

第二章作業

- 繳交日期 2022/10/8 (星期六), 24:00 前
- 以 PDF 附件 email 傳送 cdyang@mail.ncku.edu.tw
- 作業上傳檔案名稱格式:非線性控制作業(第 2 章)_姓名_學號.pdf

2.1 考慮(2.4.3)式，選取 6 種不同的 (a, b) 值，使得特徵方程式 $\lambda^2 + a\lambda + b = 0$ 所求得到的 2 個特徵值的位置剛好對應到圖 2.4.1 的 6 種情形。針對這 6 種不同的 (a, b) 值，畫出(2.4.3)式的相平面軌跡，並比較圖 2.4.1 的軌跡，驗證所得結果的正確性。

2.2 試以座標變換

$$r = \sqrt{x_1^2 + x_2^2}, \theta = \tan^{-1}(x_2/x_1)$$

求下列三組非線性系統的解析解

- (a) $\dot{x}_1 = x_2 + x_1(x_1^2 + x_2^2 - 1), \quad \dot{x}_2 = -x_1 + x_2(x_1^2 + x_2^2 - 1)$
(b) $\dot{x}_1 = x_2 - x_1(x_1^2 + x_2^2 - 1)^2, \quad \dot{x}_2 = -x_1 - x_2(x_1^2 + x_2^2 - 1)^2$
(c) $\dot{x}_1 = x_2 - x_1(x_1^2 + x_2^2 - 1), \quad \dot{x}_2 = -x_1 - x_2(x_1^2 + x_2^2 - 1)$

由所得到的極座標方程式預測各個系統是否存在極限圓，其穩定性如何(穩定？半穩定？不穩定？)。其次再以 Matlab 分別畫出以上三組方程式的相平面軌跡圖(每個象限約取 5 個初始點)，驗證解析解的預測是否正確性。

2.3 利用 Matlab 畫出圖 2.7.7 所示飽和系統的相平面軌跡圖，其中採用下列的參數設定： $T = 1, K = 4, M_0 = 0.2, e_0 = 0.2$ 。比較圖 2.7.8 的手繪圖以及圖 2.7.9 的電腦繪製圖，你所得到的軌跡圖是否與之相符？是否能得到比手繪圖更精確的結果？