

系統整合設計_期中報告

系統整合設計_期末報告

指導老師：嚴家銘 老師

作者：陳威任

完成日期：2011/6/21

目錄

| | |
|----------------------|----|
| 作者簡介----- | 3 |
| 前言----- | 3 |
| 內容章節----- | 4 |
| ● 章節一 Scilab 簡介----- | 4 |
| ● 章節二 範例題目----- | 6 |
| 心得討論與結論----- | 29 |
| 參考資料----- | 30 |

題目：20-sim 及 scicoslab 範例運用

作者：



姓名：陳威任

虎尾科技大學機械設計系碩士班

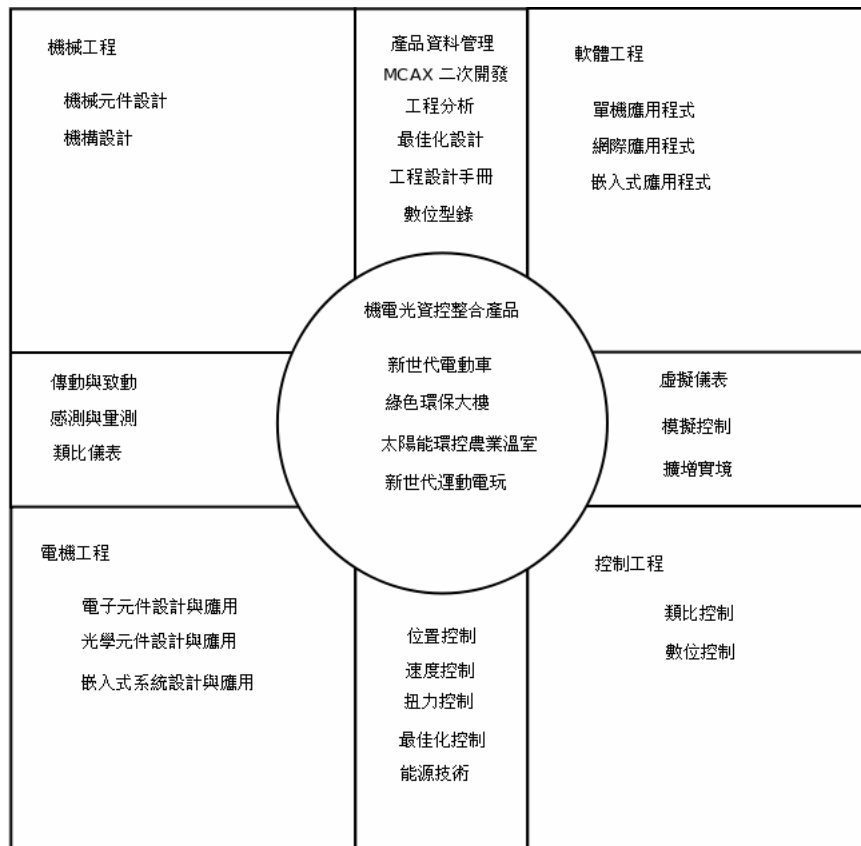
專修：程式設計及機械繪圖

前言：

系統整合設計指在特定目的之驅使下，以整理作為前提，在範圍內的事物，依一定秩序，相互溝通連結，並為成一體。

系統整合設計之目的：

1. 納入跨領域或較大範圍的設計考量，期許達成廣域的設計最佳化。
2. 完成因環境快速變化的永續設計與能高度重用之系統化設計。



內容章節：

章節一

Scilab 簡介

- Scilab是由來自法國國家電腦科學及控制研究院(INRIA)與路橋大學(ENPC)的研究人員於1990年開始所共同開發的"開放原始碼"(Open Source)之科學計算軟體。並於1994年開始在網路上免費散布，目前Scilab用在教育及工業環境上。目前的版

本開發至 3.0。

- Scilab 為 SScientific LABoratory 字頭的縮寫。"開放原始碼 (Open Source)" 是指軟體應開放原始程式碼，供所有使用者能夠自由更改、修正程式，讓程式變得更完美，同時持續散布給更多的使用者。Scilab 主要是應用於系統控制及訊號處理上。

- Scilab 有以下特點：
 - 跨平台：包括 UNIX/Linux、Windows 9X/NT/2000/XP、Macintosh、FreeBSD
 - 與 Matlab 相容：種類豐富之數據型態、簡易之矩陣的運算、文字編輯器、支援特殊應用之工具箱
 - 圖形化介面
 - 開放原始碼：完全開放式的數學計算環境
 - 平行計算：Scilab 組合了 PVM (Parallel Virtual Machine)，因此可以在網路環境中進行平行計算

採鍵結圖模擬方法的步驟：

1. 依照實體模型的接合形式，轉化為鍵結物件，並依能量流的方向置入能量鍵。
2. 依照各閘結元件的定義，設定鍵結圖的因果關係。
3. 若可順利訂定整體系統鍵結圖的因果關係 (Causality)，表示該動態模型符合能量守恆定律，可根據各元件的組成方程式，列出系統的運動方程式。
4. 根據各元件的起始條件與外在輸入情況，以及各參數與模擬的條件，進行系統模擬，完成後依需求驗證各元件的模擬輸出結果。

二節 章

範例一：

下列的動態系統（所有質量與對應係數皆設為 1）：

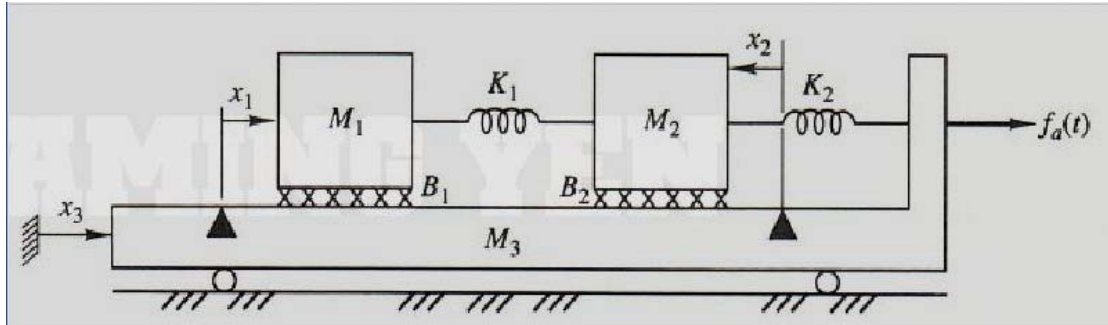
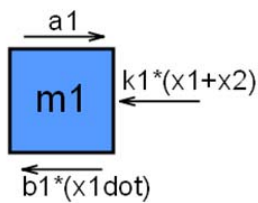


圖.1 一動態系統

自由體圖：

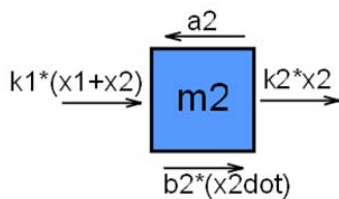


ml加速度

$$F=ma$$

$$-(b_1 \cdot \dot{x}_1) - (k_1 \cdot (x_1 + x_2)) = m_1 \cdot (\ddot{x}_1 + \ddot{x}_3)$$

$$\ddot{x}_1 = ((-b_1 \dot{x}_1 - k_1(x_1 + x_2))/m_1) + \ddot{x}_3$$

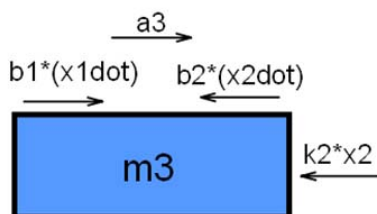


m2加速度

$$F=ma$$

$$(b_2 \cdot \ddot{x}_2) + (k_1 \cdot (x_1 + x_2)) + (k_2 \cdot x_2) = m_2 \cdot (\ddot{x}_2 + \ddot{x}_3)$$

$$x_2'' = ((b \cdot x_2') + (k_1 \cdot (x_1 + x_2)) + (k_2 \cdot x_2)) / m_2 + x_3''$$



m3加速度

$$F=ma$$

$$(b_1 \cdot \dot{x}_1) - (b_2 \cdot \dot{x}_2) - (k_2 \cdot x_2) = m_3 \cdot \ddot{x}_3$$

