

# 老人居家生活協助警示系統架構

## Elderly Home Care Assistance System Architecture

蔡智孝

Chih-hsiao Tsai

德明財經科技大學

資訊科技系

副教授

chtsai@takming.edu.tw

楊明正

Ming-jeng Yang

馬偕醫學院

長期照護研究所、全人

教育中心

副教授

mjyang@mmc.edu.tw

### 摘要

隨著台灣高齡化的社會來臨，越來越多的老人需要照護，但由於家庭人力結構的因素，照護人力的不足亦顯現出問題，很多小家庭因兒女需上班賺錢以滿足家庭開銷，無法在家照護或陪伴高齡老人，在老人尚未失能之前，尚有能力在家獨立生活，但隨著年齡漸長，有些老人逐漸喪失記憶力，因此在家獨自生活的安全風險日益增加，例如高風險家電的使用等，另外長者也常忘記或按時服藥，也造成一定的身心健康風險。基於這些需求，本文提出一實用的協助警示系統，降低老人居家生活風險。

本文所提出架構系統，包含監控老人居家使用高電量家電，如電鍋、電爐、電暖氣、冷氣等，另外為提醒老人家需按時服藥以維持身心正常，也監控老人按時三餐服藥狀況，透過網路遠端監控及警示，或智慧型手機 APP 系統警示。警示系統提供老人自身的注意或遠方上班家人利用智慧手機的警示，達成老人居家環境安全以及保持身心健康，並讓家屬安心工作，本文提出此實用架構並朝應用方向實作。

關鍵詞：居家照護、智慧遠端控制。

### Abstract

With the aging of society in Taiwan, more and more elderly people are in need of care. However, due to the family manpower structure, the shortage of manpower is also a problem. Many small families are unable to work at home because their children have to work to earn money to meet family expenses. Care or companion for the elderly, have the ability to live independently at home until the elderly have not been disabled, but with age, some elderly people gradually lose their memory, so the risk of living at home alone increasing security risks, such as the use of high-risk household appliances, And the elderly often forget or take medication on time, but also cause a certain physical and mental health risks. Based on these needs, this paper presents a practical help warning home care system to reduce the elderly home life risk.

In addition, in order to remind the elderly to take medication in order to maintain normal physical and mental health, but also monitor the elderly three meals a day medication conditions, such as the use of high-power home appliances, such as electric pot, electric stove, electric heating, air conditioning, Through the network remote monitoring and warning, or smart phone APP system alerts. Warning system to provide the elderly's own attention or remote family members to use the wisdom of the mobile phone alerts to achieve the elderly home environment, and maintain physical and mental health, and family members feel at ease work, this practical architecture and practical direction towards the application.

Keywords: home care system, remote monitoring and warning.

## 1. 背景及介紹

台灣將進入高齡化社會[1]，越來越多的高齡老人或有失智現象的老人需要更多的協助及照顧，失能者可能需要住進養護機構[2]，但未失能者可以選擇安養機構或在家安養，很多老人希望選擇在家安養，一來有家人的陪伴，另外希望生活在自己習慣的住家環境，因此住家的環境除了需要有符合老人的照顧設備之外，另外居家設備亦需有安全的警示系統，例如，對於老人家常使用的電暖爐等高電量電器設備。

智慧協助警示系統，可以降低老人居家生活風險[3]，多篇論文討論到智慧居家之應用[4-7]，這些應用可以做為老人居家環境之警示系統參考，例如 CHEN 等作者提出一些智慧家居監控系統[8]，[9]等作者提出結合節能監控與情境模式應用於智慧家庭。本論文提出了不同的參考策略，透過提供多組高電壓的高規格繼電器可遠端利用網路來警示及控制遙控電源開關，並可預約時間控制原理，其利用特定電腦或特殊程式，只要透過網路(區域網路或是網際網路皆可)連接，就能在任何時間連網電腦控制電源開關或作為警示用途，達成有效率的老人居家生活警示策略。另外除了警示策略之外，透過監控亦可達成按時服藥監視提醒系統，多篇論文亦有相關不同於我們設計方式可參考[10, 11]。相關系統特性於第二章節進行架構設計及分析，第三章節將進行策略性應用設計及比較分析，並探討各種應用特性，已達成老人居家生活警示效率，第四章為本文的結論。

