

清華大學 National Tsinghua University
2025 Spring CS 410100 嵌入式系統概論
Introduction to Embedded Systems

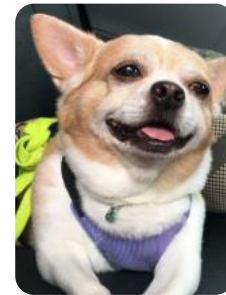
智慧腿貼——專門設計給宅宅的動作即時辨識系統

- 在開發板運用加速器完成動作辨識 -

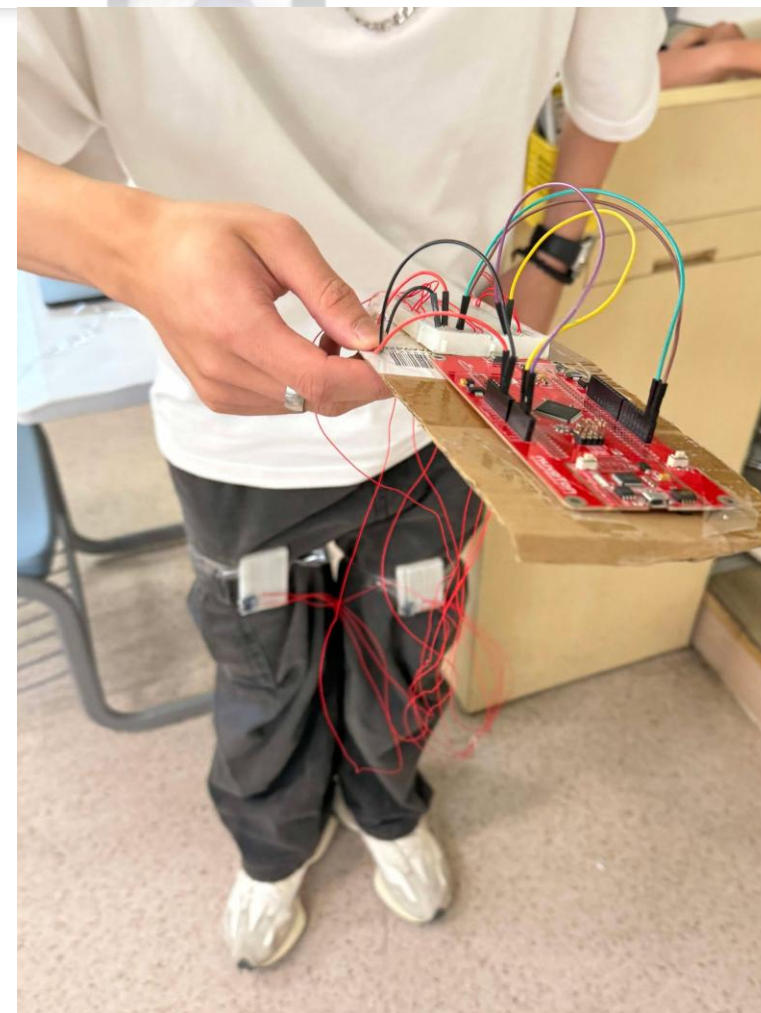
資工26 李晉方 111062240	電路實作 / 資料蒐集預處理 / 影片
資工26 李其哲 : 111062131	電路實作 / 簡報
資工26 游竣閔 : 111062134	coding / training
資工26 楊承霖 : 111062232	資料蒐集預處理 / 簡報 + 影片
資工27 王定庭 : 112062240	電路實作 / coding/資料蒐集預處理



Overview



- 我們這組專題的主題是「智慧腿貼」。
這款裝置的核心技術，是結合了環境感測與人體動作分析的機器學習系統。
- 簡單來說，透過這個系統，我們能夠即時辨識使用者的各種動作狀態。當使用者進行活動時，裝置會即時將數據回傳到電腦，系統會進行即時分析與顯示。這樣一來，關心你的人就能清楚知道你是否外出活動，而不是整天久坐或躺著不動。