$$x3ddot=((b1*x1dot)-(b2*x2dot)-(k2*x2))/m3$$

圖.2 自由體圖-example

利用類比計算器與數值分析的方法，模擬系統的動態運動結果。

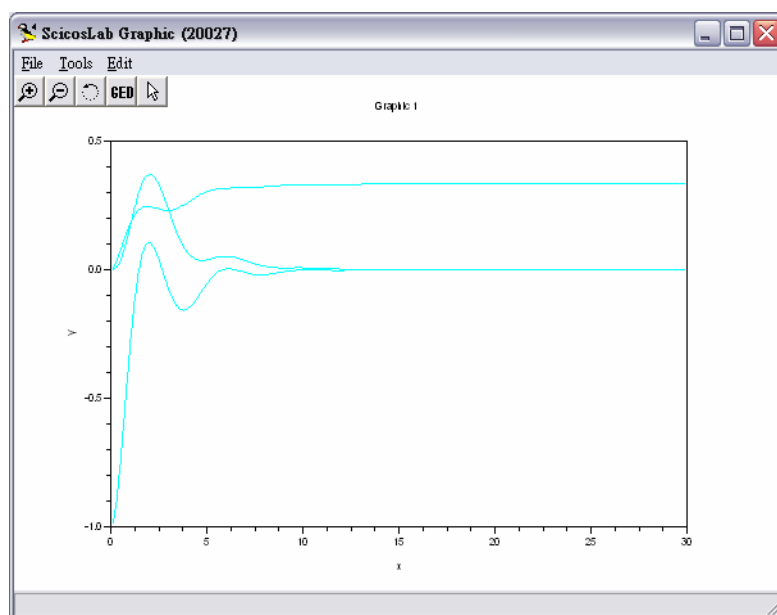


圖 3 .Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

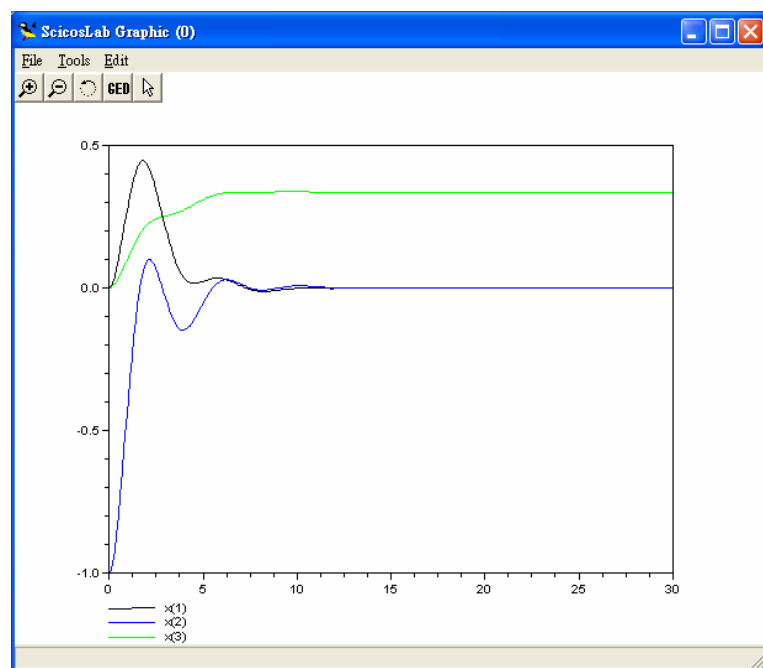


圖 4 .ScicosLab 數值分析方法模擬

採數值分析方法，以 C + Gnuplot 進行模擬：

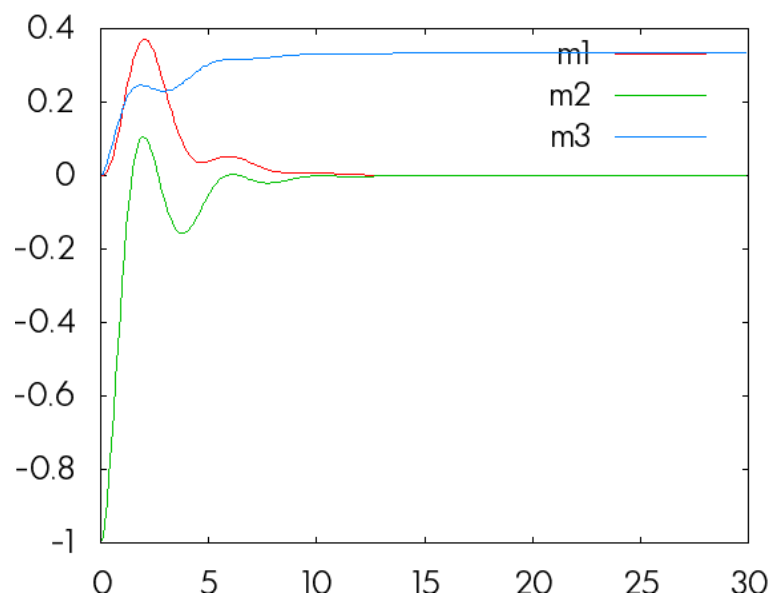


圖 5. C+Gnuplot 數值分析方法模擬

範例二：

根據下列的動態系統（所有質量與對應係數皆設為 1）

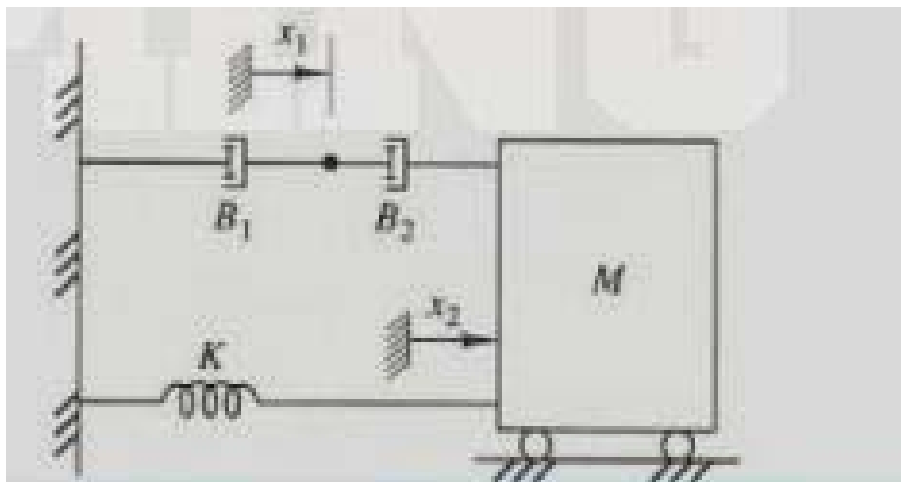
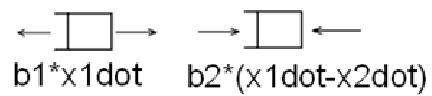