## 2. 系統架構

本節討論架構系統，包含監控老人居家協助及警示使用系統硬體及平台架構，此架構功能亦可提供也監控老人按時三餐服藥狀況。

### 2.1 系統平台

本文所設計老人居家協助及警示系統硬體如圖 1 所示，採用線路為工業應用設計，提供多組高電壓的高規格繼電器可遠端利用網路來警示及控制遙控電源開關，並可預約時間控制。

此架構不侷限在特定電腦或特殊程式，只要透過網路(區域網路或是網際網路皆可)連接，就能在任何時間連網電腦控制電源開關或作為警示用途，可用於控制家庭電氣器具之應用，如簡易之家庭自動化系統工程(做為網路模組)等。



圖 1. 遠端利用網路來控制系統硬體

本系輸出入架構為:

◎ 電源輸入：支援 DC12V~24V 。

◎ 繼電器規格：AC240V / DC30V 。

◎ 常開(NO)：Max. 8A / T5 Fluorescent Light Control:240 Watts 。

◎ 常閉(NC)：Max. 4A / T5 Fluorescent Light Control:120 Watts 。

### 2.2 系統規格

本系統擁有多組繼電器切換功能(可以自行設定每組繼電器為 NC or NO)，每組輸出最高可以承受 15A (NO) / 8A (NO)，提供 HTTP 命令可供整合應用，使用任何上網電腦就可以遠距離警示及控制電源開關，讓你不用在四處奔波，內建網路服務器 & http 網路瀏覽介面，支援多平臺及伺服器應用 - Internet Explore, Google Chrome, Netscape, Mozilla (Linux)，提供多路繼電器輸出。(可以自行設定每組繼電器為 NC or NO)。

常閉 NC：單一輸出最高 4A (一般控制) 或 120 瓦 (燈光控制)，常開 NO：單一輸出最高 8A (一般控制) 或 240 瓦 (燈光控制)。超厚銅箔設計 & 使用高規格繼電器 -- 防突波設計 & 支援 T5 燈管。網路支援: HTTP, DDNS, DHCP, 固定 IP 與浮動虛擬 IP，計安全耐高壓不漏電，支援智慧型手機網頁控制 - Apple iPhone & Android browser，支援 SMTP，可在開機通過郵件發送 IP 地址，送訊息到指定 IP 伺服器，時間表控制根據預設時間表作出開關相應動。

### 2.3 架構設計

利用系統平台連接家庭內之高電量家電設備，作為警示及控制協助系統，另外亦連接本架構特製藥盒，作為提醒老人服藥警示。

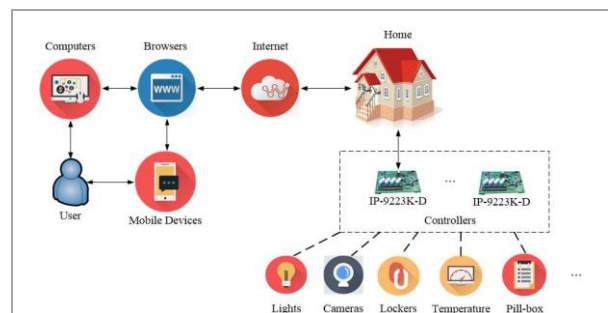


圖 2. 系統設計架構圖

圖 2 為本論文系統設計架構線路圖，多個 AC240V 繼電器 Ports 作為數個高電壓家用電器設備之繼電作用，每一個 Port 連接一個電氣設備，例如：電鍋、電暖爐、電熱器、電磁爐、電熱水爐、冷氣等。其中有一個 Port 連接大門，以作為外出，大門感應被開關時，將偵測其他 Ports 所連結之電器是否為開起作動狀態。另外一個 Port 連結特製

