

寵物照護系統 — 以貓咪為例

Pet Care System, Specially for Cats

學生：侯雨葳、林佳霓、黃暉程

指導教授：辛錫進

國立聯合大學 資訊工程學系

苗栗市南勢里聯大 2 號

{U0616015,U0623026,U0624029}@smail.nuu.edu.tw

hsin@nuu.edu.tw

摘要

現代人生活忙碌，時常早出晚歸甚至出國，沒有足夠的時間照護、陪伴或定時餵食家中寵物。本專題旨於發展「寵物照護系統 — 以貓咪為例」，透過網頁能遠端監控寵物餵食器，並記錄寵物進食狀況。

關鍵詞：寵物、貓咪、監控、餵食。

於現代人們越來越忙碌，許多家庭時常早出晚歸沒辦法準時回家餵食家中貓咪，或出遠門不在家中。一般家庭只好將幾天份的飼料量盛滿放在家裡。但貓咪一般不會克制食量，使貓咪時常處於吃到飽的狀態，造成肥胖等疾病。且台灣天氣潮濕，又屬於較悶熱的天氣，飼料若沒有好好保存，容易受到濕氣的侵擾而導致飼料變質，可能會出現發霉、長蟲或者出現黃麴毒素，若不小心給貓咪吃了變質的飼料，容易導致貓咪肝臟出現問題以及引發各種疾病，種種因素成為了許多養貓家庭的困擾。

Abstract

In the modern world of lifestyle, most of us are often busy at work, and even more travel abroad frequently. Thus, the beloved companions, lovely pets, are likely to be left at home alone without being regularly fed. This project aims at developing a long-distance pet care system, specifically for cats. This system effectively connects the pet with its master by providing an exquisite setting of feeding, caring, monitoring and recording.

(二) 研究目的

讓主人能透過網頁遠端監控寵物的情況，當寵物有異狀，能及時趕回家處理；主人早出晚歸甚至出國，透過網頁遠端餵食寵物，使其不再有一餐沒一餐甚至餓肚子，或者控制寵物的食量，不會讓牠吃過多的飼料，並且記錄餵食狀況，避免健康出問題。

一、緒論前言

本專題「寵物照護系統 — 以貓咪為例」，透過網頁能遠端監控寵物餵食器，解決現代人們生活忙碌，沒有足夠時間照護或定時餵食家中寵物的一大問題。

(一) 研究背景與動機

近年來養貓咪的人數越來越多，但基

二、系統建置

(一) 系統架構

使用者可以透過頁面瀏覽系統畫面，觀看家中寵物的狀況，以照護、餵食為主軸，提供給主人一個方便的系統，無時無刻都可以照顧自己的寵物。

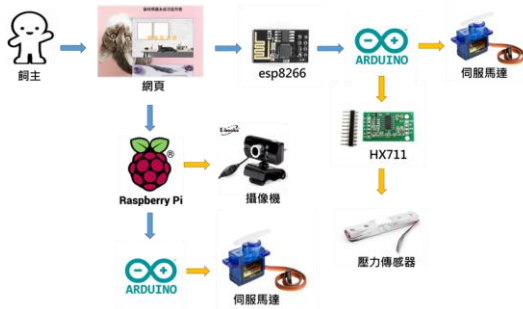


圖 1 系統架構圖

(二) 開發環境

本系統使用樹莓派以及 Arduino 進行開發，使用網頁來進行溝通、傳遞訊息。透過網頁傳輸進行與樹莓派的溝通，樹莓派用接收到的訊息來控制鏡頭，達到遠端監視寵物的目的。Arduino 則是透過 ESP-01 來和網頁進行溝通和互相傳遞訊息，利用此方式來完成遠端餵食。

