Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería:

Informe Tarea 2

Sergio Leiva Montecinos

21 de septiembre de 2016

1. Introducción

Se busca encontrar los ceros simultaneos de las Funciones F_1, F_2:

$$F_1(x,y) = x^4 + y^4 - 15$$

$$F_2(x,y) = x^3y - y^3x - \frac{y}{2} - 1{,}937$$

Donde 1.937 viene de 1.RRR con RRR los ultimos 3 digitos del rut de cada alumno.

Ademas se pide enunciar un mensaje escondido en la bitacora del repositorio 02-tarea dispuesto en el github del curso.

2. Procedimiento

Para resolver este problema, primero usó el codigo contourplot.py puesto en el repositorio de la tarea 2,(con un par de cambios, pues solo nos intereso el nivel 0) para tener una idea de las funciones en su nivel cero. Por lo que se vio que la función F_1 resulta una curva cerrada, que corta a F_2 en 8 puntos.

Una vez que tenemos el número de ceros simultaneos, y la forma que cumple la primera función, vemos que es posible usar una parametrización, de la forma:

$$x(t) = \sqrt[4]{15}sign(sin(t))\sqrt[4]{(sin(t))^2}$$

$$y(t) = \sqrt[4]{15}sign(cos(t))\sqrt[4]{(cos(t))^2}$$

Con el fin de llevar la segunda función a un f_2 que seria F_2 en su nivel cero, pero con la parametrizacion anterior para x,y.

Luego se grafico f_2 con un t en $[-\pi, \pi]$ y ya con esta imagen se puede buscar por inspección los valores de a,b, para que tengan solo 1 cero de la función en dicho intervalo [a,b].

Con los valores de a,b se usó el módulo *scipy.optimized.bisect* para encontrar de forma aproximada las raices simultaneas de ambas funciones (recordar que el calculo por este módulo nos entrega un valor de t).

3. Resultados

Ahora vemos los graficos que salen según el desarrollo del problema, que muestran las funciones en su nivel cero, y como afecta la parametrizacion en la segunda función. Ademas vemos los valores usados para los intervalos [a,b] y el resultado de hacer la biseccion en cada intervalo por el módulo *scipy.optimized.bisect*, el Cuadro 1.

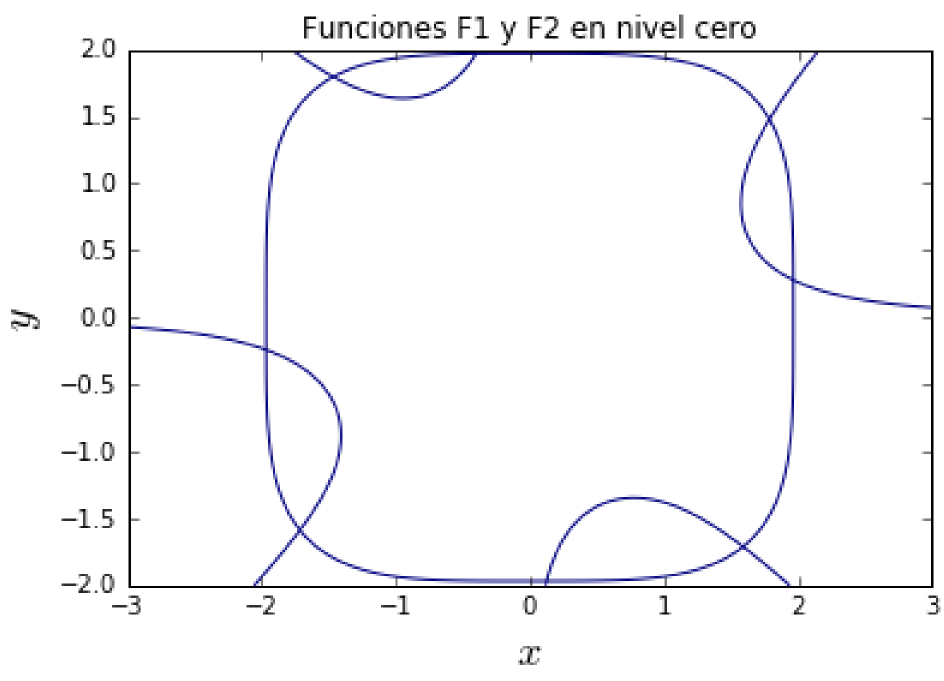

Figura 1: Nivel cero de las funciones F_1, F_2

El mensaje escondido era:

Álo, con la casa de la Cultura? Si, conchetumadre.Ñ.Parra

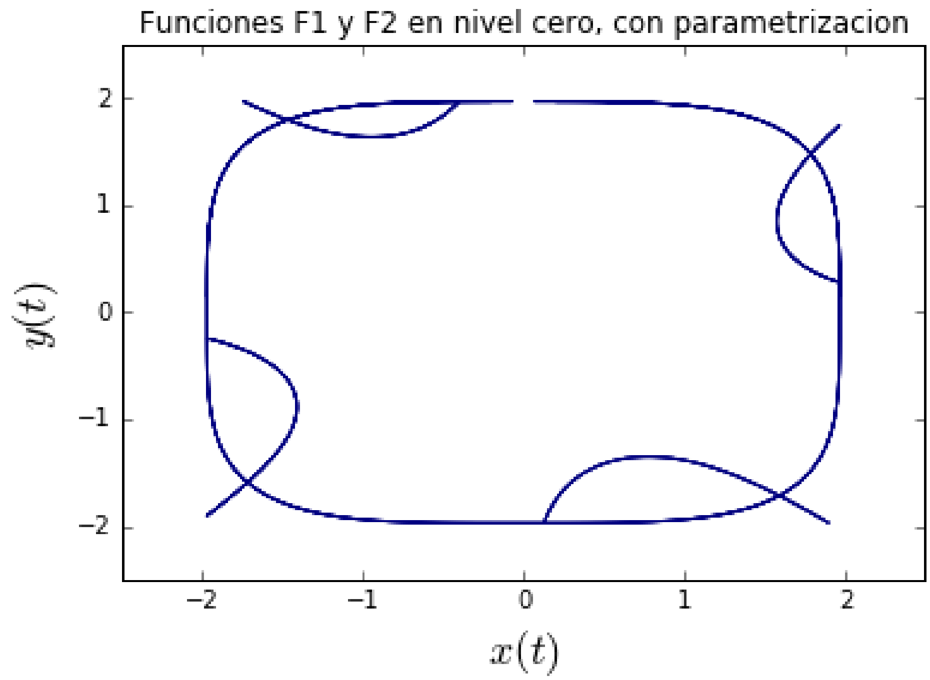

Figura 2: Nivel cero de las funciones F_1, F_2, con la parametrización

N Raiz	a	b	cero	x(t)	y(t)
1	-2.3	-2.2	-2.27945	-1.71479419	-1.58763495
2	-1.6	-1.5	-1.58591	-1.96787729	-0.24193548
3	-0.6	-0.5	-0.58735	-1.46500551	1.79552729
4	$-\frac{\pi}{50}$	$\frac{\pi}{50}$	-0.04137	-0.40022446	1.96714757
5	$\frac{2\pi}{9}$	$\frac{\pi}{3}$	0.97130	1.78818683	1.47825594
6	$\frac{2\pi}{5}$	$\frac{3\pi}{5}$	1.55084	1.96779373	0.2780025
7	$\frac{5\pi}{7}$	$\frac{7\pi}{9}$	2.42871	1.59153936	-1.7116756
8	$\frac{99\pi}{100}$	π	3.13752	0.1255917	-1.96798151

Cuadro 1: Para cada raiz simultanea de $F_1 y F_2$ con segun la parametrización con t, se pueden ver un a y un b tal que f_2 tenga signos opuestos. Además se presentan los valores aproximados de los ceros de la funcion f_2, con sus respectivos valores en (x,y).

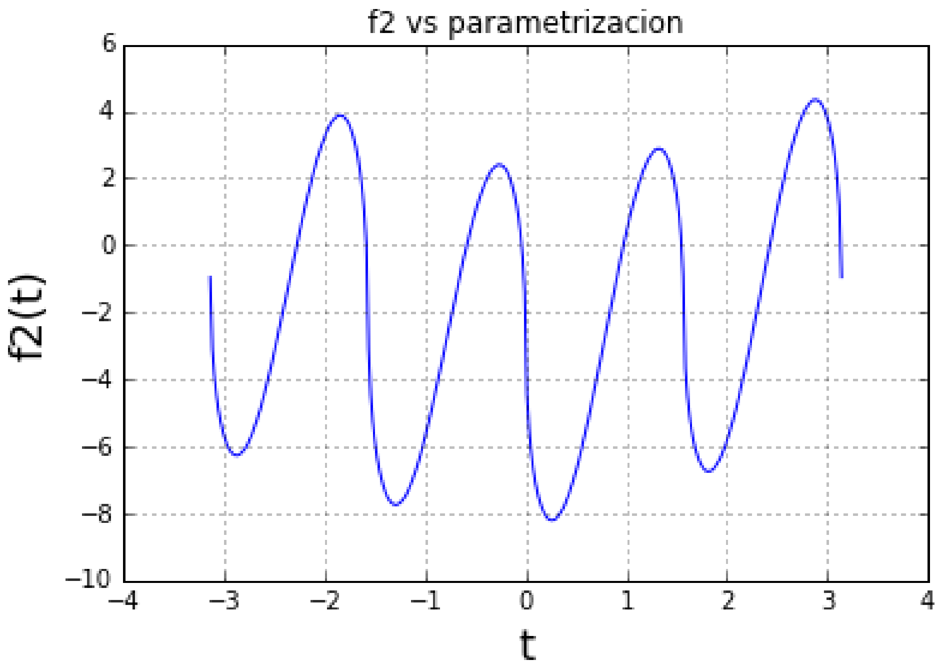

Figura 3: Se ve le comportamiento de la funcion f_2, de la cual se puede estimar buenos a,b, tales que solo incluyan una raiz de la función y tengan valores f(a) y f(b) con signos opuestos.

4. Conclusion

Para encontrar las raices de la función de varias variables es bastante util usar una parametrización pues, permite llevarlo a una variable y con eso el analisis es bastante mas simple. No bien en este trbajo se presento una forma poco eficiente y un engorrosa, existen mejores algoritmos para encontrar raices.