服務流程管理系統應用在遠距居家照護

Design of A Serviceflow Management System for **Home Telehealth**

陳馥嵐	郭惠敏	張禾坤
Fu-Lan Chen	Sophie, Huey-Ming Guo	Her-Kun Chang
長庚大學資訊管理學系所	長庚大學企管所資訊管理組	長庚大學資訊管理學系所
m9444019@stmail.cgu.tw	*smophiahm@hotmail.com*	*hkchang@mail.cgu.edu.tw*

摘要

居家照護由許多不同的服務提供者協同提供服務，因此居家照護的服務流程要在這些分散且異質的參與者中流動，必須要克服許多問題。隨著資訊通訊技術的發達，研究顯示資訊通訊技術可整合居家照護所需之參與者、服務與資源，但是首先要克服在異質性系統環境之間互通性操作的問題，再來則是讓系統能穩健的處理非預測內事件的彈性功能。

綜合以上，本研究根據服務流程管理的概念，應用在整合居家照護所需服務之遠距居家照護系統，滿足系統所需之特性。

關鍵字：服務流程、遠距居家照護、居家照護

Abstract

A typical home care is a complex process that requires the cooperation of many service providers from different organizations. The service flow must go through all these heterogeneous components and personnel, and it must overcome mechanical as well as coordination problems in order to flow smoothly. With the advent of information and communication technology (ICT), researchers have indicated that ICT may be used to integrate services and resources for home care and still provide interoperability and flexibility.

Applying the serviceflow concept, this paper describes a home-based telehealth system that may be used to integrate all the service needs for home care.

Keywords *：Serviceflow, home telehealth, home care*

1. 緒論

隨著醫療技術與經濟狀況的大幅改善，使先進國家之平均壽命明顯提高，隨之而來的便是老年人口的增加與其慢性疾病管理需求。為減少這些現象所引發經濟上的沈重負擔，各國紛紛開始發展社區及居家照護[12]。雖然居家照護發展已久，但是有些問題仍待解決。在服務效能方面，照護提供者舟車勞頓來到病人的住所，但是花費在護理技術操作的時間比率不高，而且對於病人的要求常常無法給予即時的回應[1]。居家照護的服務往往是許多「參與者」一起協同提供，對於協同工作，這些參與者之間的互動溝通是非常重要而且必要的，而服務的流程必須在這些分散的參與者當中流動時，在溝通上就容易發生一些問題[4]。

通常專業健康照護人才培養不易，特殊工作性質也使得人才易外流，尤其在居家照護與老人照護的領域。因此長久以來，專業照護人員都處於缺乏的狀態[9]。隨資訊通訊技術(Information and Communication Technology, ICT)的發達，有報告指出資訊通訊技術可以有效改善及解決居家照護的問題，並且已經應用在居家照護，稱為遠距居家照護[9][6]。

文獻指出，在健康照護系統中，在流程中動態的知識、資訊與工作難以被模組化[2]。工作流程(Workflow)可以用來表示活動的參與者[15]，及協助參與者之間的溝通，同樣也可以被用在健康照護的流程當中[13]。Bardram根據CSCW(Computer Supported Cooperative Work)的工作流程相關研究，衍生出在外科手術時可動態傳輸的協同工作系統[1]。但是要有效的使用這樣的系統仍然有困難，因為健康照護總是強調「彈性」才能穩健的處理非預測內的事件[3][13]。

遠距居家照護服務整合系統利用ICT整合了居家照護所需之參與者、服務與資源，流程會在許多異質性的系統環境中流動，「互通性操作」可協助所有的

參與者能相互溝通以進行協同工作；且遠距居家照護服務整合系統強調「彈性」，系統流程必須要可彈性的改變來應付處理許多非預測內的事件。另外，以病人為中心的照護(Patient-centered Care)觀念已經被廣泛的提倡[11]。有研究指出，Patient-centered Care 可以帶來一些無形的利益[5][6][12]。

