# 高效率之健康照護盒遠端監控技術

# The effective remote monitoring technique applied on the health care box

許志遠
財團法人資訊工業策進會
南部創新研發中心
*hsucy@iii.org.tw*

林家正
財團法人資訊工業策進會
南部創新研發中心
*jjlin@iii.org.tw*

**摘要**

健康照護盒的發展目前已漸趨成熟，其主要功能為收集被照護病患之生理訊號，如體重、血壓、血糖等，並透過網路按時回傳到網路平台，交由後端的醫療團隊判讀，並給予適時的照顧與指導。本論文針對健康照護盒的照護模式，提出一種高效率之健康照護盒遠端監控技術，來監控健康照護盒操作及運作狀況。此監控技術由於傳輸之資訊量極低，故可達到各監控畫面同步之效果，並具備透過事件標籤對遠端照護盒下作業命令之能力，可提供照護盒資訊給照護中心之照護盒管理人員。

**關鍵字**：居家照護、健康照護盒、遠端監控

**Abstract**

*The development of the health care box has reached maturity. The health care box can collect the patient's physiological signals, such as weight, blood pressure and blood sugar, and send these signals to the server punctually by network. Medical teams can analyze the signals and take care of the patient at the right moment. This paper presents the effective remote monitoring technique applied on the health care box for the care mode of health care box to monitor the state of the health care box. The technique can come to all monitoring frames synchronous because there is little information been sent. It has the ability of issuing remote operation commands to health care box by the event tag. It can supply the information of the health care box to the managers in the care center.*

*Keywords: Homecare, health care box, remote monitor.*

## 1、前言

無論中外，多數的老年人仍期盼能與家人同住，享受安逸的老年退休生活。根據內政部調查，近六成六十五歲以上父母希望與子女同住。而綜合照護意願與照護成本之考量，就地老化衍生的老年「社區照護」與居家照護的服務，也是最適合台灣環境與文化的照護模式。國外的研究發現，每四位失能老人中，僅有一位是住在養護機構中，其他三位則是居住於一般的社區之中[7]。而住在養護機構的老人，有三分之一其實是可以藉助長期照護服務的提供，令其生活在自己的社區中而仍保有良好的老年生活[1]。因此「社區照護」（community care）是近來長期照護服務的發展重點，為政府與民間社福團體所共同訴求[2]。

所謂居家照護，顧名思義即是利用受過專業訓練之人員，如：居家服務員、照顧服務員，將需要照顧需求送到家中，協助罹患慢性病或無自我照顧能力者，使其可以在地老化，在平時依然能夠獨立自我照顧以及適應社會。由於社會進步國民平均壽命延長，加上疾病型態的改變，罹患慢性病比率遽增，除了要靠醫院醫療外，後續的居家照顧工作尤其重要。透過居家照護，能讓老人留在自己家庭中，不因身體狀況導致家庭生活解組，並獲得最大實質的生活照顧[3]。居家照顧的重要性，在於一方面能夠使病人早日返回其熟悉的社區，在社區中接受比住進醫療機構更有績效的照護，以及享受良好的生活品質；另一方面，也可避免醫療資源的浪費，使醫療院所能更加強對急性、需密集照顧病人之服務，避免重大醫療資源的浪費。

在這樣的前提下，發展健康照護盒，提供豐富、多樣性的溝通功能，例如語音和影像，以方便照護者與被照護者之間隨時的溝通與聯繫。同時，老年人由於生理機能的退化，多數對於新事物與冰冷的機器，容易心生恐懼與排斥。因此，照護端的資訊系統互動介面：健康照護盒的設計，應有更容易使用的考量。

本論文章節如下。第二節討論近年來的文獻探討。第三節說明照護盒遠距監控資訊收集情境。第四節探討照護盒遠距監控技術之架構。照護盒遠距監控技術效率於第五節說明。最後，第六節提出本篇論文之結論。

## 2、文獻探討

居家照護若要發揮功能，除了設計良好的資訊平台之外，更重要的是確保照護盒能正常運作，以使病患的生理訊號蒐集及相關操作都能無誤進行。如此方能達到高可靠性與高可用性的要求。