圖 6. Dynamic system

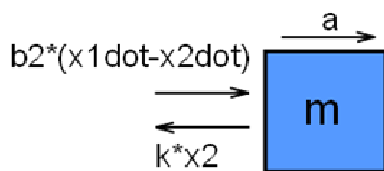
自由體圖：



$$(b1 \cdot x1dot) + (b2 \cdot (x1dot - x2dot)) = 0$$

$$(b1 + b2) \cdot x1dot - b2 \cdot x2dot = 0$$

$$x1dot = b2 \cdot x2dot / (b1 + b2)$$



m 加速度

$$F = ma$$

$$b2 \cdot (x1dot - x2dot) - k \cdot x2 = m \cdot x2ddot$$

$$x2ddot = (b2 \cdot (x1dot - x2dot) - k \cdot x2) / m$$

圖 7. 自由體圖：Dynamic system

利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

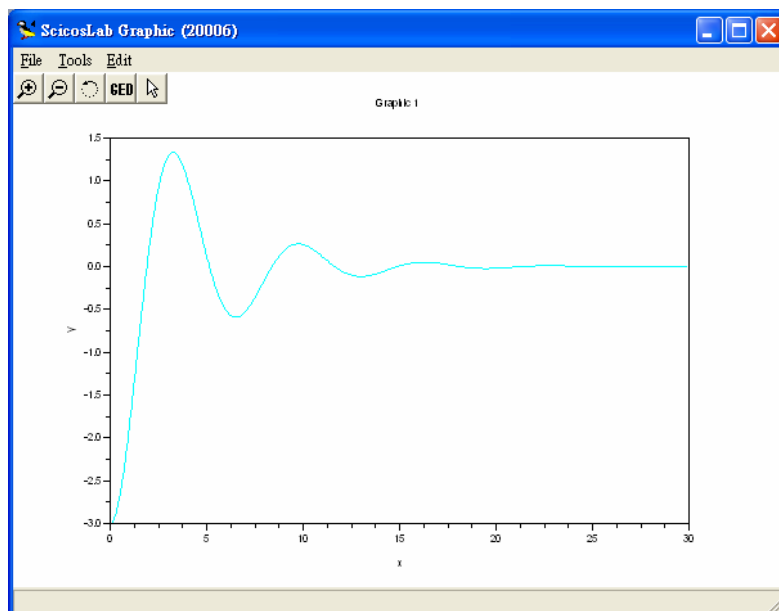


圖 8. Scicos 類比計算方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

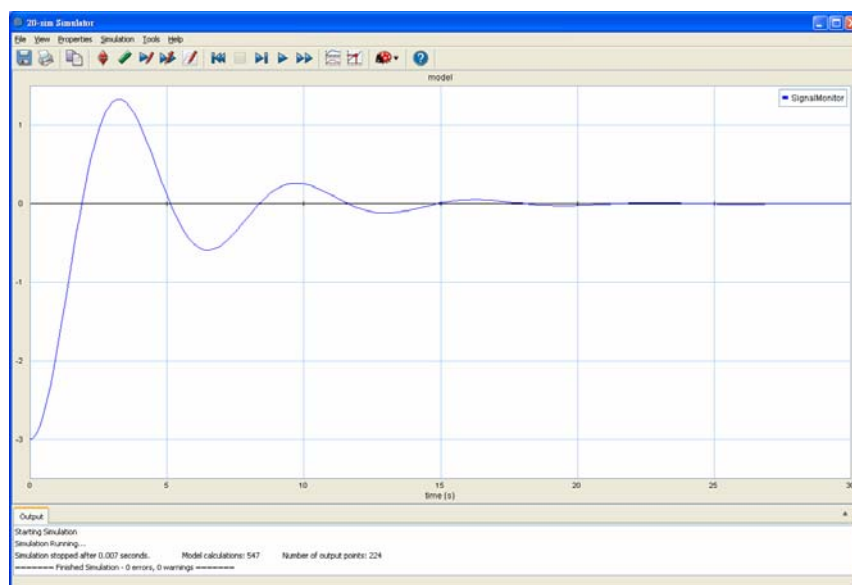


圖 9. 20-sim 鍵結圖法模擬

範例三：

根據下列的動態系統（所有質量與對應係數皆設為 1）

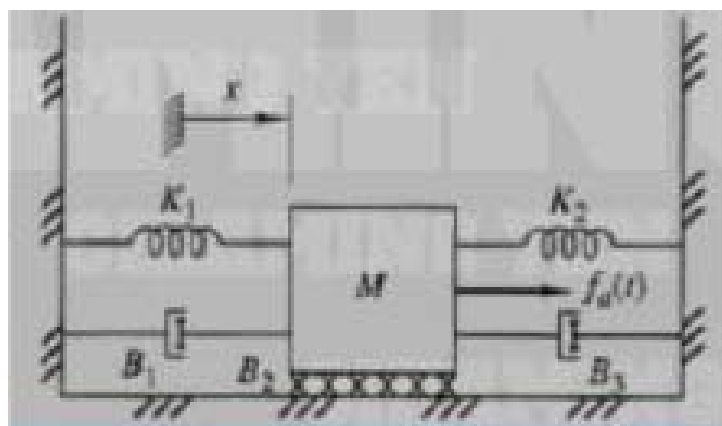


圖 10. Dynamic system

自由體圖：

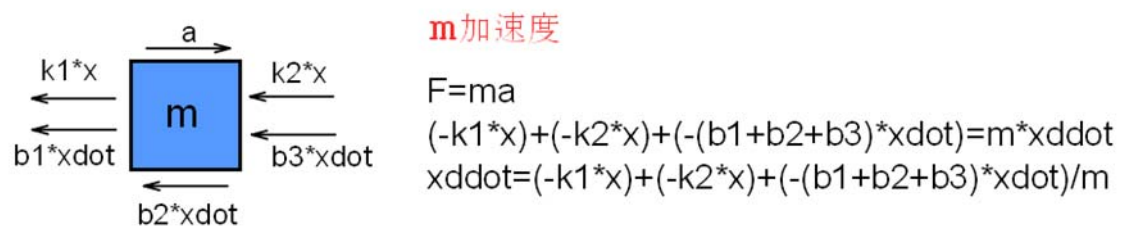


圖 11. 自由體圖: Dynamic system

利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

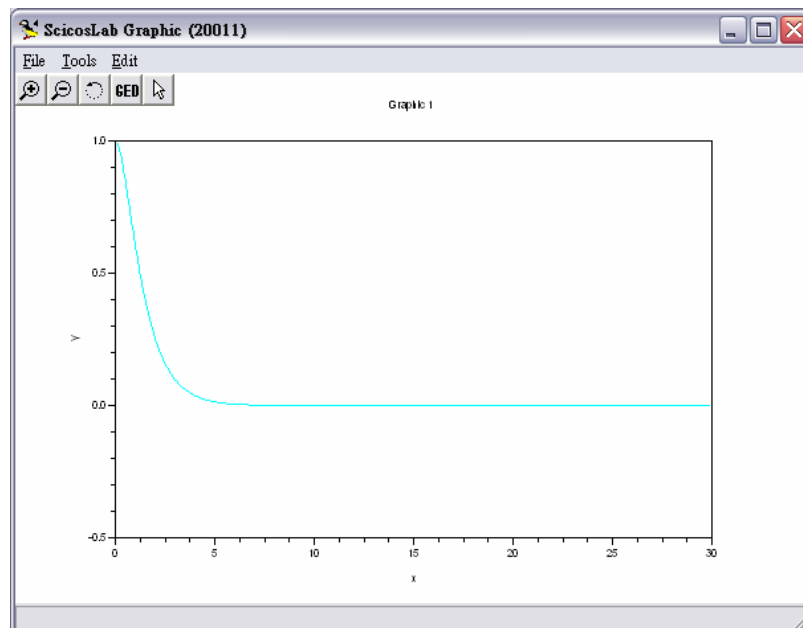


圖 12. Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

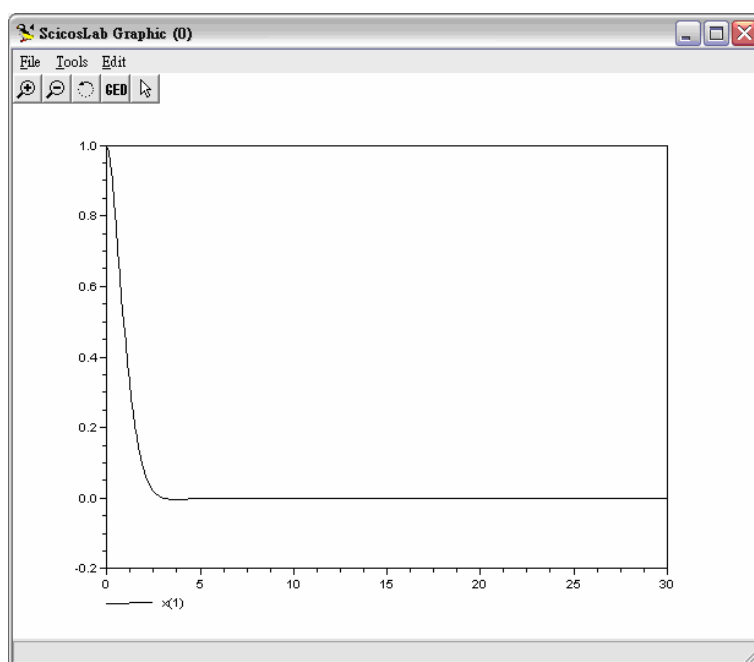


