Fundamentos de Matemáticas: Trabajo Individual

Table of Contents

Hay tres problemas para resolver utilizando MATLAB y solo MATLAB. No quiero ver soluciones hechas con R o Python o a mano. Debes imitar el estilo de los problemas de practicas que resolvemos en clase.

Para hacer que los resultados sean diferentes para cada persona he definido abajo dos variables cuyos valores dependen del día y mes de nacimiento de cada uno de vosotros.

```
alpha = (día del mes de nacimiento: 1-31) / 31;
beta  = (mes de nacimiento: 1-12) / 12;
```

Cada uno de vosotros tiene que entregar un solo archivo .m de MATLAB con el nombre "trabajo_fundamentos_nombre_primerapellido.m". Os he subido un modelo para este archivo en Moodle.

Problema 1

Aproximar el minimo de la función

$$f(x) = \frac{1}{x + alpha} + beta * x$$

para $x > -alpha$. Tienes que utilizar el metodo de descender por el gradiente o el metodo de Newton (o ambos). Se debe encontrar la aproximación con una precisión de 3 dígitos. Usar los valores de $f'(x)$ y $f''(x)$ para confirmar que has encontrado el minimo.

Pista: dibujar una grafica de f para hallar un buen punto inicial

Problema 2

Aproximar el maximo de la función

$$f(x,y) = \int_{-x}^{x} \int_{-y}^{y} 1 - 10 * (alpha * t^2 + beta * s^2) dt ds$$

para $x, y \geq 0$. Tienes que utilizar el metodo de ascender por el gradiente o el metodo de Newton (o ambos). Se debe encontrar la aproximación con una precisión de 3 dígitos. Usar los valores del gradiente de f para confirmar que has encontrado el maximo.

Pista: dibujar una grafica de f para hallar un buen punto inicial.

Problema 3

Ejecutar el siguiente codigo para generar los vectores `x` e `y` y las tres funciones `g1`, `g2` y `g3`:

```
rng(1);
n = 201;
x = linspace(0,2,n)';
y = alpha + beta*x + sin(2*pi*x) + 0.1*randn(n,1);
g1 = @(x) 0*x + 1;
g2 = @(x) x;
g3 = @(x) sin(2*pi*x);
```

Usar la factorización QR de una matriz Vandermonde para hallar los parámetros a_1, a_2 y a_3 de la función

$$f(x) = a_1 g_1(x) + a_2 g_2(x) + a_3 g_3(x)$$

que minimiza el siguiente error cuadrado:

$$\sum_{i=1}^{n} (f(x(i)) - y(i))^2$$

Finalmente, dibujar una gráfica de la función f utilizando los vectores x e y generados inicialmente.

Pista: las columnas de la matriz Vandermonde corresponden con las funciones `g1`, `g2` y `g3` y esta matriz debe tener `n` filas y tres columnas

Published with MATLAB® R2020b