已有研究發展出一套智慧型遠端監控系統應用程式[4]，藉由具有完整架構的嵌入式系統對工業機台進行監控。透過運動控制卡實際控制及監測機台數據，儲存並顯示於遠端網路頁面，實現遠端監測機台運轉狀態；另透過模擬機台運動命令輸出來驗證智慧型代理人機制是否診斷出機台異常，並使用藍芽通訊介面發送訊息至遠端掌上裝置，使設備工程師可在第一時間內瞭解機台異常並馬上前往處理。遠端所使用的網路服務部分則使用了 TCP/IP 網路協定及藍芽無線協定，透過 ASP 網頁語言建構出遠端機台資料顯示以及遠端告警功能。

目前有研究建構具有遠端監控與管理能力之無線感測網路系統[5]，其優點為具有高定址能力、低功率消耗、快速反應時間。將本研究應用於居家健康照護系統上，可讓病人在家裡就可以透過此系統讓醫生即時監看居家病人的健康情形。

另外，國內還有研究提出看護系統之監控與辨識[6]，因應許多重症病患需要做長時間的監控與照顧，為了使照護系統達到自動化，減少看護的人力以及減輕看護者的負擔，使用一台攝影機，利用影像處理的方法發展出一套看護系統，監看且照顧重症病患或無法用言語表達的病人。

綜合以上文獻資料所述，監控系統實有其功效，可以提高設備可靠度、有效掌握設備狀態，並降低人力維運成本。本研究根據先前研究經驗，規劃此一高效率之健康照護盒遠端監控技術應用於健康照護盒的資訊收集監控系統，參考了前人的研究，試圖以資訊科技輔助照護中心管理人員監控病患端設備，以節省專業人力的寶貴時間。

## 3、照護盒遠距監控資訊收集情境

由於長期照護中心之管理人員針對照護盒之監控，需達到遠端桌面監看功能，以方便照護盒管理人員管理照護盒狀態。且因為監控地點可能為醫療院所或是中心端，故受監控之照護盒需要針對多監控端發出訊號。當病患端需要中心管理人員協助健康照護盒之操作，中心管理人員除了需要得知照護盒操作狀態，也需要能對病患端照護盒下命令控制，以解決病患問題。如圖 1 所示為照護盒遠端監控代理人與照護盒互動狀態。

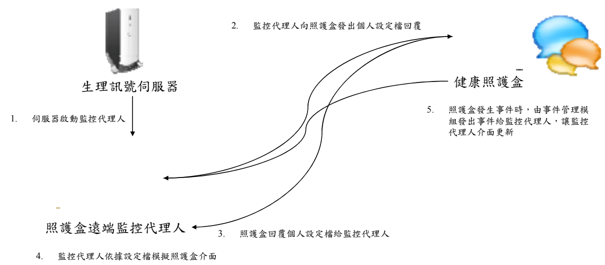



圖 1：照護盒遠端監控代理人作業

由生理訊號伺服器啟動監控代理人，監控代理人向照護盒發出個人設定檔回覆的請求。當照護盒收到請求，便會回覆個人設定檔給監控代理人。監控代理人取得資訊後則依據設定檔模擬病患端照護盒介面。當照護盒發生事件時，將由事件管理模組發出事件標籤文件給監控代理人，讓監控代理人更新照護盒介面，達到同步監控。

## 4、照護盒遠距監控技術之架構

照護盒遠端監控代理人包括六個主要作業區塊，如圖 2 所示：Health care box UI Simulator、Refresh、User

Profile、Status、Events 及 Messages Parser。而 User Profile、Status 及 Events 為資料單元負責接收 Messages Parser 所解析之標籤資料。