圖 13. ScicosLab 數值分析方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

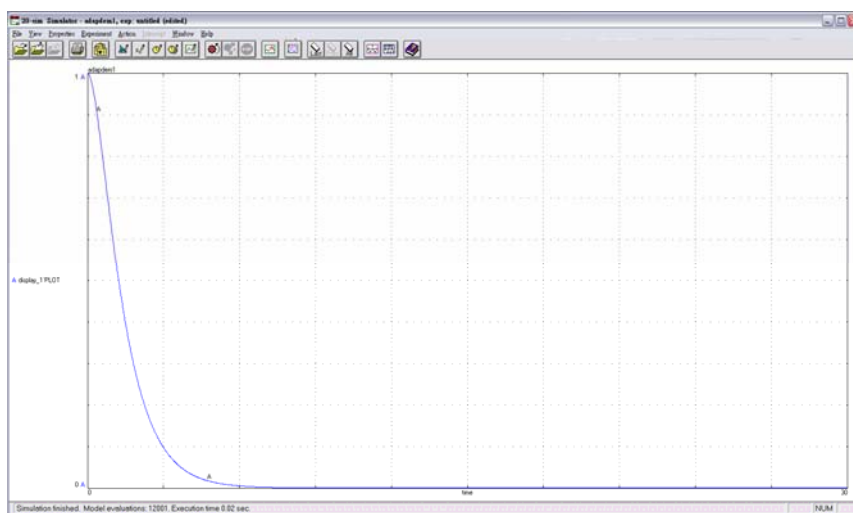


圖 14. 20-sim 鍵結圖法模擬

範例四：

根據下列的動態系統（所有質量與對應係數皆設為 1）

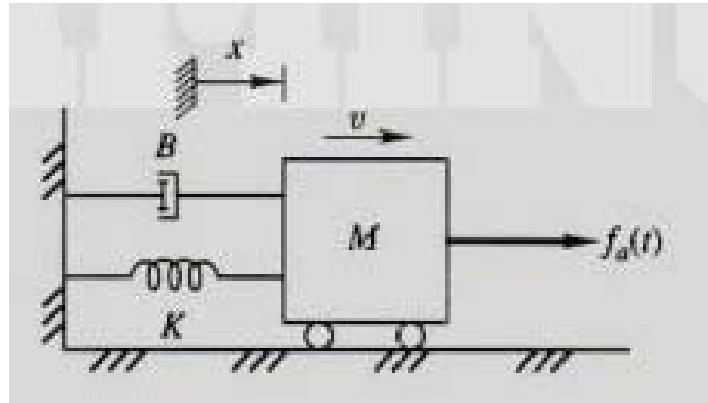


圖 15. Dynamic system

自由體圖：

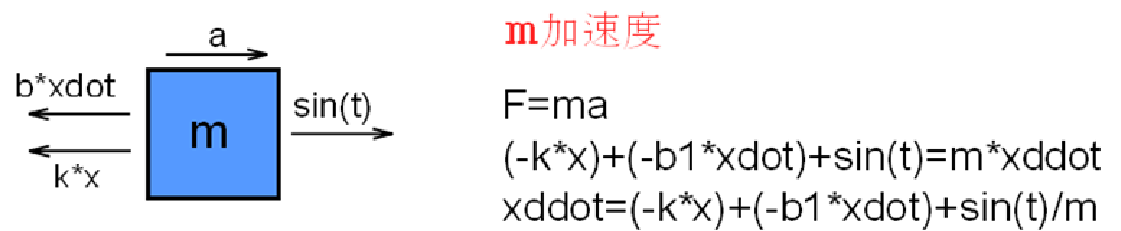


圖 16. 自由體圖: Dynamic system

利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

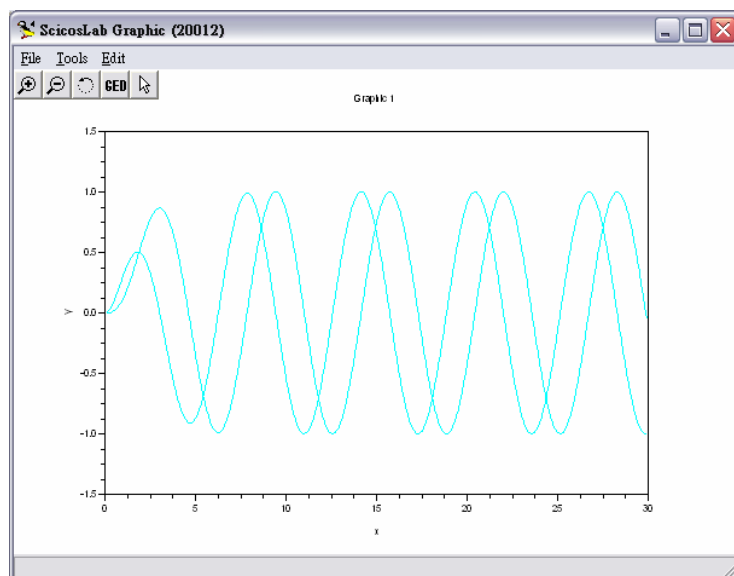


圖 17. Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

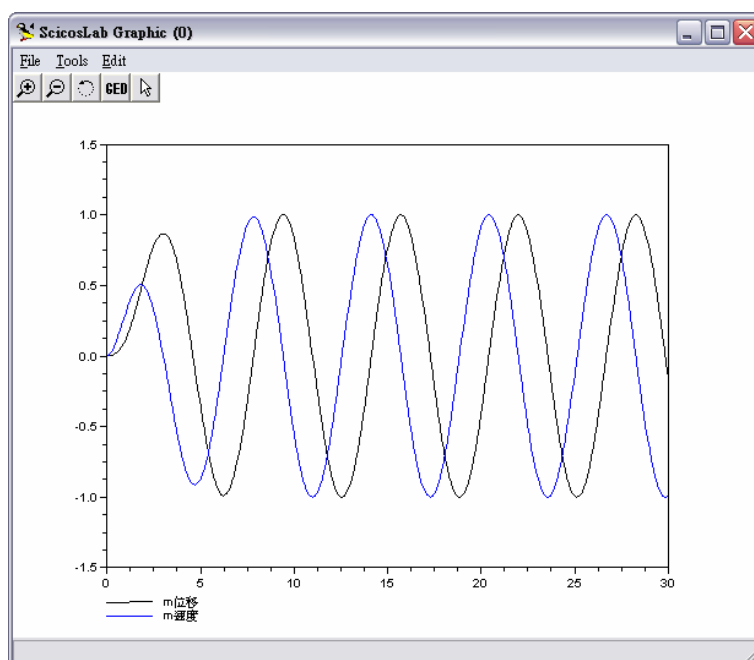


圖 18. ScicosLab 數值分析方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

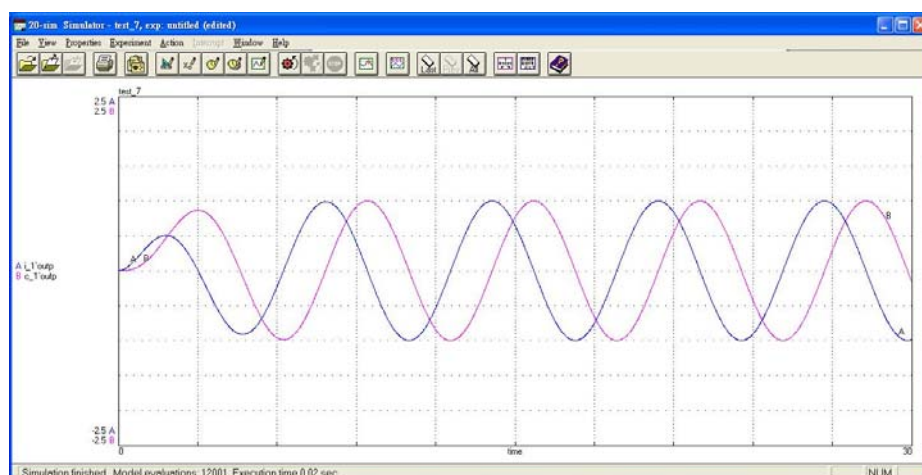


圖 19. 20-sim 鍵結圖法模擬

範例五：

根據下列的動態系統（除了彈簧係數為 2 以外，所有質量與對應係數皆設為 1）

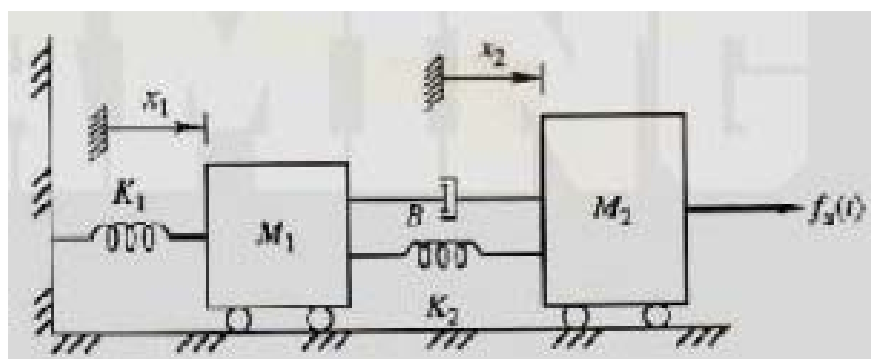


圖 20. Dynamic system

自由體圖：

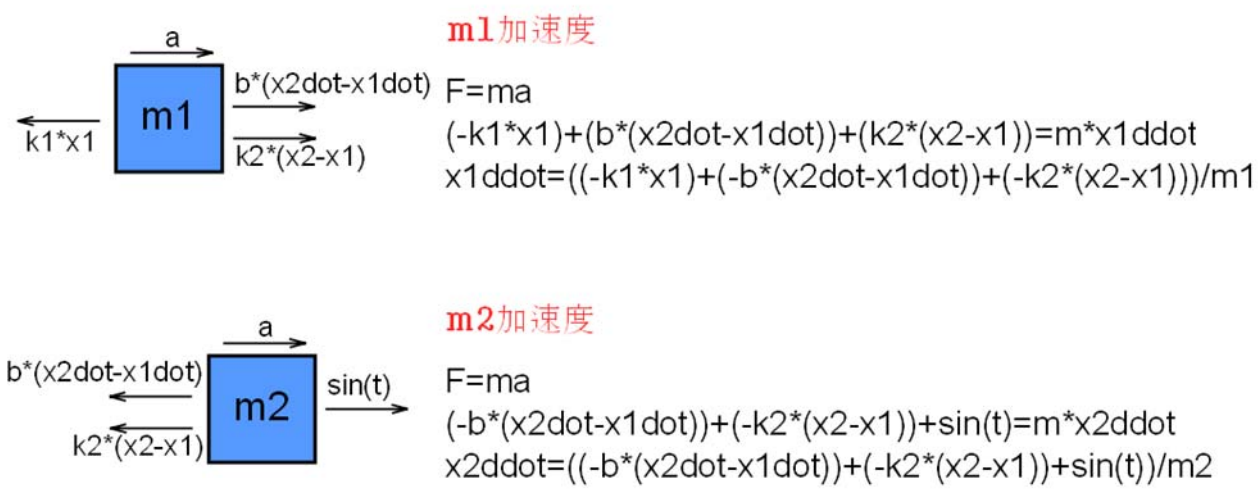


圖 21. 自由體圖：Dynamic system

若 $f_a(t)$ = Sine wave， $x_1 = 0$ ， $x_2 = 0$ 的起始條件下，試利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

