

投稿類別:工程技術類

篇名:  
多功能計步器

作者:  
李旻諺。市立松山工農。電機三仁  
紀泓安。市立松山工農。電機三仁  
林靖。市立松山工農。電機三仁

指導老師:  
吳秉融老師

## 壹●前言

走路，是人類生活中重要的一環，在這個衣食無缺的時代，身體的健康顯得非常重要，而走路不只可以達到紓解壓力，放鬆身心的效果，也可以當成一種休閒運動，控制自己的熱量消耗，因此我們決定製作計步器，藉由製作及測試，來了解自己的運動量和熱量，藉此增進健康。

對計步器進行研究的步驟:先蒐集文獻已得知計步器的構造和感測原理，而感測器選擇滾珠開關代替水銀開關，達到環保的功能，再將感測器的訊號數位化並輸入至 LCD 中顯示，並使用卡路里計算方式計算消耗的卡路里，顯示於 LCD 中。而程式使用 8051 來做控制，並使用 C 語言撰寫。

## 貳●正文

### 一、系統構造

本系統之方塊圖(如圖 1 所示)，由滾珠開關傳出的訊號經由單晶片處理解析後，顯示於 LCD 液晶顯示器上。

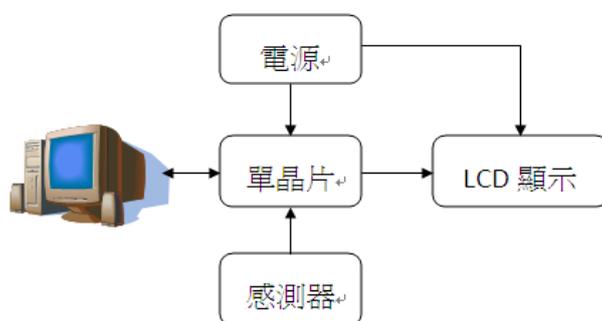


圖 1.系統方塊圖

### 二、硬體構造

#### (一)LCD 液晶顯示器

##### 1. LCD 介紹

液晶顯示器(Liquid Crystal Display 簡稱 LCD)是平面且薄型的顯示裝置，其簡單使用，省電及低功率耗損，適用於使用電池的電子裝置。

(二)8051 單晶片介紹

1. 基本認識

89S51 源自 Intel 公司 MCS-51 系列，目前所採用的 8x51，不限於 Intel 公司所生產，而是以其他廠商所發行的相容晶片為主，如 Atmel 的 89C51/89S51 系列，其價格便宜、品質穩定、工具齊全，因此相當受歡迎。

2. 圖 2 為 8051 的接腳圖

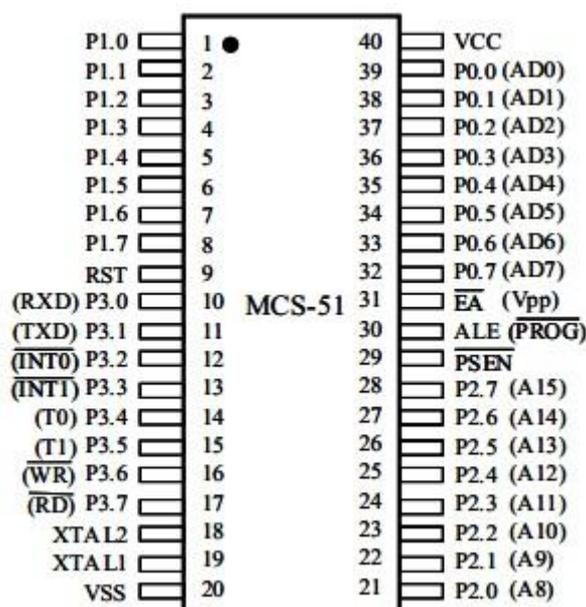


圖 2. 接腳圖

VCC (40)：正電源 (+5V) 接腳

VSS (20)：地電位 (GND) 接腳

RST (9)：重置信號輸入腳

XTAL1/XTAL2 (19/18)：時脈接腳

$\overline{EA}$  (31)：外部存取致能

ALE/PROG (30)：栓鎖致能

$\overline{PSEN}$  (29)：程式儲存致能

P0 (32~39)：埠 0

P1 (1~8)：埠 1

P2 (21~28)：埠 2

P3 (10~17)：埠 3

而埠 3 的每支接腳都兼具第二種功能，如表 1 所示

# 多功能計步器

表 1.埠 3 之特殊功能

埠號	功能	埠號	功能
P3.0	RXD (串列埠輸入腳)	P3.4	T0 (計時器 0 外部時脈輸入)
P3.1	TXD (串列埠輸出腳)	P3.5	T1 (計時器 1 外部時脈輸入)
P3.2	$\overline{\text{INT0}}$ (外部中斷 0 輸入)	P3.6	$\overline{\text{WR}}$ (外部資料記憶體寫信號)
P3.3	$\overline{\text{INT1}}$ (外部中斷 1 輸入)	P3.7	$\overline{\text{RD}}$ (外部資料記憶體讀信號)