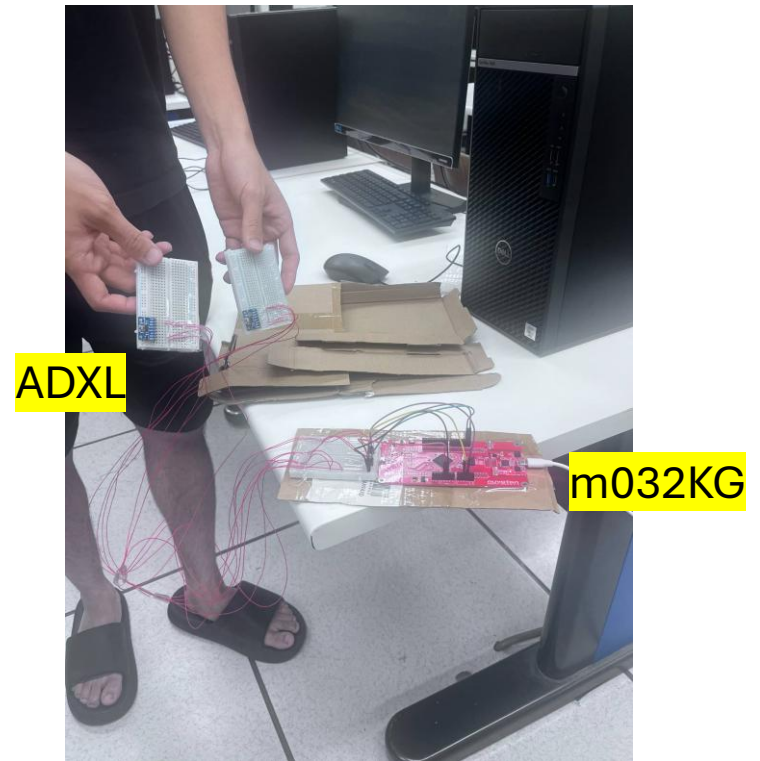
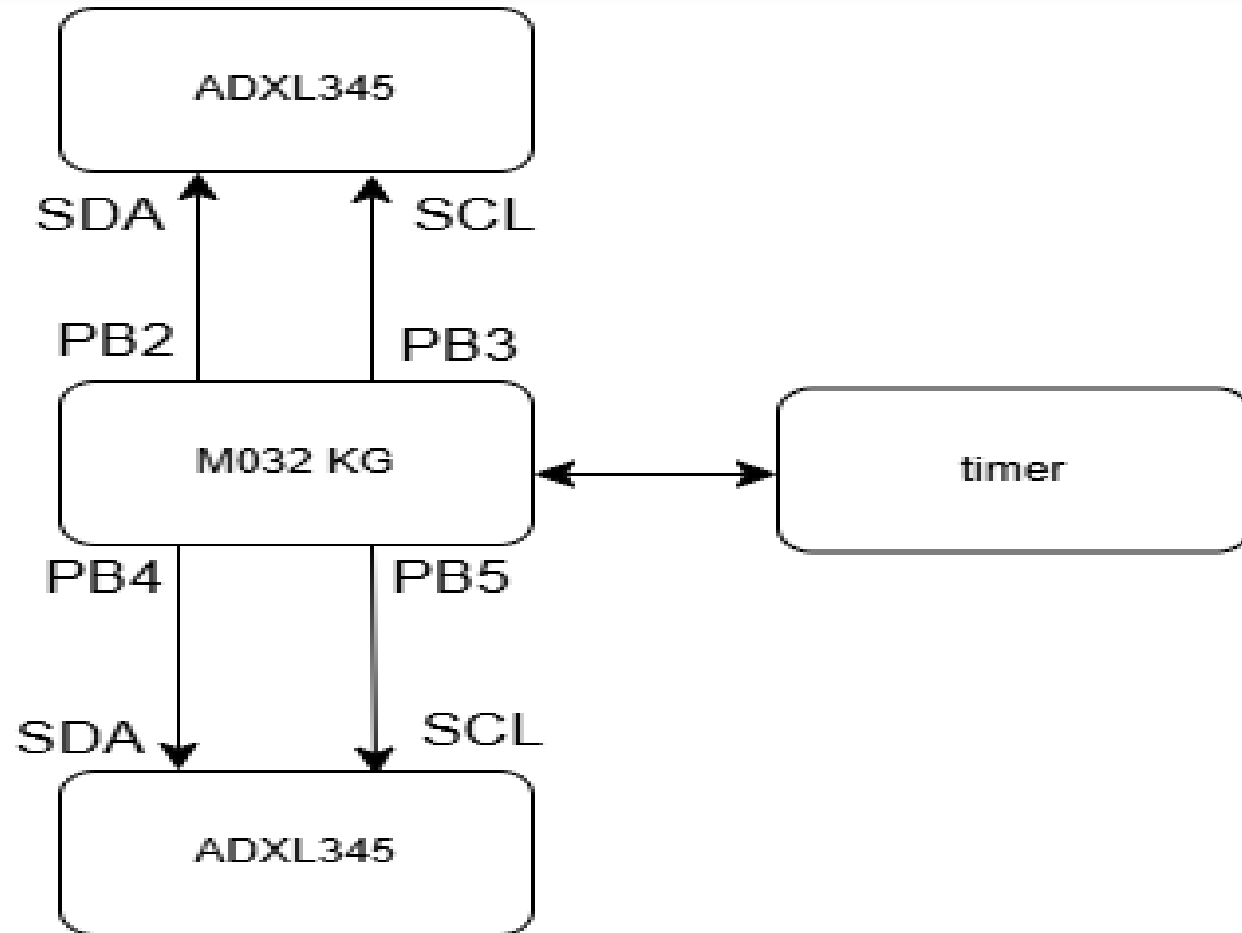