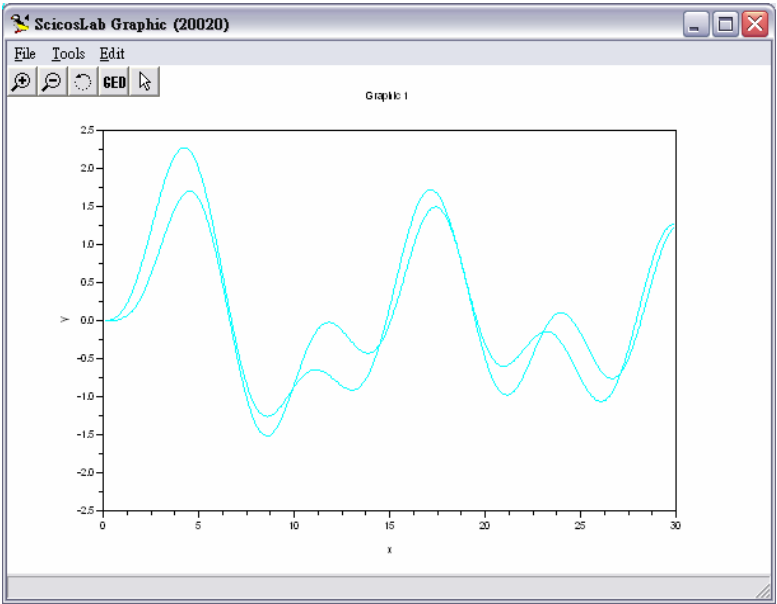


圖 22. Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

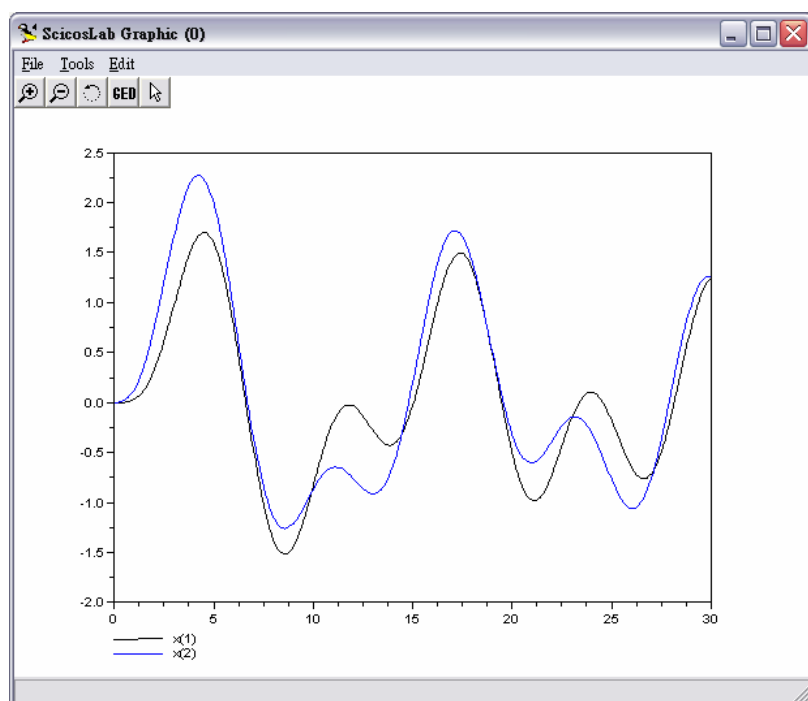


圖 23. ScicosLab 數值分析方法模擬

採數值分析方法，以 C + Gnuplot 進行模擬：

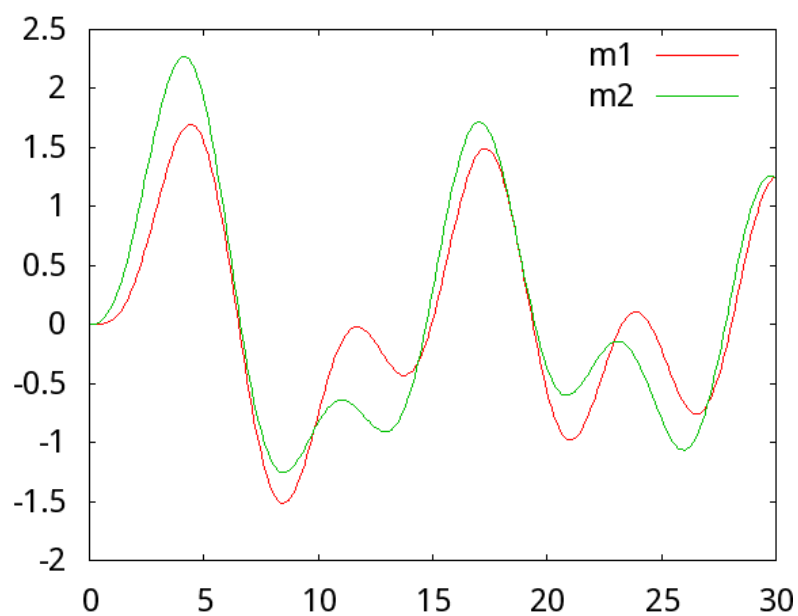


圖 24. C+GnuPlt 數值分析方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

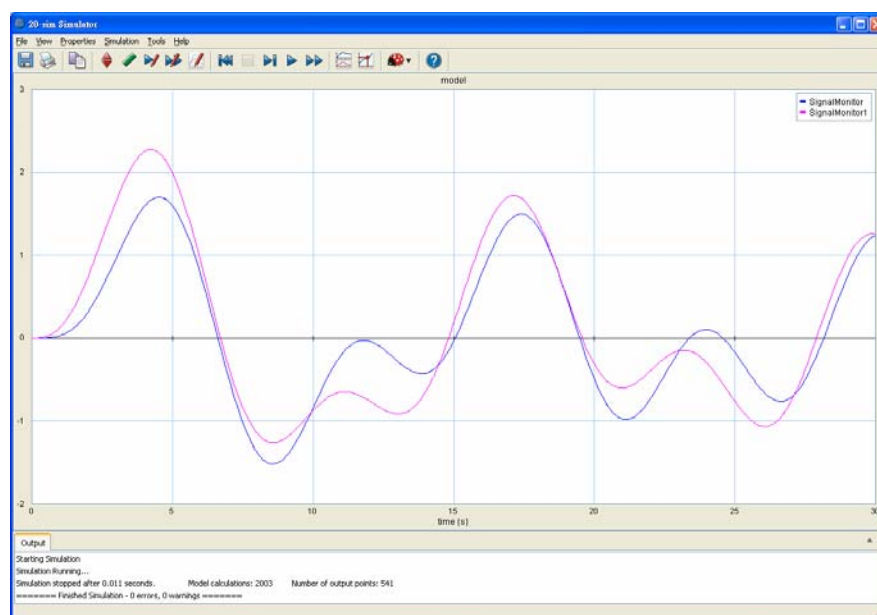


圖 25. 20-sim 鍵結圖法模擬

範例五：

根據下列的動態系統（除了彈簧係數為 2 以外，所有質量與對應係數皆設為 1）

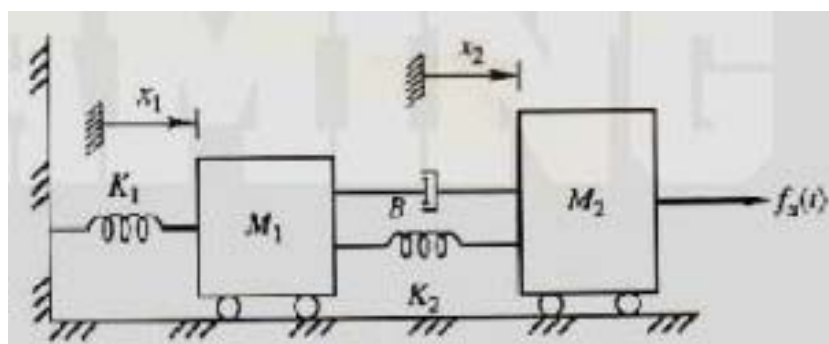


圖 26. Dynamic system

自由體圖：

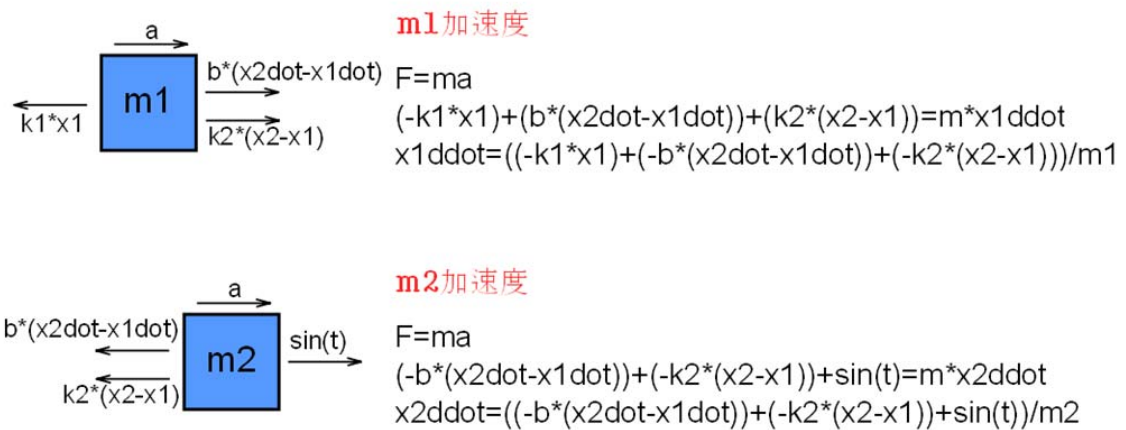


圖 27. 自由體圖：Dynamic system

利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