因此本研究將服務流程管理的概念應用在遠距居家照護服務整合系統中，滿足系統所需之特性。

2. 研究方法

服務流程(Serviceflow)的概念是由Klischewski與Wetzel兩位德國學者所提出，最早是發表於 2000 年 2 月[7]，隨後於 2004 年Information System上發表了以XML為基礎之跨組織服務流程管理系統[8]；服務流程主要是以彈性(Flexibility Support)、互通性操作(Interoperability)、使用者導向(Customer Orientation)三個維度來滿足跨組織服務流程的所需，以及為達到上述三個維度所增加的第四個觀點－協議程序(Agreement Process)。

本研究將服務流程管理應用在遠距居家照護服務整合系統當中，研究中將會設計一個簡單的遠距居家照護服務整合系統，如上節所述，這樣的系統需要彈性與互通性操作的特性，再以使用者導向來滿足越來越受到重視的 Patient-centered care。

2.1 Service Point 與 Service Task

Service Point 是提供使用者服務的端點，可能是一個組織、組織內一個單位，也可能是一個系統，這些 Service Point 可以在完全獨立而不互相影響的狀況下運作。在本研究中，居家端、中心服務端與每個合作服務端皆代表一個 Service Point，Service Task 即是各 Service Point 所提供的服務。

2.2 系統架構

系統架構根據居家照護服務整合系統組成分為三大部分：居家端、中心服務端與合作服務端，如 Figure 1 所示：

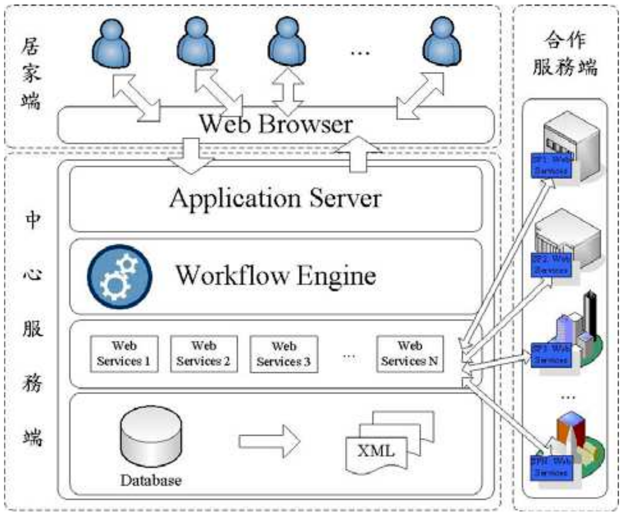

Figure 1：居家照護服務整合系統架構

居家端：居家端使用者身上所配戴之生理訊號收集設備負責量測使用者必要的訊號，自動透過自家電腦中的Browser與中心服務端聯繫，傳送生理訊號資料。

中心服務端：中心服務端分為四層，底層為資料庫及 XML 檔案，Web Services 則直接或間接使用與處理資料，Workflow Engine 將 Web Services 串連，最後透過 Application Server 與居家端使用者溝通聯繫。

合作服務端：不同的合作服務端將提供的服務與溝通方式發佈為 Web Services，讓中心服務端得以使用這些服務與相互溝通。

在架構中，將居家端、中心服務端與每一個合作服務端當作 Service Point，Service Point 提供的 Service Task 則以 Web Services 的方式實做，達到互通性操作的目的；整個完整流程則由 Workflow Engine 串起，當修改系統功能時，只需修改 Web Services 而不會牽涉到其他既有的系統功能。

2.3 使用者導向

一般的健康照護系統都是以專家(健康照護服務提供者）的意見為主，鮮少注意到使用者（病人或病人家屬）的偏好與需求。本系統強調「使用者導向」，也就是流程設計須考慮病人個人需求，且流程可根據病人需求的變動來改變，盡量符合需求動態的改變。