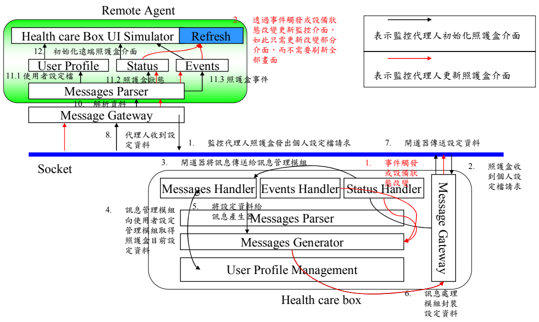



圖 2：監控代理人與照護盒模組互動作業

各個元件說明如下：Health care box UI Simulator 為主要繪圖元件，依據資料元件資訊，模擬照護盒監控畫面；Refresh 為繪圖更新元件，負責接收 Events 元件資料，並根據事件內容對部份監控畫面元件進行更新，提高繪圖效率。User Profile 為照護盒使用者設定檔資料元件。Status 為照護盒狀態資料元件。Events 為照護盒事件資料元件。最後 Messages Parser 為主要資料處理單元，負責解析來自照護盒之監控標籤文件。

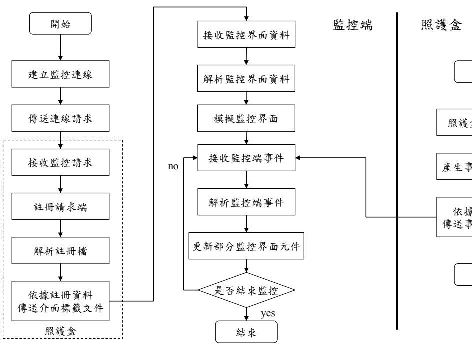



圖 3：監控代理人作業作業流程

圖 3 所示為監控代理人與照護盒整體作業流程。監控代理人對照護盒發出個人設定檔請求，當照護盒閘道器收到個人設定檔請求，會將訊息傳送給訊息管理模組。訊息管理模組則向使用者設定管理模組取得照護盒目前設定資料，並將設定資料傳輸給訊息產生器，由訊息處理模組封裝設定資料，閘道器則將已經封裝好的資料傳送給伺服器之閘道器。當代理人收到設定資料，則解析資料，建立照護盒狀態、使用者設定檔兩項資料元件。模擬器則初始化遠端照護盒介面，若是遠端照護盒事件觸發或設備狀態改變，模擬器透過更新元件更新監控介面，如此只需更新改變部分介面，而不需要刷新全部畫面，有效提高監控效率。

本研究基於監控需求定義五種資料標籤，如表 1 所示。

表 1：監控資料標籤

| 代號 | 訊息傳遞方向 | 說明 |
|---|---|---|
| MA01 | 健康照護盒 → 伺服器 | 照護盒回傳使用者設定檔、照護盒狀態及照護盒事件訊息 |
| MA02 | 健康照護盒 → 伺服器 | 照護盒回傳照護盒狀態訊息 |
| MA03 | 健康照護盒 → 伺服器 | 照護盒回傳照護盒事件訊息 |
| MA04 | 伺服器 → 健康照護盒 | 伺服器向照護盒發出監控請求 |
| MA05 | 健康照護盒 → 伺服器 | 照護盒監控伺服器註冊資料 |

透過本研究所定義之五種監控訊息，可以有效涵蓋照護盒監控所需資訊。照護盒模擬介面如圖 4 所示，左邊虛線區塊為照護盒使用者之生理訊號，包括：收縮壓、舒張壓、血氧、脈搏、ECG、體溫、呼吸、血糖及尖峰流速器。右側上方為照護盒狀態，包括：錄音與否、音效大小、待傳輸文件與否、網路狀態及閘道器狀態。最下面的是照護盒事件，包括：登出、檢視、重新啟動、重複播放、開始錄音及結束錄音。

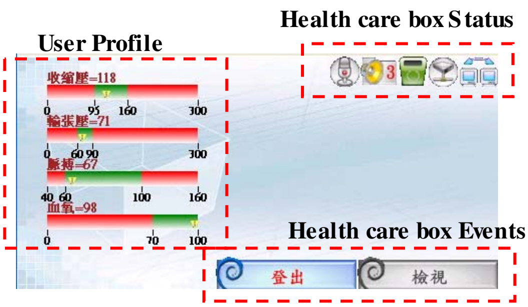



圖 4：照護盒介面

針對上述所提出之標籤文件，本研究以 MA01 標籤及 MA05 標籤為例說明，MA01 文件如表 2 所示，標頭定義認證碼、傳送端編號、傳送端 IP、接收端編號、接收端 IP。訊息定義流水號及文件緊急程度，最後內容定義分為三個部份：使用者設定檔、照護盒事件及照護盒狀態。

