

平成27年度後期
電子情報工学科(5年生)

システム数理工学 期末試験問題

2016. 2. 3

<注意事項>

教科書、講義資料、ノート等の使用不可。

電卓使用可

解答は分数(既約)または小数(有効数字3桁)で表すこと。

問題1

次の関数について以下の間に答えよ。

$$f(x) = 3x^3 - 8x^2 + 2$$

- ① $f(x)$ の極大値を与える x を求める勾配法の更新式を求めよ。但し、ステップサイズを μ とする。
- ② 初期値を $x(0) = -1$ 、ステップサイズを $\mu = 0.03$ としたときの $x(1), x(2)$ を求めよ。

問題2

次の関数について以下の間に答えよ。

$$f(x) = 3x^3 - 8x^2 + 2$$

- ① $f(x)$ の極小値を与える x を求める勾配法の更新式を求めよ。但し、ステップサイズを μ とする。
- ② 初期値を $x(0) = 3$ 、ステップサイズを $\mu = 0.03$ としたときの $x(1), x(2)$ を求めよ。

問題3

次の関数について以下の間に答えよ。

$$f(x) = 3x^3 - 8x^2 - x + 3$$

- ① $f(x)$ の極大値/極小値を与える x を求めるニュートン法の更新式を求めよ(極大値/極小値に対する更新式は同一である)。
- ② 初期値を $x(0) = -1$ としたときの $x(1), x(2)$ を求めよ。このとき求まる極値は極大値/極小値のいずれか。
- ③ 初期値を $x(0) = 3$ としたときの $x(1), x(2)$ を求めよ。このとき求まる極値は極大値/極小値のいずれか。
- ④ 極大値/極小値が求まる初期値の範囲を求めよ。

問題4

次の関数 $f(x, y, z)$ の極大値を与える x, y, z を求める勾配法の更新式を求めよ。但し、ステップサイズを μ とする。

$$f(x, y, z) = 2x^3 - 3y^2 + z^3 + 5xyz - 4xy$$

問題5

4点 $(-1, 1), (0, -1), (1, 0), (1, 2)$ に最小二乗法により2次曲線 $y = ax^2 + bx + c$ を当てはめよ。

さらに、横軸 x 、縦軸 y として、上記の4点をプロットし、同時に上で得られた2次曲線を描け($x = -2, -1, 0, 1, 2$ における y を計算し、これらの点を曲線で結ぶ)。

問題6

次の連立方程式に対する最小二乗解を求めよ。

$$\begin{aligned}x + y &= 2 \\x - y &= -1 \\x + 2y &= 3\end{aligned}$$

問題7

次の連立方程式を満たす解のなかでノルム最小の解を求めよ。

$$\begin{aligned}x + 2y - z &= 1 \\x - y + 3z &= 2\end{aligned}$$