

数値計算法 (E) 期末試験

平成 17 年 2 月 10 日

古 井 貞 熙

1. $f(0) = 0, f(1) = 1, f(2) = 0$ が与えられたとき、これを補間する 2 次の多項式を
 (i) ラグランジュの補間多項式 $p_2(x)$ の形で求めよ。
 (ii) $f(x) = \sin \frac{1}{2}\pi x$ に対し、上の補間多項式の誤差を評価せよ。

2. π の近似値を積分

$$\pi = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$$

に Simpson 則を用いて求めよ。区間数 n を 2, 4, 8 として計算せよ。

3. 次の連立 1 次方程式をピボット選択ありの LU 分解法で解け。

$$x_1 + 2x_2 - 12x_3 + 8x_4 = 27$$

$$5x_1 + 4x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 4$$

$$-3x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 5x_4 = 11$$

$$6x_1 - 12x_2 - 9x_3 + 3x_4 = 49$$

4. 次の行列の絶対値最大な固有値を、累乗法により、小数第 3 位まで正しく求めよ。

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

5. $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0 \quad (0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq 1),$
 $u(0, y) = 0, \quad u(1, y) = 1$
 $u(x, 0) = 0, \quad u(x, 1) = 0$

の解の、各辺を 3 等分した刻み幅をとった差分方程式による近似解を求めよ。

注意 $(1, 0), (1, 1)$ で境界条件が不連続になっているが、この問題では直接使わないから無視してよい。

<注意>

- ・ 使用しなかった解答用紙、計算用紙は提出する際に切り離すこと。
- ・ 提出する全ての解答用紙に、学籍番号、学科、氏名を記入のこと。
- ・ 解答用紙 1 枚には 1 問を解答すること。裏を使用する場合はその旨を明記すること。
- ・ 解答には、その答えを得るに至った計算過程を示すこと。

数值計算法 (E) 期末試験解答

平成 17 年 2 月 10 日

古 井 貞 熙

1. (i) $p_2(x) = -x(x-2)$

(ii) $|p_2(x) - f(x)| = \left| \pi^3 \frac{\cos(\pi\xi/2)}{48} x(x-1)(x-2) \right|$
 $\leq \frac{\pi^3}{48} |x(x-1)(x-2)|$

2.

n	値
2	3.13333333
4	3.14568627
8	3.14159250

3. $\begin{cases} x_1 = 3.037453184 \\ x_2 = -2.073901526 \\ x_3 = 1.033981913 \\ x_4 = 5.064766603 \end{cases}$

4. $\lambda_1 = 2.4812$

5.