表 2：MA01 標籤文件


```xml
<?xml version="1.0" encoding="Big5" ?>
<Messages>
    <Header>
        <CertificateID>iii.org</CertificateID>
        <SenderID>S01</SenderID>
        <SenderIP>140.114.87.5</SenderIP>
        <ReceiverID>B01</ReceiverID>
        <ReceiverIP>192.168.1.150</ReceiverIP>
    </Header>
    <Message>
        <SequenceID>IDEA-20050523112527</SequenceID>
        <ReferenceID>20050523112527</ReferenceID>
        <Level>normal</Level>
        <Label>MA01</Label>
        <Content>
            <Monitor>
                <Profile>
                    <FormType>M</FormType >
                    <ECG>false</ECG>
                    <ViewSigns>0</ViewSigns>
                </Profile>
                <Events>
                    <Command>b</Command>
                </Events>
                <Status>
                    <Net>true</Net>
                    <MG>true</MG>
                    <Outcoming>false</Outcoming>
                    <Recorder>false</Recorder>
                    <Volume>3</Volume>
                    <Update>false</Update>
                </Status >
            </Monitor >
        </Content>
    </Message>
</Messages>
```


MA05 文件如表 3 所示，訊息定義與 MA01 不同處為訊息註冊，註冊資訊提供照護盒傳送監控訊息依據。

表 3：MA05 標籤文件


```xml
<?xml version="1.0" encoding="Big5" ?>
<Messages>
    <Header>
        <CertificateID>iii.org</CertificateID>
        <SenderID>S01</SenderID>
        <SenderIP>140.114.87.5</SenderIP>
        <ReceiverID>B01</ReceiverID>
        <ReceiverIP>192.168.1.150</ReceiverIP>
    </Header>
    <Register>
        <Monitor>S01</Monitor>
        <Monitor>S02</Monitor>
    </ Register >
</Messages>
```

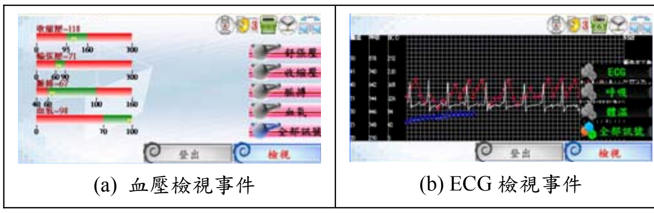

**5、照護盒遠距監控技術效率**

本研究提出的高效率之健康照護盒遠端監控技術，主要是透過標籤語言及設備事件，達到遠端監控之效率提升。圖 5 所示為監控程式模擬之照護盒介面，共分為六類。登入畫面、主畫面、多選一選單畫面、多選多選單畫面、語音衛教選單畫面以及重新啟動畫面：

(a) 登入畫面　(b) 主畫面　(c) 多選一選單畫面　(d) 多選多選單畫面　(e) 語音衛教選單畫面　(f) 重新啟動畫面

圖 5：照護盒介面

圖 6 所示為監控程式模擬之照護盒事件，圖 6 (a)為血壓及血氧檢視事件模擬介面、圖 6 (b)為 ECG、呼吸及體溫檢視事件模擬介面。



(a) 血壓檢視事件　(b) ECG 檢視事件

圖 6：照護盒事件

在下列實驗中，我們使用網路流量監控軟體 “BitMeter”，計算 WinCE 遠端監控工具 “CE Remote Display” 將照護盒畫面傳輸至伺服器的流量，並與本研究所提出之方法作比較，測量單位為 KB。

