

以 IP 多媒體子系統為核心結合 Presence 服務的 S-CSCF 實作 Implementation of IMS-based S-CSCF with Presence Service

許政穆 林義涵
國立中正大學資訊工程系
{hsujm;lyha94}@cs.ccu.edu.tw

摘要

在 3G/4G 行動通訊的多媒體傳輸服務是架構於 IMS (IP Multimedia Subsystem) 之下，它提供了行動通訊用戶 (Subscriber) 許多創新的統合式多媒體服務。本論文中我們設計一個以 SIP 為主的集中式狀態伺服器 (Presence Server) 作為 3G/4G 網路上行動用戶與行動裝置的個人化、以及多媒體會談 VoIP (Voice over IP) 和 IM (Instant Messaging) 等狀態資訊呈現收集。而此 Presence Server 是同樣是以 IMS 中的 S-CSCF 和 HSS 架構為基礎，並以 Open Source 的 SIP Server: SIP Express Router (SER) 作為實作範本。透過本論文提出的集中式 Presence Server 能夠將 3G/4G 網路中各種網路資源與使用者資訊以 Presence 來呈現，並透過 Presence 的資訊改變來設定後續服務調適 (Service Adaptation)，以建構出具情境式的 3G/4G 行動服務環境。

關鍵詞：IMS、S-CSCF、Presence、Centralized Presence Server、Converged Network。

Abstract

In 3G/4G mobile systems, IMS is the major core of multimedia communications, and it provides novel communication schemes for subscribers in converged networks. In the paper we design a centralized presence server, which follows the basic architectures of S-CSCF and HSS of IMS to design its functions and which implementation is based on the well-known open source: SER (SIP Express Router), to gather and represent personal information of subscribers, VoIP sessions, and Instant Messaging services in converged networks. By the way, every network resource and user situation can be represented by the presence service. The system can observe the changing of presence of network resources, device capabilities, and user behaviors to adapt the suitable communicating service and build a context-aware 3G/4G communicating environment.

Keywords: IMS, S-CSCF, Presence, Centralized Presence Server, Converged Network

1. 前言

在下一代 3G/4G 的統合式網路 (Converged Networks) 中，是以 IMS (IP Multimedia Subsystem) [10] 作為電信網路與電腦網路間多媒體通訊服務的核心架構，其透過 IETF 的 SIP [8] 信號傳遞架構上實現出許多創新的多媒體服務，如 Voice over IP、Push-to-Talk、Multimedia On-Demand、Interactive Game 等。由於 IMS 是針對移動通信的需求而提供的，因此它的架構具有 Session Mobility 特性，即使應用在同質網路領域中，也同樣存在於漫遊 (Roaming) 和換手 (Hand-off or Hand-over) 的問題之中，因此在 IMS 內設計 Call Session Control Function (簡稱 CSCF) 作為連線議程的管理機制。

IMS 的 CSCF 可區分為 P-CSCF (Proxy-CSCF)、I-CSCF (Interrogating-CSCF) 和 S-CSCF (Serving-CSCF) 三種類型，當漫遊終端 SIP UA (User Agent) 發起註冊呼叫時，服務於漫遊區 (Visited Domain) 的 P-CSCF 會根據註冊訊息中的 SIP URI (Uniform Resource Identifier) 尋找相關網域，並將註冊訊息傳遞至該歸屬地網路 (Home Domain) 的 I-CSCF，讓 I-CSCF 根據查尋 HSS/HLR (Home Subscriber Server/Home Location Register) 中的用戶屬性來尋找相對應的 S-CSCF 接受註冊和確定是由那個 S-CSCF 為該用戶服務，可能有多個 S-CSCF 來分擔負載。在 SIP UA 註冊成功後，UA 就可以取得歸屬地 S-CSCF 的地址訊息，今後發起呼叫時將會在連線請求 (Call Request) 中攜帶此訊息。而漫遊區的 P-CSCF 收到連線請求後，會直接將連線請求路由至用戶歸屬地的 S-CSCF，至於漫遊用戶的通話連線控制及話務處理都是由歸屬地的 S-CSCF 和應用伺服器 (AS, Application Server) 來管控。

在未來的無線網路環境下，不管是 2G/3G/4G 行動通訊網路或是有線與無線的 IP 網路，它們的界線會因 IMS 的關係被統合在一起，因此為了讓 S-CSCF 在異質多重網路間 (heterogeneous multiple networks) 間能輕易完成 Session Mobility、QoS、Security [1,2] 等管理機制整合的需求，甚至也能依照漫遊用戶目前所處網路環境特性進行服務調適處理 (Service Adaptation) [6]，讓使用者在不同網路、不同裝置、不同情境下都能使用與呈現相同具一致性的多媒體資訊內涵。因此本論文將 Presence