開發環境：

Raspberry pi3、Arduino IDE、PHP、Python、HTML、MySQL、XAMPP

使用元件：

伺服馬達 (servo motor)、HX711 重量感測模組、E-BOOK 網路攝影機、ESP-01、ESP-01 轉接板、USB to TTL

三、系統功能

使用者開啟系統頁面後，可以看見系統的功能列表，分別有監視畫面觀看、紀錄寵物筆記本和遠端操控餵食器。

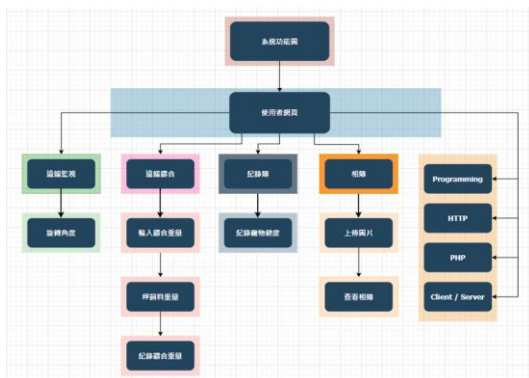


圖 2 系統功能圖

(一) 系統頁面

監視畫面觀看是將網路攝影機的畫面傳至網頁上面，讓使用者透過網頁看到即時影像，並提供上下左右移動畫面的功能；紀錄寵物筆記本，飼主可以先選擇紀錄的日期，再來輸入寵物的名字、品種和體重，最後可以稍微紀錄寵物最近的狀況，例如：有無去看獸醫、寵物做了什麼有趣的事情或者外觀有什麼明顯的變化等；遠端操控餵食器，讓飼主即使在遠處，也可以透過網頁輸入想餵食多少重量的飼料來控制餵食器。因為本專題以貓咪為例，所以下方提供飼料建議重量，是依據貓咪的體重或體型大小，並提供飼主餵食的重量和當時餵食的時間。



圖 3 網頁上的功能列表

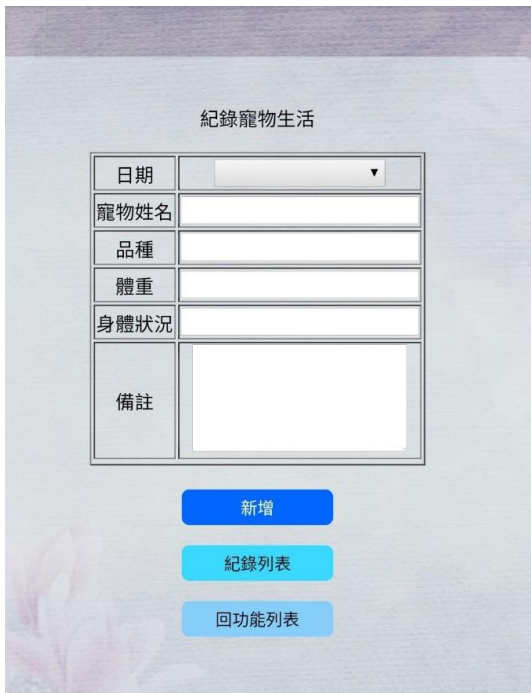


圖 4 紀錄寵物生活頁面



圖 5 紀錄列表



圖 6 寵物餵食頁面

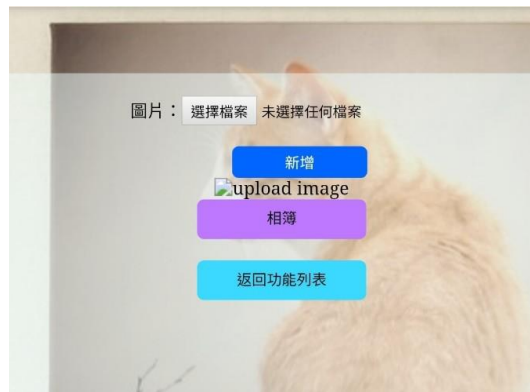


圖 7 寵物相簿上傳相片之頁面

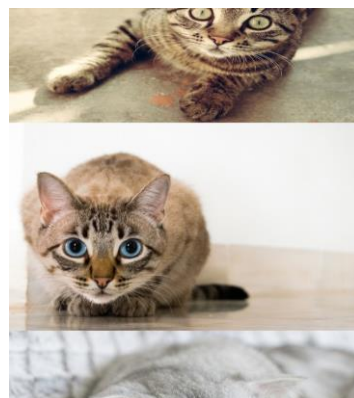


圖 8 寵物相簿頁面

(二) 交流頁面

開啟交流頁面後，得先在此網頁註冊帳號以及密碼，然後可以新增留言，並有編輯自己留言的功能；如果覺得自己的言論不妥，可以自行刪除留言。此頁面旨於分享、交換或討論寵物的事情，透過網頁學到更多寵物的知識，並獲得飼養寵物的相關經驗。

