

第 6 章作業

- 繳交日期 2022/11/26(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 6 章)_姓名_學號.pdf

6.1 考慮非線性系統

$$\dot{x}_1 = -x_1 + x_2 - x_3, \quad \dot{x}_2 = -x_1 x_3 - x_2 + u, \quad \dot{x}_3 = -x_1 + u \quad (1)$$

- (1) 依據定理(6.6.1)後面的 7 個步驟，設計回授線性化控制 $u(x)$ ，使得線性化後的系統極點(pole)落在 $\lambda_1 = -1$, $\lambda_2 = -2$, $\lambda_3 = -3$ 。
- (2) 將設計得到的控制器 $u(x)$ 代入(1)式，進行 Matlab 模擬。選擇 10 個左右的初始位置 $(x_1(0), x_2(0), x_3(0))$ ，畫出相空間軌跡 $(x_1(t), x_2(t), x_3(t))$ ，驗證平衡點(原點)是否為漸進穩定？
- (3) 比較控制前($u = 0$)與控制後，相空間軌跡有何不同？
- (4) 所得到的回授線性化控制 $u(x)$ 是全域穩定嗎？亦或是區域穩定？
- (5) 畫出 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $x_3(t)$ 分別對時間的響應圖，驗證時間響應圖的收斂速度與 $\lambda = -2$ 的關係。
- (6) 若線性化後的系統極點(pole)落在 $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = -3$ ，所得結果有何不同？除了軌跡不同外，控制訊號 $u(t)$ 的時間響應有何差異？
- (7) 回到問題(1)，如果極點仍然選擇落在 $\lambda_1 = -1$, $\lambda_2 = -2$, $\lambda_3 = -3$ ，討論回授線性化控制 $u(x)$ 的解是否為唯一？如果不為唯一，嘗試求得 $u(x)$ 的另一個解，並重複以上步驟。所得到的時間響應圖會一樣嗎？