機制整合於 S-CSCF 之內，讓 S-CSCF 能管理漫遊用戶、行動裝置等的各式資訊資源，由 S-CSCF 統一集中管控。並以 Presence 為基底融入 Context-Aware 概念[7]，讓漫遊用戶在不同情境下都能透過 Presence 服務取得合適的行動通訊服務。

對於本論文架構，在第二節 SIP Presence 的背景介紹，在第三節將說明以 Open Source: SER (SIP Express Router)為基底的集中式 S-CSCF 的 Presence Service 建置。對於此 S-CSCF 的控制處理流程將於第四節中詳細介紹，而在最後一節內將對本論文的貢獻作一總結。

2. SIP-based Presence Service

對於多媒體行動通訊最大宗的應用不外乎是 VoIP，但要讓不同異質行動通訊架構下的 VoIP 系統能夠彼此互通外，不管在同質網路或異質網路之間的行動切換，也要盡量保持 VoIP 通訊期間的通話順暢。為了達成同質與異質網路間的 VoIP 互通，使用開放且標準的多媒體網路協定是相當重要的，因此 IETF 所訂定的 SIP (Session Initiation Protocol)[8]正可滿足多媒體通訊服務建置上協定標準化與統一化的需求。由於 SIP 為應用層的網路協定屬於明文(plain text)協定，非常簡單易懂實作上也非常容易，而且 SIP 使用 URI(如 sip: user@domain)作為定址資訊。SIP 本身已經非常清楚定義了各種連線建立架構、使用者資訊註冊處理、以及各種的行動管理等，如 User Mobility、Terminal Mobility、Session Mobility[1]等都已定義相關的處理機制。所以 SIP 目前也被廣泛應用到各種多媒體通訊應用上，如 3GPP 便採用 SIP 作為其 Session 與 Mobility 的處理機制。

由於即時傳訊(IM, Instant Messaging)一直是網際網路世界中最廣受歡迎的應用，透過網際網路使用者可以打破地域疆界和時間藩籬，和親朋好友作即時的訊息互動。隨著無線傳輸技術的進步，以及無線網路用戶的爆炸性成長，利用雙網手機等設備在無線區域網路或行動通訊網路上，結合線上好友的狀態資訊(Presence Information)[5]進行即時訊息的傳遞，甚至運用在手機和 IP 網路的跨平台整合性訊息傳遞需求均也已逐漸浮現。在結合 3G/B3G 無線通訊或有線寬頻之核心網路架構的次世代 4G 核心網路，已演進成為全部利用 IP 技術之 All-IP 網路，並選定 SIP 通訊協定作為訊號溝通介面標準，進行通話與多媒體服務控制。

此外 SIP 協定也能搭配 SIP Proxy/SIP Server 作為用在 Location Management、Mobility Management 等多樣用途，以及當今流行的 Instant Message and Presence (IMP)也能使用 SIP 延伸出來的 SIMPLE，作為訊息交換與狀態呈現的協定標準。目前國際上許多即時通訊協定相關標準組織均採用 SIP/SIMPLE[9,11]作為其標準化的討論與制定，如 3GPP Presence Service、OMA PAG (Presence

and Availability Working Group)與 MWG (Messaging Working Group)等。由於 4G 網路是整合行動通訊網路與 IP 網路相關技術，因此未來 4G 網路將會以 Cross-Layer 資訊交換為技術核心，以建構出完整、標準化且具互通性的網際網路多媒體通訊服務。

在以 SIP 為主的狀態呈現(SIP Presence)，基本上可以表示 SIP 終端點(SIP UA)的裝置能力去呈現最新的網路狀態和其他相關屬性，如使用者的位置資訊和目前可以提供服務的最大頻寬等，藉此讓狀態伺服器(Presence server)和其他相關的 SIP 終端點獲取狀態改變的通知，因此以 SIP 為主的狀態呈現可視為一個動態網路事件的機制[3]。對於 SIP Presence 的運作，如圖 1 中所示的 SIP 訊息發送先後次序。在 SIP Presence 中，presentity 代表的是狀態資訊的來源(如圖 1 的 Bob)；而 subscriber 代表的是想要去動態追蹤 presentity 的使用者狀態之改變的其他終端點(如圖 1 的 Alice)。當某一個 subscriber 發送 SUBSCRIBE 訊息去訂閱要求通知狀態改變的事件，presentity 會透過 PUBLISH 訊息定期傳送本身的狀態到中間的 SIP 伺服器。當 Bob 的 PUBLISH 訊息滿足 Alice 訂閱的授權，狀態伺服器便會使用 NOTIFY 訊息去通知 Alice 最新的狀態。狀態資訊主要是 XML 為主的延伸格式來交換資訊，其中包含一定數量的狀態屬性。如何讓狀態伺服器利用內部支援資料庫有效管理 SIP 終端點的狀態資訊，並且能夠定期將最新的狀態資訊發送給訂閱者(watcher)，其中 watcher 代表是已取得被訂閱當事人的授權允許，狀態伺服器有義務提供被訂閱當事人之最新的狀態資訊，這是我們要研究集中式 S-CSCF 伺服器的目標。