器材

- M032KG 開發板 x1
- ADXL345 加速度器 x2
- USB x1
- 單芯線 x8

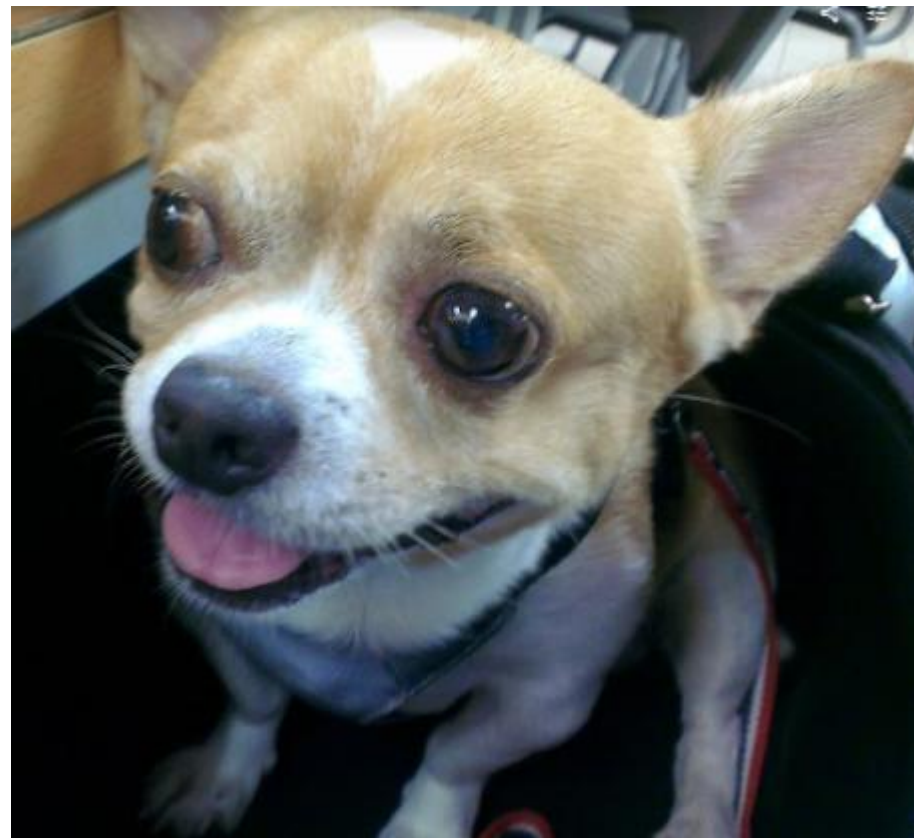


電路設計



實驗內容

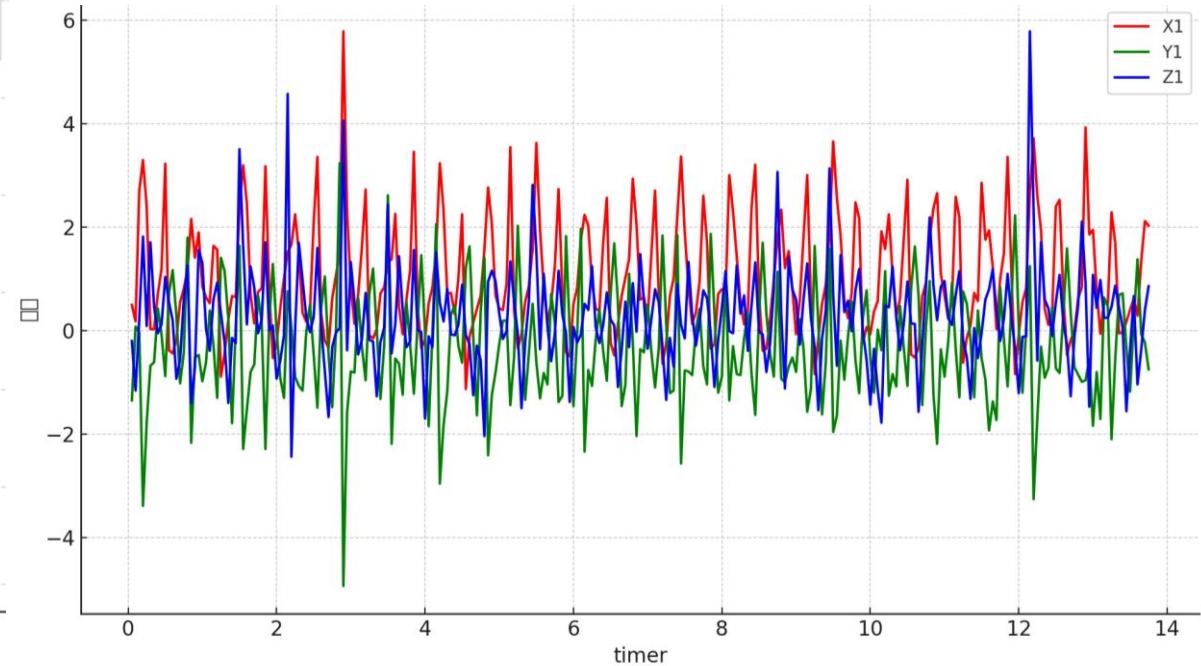