藥盒，以偵測藥盒是否在適當時間區間內被開啟，以作為藥物按時取用之偵測。

### 3. 協助老人居家安全健康策略

老人逐漸喪失記憶力，因此在家獨自生活的安全風險日益增加，例如高風險家電的使用等，另外長者也常忘記或按時服藥，也造成一定的身心健康風險。基於這些需求，本節探討組選擇策略，提供不同的策略選擇及多元性，降低老人居家生活風險。

#### 3.1 高風險狀況警示策略

本小節警示系統提供老人自身的注意或遠方家人利用智慧手機的警示演算法所需。

居家老人或有部分失憶症狀之障礙者，自家生活時對於周遭之設備使用總是令家屬擔心，尤其是無法隨時陪伴在身邊的家屬。

一個實際的情境是：當老人家或常健忘的家人在家使用電暖爐、電鍋等具危險之高電量電器時，有時因需要而外出辦事情，也因此常常外出後才發現或根本無發現家中的危險電器仍在運作中，其後果是可能燒焦或起火燃燒，並造成其他人員或環境危險威脅。

本研究將設計及實作出此情境之警示系統，如演算流程圖(圖 3)所示：

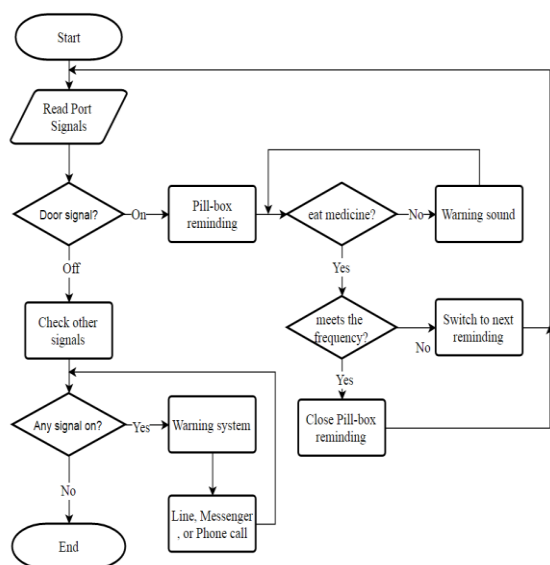


圖 3. 策略流程圖

本演算法之第一個策略為高風險狀況警示，一組繼電器功能連接到家庭大門，隨時感應家庭大門之開關狀態，當大門感應到被開啟而隨後一段時間又關閉時，被認定主人有事離家外出，因此將啟動偵測其他繼電器組別，偵測其他連線電器開關狀態，此狀態將透過行動裝置 APP 或 Internet 瀏覽器顯示裝置開關狀態，並提供遠端狀態控制改變功能。

此功能實用之處在提醒任何人在離開居家後，可能忘記及擔心家裡應關閉的電器沒有關閉，

而一時不能或來不及趕回家裡，而造成憂心危險狀況發生。事實上即使正常人也常發生偶而忘記的此種情境，因此如有此警示策略的協助，則可不必乾著急或急於拼命趕回家裡，透過手機即時收到警示訊息，如圖 4 畫面所示，並可透過遠端控制決定是否關閉某些電器裝置，以免造成危險及遺憾。