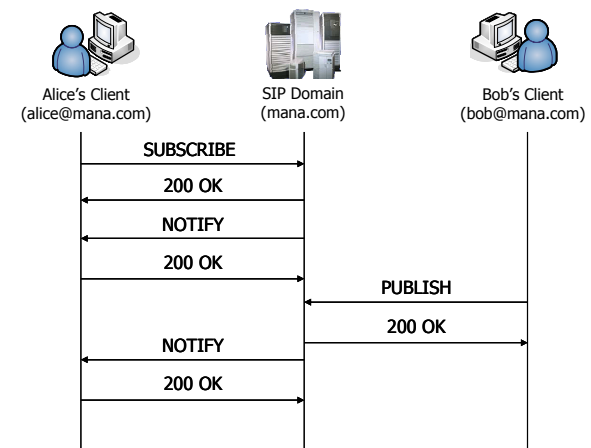


圖 1 針對 SIP 為主的狀態呈現的基本 Subscribe 和 Publish 事件

3. 集中式S-CSCF伺服器

由於 SIP UA 須向 SIP Server 註冊登錄自己目前所在位置，不管使用者使用的是電腦、SIP soft-phone、手機或者是普通家用電話，都透過向 SIP Server 詢問隨時掌控使用者位置並建立通話連

線，所以 SIP Server 可說是 SIP VoIP 的應用層行動管理機制。對於 SIP 的訊息傳遞，除了以最簡單直接的點對點傳輸外，都需仰賴 SIP server 的路由(routing)處理，包含身分認證、由指定位址尋找目的端的 SIP UA 確實位置、以及通話管理等等，所以 SIP Server 可說是 SIP 通訊期間的樞紐。SIP server 不僅可以當作基本的代理伺服器(proxy server)使用外，也可以自行撰寫程式模組擴充其功能服務，如更複雜的電話轉接、用戶計費紀錄、用戶語音信箱等，這些 SIP Server 的應用已經非常廣泛。

有鑑於此，我們採用目前網路上較為熱門的 SER (SIP Express Router) (<http://www.iptel.org/ser/>) [12]作為 SIP Server，由於 SER 是一套非常完備且穩定的開放源碼系統，它提供開放式架構讓所有系統開發者可以依照自己的需求修改程式碼以滿足消費者不一樣的加值服務。此外 SER 依據標準規範 RFC-3261 所開發而成，在不同系統服務供應商之間可以順利且毫無阻礙的相互連結通訊。SER 不僅可以服務屬於自己網域內的成員，也可以轉送使用者的請求到適當異質的網域內，更可以連結現有的室內電話網路，讓完全不同的兩個通訊世界得以連結成一個大型網路。根據官方統計[4,12]，SER 可以容許服務數百萬用戶及一秒處理 150 通通話請求(CPS)，SER 可說是日後業界相當重量級的 SIP Server 產品之一。

因 SER 本身是一套開放式架構，允許所有系統開發者可以依照自己的需求修改程式碼來建立各式各樣的消費者相關加值服務，甚至可以結合 SIP 本身所提供模組加以應用，來建置出新的功能模組。而圖 2 是 SER 的基本架構，其包含兩個部分：一部份為 SER 核心，由剖析處理器(Parsing handler)和腳本直譯器(Script Interpreter)所組成；另一個部分為 SER 的模組集合(Modules)。剖析處理器的主要任務是依照程式碼已寫好的剖析規則，針對每一個進入 SER 的 SIP 訊息的表頭(header)欄位，剖析其表頭欄位的內容來進行相對應的後續處理，如取得 FROM 表頭內容來判斷 SIP 訊息的來源 SIP URI。腳本直譯器的工作是根據系統管理者所設定好的腳本(Script)，進行載入功能模組(load module)、執行功能模組的外部函式(Export Function)和轉送使用者請求的動作。