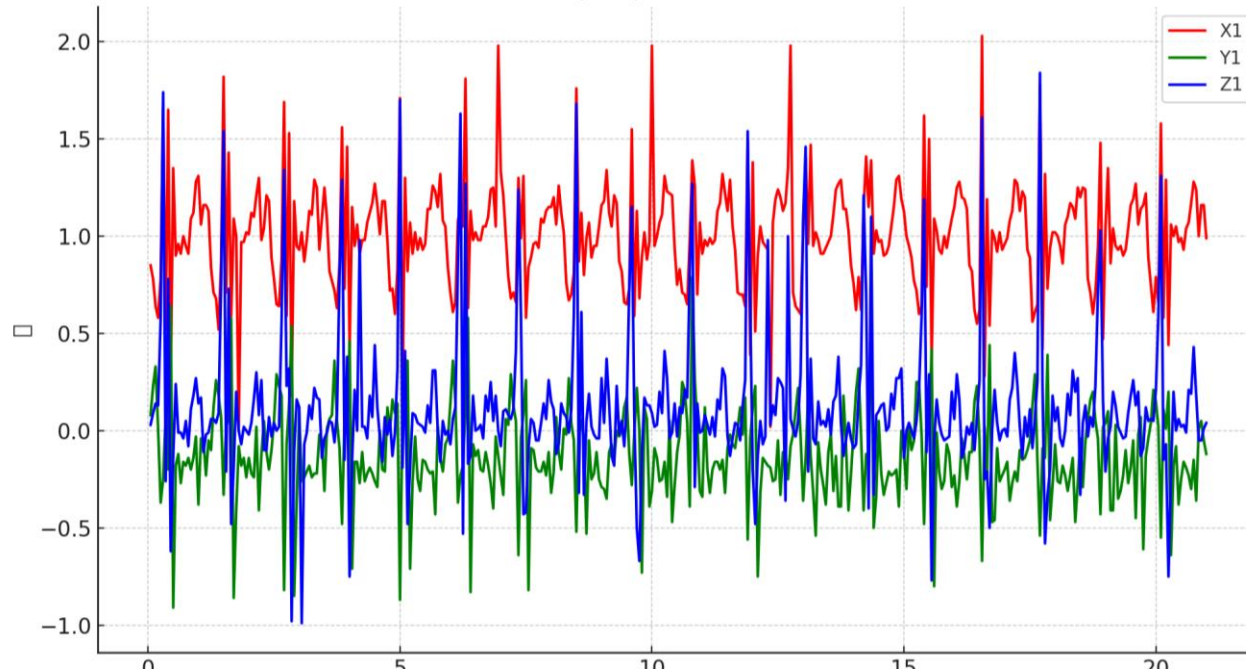
- 將智慧腿貼綁在受測者的大腿上，待受測者開始動作後，電腦監控端會判斷受測者的動作
- 動作列表
 1. 走路
 2. 跑步
 3. 原地跳
 4. 開合跳
 5. 坐下
 6. 站立