## (三)感測器

此研究採用滾珠開關(如圖 3 所示)



圖 3.滾珠開關

利用開關中的小珠的滾動，製造與金屬端子的觸碰或改變光線行進的路線，就能產生導通或不導通的效果。

## (四)電路圖(如圖 4 所示)

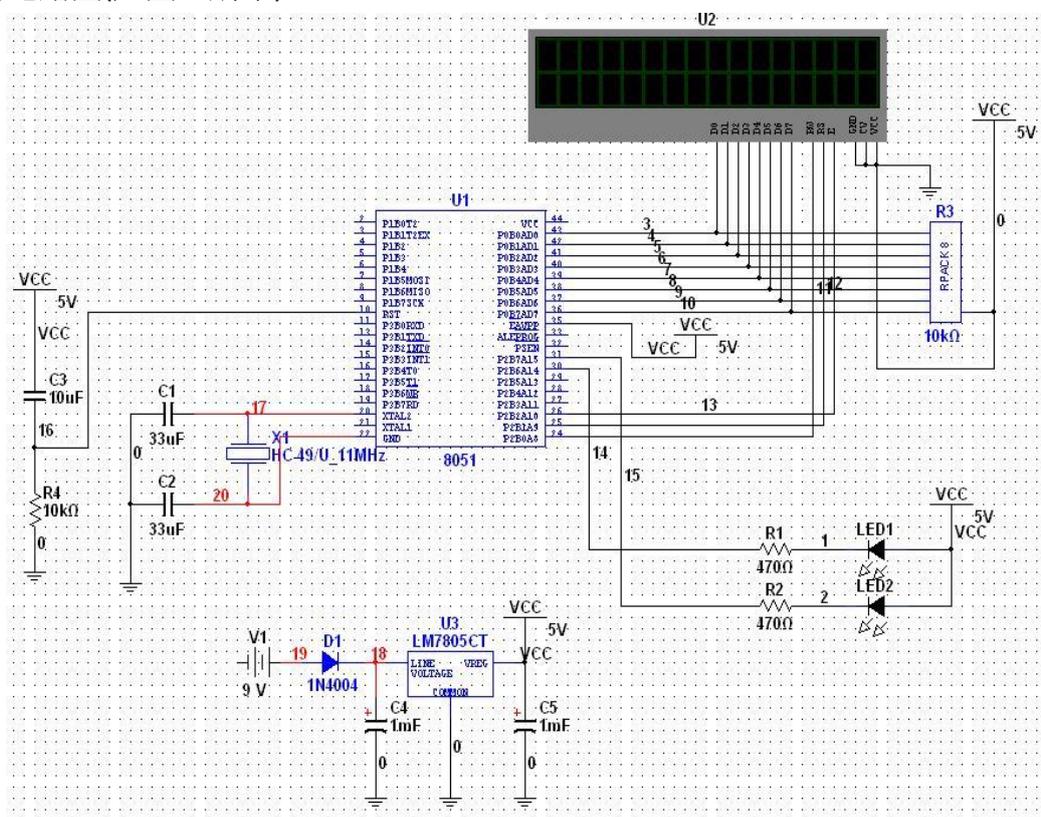


圖 4. 電路圖

### 三、軟體部分

(一)軟體設計:程式分為主程式和 LCD 程式

1. 主程式

利用 LM7805 輸出穩定的 5V 電壓，再利用感測器傳出的訊號進行計算，並計算出步數、距離和熱量 LCD 螢幕上顯示。

2. LCD 程式

主程式計算完成後於 LCD 螢幕上顯示出步數、距離和熱量。

(二)程式流程圖(如圖 5 所示)