圖 7 所示之結果，為將圖 5 之照護盒畫面傳輸至伺服器的流量，與本研究所提出之方法做比較，

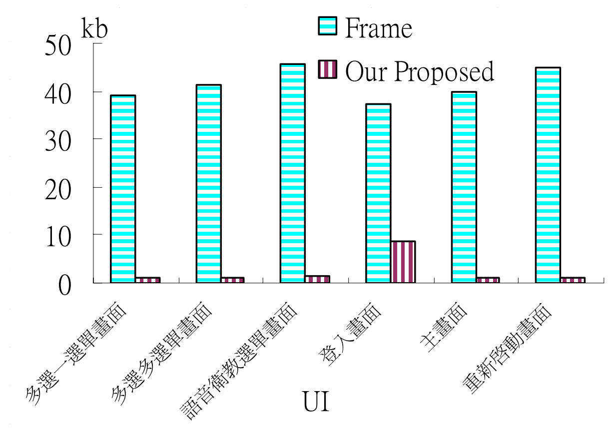



圖 7：照護盒介面傳輸資料大小比較

圖 8 所示之結果，為將圖 6 之照護盒畫面傳輸至伺服器的流量，與本研究所提出之方法做比較。

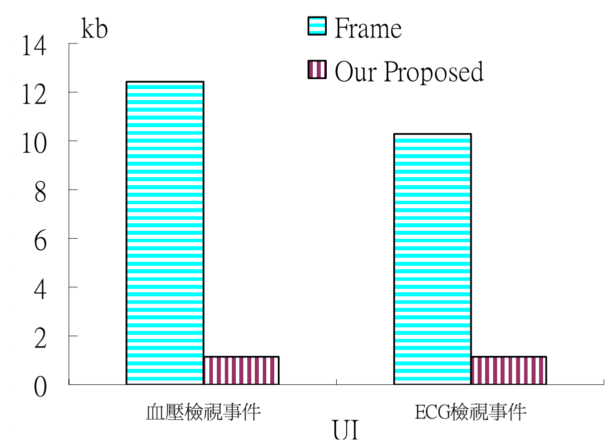



圖 8：照護盒介面事件傳輸資料大小比較

由圖 7 與圖 8 之實驗顯示，本研究所提出之監控方法所需傳輸之資訊量較少，所以能有效提升嵌入式系統之照護盒遠距監控能力，且透過事件快速且有效率更新照護盒監控畫面。

**6、結論**

本論文所提出之技術，透過標籤語言及設備事件，能提升照護盒遠端監控的有效性；透過更新元件更新監控介面，只需更新改變部分之畫面，而不需要刷新全部畫面，有效提高監控效率，也減低監控資料流量及減少更新所需之時間。由於此技術不需繁複的運算，故適合應用於如嵌入式系統等低運算及資源有限設備上，在健康照護需求日益迫切的今天，能確保照護設備有效運作。

**7、致謝**

本研究由經濟部委託財團法人資訊工業策進會資訊應用與整合技術開發四年計畫辦理。

**參考文獻**

[1] 林三衛, “老年生活品質：非制度化功能支持網路對老年主觀幸福的影響—台灣之例子”, 東海大學社會學系, 1996.

[2] 呂寶靜, “老人家庭照顧者在社會服務體系角色之初探”, 主計月報, 黃國彥、白秀雄（1994）銀髮飛揚系列叢書（一）高齡化社會。台北：教育部第 84 卷, 第 6 期, 35-38, 1997.

[3] 黃國彥, 白秀雄, “銀髮飛揚系列叢書（一）高齡化社會”, 台北：教育部, 1994.

[4] 林鼎皓, “以 Windows CE 為基之智慧型遠端監控系統設計與實現”, 國立成功大學製造工程研究所博士論文, 民國 94 年.

[5] 林俊良, “研發無線感測網路用於居家健康照護”, 國立交通大學電機與控制工程系所碩士論文, 民國 95 年.

[6] 陳培森, “看護系統之監控與辨識功能建立”, 國立中央大學電機工程研究所碩士論文,民國 95 年.

[7] R. A. Kane, K. Wilson, and E. Clemmer, “Assisted living in the United States: A new paradigm for residential care for frail older person.”, Washington DC: AARP Public Policy Institute, 1993.