舉例，20 歲糖尿病患者與 80 歲癌末病患某些需求必定是不相同的；隨著時間流逝，病人病情也有可能大幅改變，需求也隨之改變。因此流程的設計必須

要盡量的貼近使用者，才能滿足不同與動態的需求。

另外，為達到使用者導向進而增進 Patient-centered Care 而使用 Web 介面，讓使用者用簡單直覺的方式來設計符合自己需求的流程。

使用者的服務流程是以一組固定的流程為啟始流程，讓使用者可以針對流程部分做更改，達到個人化的選擇。此功能主要分為兩大步驟：

I. 醫師設定流程選項限制：醫師會根據專業知識對於個別病人設定不同的流程選項限制，讓使用者在選擇流程時不會毫無方向，或是選擇與自己病情差距甚遠的處理流程。

II. 使用者自行設定流程：使用者根據醫師設定流程選項限制與自己的偏好來設定流程，讓流程運作盡量貼近使用者需求。

2.4 Service Pattern

在此系統中，通常下一個執行的 Service Point 與 Service Task 會隨著正在執行的服務決定而做改變。這也代表，要讓系統實現動態決定走向，彈性是非常重要的。

在本系統中以一個 Web Services 來完成這個能彈性動態決定流程走向的功能，雖然使用一般的流程工具能達到同樣的目的，但是若是增加/修改 Service Point 則必須要暫停其他流程運作，待修改後重新部署與啟動，才能更新。若使用 Web Services 取代此工作，在增加/修改 Service Point 的狀況下，只要修改 Web Services 內容後發佈即完成，即使流程在運作中也能編輯。

3. 系統建置與應用

服務流程的編輯與部署工作是以 Microsoft 的 BizTalk Server 與 Visual Studio 為工具。Visual Studio 提供圖形化的介面讓使用者編輯流程，使用者透過拖拉動作與簡單的程式來進行 Web Services 的整合動作。

3.1 個案應用

接下來將以一個案來說明如何將服務流程管理應用在遠距居家照護整合服務系統中。內容擷取自實際居家慢性病個案。

個案簡介：某先生，46 歲，過去病史有糖尿病三年。93 年 11 月 9 日被診斷為腦梗塞。

功能評估：日常生活功能照護(Activities of Daily Living, ADL)以巴氏量表(Barthel Index, BI)評估為 0 分，柯氏量表為第四級完全依賴，美國國家衛生院腦中風評估量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)為 23 分。右側肢體無力，且無法吞嚥，需提供鼻胃管留置。

家庭結構與照護者：個案住院其間及出院後的主要照顧者為案母，個案出院後兩個月拔除鼻胃管，能自行進食，會站立但仍不穩需要攙扶，健康狀況改善。

病患在出院後接受居家照護，遇到下列問題：

I. 個案家中照護人力明顯不足，個案常處於無人看護的狀態。

II. 雖可另外申請「居家服務」，但是申請約需一個月，需額外收費，服務內容多是針對家庭雜務與瑣事，且受戶籍地限制，對家庭人力不足且經濟有困難之家庭，緩不濟急。

III. 在現行的體制下，居家護理師每二週定期家訪一次，家醫科醫師每二個月隨同護理師訪視一次，由於個案家人對於醫療與照護知識貧乏，許多狀況很少能給予及時回應。

以上問題可透過遠距居家照護的技術來得到改善，因此個案加入遠距居家照護系統解決上述的問題。使用預設處理（Figure 2），也就是當個案生理訊號在系統診斷為異常時即刻通知醫院，讓院方專業人員來判斷是否需要緊急救護。