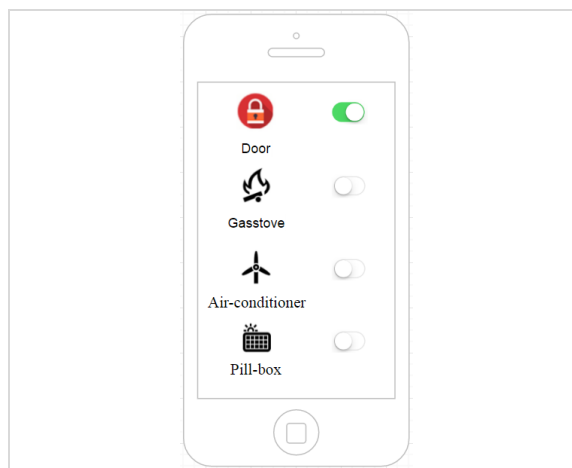


圖 4. 手機程式畫面—高風險狀況警示

#### 3.2 身心健康監控及提醒策略

本小節警示系統提供居家老人的健康用藥監控提醒策略，遠方家人透過此策略，亦可利用智慧手機的警示了解狀況後，設法聯絡提醒家人。

本研究之另一個策略為用藥監控提醒略，策略方法為利用醫藥用盒連接至本系統之繼電器組偵測，演算法程式中設計開啟偵測及時間連結計算，將醫師囑咐之用藥時間預先設定至資料庫，當居家老人用藥時段到時，系統偵測老人在這要求時間段內是否開啟藥盒，如果超過應服藥時間段仍未被偵測到開啟藥盒，將啟動提醒策略程式，老人攜帶在身邊之行動裝置，如圖 5 所示或其他遠方工作家人透過 Internet，皆可收到警示提醒訊息，此時老人可立即去服藥或透過遠方家人的再次提醒而確保用藥時間正確性及健康。



圖 5. 手機程式畫面—用藥監控及提醒

### 3.3 警示提醒後之協助策略

在此節我們討論當另一種實用策略，此策略為進一步之協助避開風險之設計。

在 3.1 節我們提到高風險狀況警示策略，提醒主人在離開居家後，可能忘記及擔心家裡應關閉的電器沒有關閉，當一時不能或來不及趕回家裡，因此如有此警示策略的協助，則可不必乾著急或急於拼命趕回家裡，透過手機即時收到警示訊息，甚至近一步遠端控制開或關閉高風險設備。

但某些狀況下，主人甚或遠方收到警示訊息之其他家人可能沒有注意或遺漏此警示訊息，因此此時需再有近一步之風險控管保障。亦即，我們設計讓風險控管使用者可以預先設定那些設備屬於高風險必須控管，例如，可以預先設定烹飪用電陶爐、電暖爐等高風險電器預先設定為須風險控管者。因此連接這些被風險控管設備之繼電器所監控之程式，在向使用者提出警示訊息後之一段規範時間後，自行進行控管，例如斷電作用，如圖 6 預防性高風險家電關閉設定。這樣一來，居家老人在離開家大門後，即使沒有注意到手機提醒訊息或是遠方其他家人同時在 Internet 上，因工作忙碌亦沒注意到提醒之訊息。策略上會將這些預先設定高風險之設備進行自動控管，以避免災難之發生。

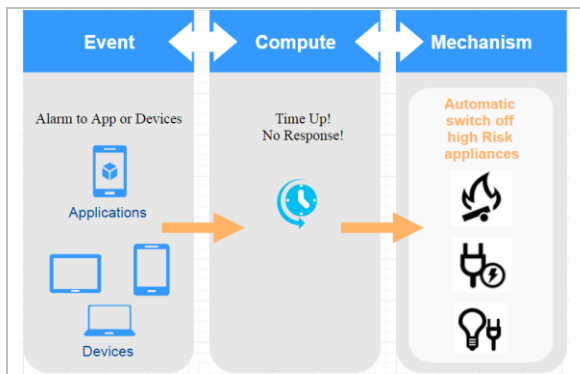


圖 6.預防性高風險家電關閉設定

### 4. 分析及策略討論

本節討論本研究實用設計之各項策略功能與其他參考到文獻之各項功能比較。

各文獻研究策略的比較分析如表 1 所示，本研究設計之實用策略無論是在外出家門後之警示功能、風險自動控管功能及定時用藥提醒功能均提供實用功能及完整策略，相較於本文所參考之其他文獻策略，有些智慧型家庭設計並無提供外出家門警示功能或風險自動控管功能，表中 NULL 代表文獻中並不是以此功能為主題設計，因此不列入比較。由表中充分顯示本研究設計之策略，非常適用及實用於老人居家之協助警示系統，也充分對於老人居家之照顧提升效率。