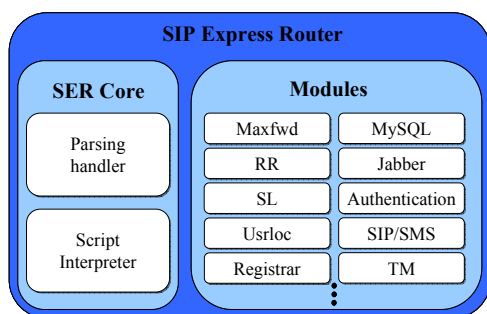


圖 2 SER 的基本架構

SER 的模組集是系統開發者為了滿足消費者不

一樣加值服務，依照自己的需求修改程式碼所撰寫的功能模組，並且採用模組化的概念讓系統管理者可以方便根據消費者相關服務的需求，載入相對應的功能模組來提供加值服務。SER 本身提供的模組集功能十分完備，主要包括：

1. 認證模組(Authentication)：包含 auth、auth_db 和 auth_radius 三個功能模組，用來提供簡單的認證功能。auth 模組是提供其他認證後端所需要的功能，auth_db 模組包含所有認證關於資料庫存取的功能，如存取訂閱者(subscriber)的使用者帳號和密碼，通常搭配 auth 模組一起使用，auth_radius 模組允許 SER 扮演 Radius server 來執行身份認證(Radius authentication)的功能。
2. Jabber 模組：擔任 SIMPLE 和 Jabber 即時通信之間的溝通的開道器(Gateway)。
3. MySQL 模組：負責與 MySQL 資料庫進行資料溝通的界面，提供新增、修改和刪除一筆 MySQL 資料的功能。
4. Maxfwd 模組：提供有關於 SIP 訊息中的 Max-forwards 表頭欄位內容的運作，如若沒有出現的話，新增 Max-forwards 表頭欄位，或遞減最大轉送值和檢查 Max-forwards 表頭欄位內容，避免 SER 陷入無窮的路由迴圈。
5. Registrar 模組：包含註冊相關的處理邏輯和存取使用者的註冊相關資料到資料庫的功能，其運作原理是判斷 SIP 訊息的 Method 是否為 REGISTER，若不是則不做任何處理，否則針對目前進入 SER 的 SIP 訊息的表頭(header)欄位，剖析其表頭欄位的內容來儲存使用者相關的註冊資料。
6. Usrloc 模組：管理使用者的狀態相關資料，如使用者的註冊相關資料，主要分成使用記憶體(in RAM)和使用 MySQL 兩種儲存方式，SER 允許系統管理者透過腳本的設定外部變數 db_mode 去變更資料的存取模式，其差異如表 1 所示：

表 1 資料存取模式比較表

模式	用途
db_mod = 0	關閉寫入資料庫，資料的存取僅止於記憶體上，不會真實記入進資料庫中。用戶端的聯絡資料會在系統重開機後流失。
db_mod = 1	立刻將所有變更寫入資料庫中，用戶端的聯絡資料會立刻寫入資料庫。用戶端連線時的反應速度會變慢。
db_mod = 2	會優先存取記憶體，等待一段時間後再存進資料庫中。週期性的將用戶端的聯絡資料從記憶體快取區中寫入到資料庫。

7. RR 模組：包含使用者的記錄路由的處理邏輯，分成嚴格路由(strict routing)和鬆散路由(loose

- routing)兩種使用者的記錄路由的安排方式。
- SIP/SMS 模組:提供一種以 SIP 訊息為主的 SIP 網路和以簡訊系統(SMS, Short Message System)為主的全球行動通訊系統(GSM, Global System for Mobile Communication)網路之間互相溝通的方式,當 SIP 訊息已確實到達目的地時,SEER 會使用類似簡訊通知方式來告知 SIP 使用者。
 - SL 模組:允許 SER 扮演 Stateless user agent server,而且產生 SIP 請求的回覆但不需要記錄或知道之前的狀態(state),因此在多個腳本執行過程中,可以減少伺服器記憶體負擔和方便擴大規模。
 - TM 模組:使用狀態檢驗式(stateful)邏輯,讓 SER 支援狀態檢驗式處理(stateful processing)的 SIP 訊息發送方式,如以交易為主的計費,需要針對個別 SIP 訊息去告知交易處理的狀態,會造成在記憶體和 CPU 上花費大量的成本,因此需要有交易管理(Transaction Management)的機制。