但是即使遠距居家照護系統能解決上述問題，在某些情況下，使用遠距居家照護系統在流程上還是可能產生一些問題：

I. 如前所述，不同服務提供單位之間的獨立系統如何溝通是很重要的問題。

II. 每個 Service Point 所做的決定都會影響與改變流程的走向，對於這樣的系統，彈性是非常重要的。

III. 病人病情在出院兩個月後好轉，代表病人需求跟著病情改善也可能有所變化，原先的流程設定有可能已經不符合現在的需求。

3.2 服務流程應用

基於上述個案應用中可能發生的問題，本服務流程將重點放幾個地方：

I. 即時與自動化的病情監測。

II. 各端點間的溝通，讓不同的服務提供者能協同提供使用者需要的不同服務。

III. 流程動態改變的彈性。

IV. 流程設計以使用者的角度出發，盡力以使用者導向促進 Patient-centered Care。

3.2.1 前置作業

針對以上個案應用的流程描述，整個服務流程的 Service Point 與 Service Task 如 Figure 2。

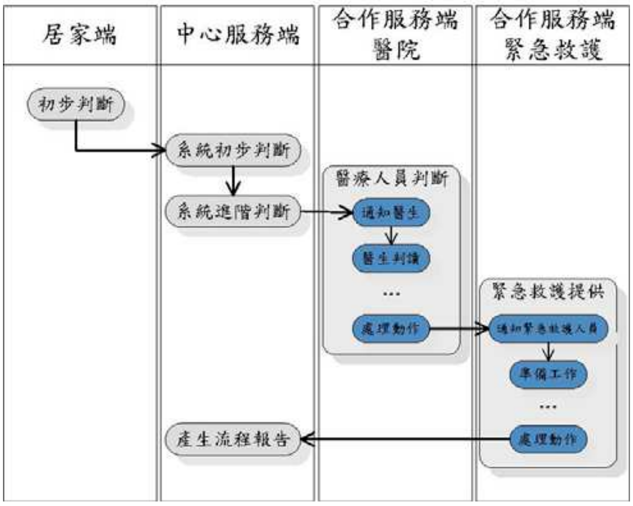

Figure 2：預設服務流程模式

3.2.2 服務流程部署與啟動

流程管理者將服務流程設計與編輯完成以後，交由 BizTalk Server 將服務流程建置與部署。待 BizTalk Server 部署完成，由程管理者至 BizTalk Server 主控台將 Workflow Engine 啟動，服務流程即開始運作。

3.2.3 服務流程個案運作

根據服務流程設計，病人在遠距居家端系統監測發現異常後便會啟動一連串的流程處理。因此在前述個案中，若遠距居家端收到來自病人的異常生理訊號後，便將資料傳入中心服務端並啟動後續服務流程。

資料接收後第一步是呼叫 Service Point：中心服務端 的 Service Task：系統初步判斷，根據檢傷分類之規則來判斷，病人的脈搏與血壓數值都超過標準值，因此系統初步判斷結果為「異常」。

確定系統初步診斷結果為異常，提出向 Service Point：中心服務端 提出 Service Task：系統進階診斷之要求。確定系統進階判斷結果為異常則給予呼叫其他端點服務之權限，接著向 Service Point：中心服務端提出 Service Task：載入使用者自設流程（此個案應用中使用預設流程） 項目。

根據預設流程，病人生理訊號在系統進階判斷出現異常後，則立即透過 Service Point：中心服務端 的 Service Task：呼叫下一個外部 Service Point 向 Service Point：合作服務端-某醫院 提出 Service Task：提供病情診斷 服務的要求。另一方面，在 Service Point：合作服務端-某醫院 提出則會根據組織內部機制提供所需之服務。

依據使用者自定流程：當醫院專業判讀病人狀況危急時，則立即向 Service Point：合作服務端-緊急救護單位 提出 Service Task：接受緊急救護提供 的需求，同上一樣透過 Service Point：中心服務端的 Service Task：呼叫下一個外部 Service Point 來呼叫。

在 Service Point：合作服務端-緊急救護單位 這一端，在接收到服務要求後，會將夾送的相關資料儲存為 XML 檔案，讓緊急救護單位有足夠的資訊去執行緊急救護的任務。

最後確認緊急救護單位已收到通知，整個流程也將結束。在流程執行結束前，Service Point：中心服務端的 Service Task：產生流程報告會以 XML 格式產生一份完整的服務流程報告，並將報告存放在中心服務端，供日後使用。

3.3 服務流程改善問題

本文將服務流程管理系統僅放入 3.1 節個案應用中描述可能出現的問題，我們可以得到以下的答案。

問題 I：

在系統中的合作服務端，除了合作服務端以外不需知道其他端點的聯絡方式，只要提供中心服務端自己服務的溝通方式，當需要其他端點的服務時，由中

心服務端向其他端點提出需求，讓中心服務端扮演將服務整合與溝通的角色。

各端點的服務皆發佈為 Web Services，可以 XML 方式呈現。XML 是以純文字格式檔案來表現結構化資料的一種標籤語言，在編輯器、中介軟體以及應用工具上擁有更多的選擇，不受應用軟體的限制，且只要資料結構、語意和資料值能夠統一，沒有應用程式解讀都能瞭解其中意涵，顯然能應用改善異質性系統間溝通的問題。