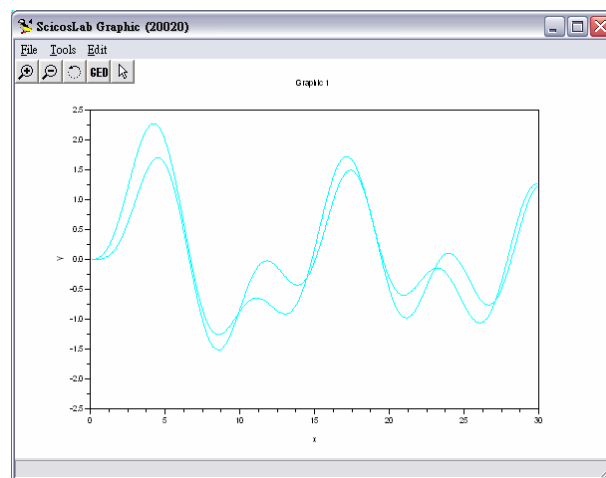


圖 27. Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

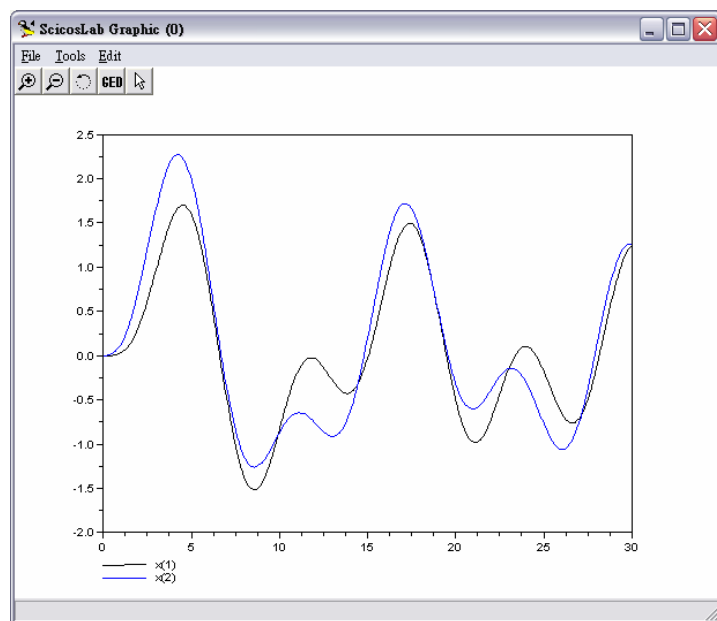


圖 28. ScicosLab 數值分析方法模擬

採數值分析方法，以 C + Gnuplot 進行模擬：

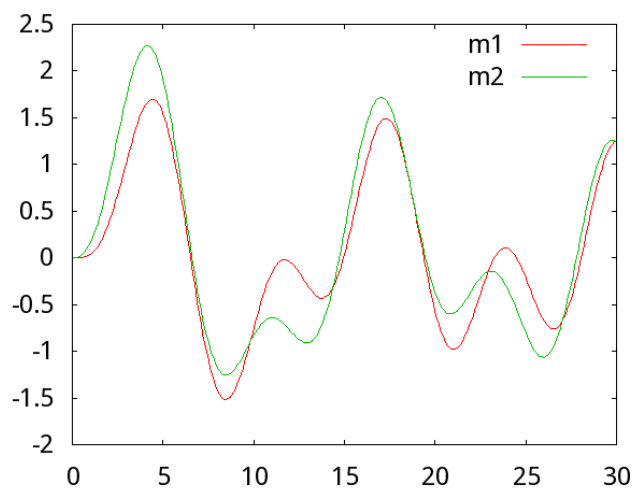


圖 29. C+GnuPlt 數值分析方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

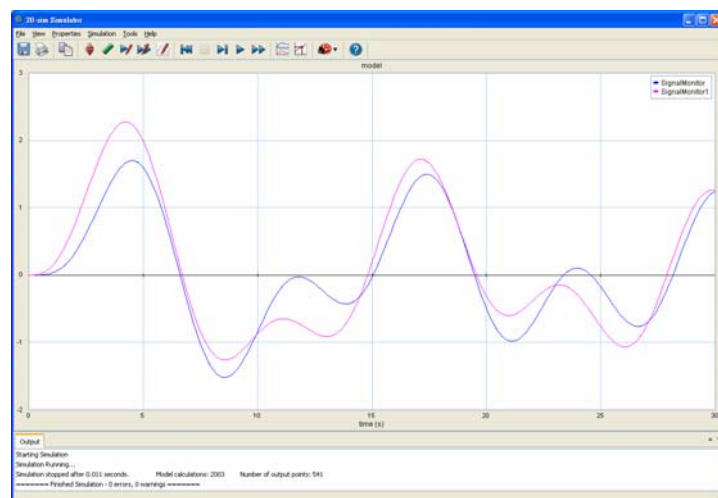


圖 30. 20-sim 鍵結圖法模擬

範例六：

根據下列的動態系統（所有質量與對應係數皆設為 1）

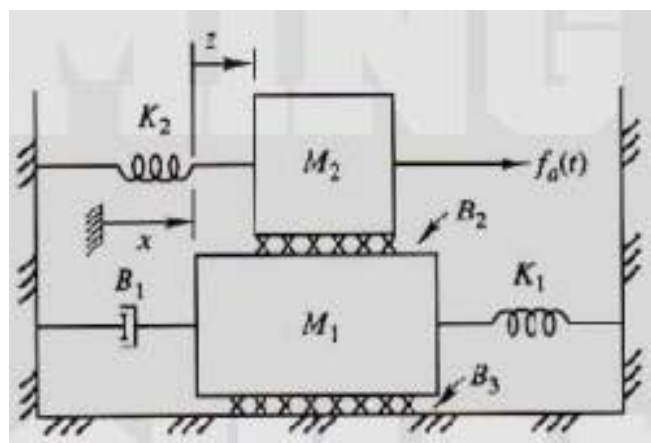


圖 31. Dynamic system

自由體圖：

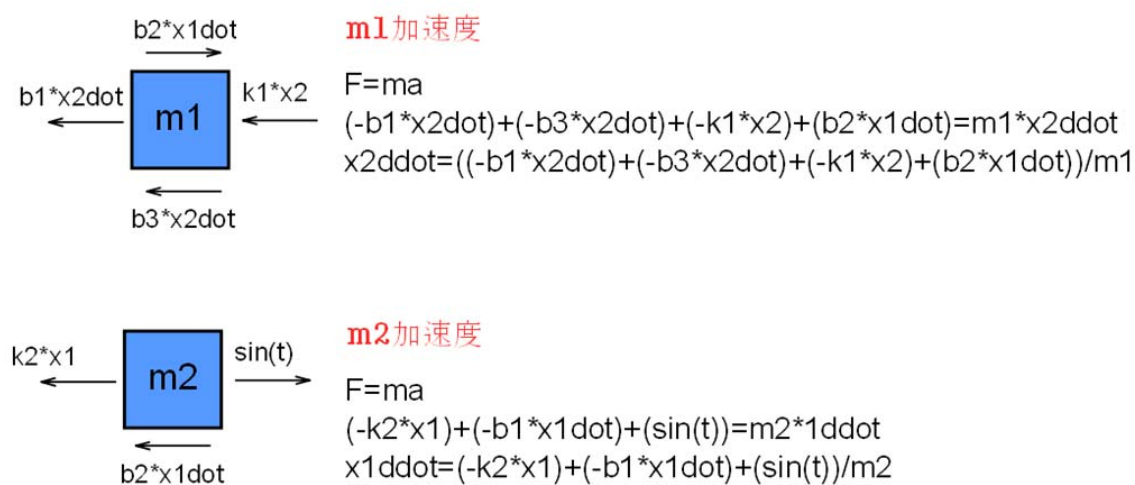


圖 32. 自由體圖 Dynamic system

利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