4. 集中式 S-CSCF 伺服器的 Presence Service 處理流程

圖 3 為集中式 S-CSCF 伺服器架構,主要在 SER 的模組集中新增一個 PA (Presence Agent)功能模組,允許 SER 扮演狀態伺服器(Presence server),不僅支援個人線上狀態(Presence)顯示和管理的功能,還提供對監看者(Watcher)權限管理功能。假如某個訂閱者(如圖 3 中的 Alice),想要去取得被訂閱的當事人(Subscribed Principal)(如圖 3 中的 Bob)的狀態資訊。首先 Alice 的 SIP 使用者代理程式(UA, User Agent)發送一個 SIP Method 為 SUBSCRIBE 之 SIP 訊息,經由 SER 傳送到 Bob 的使用者代理程式。當 SER 收到這個 SIP 訊息時,會先查詢後端的資料庫中的監看者相關資訊(Watcher Information)比對有無相關的訂閱資訊(subscription)存在,若不存在訂閱資訊,代表 Alice 是第一次訂閱 Bob 的狀態資訊,其扮演訂閱者(Subscriber)的角色,必須在取得 Bob 的授權才具有監看者(Watcher)權限,能夠去獲知儲存在 SER 後端資料庫中 Bob 的狀態資訊;若存在訂閱資訊,代表 Alice 非第一次訂閱 Bob 的狀態資訊,其扮演監看者的角色,擁有權限可以直接由 SER 產生一個包含 Bob 的監看資訊(watcher information)之 SIP 訊息,並且將此 SIP 訊息以 SIP Method 為 NOTIFY 來傳送 Bob 的最新狀態監看資訊給 Alice 的 SIP 使用者代理程式。

不管 Alice 是否第一次訂閱 Bob 的狀態資訊,當 SER 收到 SIP Method 為 SUBSCRIBE 之 SIP 訊息時,會先建立一個 presentity 實體來收集被訂閱的當事人之個人線上狀態、網路狀態和其他相關屬性,如使用者的位置資訊和目前可以提供服務的最大頻寬等。假使 Bob 的 SIP 使用者代理程式發現使

用者本身的狀態資訊發生改變,則 Bob 的 SIP 使用者代理程式必須發送一個包含 Bob 的目前狀態資訊的 SIP 訊息,並且將此 SIP 訊息以 SIP Method 為 PUBLISH 之 SIP 訊息,告知 SER 進行更新後端資料庫中 Bob 的狀態資訊的動作。最後由 SER 產生一個包含 Bob 的最新狀態資訊的 SIP 訊息,並且將此 SIP 訊息以 SIP Method 為 NOTIFY 來傳送給所有已獲得 Bob 的監看者權限之 SIP 使用者 Alice 代理。假使在另一個情境中,某個監看者,如圖 3 中的 Alice,想要去取消被訂閱的當事人之監看者權限,如圖 3 中的 Bob。首先, Alice 的 SIP 使用者代理程式發送一個 SIP Method 為 UNSUBSCRIBE 之 SIP 訊息,經由 SER 傳送到 Bob 的使用者代理程式。當 SER 收到這個 SIP 訊息時,會先尋找後端的資料庫中的監看者相關資訊比對有無相關的訂閱資訊存在,若存在訂閱資訊,先刪除相關的訂閱資訊,再移除監看者相關資訊;若不存在訂閱資訊,只要移除監看者相關資訊即可。最後, SER 會將這個 SIP Method 為 UNSUBSCRIBE 之 SIP 訊息轉送至 Bob 的使用者代理程式,進行後續的處理,如 Bob 的 SIP 使用者代理程式發送一個 SIP Method 為 UNSUBSCRIBE 之 SIP 訊息,經由 SER 傳送到 Alice 的使用者代理程式。