在個案應用中，當某醫院的醫療專業人員診斷病人病情時，可能會需要病人的相關病歷等資料，這些資料或許存放在 A 醫院的獨立資料庫當中；若 A 醫院提供病歷讀取的服務，某醫院只要透過中心服務端向 A 醫院發出服務要求即可。

在某醫院的醫療專業人員診斷病人病情為緊急狀態後，某醫院不會主動去通知緊急救護單位（也可能不需要主動通知，因為病人使用者在自行設定流程時或許會選其他的選項），而是將判斷結果傳回去中心服務端，由中心服務端來提出緊急救護服務的需求。

如此一來，不同單位機構間提供的服務可以串連在一起，提供病人協調與整合的照護流程。

另一方面，交由中心服務端統籌掌控，可以監控整個流程的進行最新進度，若發生異常狀況（如：過久時間都沒有回應）則發出警訊通知相關管理人員，或是啟動其他流程：因為掌握所有相關資訊，中心服務端也可將最完整的資訊記錄在服務流程報告中，供日後流程檢討或是其他用途。

問題Ⅱ：

解決方法如章節 2.4 所述，系統建置以一個 Web Services 來完成決定流程走向的動態彈性。在個案應用中，根據某醫院傳回的病情診斷結果：病情危急，及預設流程：通知緊急救護單位，來呼叫下一個外部 Service Point - 即緊急救護單位來執行服務。

使用 Web Services 來執行此任務，除了可以滿足流程動態彈性的需求外，在需要增加/刪除 Service Point 的狀況下，只要修改 Web Services 內容後發佈即完成，不需停止所有流程活動，也不需將服務流程系統重新部署、啟動，即使流程在運作中也能編輯。

問題Ⅲ：

如 2.3 節所描述，一般的健康照護系統都是以專家的意見為主，鮮少注意到使用者的偏好。本系統強調服務流程管理中的「使用者導向」，也就是流程設計必須將病人個人的需求考慮進去，以使用者的角度出發，讓使用者自行設計符合自己需求的服務流程。

為了避免使用者一開始像無頭蒼蠅般隨意設定流程，而選擇到不恰當的處理方式，在使用者加入此系統前醫師會先針對個別的狀況給予流程設計上的限制。其步驟如下：

I. 醫師登入系統確認身份並輸入與限制流程條件之使用者代號；

II. 醫師登入後可進行流程限制的編輯動作；

III. 醫師點選適合使用者服務，這些服務將是使用者所能選擇的服務流程選項。

專業醫師為病人設定完流程後，使用者即可依自己的需求與偏好而修改部分流程，修改的流程則必須符合醫師針對病人個別設定的限制條件，若無修改則按照系統預設流程運作。因此個案應用中，病人在病情大幅改善後，即可自行重新設定適合需求的流程選項。

4. 結論

本研究將服務流程管理應用於遠距居家照護整合服務系統中，使用服務流程的特性來整合遠距居家照護所需要的服務，並以使用者的角度出發，讓使用者能個別選擇適合自己的服務流程，最後期望能增進 Patient-centered Care。分為下列幾個重點描述：

✓ **遠距居家照護服務整合：**合作服務端將其所提供的服務功能以 Web Services 方式建置，透過中心服務端提供給居家端使用者。其他合作服務服務端各司其職，只需要做自己的工作，溝通聯繫則交由中心服務端。因為中心服務端對流程的全面統籌與監控，能完整監視服務流程運作；服務功能可以相互支援，達到跨組織或跨平台的通透性，解決異質系統環境整合的問題，並能有效快速且降低系統建置成本。

✓ **動態改變流程彈性：**本研究使用 Web Services 部署在流程中最常需要動態改變的位置，即使在流程運作中，只要透過修改 Web Services 的動作也能在不會影響到既有的功能與流程運作下，提供系統動態的流程彈性。