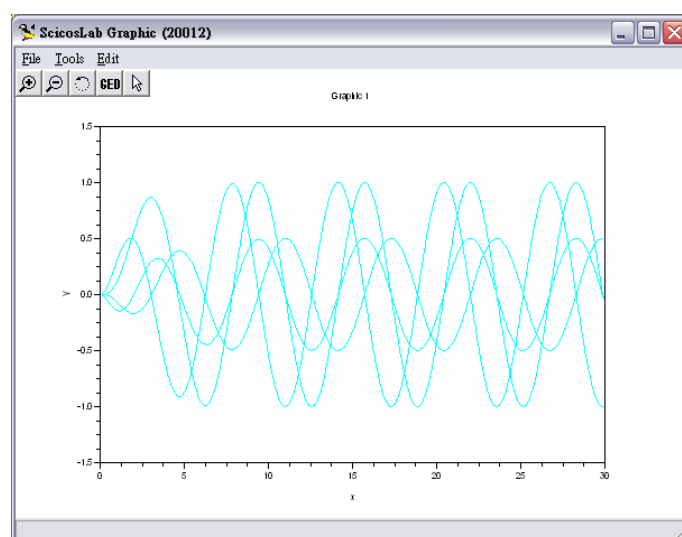


圖 33. Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

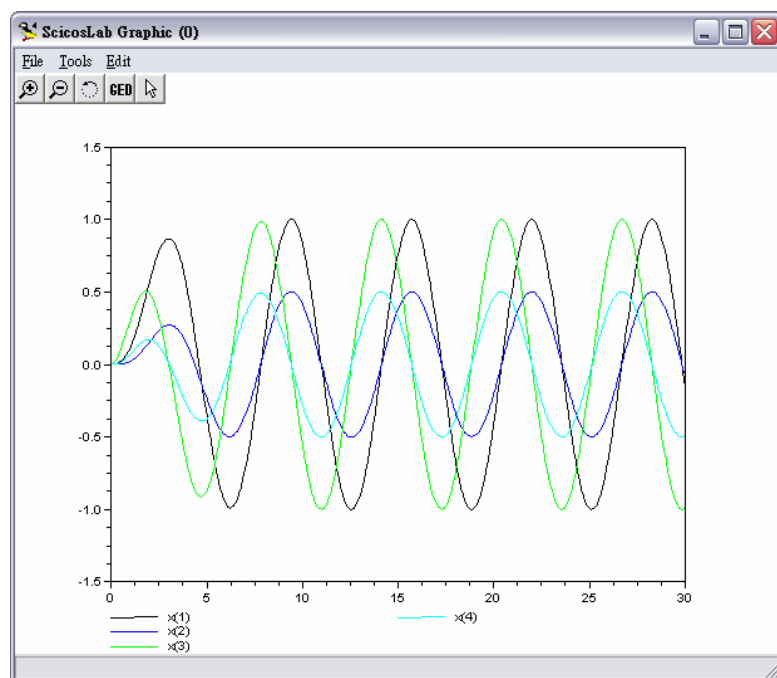


圖 34. ScicosLab 數值分析方法模擬

採數值分析方法，以 C + Gnuplot 進行模擬：

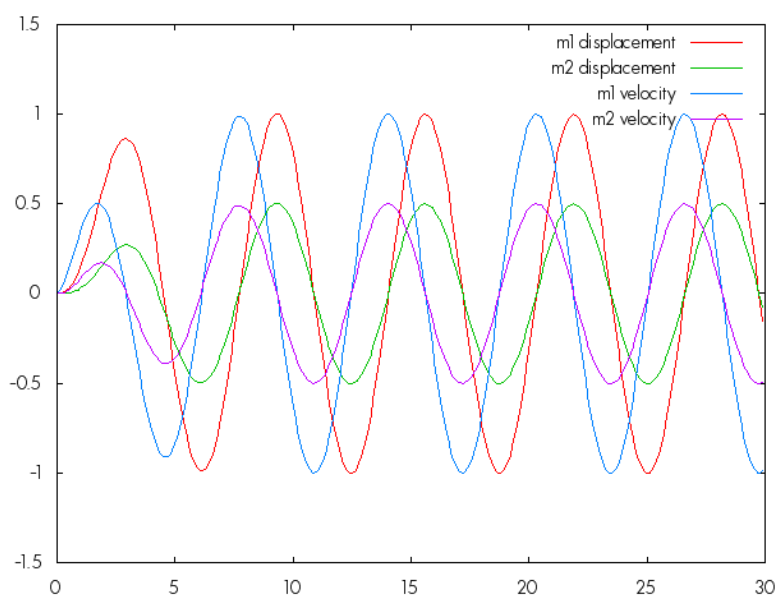


圖 35. C+Gnuplt 數值分析方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

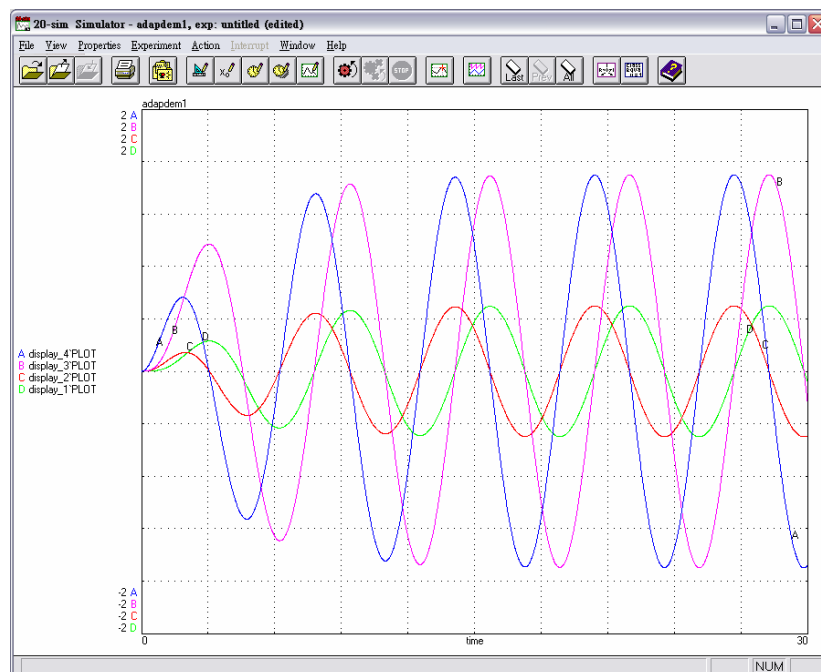


圖 36. 20-sim 鍵結圖法模擬

範例七：

根據下列的動態系統（所有質量與對應係數皆設為 1）

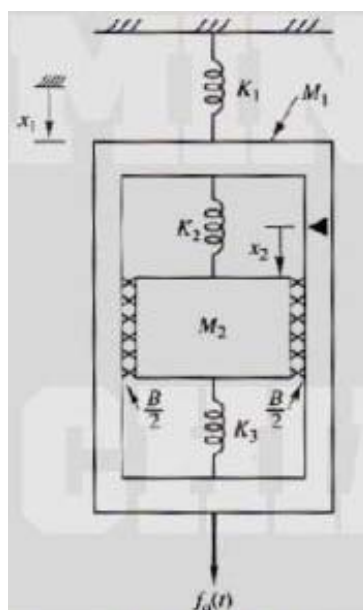


圖 37. Dynamic system

自由體圖：

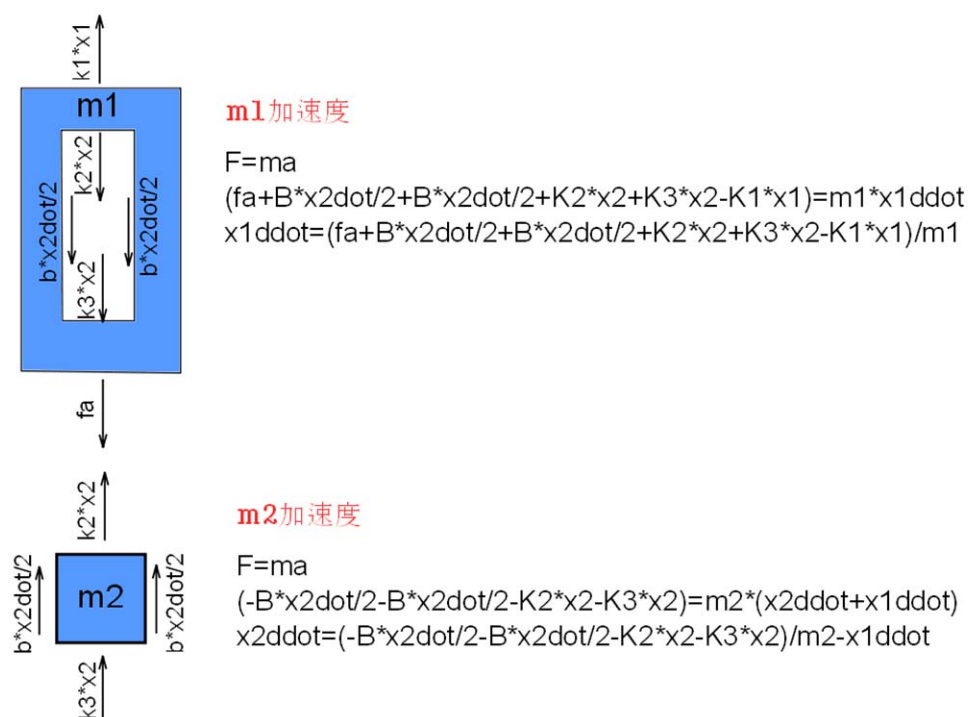


圖 38. 自由體圖：Dynamic system

若 $f_a(t) = \text{Sine wave}$ ， $x_1 = 0$ 的起始條件下，試利用類比計算器、數值分析的方法、與鍵結圖模擬法，模擬系統的動態運動結果。