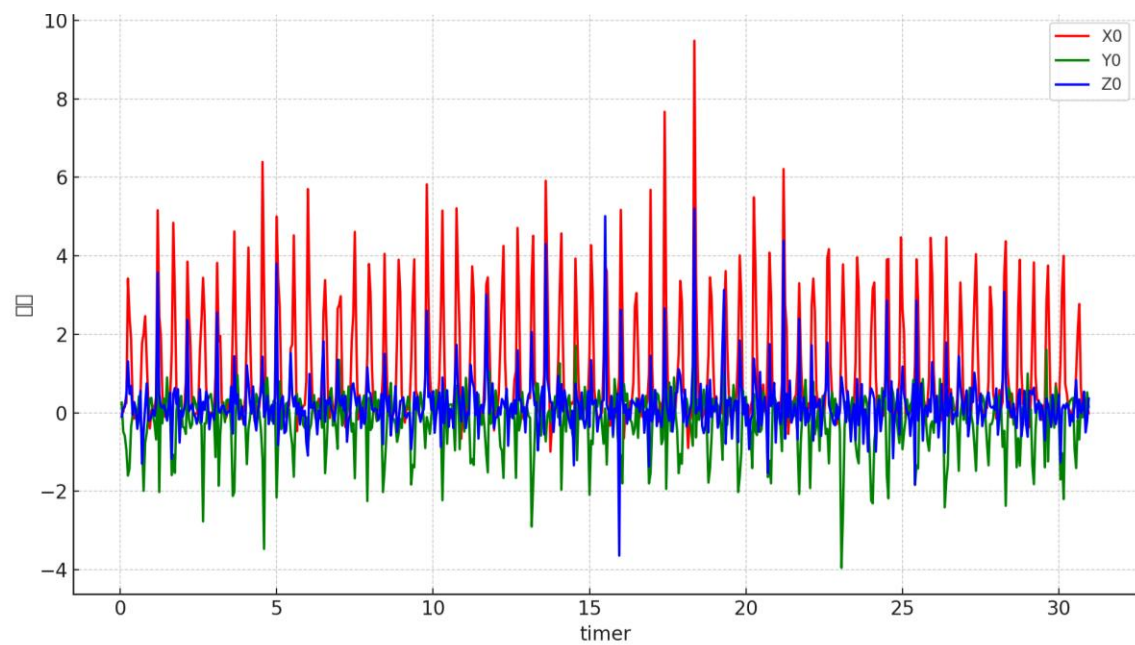


資料採集

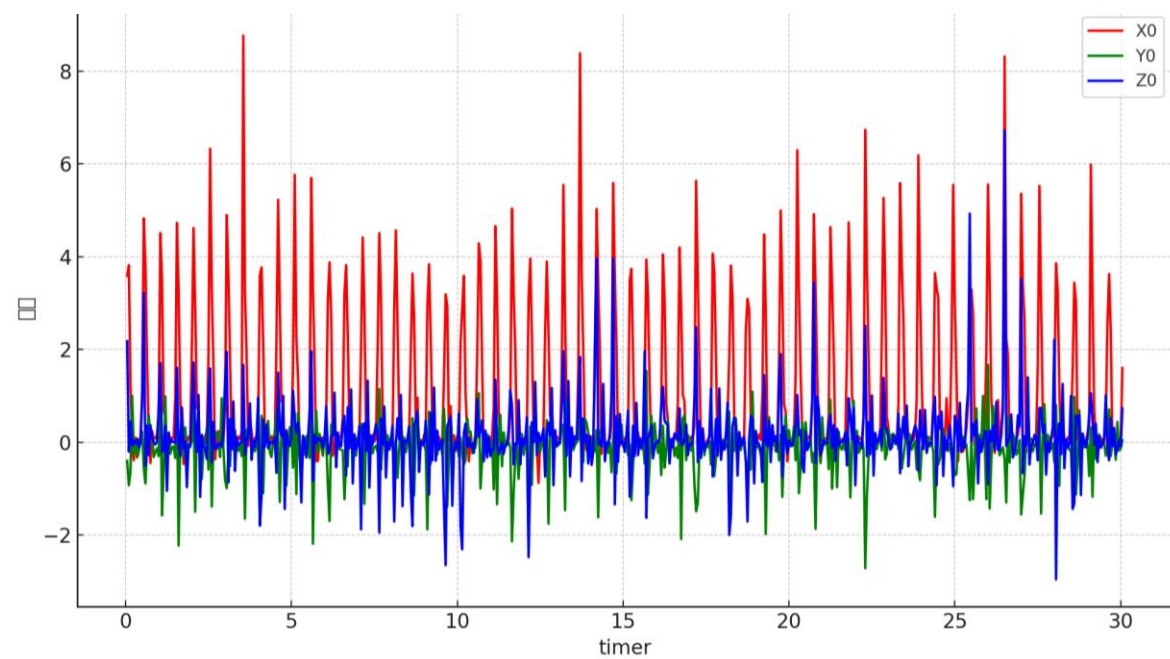


以下是採集出來的結果轉為視覺化的圖示
左圖為走路的a-t圖，右圖為跑步的a-t圖





開合跳



原地跳

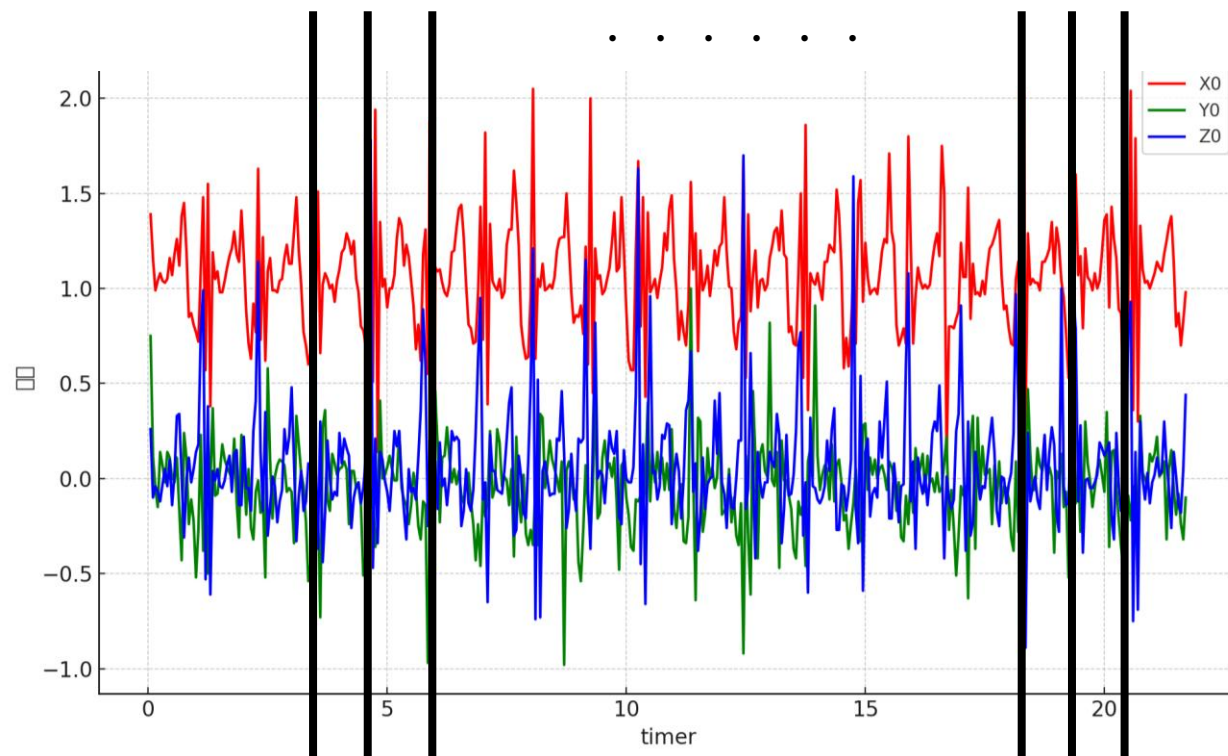
資料前處理



資料格式

```
