-0.5	0.142
-0.4	0.183
-0.3	0.295
-0.2	0.5
-0.1	0.8
0	1
0.1	0.094
0.2	0.5
0.3	0.295
0.4	0.183
0.5	0.14
0.6	0.1
0.7	0.067
0.8	0.066

X	Error Absoluto	Error Relativo
0	0	0%
0.1	0.084	89%
0.2	0.42	84%
0.3	0.288	98%
0.4	0.178	97%
0.5	0.132	94%
0.6	0.088	88%
0.7	0.062	93%
0.8	0.057	86%

2 Punto 8

8. Sea $f(x) = e^x$ en el intervalo de $[0,3]$ utilice el método de splines cubicos para aproximar el área bajo la curva $f(x)$ utilice 10^{-9} cifras significativas.La solución encontrada comparala con el resultado si se aproxima la función con taylor de cuanto es la diferencia? Verifique su respuesta.


20.0
17.5
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0
2.5
exp(x)
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
x




```
Area abajo la curva
Mediante metodo de simpson, area = 82.845811147
```

Inicialmente generamos nuestro grafico exponencial considerando sus limitaciones dada por el analisis de esta entre el intervalo de 0 a 3.

Luego, decidimos usar la Libreria llamada Gekko, el cual es un solucionador matetmatico que ofrece distintas herramientas. Creamos un modelo y le otorgamos distintas variables, como por ejmplo un Array de datos los cuales son valores al azar entre 0.0 a 3.0, y tambien un array de datos donde esos valores al azar, se reemplazaban en nuestra formula exponencial original para generar nuevos valores evaluados en esa funcion. Finalmente llamamos a la funcion se spline cubicos y procedemos a realizar distintas graficas con el fin de poder visualizar la grafica original, los puntos generados por el spline y el punto minimo. Finalmente al haber obtenido distintos puntos, decidimos entonces aplicar el metodo de Simpson para hallar el area bajo la curva, esta se pinto de color azul para efectos visuales.

3 Punto 13

Para este caso se busca simular la poasición de un experto en temas fiscales para brindar la mejor solución que beneficie a un contribuyente de acuerdo a una comparación entre posibles resultados. Dichos resultados serán calculados utilizando interpolación de segundo y tercer grado. Para esto tomamos como punto de partida la base imponible y la cuota integra dadas en una tabla.

Para el caso de interpolación de segundo grado sabemos que la ecuación será de la forma
$ax^2 + bx + c = 0$.
La solución reemplaza los valores de las cuotas dentro de las ecuaciones para poder llegar a la mejor solución.
Para el caso de la interpolación de tercer grado nuestras ecuaciones serán de la forma:
$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$

Dentro del proceso lo que se realiza es gauss-jordan en la implementación de la interpolación en python para llegar a una solución.
Los resultados obtenidos son los siguientes:

```
______________________________________________________________
Valor final (segundo grado): [1397831.14285714]

         //////////////////////////////

Valor final (Tercer grado) [1397831.14285696]
______________________________________________________________

                Conclusion
La mejor opcion para el contribuyente es :  [1397831.14285714]
```

Concluimos que la mejor opción es la que nos da la interpolación de segundo grado pues este es valor más alto, de manera que se beneficiería más al contribuyente