採類比計算方法，以 Scicos 進行模擬：

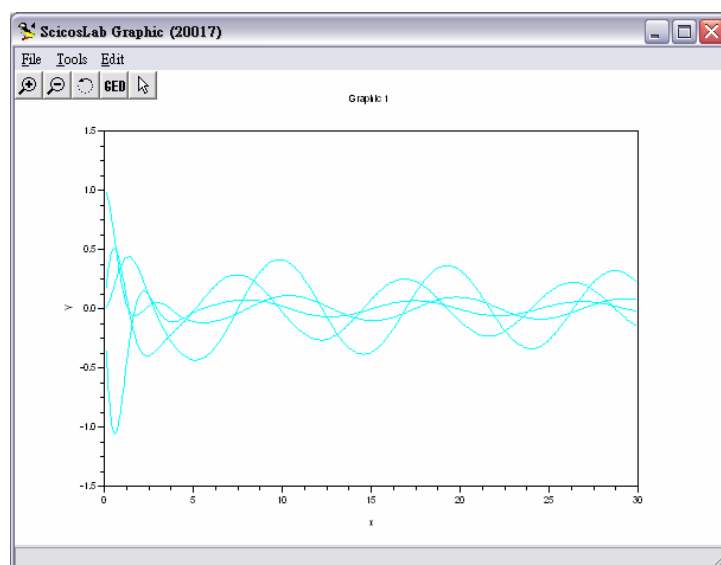


圖 39. Scicos 類比計算方法模擬

採數值分析方法，以 ScicosLab 進行模擬：

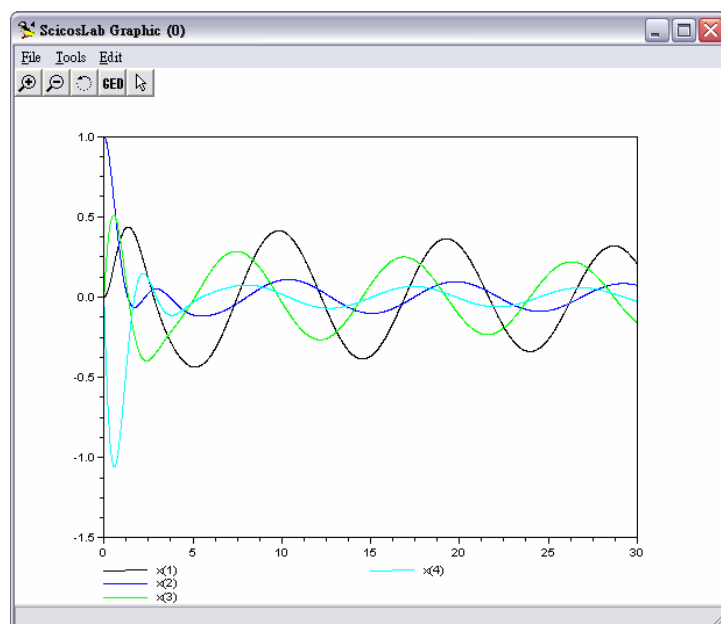


圖 40. ScicosLab 數值分析方法模擬

採數值分析方法，以 C + Gnuplot 進行模擬：

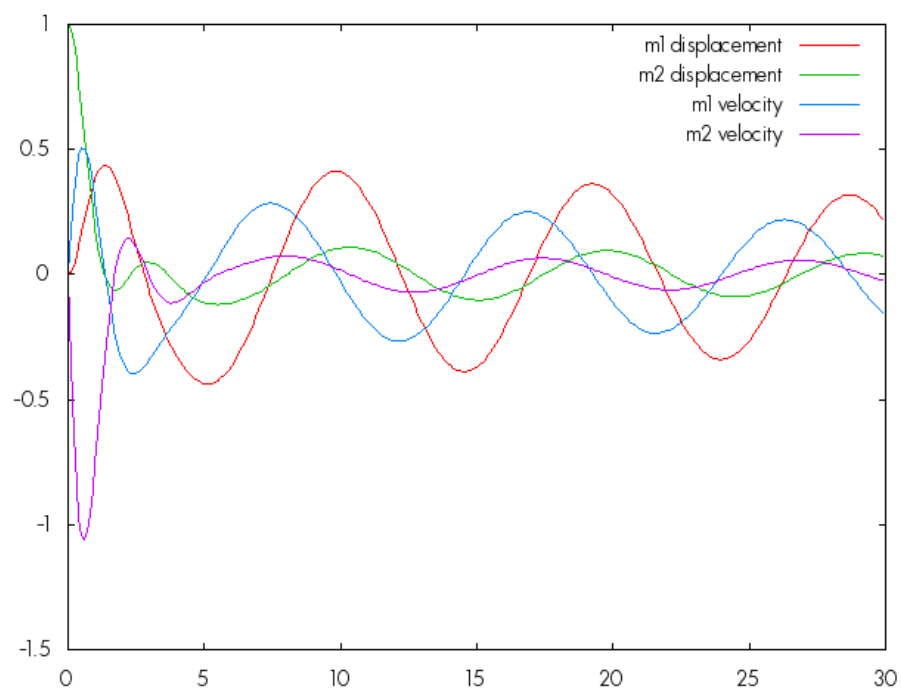


圖 41. C+GnuPlt 數值分析方法模擬

採 Bond Graph，以 20-sim 進行模擬：

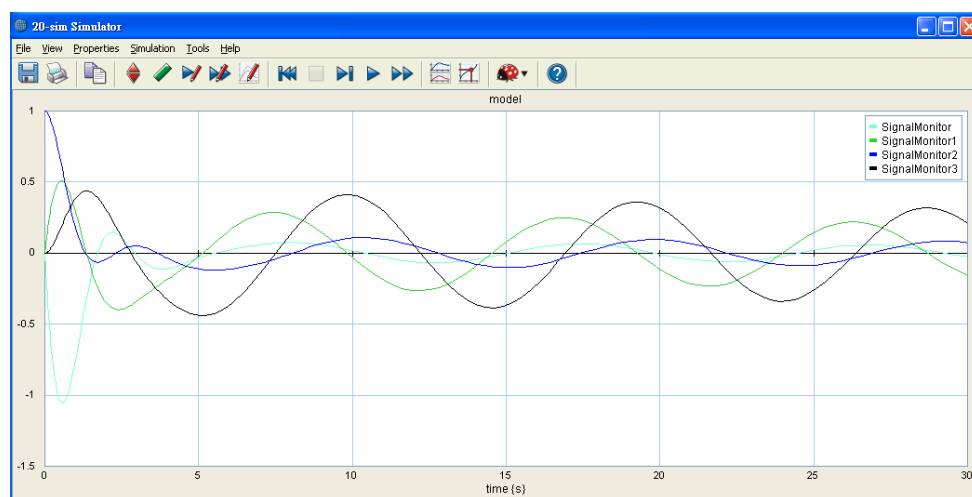


圖 42. 20-sim 鍵結圖法模擬

結論與心得：

將第六週的題目再一次的使用 Scicos 與 ScicosLab 的模擬方式來重新求解，運用自由體圖的方法將其作用的方程式列出來並使用。

在練習範例的過程中，使用類比模擬法、數值分析法、鏈結圖法來解題，將求解之物體位移量，將由各方法之結果做比對。方塊圖是單向性傳遞，數值法是絕對座標，鏈結圖是信號加減之處理，以達到圖形一致。

在練習題目的過程中，了解題目並建構鏈結圖，淺顯易懂，不用在推導運動方程式，方便許多。

謝謝玠廷同學在旁幫助下，提醒運動方程式的要點，進而完成報告。

參考資料：

1. <http://blog.kmol.info/?p=167> KMOL Blog