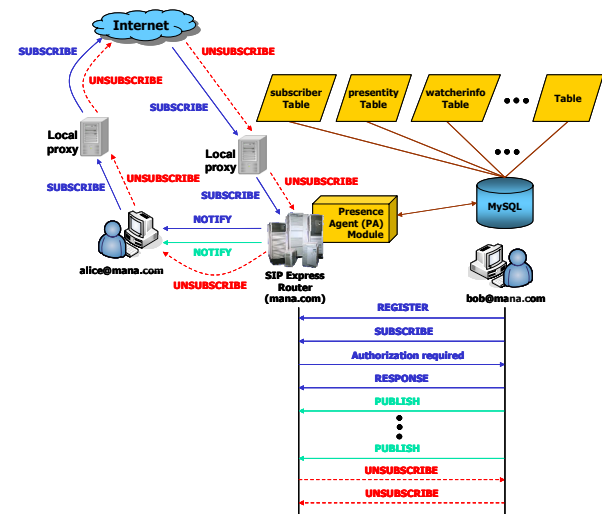


圖 3 集中式 S-CSCF 伺服器架構

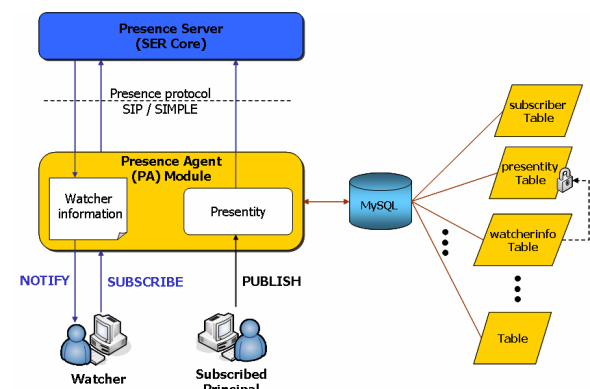


圖 4 PA 功能模組架構

SER 在一開始載入 PA 功能模組前，必須先載入 MySQL 和 TM 兩個附屬功能模組，其中 MySQL 功能模組為了支援在 SER 後端資料庫中新增、修改和刪除一筆 MySQL 資料的功能，而 TM 功能模組則是為了使用狀態檢驗式邏輯，讓 SER 透過狀態檢驗式處理(stateful processing)的 SIP 訊息發送方式，能夠針對個別 SIP 訊息去告知用戶端目前交易處理的狀態，藉由這種交易管理的機制讓用戶端的 SIP 使用者代理程式可以即時得知每筆交易處理的狀態來進行後續的處理，如更新用戶端的 SIP 使用者代理程式的聯絡清單中的狀態呈現。圖 4 是 PA 功能模組架構，包含一個 Presentity 實體，主要任務是透過被訂閱的當事人的使用者代理程式所發出的 SIP Method 為 SUBSCRIBE 之 SIP 訊息去收集所有被訂閱的當事人之個人線上狀態、網路狀態和其他相關屬性，如使用者的位置資訊和目前可以提供服務的最大頻寬等，經由附屬 MySQL 功能模組儲存到 SER 後端資料庫中的 presentity 表。當監看者想要取得被訂閱的當事人的狀態資訊，先經由 SER 中 PA 功能模組到 SER 後端資料庫中的 watcherinfo 表中所對應 presentity 表中擷取被訂閱的當事人的狀態資訊，且由 SER 直接產生一個包含被訂閱的當事人的監看資訊之 SIP 訊息，並且將此 SIP 訊息以 SIP Method 為 NOTIFY 來傳送 Bob 的最新狀態監看資訊給監看者的 SIP 使用者代理程式。

在 SER 中的 PA 功能模組不僅提供 existing_subscription、handle_subscription、以及 handle_publish 三個外部函式，還載入附屬 MySQL 和 TM 兩個功能模組的函式，包含 db_query、db_insert、db_update、db_del、db_reply 和 t_reply 函式，讓系統管理者輕鬆透過設定好的腳本來管理 SER 後端資料庫中使用者狀態。

圖 5 是使用者的狀態管理，包含第一次訂閱、監看狀態、狀態資訊的更新和取消訂閱四個事件的處理。圖 5 (a)是第一次訂閱的事件，當 PA 功能模組收到來自某一個訂閱者的 SIP 使用者代理程式所發出 SIP Method 為 SUBSCRIBE 之 SIP 訊息時，首先會使用 existing_subscription 函式去呼叫 db_query 函式來檢查 watcherinfo 表中訂閱資訊是否存在，發現不存在相關的訂閱資訊，因此不具有監看者權限去獲取儲存在 SER 後端資料庫中被訂閱當事人的狀態資訊，再使用 db_reply 函式回覆結果 404 Not Found 告知 PA 功能模組觸發事件為第一次訂閱，再由 PA 功能模組使用 t_reply 函式回覆 481 Call Leg / Transaction Does Not Exist 的 SIP 狀態(status)之 SIP 訊息給訂閱者的 SIP 使用者代理程式，告知訂閱者的相關訂閱資訊不存在，必須先取得被訂閱的當事人的授權，同時執行 add_presentity 函式建立一個 presentity 實體，然後使用 db_reply 函式回覆結果 200 OK 告知 PA 功能模組已完成 presentity 實體的建立，再由 PA 功能模組使用 t_reply 函式回覆 202 Accepted 的 SIP 狀態(status)之 SIP 訊息給訂閱者的 SIP 使用者代理程式。