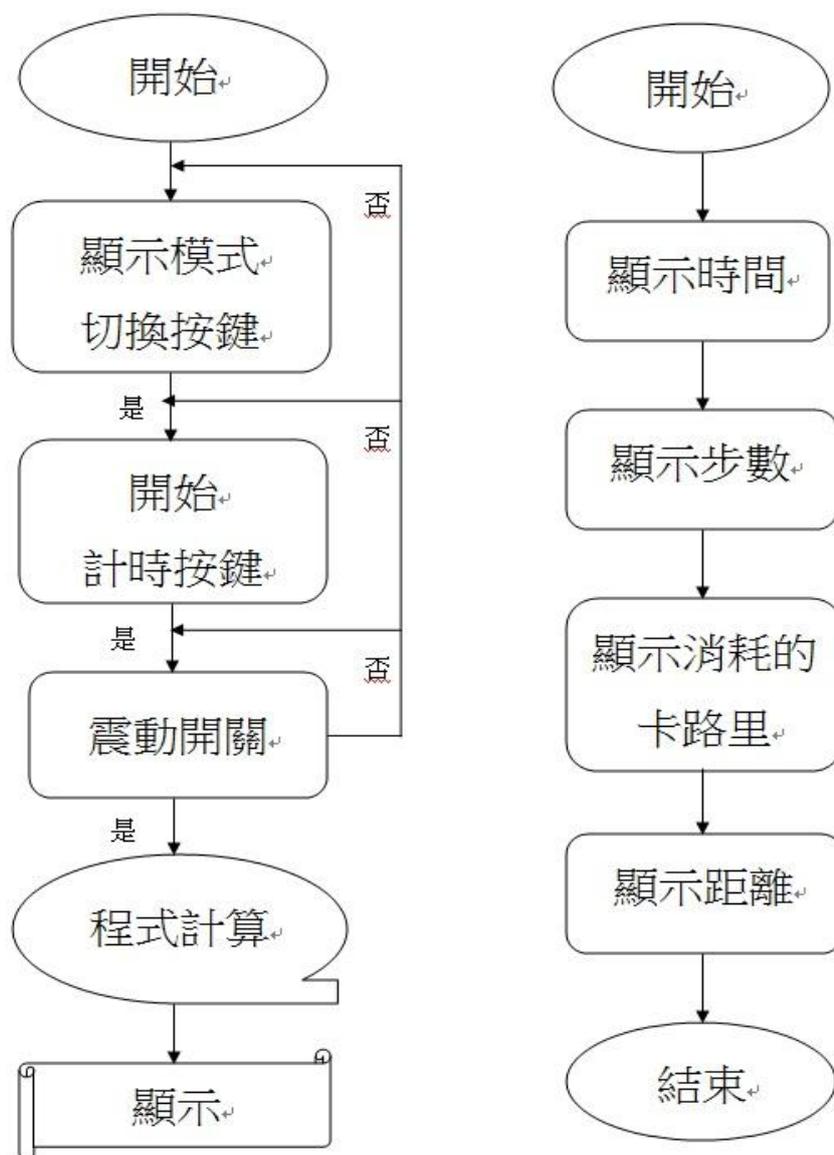


圖 5.流程圖

#### 四、實驗記錄

##### (一)實驗背景

1. 以 100 步為標準測量
2. 以不同距離作測試
3. 以不同角度做測試
4. 依表 2 計算方式，作為計步器計算卡路里的依據

表 2.卡路里計算

活動	每小時熱量	
	每公斤	每 60 公斤
慢走(4 公里/小時)	2.0	120
快走(6.4 公里/小時)	3.4	204
快速走(8.5 公里/小時)	9.3	558
跑步	7.0	420

##### (二)實驗過程

表 3.實驗數據

	20CM	30CM
小於 60 度	0	0
60-75 度	118	70
75-90 度	93	83
大於 90 度	0	0

### 參●結論

計步器最主要的地方就是精確度，而滾珠開關於不同的角度會有不同的結果，就研究結果而論，角度於 60 度至 75 度是較為準確的，但是每個人的走路姿勢、習慣不盡相同，所以很有可能造成誤判。雖然計步器的角度不能隨意擺放，但日後希望用更精確的感測器進行測試，能使計步器更佳的方便並且準確。

### 肆●引註資料

- 一、張義和、王敏男、許宏昌、余春長編著。例說 89S51-C 語言。新文京開發出版股份有限公司
- 二、計算運動熱量。2013/10/16。取自  
<http://www.scpo.nccu.edu.tw/show/part1/b/B2/exercise.htm>
- 三、「逢甲大學自動控制工程學系專題製作專題論文」。2013/10/8。取自  
<http://www.fcu.edu.tw/wSite/publicfile/Attachment/f1255510740104.pdf>