(三) 觀看寵物畫面

畫面先透過網路攝影機連接上樹莓派，透過 python 的 OpenCV 將攝影機的畫面開啟並轉成 base64 碼，並利用 flask 和 Socket.IO 讓攝影機的畫面傳遞到網頁上；利用 Socket.IO 可以省去許多底層的細節，讓頂層運用時較為簡單，而且會自動地選擇最佳方式來實現網路即時通訊；使用者透過網頁來瀏覽畫面，並觀看寵物目前的狀況，確保寵物的安全。



圖 9 網頁上 WebCam 畫面

(四) 畫面遠端操控

將伺服馬達和底座結合在一起，變成可以旋轉的攝影機底座；先將伺服馬達連接上 arduino 板，並運用 pyfirmata 使樹莓派和 arduino 利用 USB 連接起來。這麼做的原因，讓底座和攝影機結合在一起時較為方便，並透過樹莓派來操控伺服馬達，一樣透過 flask 和 Socket.IO 的技術，透過網頁來遠端觀看寵物時，並操控上下左右移動畫面。此功能旨於讓使用者可以將畫面轉向寵物，並用不同角度觀看寵物；如果使用者有畫面中想要的瞬間，系統有提供使用者拍照的功能，按下按鈕後，圖片會顯示在即時影像下方，並依使用者自行決定是否要儲存到自己的裝置當中。

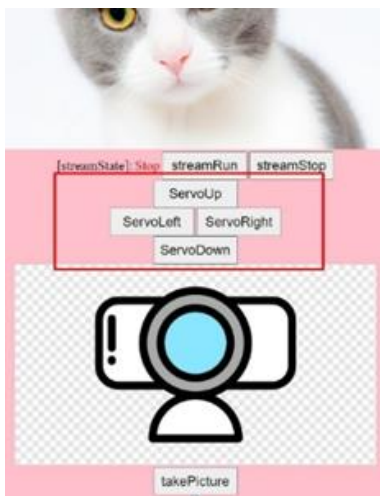


圖 10 網頁操控鏡頭畫面

(五) 遠端操控餵食器

使用者可以透過網頁輸入餵食給寵物的飼料重量來控制餵食器，即使主人在遠處，也能透過系統來餵食寵物。這樣一來，不僅可以達到遠端餵食的目的，同時可以讓主人控制寵物每餐的進食量。

我們透過 arduino 開發板，連接 HX-711 測量碗裡目前的飼料重量，並控制伺服馬達，平均 2~3 秒運作一次，一次約撒入 10 克飼料。直到 HX-711 測量碗內重量到達飼主所輸入的飼料量，伺服馬達將停止運作。若寵物中途進食，碗內重量未到達 0，而飼主再次利用網頁啟動餵食器時，餵食器將撒入飼料直到碗內到達飼主所輸入的飼料量時停止。



圖 11 餵食器開口



圖 12 HX711+壓力感測器

因為我們使用的是 Arduino Uno 開發板，沒有 WIFI 功能，雖然可替代的開發板選擇很多，但是考慮到 CP 值抑或是容易取得等種種因素，所以 ESP8266 應該是不錯的選擇。在 ESP8266 模組中，我們選用 ESP-01，因為它還保留著原本的電源顯示燈並且它已焊好針腳，我們可以直接進行開發。所以我們透過 esp8266 的 ESP-01 開發板，可以當作網頁和 arduino 訊息溝通的橋樑。ESP-01 透過 USB to TTL 燒錄網頁

如何傳送資料到 ESP-01 以及 ESP-01 如何再將資料轉傳至 arduino，讓 arduino 能接收正確的訊息及正常的使用我們的餵食器。



圖 13 ESP01

(六) 自動加水器

此裝置利用大氣壓力的原理，使用者預先裝滿水瓶裡的水儲存以及水盤裝一些水，當寵物喝水時，水盤中的水的水位會開始慢慢降低，水瓶裡的水將自動流出來達到補水的作用好提供寵物飲用，讓水盤內的水保持在固定的水位上，直到水瓶的水喝完為止。

因為貓咪每天至少需要攝取〔自身體重*40~60ml〕的水量，以一般成貓大約 5 公斤為依據，大約每日需攝取 250ml 的水分。我們架設的自動加水器最多能裝到 850ml 的水量，負擔貓咪 3 天分需要的飲水量是沒有問題的。