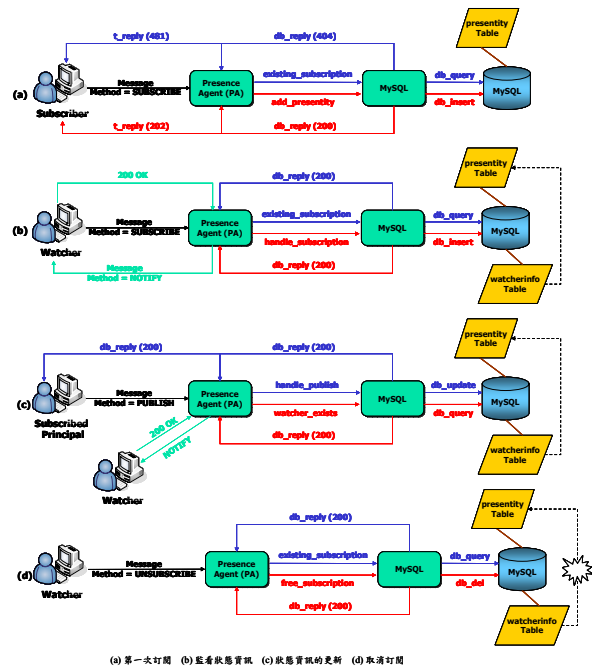


圖 5 使用者狀態的管理

圖 5 (b)是監看狀態資訊的事件，當 PA 功能模組收到來自某一個監看者的 SIP 使用者代理程式所發出 SIP Method 為 SUBSCRIBE 之 SIP 訊息時，首先會使用 existing_subscription 函式去呼叫 db_query 函式來檢查 watcherinfo 表中訂閱資訊是否過期，發現訂閱資訊還在訂閱期限範圍內，所以具有監看者權限去獲取儲存在 SER 後端資料庫中被訂閱當事人的狀態資訊，再使用 db_reply 函式回覆結果 200 OK 告知 PA 功能模組觸發事件為監看狀態資訊，接著執行 handle_subscription 函式從 SER 後端資料庫中取得被訂閱當事人的狀態資訊，分別利用 db_query 函式從 watcherinfo 表所指定的 presentity 表中擷取被訂閱當事人的狀態資訊和 db_insert 函式去儲存本身的狀態資訊到 presentity 表中，再使用 db_reply 函式回覆結果 200 OK 告知 PA 功能模組監看狀態資訊事件已處理完成，最後透過 PA 功能模組產生一個包含被訂閱當事人的監看資訊(watcher information)之 SIP 訊息，並且將此 SIP 訊息以 SIP Method 為 NOTIFY 來傳送被訂閱當事人的最新狀態監看資訊給監看者的 SIP 使用者代理程式。

圖 5 (c)是狀態資訊更新的事件，當 PA 功能模組收到來自某一個被訂閱當事人的 SIP 使用者代理程式所發出 SIP Method 為 PUBLISH 之 SIP 訊息時，首先執行 handle_publish 函式從 SER 後端資料庫中更新被訂閱當事人的狀態資訊，利用 db_update 函式去更新被訂閱當事人的目前狀態資訊到 presentity 表中，再使用 db_reply 函式回覆結果 200 OK 告知 PA 功能模組狀態資訊的更新事件已處理完成，同時呼叫 watcher_exists 函式去使用 db_query 函式找出 presentity 表中本身的狀態資訊之資料被那些 watcherinfo 表所參考，並回傳這些 watcherinfo 表所屬的監看者 URI，最後透過 PA 功能模組產生

一個包含被訂閱當事人的最新監看資訊之 SIP 訊息，並且將此 SIP 訊息以 SIP Method 為 NOTIFY 來傳送被訂閱當事人的最新狀態監看資訊給所有監看者的 SIP 使用者代理程式。

圖 5 (d)是取消訂閱的事件，當 PA 功能模組收到來自某一個監看者的 SIP 使用者代理程式所發出 SIP Method 為 UNSUBSCRIBE 之 SIP 訊息時，首先會使用 existing_subscription 函式去呼叫 db_query 函式來檢查 watcherinfo 表中訂閱資訊是否存在，發現存在相關的訂閱資訊，再使用 db_reply 函式回覆結果 200 OK 告知 PA 功能模組觸發事件為取消訂閱，接著執行 free_subscription 函式去進行刪除訂閱狀態資訊的記錄，利用 db_del 去刪除 watcherinfo 表中相關的監看狀態資訊的記錄，並且釋放指定到被訂閱當事人的 presentity 表中狀態資訊的資料之連結，再由使用 db_reply 函式回覆結果 200 OK 告知 PA 功能模組取消訂閱事件已處理完成。