X0, Y0, Z0, X1, Y1, Z1, timer  
0.98, 0.14, 0.03, 0.85, 0.08, 0.03, 0.05  
1.00, 0.24, -0.10, 0.78, 0.23, 0.09, 0.10  
0.95, 0.99, -0.07, 0.64, 0.33, 0.14, 0.15  
0.96, 0.08, -0.03, 0.58, 0.01, 0.13, 0.20  
1.08, 0.11, 0.17, 0.78, -0.37, 0.57, 0.25  
1.22, 0.14, 0.16, 1.66, -0.25, 1.74, 0.30
```

資料切割

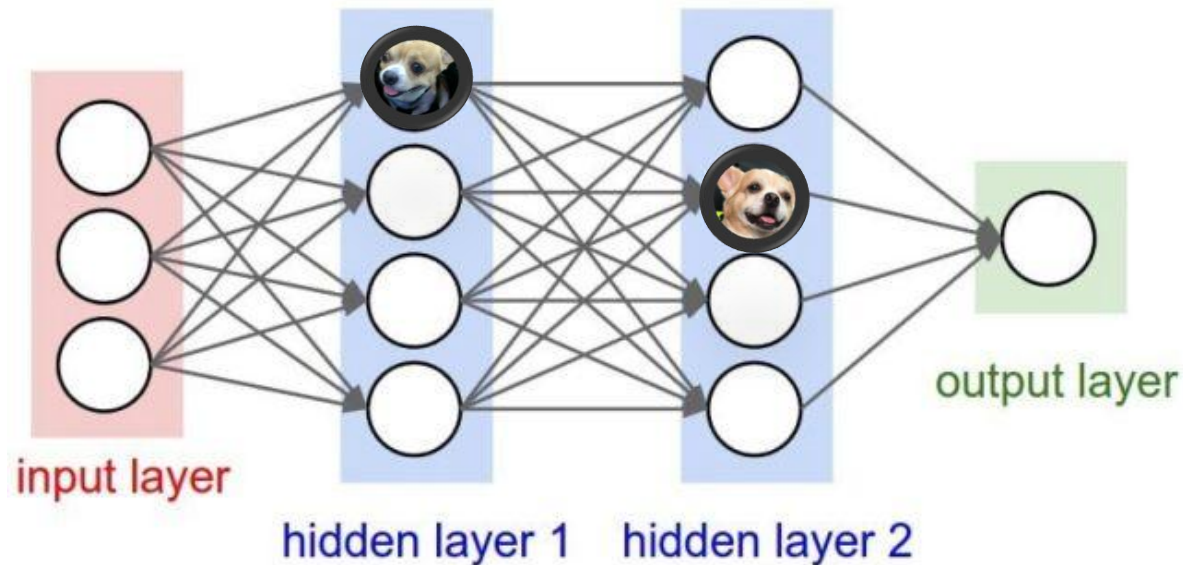


資料採集



機器學習

利用ANN模型，把input node設為六個，output node設為六個，並在中間加了兩層分別有12個node的hidden layer以捕捉較為複雜的結構。



ANN示意圖

謝謝大家