✓ **增進 Patient-centered Care：**為增進Patient-centered Care，流程設計以使用者觀點出發，使用者可透過 Web Browser 參與設計符合自己需求的流程服務，更可讓使用者瞭解有哪些候選選項。

但是其中仍有部分範圍仍然需要更深入的探討與研究：

✓ **知識管理：**本研究強調的是使用者導向及Patient Participation，據研究指出：當使用者沒有完整得決策相關資訊與擁有決策所需能力，使用Patient Participation反而為使用者帶來更大的傷害[14]。因此，建議可發展出一套知識管理系統來滿足達到Patient-centered Care與Patient Participation所需要的條件，也就是讓病人擁有為自己醫療流程做決策的資訊與能力，當這些條件滿足後，使用者才能享受Patient-centered Care所帶來的利益。

✓ **資訊安全與病人隱私：**系統在病人隱私安全方面必需要注意。除防止資料外洩，各端點對於資料存取權限須要有完整的規範，確保病人的隱私在流程運作當中不被侵犯。

參考文獻

[1] 阮玉梅，《建立標準化、電腦化的居家照護服務與品質資料庫資研究》，中央健保局，台北，民國 89 年。

[2] Bardram J., “Designing for the dynamics of cooperative work activities”, Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 89-98, 1998.

[3] Berg M., Toussaint P., “The mantra of modeling and the forgotten powers of paper: a sociotechnical view on the development of process-oriented ICT in HealthCare”, *International Journal of Medical Informatics*, 69, 2-3, pp. 223-234, 2003.

[4] Bricon-Souf N., Ranard J. M., Beuscart R., “Dynamic workflow model for complex activity in intensive care unit”, *International Journal of Medical Informatics*, 53, 2-3, pp. 143-150, 1999.

[5] Bricon-Souf N., Anceaux F., Bennani N., Dufresne E., Watbled L., “A distributed coordination platform for home care: analysis, framwork and prototype”, *International Journal of Medical Informatics*, 74, pp. 809-825, 2005.

[6] Coulter A., “Paternalism of partnership: patients have grown up and there is no going back”, *British Medical Journal*, 319, pp.719-20, 1999.

[7] Hebert M., Korabek B., Scott R., “Moving research into practice: A decision framework for integrating home telehealth into chronic illness care”, *International Journal of Medical Informatics*, 75, 12, pp.786-794, 2006.

[8] Klischewski R., Wetzel I., “Serviceflow Management”, *Informatik Spektrum*, 23, 1, pp.38-46, 2000.

[9] Klischewski R., Wetzel I., “Serviceflow beyond Workflow? IT Support for Managing Inter-organizational Service Processes”, *Information System*, 29, pp. 127-145, 2004.

[10] Koch S., “Home telehealth- Current state and future trends”, *International Journal of Medical Informatics*, 75, pp. 565-576, 2006

[11] Little P., Everitt H., Williamson I., Warner G., Moore M., Gould C., Ferrier K., Payne S., “Preferences of patients for patient centred approach to consultation in primary care: observation study”, *British Medical Journal*, 322, 7284, pp. 468-472, 2001.

[12] Savage R., Armstrong D., “Effect of a general practitioner's consulting style on patients' satisfaction: a controlled study”, *British Medical Journal*, 301, 6758, pp.968-70, 1990.

[13] Panzarasa S., Bellazzi R., Larizza C., Stefanelli M., “A careflow management system for chronic patients”, *Medinfo*, 11(Pt1), pp. 673-677, 2004.

[14] Quaglini S., Stefanelli M., Lanzola G., Caporusso V., Panzarasa S., “Flexible guideline-based patient careflow systems”, *Artificial Intelligence in Medicine*, 22, pp. 65-80, 2001.

[15] Steven M., “How Important Is Patient Self-management”, *Bailliere Clinical Rheumatology*, 14, 4, pp. 705-714, 2000.

[16] Workflow Management Coalition, Available at http://www.aiim.org/wfmc