5. 結論

本論文為了支援使用狀態資訊的訂閱和管理功能，呈現一個 SIP/SIMPLE Presence Service 的延伸—集中式 S-CSCF 伺服器。SIP 為主的相關服務可以透過集中式 S-CSCF 所提供的狀態資訊進行調適處理，如個人化 VoIP 通話的處理和多媒體會話和 IM 的互動[5]，因此使用者可以在 SIP 使用者代理程式享受到目前最佳的服務品質。其他應用伺服器可以隨意選擇擷取所需要的狀態資訊或以訂閱集中式 S-CSCF 伺服器的方式獲得使用者狀態資訊的通知。SIP 代理程式可以經由訂閱集中式 S-CSCF 伺服器達到在會談溝通(session communication)之期間技術性的交換服務的資訊。

未來研究有兩個技術的挑戰，第一個技術挑戰是在同質網路或異質網路之間的 Session Mobility、QoS、Security 等管理機制整合的需求；另一個技術挑戰是依照目前所在情境特性進行服務調適處理，如感知服務(Context-awareness Services)。未來 4G 核心網路技術中，將以跨層(Cross-Layer)資訊交換為技術核心，利用在同質網路或異質網路之間的 Session Mobility、QoS、Security 等管理機制所獲得的資訊，我們相信集中式 S-CSCF 伺服器可以幫助建構出完整、標準化且具互通性的網際網路多媒體通訊服務。隨著無線通信網路的蓬勃發展，越來越多新穎的服務被提出，其中感知服務被視為是未來一個極具吸引力的應用，如何讓各種不同的環境訊息與通信網路結合，進一步產生各種有趣的應用，是我們所設計的集中式 S-CSCF 伺服器的主要發展方向。

參考文獻

[1] D. Chakraborty, K. Dasgupta, and A. Misra, "Efficient Querying and Resource Management

Using Distributed Presence Information in Converged Networks," in Proceedings of the 7th International Conference on Mobile Data Management (MDM'06), p. 28, May 2006.

- [2] L. Dafu, J. Dongmei, Y. Tet, and W. O' Brian, "Personalized service mobility and security in SIP-based communications," in Proceedings of the 7th IEEE Malaysia International Conference on Communications, p. 5, Nov. 2005.
- [3] A. Dersingh, R. Liscano, and A. Jost, "Managing access control for presence-based services," in Proceedings of the 3rd Annual Communication Networks and Service Research Conference, pp. 105-111, May 2005.
- [4] J. Dongmei, H. Y. Tet, and L. Logrippo, "Simulation of personalized services in SIP communications," in Proceedings of the 2005 International Conference on Services Systems and Services Management (ISSSM05), pp. 1379-1382, June 2005.
- [5] J. Dongmei, H. Y. Tet, L. Logrippo, and R. Liscano, "Personalization for SIP multimedia communications with presence," in Proceedings of 2005 International Conference on Services Systems and Services Management (ISSSM05), pp. 1365-1368, June 2005.
- [6] I. Haratcherev, K. Langendoen, R. Laendijk, and H. Sips, "Link adaptation and cross-layer signaling for wireless video-streaming in a shared medium," at Proceedings of the International Conference on Wireless Network, Communications and Mobile Computing, pp. 1522-1526, June 2005.
- [7] I. Hiroki, D. Hui, N. ZhiSheng, and T. Shiro, "Context-aware quality of service control in session based IP networks," in Proceedings of the 5th International Symposium on Multi-Dimensional Mobile Communications, pp. 814-818, Sept. 2004.
- [8] J. Rosenberg et al, "SIP: Session initiation protocol," RFC 3261, IETF, June 2002.
- [9] J. Rosenberg, "A presence event package for the session initiation protocol (SIP)," RFC 3256, IETF, Aug. 2004.
- [10] G. Urrutia-Valdes, A. Mukhopadhyay, M. El-Sayed, Z. Sayeed, and D. Sun, "SIP in 3G Wireless Networks: Service Models, Architecture, and Network Design," Bell Labs Technical Journal, VOL. 9, NO. 3, pp. 101-126, 2004
- [11] J. Zhigang, J. Hui, and H. Lu, "Instant messaging and presence services using SIMPLE," in Proceedings of 2004 IEEE Region 10 Conference (TENCON2004), pp. 157-159, Nov. 2004.
- [12] SER Product Sheet, at <http://www.ipstel.org/ser/doc/ser.pdf>