表 1.分析比較

	遠端網路 控制功能	外出家門 警示功能	風險自動 控管功能	定時用藥 提醒功能
本研究之 設計策略	完整	有	有	有
其他參考 文獻智慧 家庭策略	完整	無	部分有	NULL
其他參考 文獻智慧 用藥策略	NULL	NULL	NULL	有

### 5. 結論

本文提出了一個實用的老人居家警示及協助系統，透過工業用線路設計，提供多組高電壓的高規格繼電器，可遠端利用網路來警示及控制遙控電源開關，並可預約時間自動控制。研究設計及實作三種有助於老人居家照顧實用策略，包括，高風險狀況警示策略，用來監控外出時，偵測其他連線電器開關狀態，並透過行動裝置 APP 或 Internet 瀏覽器提醒裝置開關狀態，並提供遠端狀態控制改變功能；以及身心健康監控及提醒策略，提供居家老人的健康用藥監控提醒，遠方家人亦可利用智慧手機的警示了解狀況後，設法聯絡提醒家人；另外還有警示提醒後之協助策略，設計讓使用者可以預先設定那些設備屬納入風險控管，因此居家老人在離開家大門後，即使沒有注意到手機提醒，仍然可以透過此設計，讓警示訊息經過一段規範時間後，自行進行自動控管，例如斷電作用。三種實用策略的應用相當有助於現實生活對居家老人提醒及警示的幫助。

### 參考文獻

- [1] 何柔萱, 鄧心怡, 高齡化社會來臨—老人諮商的倡導, 諮商與輔導 / Counseling & Guidance, (2015) 35.
- [2] 施佳好, S. Chia-Yu, 老人養護機構醫療合作網絡及其績效之探究, in: Collaborative Health Care Networks of Elderly Care Institutions and their Performance, 2014.
- [3] 林秉擘, L. Ping-Yeh, 無線健康整合服務系統應用於失智老人之照護, in: A Wireless Healthcare Service System for Elderly with Dementia, 2006.
- [4] 何致緯, 智慧家庭中使用電燈開關資訊之非監督式異常偵測 / Unsupervised Anomaly Detection Using Light Switch Information in Smart Homes, in, 2015.
- [5] 朱詳睿, 智慧家庭之遠端監控與服務系統建置 / Development of Remote Monitoring and Service System for Intelligent Home, in, 2015.
- [6] 楊雅嵐, 智慧家庭電力管理系統之監控與電器排程 / Smart Home Energy Management System for Monitoring and Scheduling of Home

- Appliances, in, 2014.
- [7] 何宜源, 開放式服務平台技術與智慧家庭關係之探討 / The relationship between Open Service Gateway Initiative(OSGi) and Smart Home, in, 2014.
  - [8] R.-Y. Chen, 陳仁義, Monitoring application of a smart home of things, in: 智慧家庭物聯之監控應用, 2016.
  - [9] 雷智丞, L. Chih-Cheng, 結合節能監控與情境模式應用於智慧家庭-以 iOS 行動裝置為例, in: Combine Household Energy Monitoring With Context Models for Smart Home – iOS Mobile Devices As An Example, 2014.
  - [10] 林宗憲, L. Tsung-Hsien, 以 MSP430 設計智慧藥盒系統, in: Design the Intelligent Reminder-System for Having Medicine with MSP430 Micro-processor, 2014.
  - [11] 蘇群堯, 結合檢驗資訊之智慧型用藥安全警示系統 / An intelligent drug safety system with integration of laboratory information, in, 2010.