圖 14 自動加水器

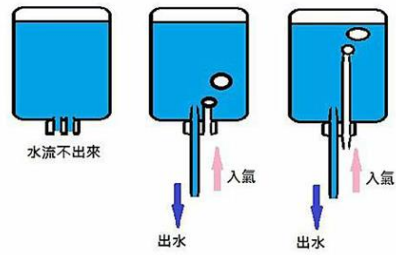


圖 15 自動加水器原理

四、模擬結果

遠端監視系統雖有即時影像傳輸，然畫面仍不夠清晰；鏡頭旋轉雖有達到操控之目的，然線路有時會纏到鏡頭或底座，導致有時旋轉會卡住。



圖 16 攝影機主體

遠端餵食器方面，控制飼料重量的精準度是一大重點，目前重量誤差已達到可容許的範圍內，但若透過更細部的伺服馬達旋轉速度與飼料掉落速度之分析，應能更進一步減少誤差範圍。

```
COM4
16:49:34.397 -> ready...
16:49:34.397 -> 校正參數中....
16:49:35.690 -> 校正後參數=-3
16:49:35.741 -> 校正參數中....
16:49:37.126 -> 校正後參數=0
16:49:37.126 -> 請輸入飼料重量(g):
16:49:42.861 -> input: 30
16:49:43.701 -> 0
16:49:46.381 -> 12
16:49:49.081 -> 21
16:49:51.788 -> 30
```

圖 17 飼料秤重的過程

```
COM4
17:00:01.417 -> {$ dff| f$| $$$c|f$ f$ f$cf$ "f$Nf$loof$fc p$fb1
17:00:01.983 -> ..
17:00:02.497 -> Connected to lab405
17:00:02.497 -> IP address: 192.168.0.100
17:00:02.497 -> HTTP server started
```

圖 18 EXP-01 架設好的訊息



圖 19 餵食器主體

五、結論

現代人生活忙碌，工作時常早出晚歸，有時面臨在公司加班工作，但是家中無人，只剩下需要照顧的寵物，怕寵物肚子餓了需要餵食；如果直接放好幾份的飼料在碗裡，但若寵物吃飼料不節制，然深怕寵物變得越來越胖。本專題旨於幫助這樣的人們，即使在遠處也可以控制餵食器，讓寵物不會餓肚子，並控制寵物的食量，不會讓牠變得太胖，還可以透過 WebCam 的即時影像，無時無刻觀看寵物在家的情況。

六、參考文獻

[1] 王進德, Raspberry Pi 入門與機器人實作應用 博碩

[2] 伺服馬達

<https://sites.google.com/site/zsgititit/home/arduino/arduino-qu-dong-ci-fu-ma-dasg90>

[3] 留言板功能

<https://kim85326.github.io/2017/11/29/%E5>

<https://www.quickbuy.com.tw/pages/%E8%B2%93%E5%92%AA%E6%AF%8F%E5%A4%A9%E8%A6%81%E5%96%9D%E5%A4%9A%E5%B0%91%E6%B0%B4>

[4] 貓咪一天所需飲水量

<https://www.quickbuy.com.tw/pages/%E8%B2%93%E5%92%AA%E6%AF%8F%E5%A4%A9%E8%A6%81%E5%96%9D%E5%A4%9A%E5%B0%91%E6%B0%B4>

[5] Base64 轉換

<https://stackoverflow.com/questions/40928205/python-opencv-image-to-byte-string-for-json-transfer>

[6] ESP-01

http://pm25.tn.edu.tw/modules/tad_book3/html_all.php?tbsn=4

[7] Flask-SocketIO

https://medium.com/@charming_rust_oyster_221/%E4%BD%BF%E7%94%A8-flask-socketio-%E5%AE%8C%E6%88%90-websocket-%E9%9B%99%E5%90%91%E9%80%9A%E8%A8%8A-49fd734f52ae

[8] HX711 重量感測模組

https://blog.jmaker.com.tw/hx711_set/

[9] Python 及 Firmata

<https://medium.com/jeasee%E9%9A%A8%E7%AD%86/python-%E5%8F%8A-firmata-c8d104c1cf00>