

# 一個整合多平台的睡眠記錄服務

范競之 李侃訓 梅興

萬維運算實驗室

輔仁大學資訊工程學系

## 摘要

本文介紹一個以健康服務整合作為目標，結合行動、社交及虛擬世界(Virtual World)環境的一個睡眠記錄服務-好眠居(Healthy Sleep Space, HSS)。HSS主要的特色在於整合多種介面與沉浸式的環境，提供可信任的健康衛教資訊、社群服務、與自主健康管理服務的入口。HSS是以Drupal內容管理系統為基礎來設計與實作，混搭(Mashup)了網路行事曆、圖表及雲端備份等Web 2.0應用，同時整合了行動裝置(Android)、社交平台(Facebook)及3D虛擬世界第二人生(Second Life)等介面。HSS提供使用者記錄儲存個人睡眠日誌，並與健康及活動記錄整合為健康歷程(Health Portfolio)。經由不同的平台之，記錄並存取一致的睡眠與健康記錄。HSS設計了病友、志工及醫療專業人員的角色，依角色等級聚合可信賴的健康睡眠相關資訊。HSS也將搭配各種居家睡眠監控設備使用，與醫院及社區藉由健康資訊的交換標準進行資料的交換及管理，以降低醫療上的成本，提供更健康的健康環境，落實遠距健康照護(Tele-healthcare)於生活。

**關鍵詞：**健康歷程、遠距健康照護、睡眠記錄、虛擬世界。

## Abstract

This article describes a sleep recording service, Healthy Sleep Space (HSS), which is integrated into an health service environment with mobile devices, social platform, and 3D virtual world. The main features include: personal sleep record management, health education with trustworthy user-generated information, community-based services, and interaction in an immersive 3D environments. The design and implementation of HSS system are based on the Drupal content management system. The mashup services include Google Calendar, Charts, and Google Health, which is used as health record backup in the cloud. User can access HSS via Android-based mobile device, Facebook, and/or Second Life. The personal sleep logs are integrated as part of Health Portfolio. Consistent sleep records are accessed through different platforms. HSS users are classified into three roles, namely patients; volunteers; and professionals; to ensue trustworthy user-generated health information for education. As a player in the trend of Telehealth, HSS will integrate more home

sleep monitoring devices, to exchange health information with hospital.

**Keywords :** Health portfolio, Telehealth, Sleep record, 3D Virtual world.

## 1. 簡介

大多人相信，良好的睡眠具有恢復精神及體力的效用，但事實上，人們所具備的認知能力—對於事物的判斷力、記憶力，都需要靠睡眠來幫助調節，藉由睡眠來重組，有助於加深我們的記憶以及創造力，最重要的還包含了生理上的調節，深度的睡眠會釋出生長激素，具幫助骨骼生長和身體發育的作用，同時可以產生許多抗體，增強抗病能力，促進機體各組織器官的自我康復能力，甚至提升腦功能的發育和發展，但睡眠遭到剝奪由此可見，睡眠對於人類一生當中可說是非常重要，因此，世界衛生組織將每年的3月21日定為「世界睡眠日」，並確認「睡眠、食物、空氣、水」為人體生命四大要素，要求全人類關注和重視睡眠的健康問題。

近年人們常以為工作壓力或生活習慣的改變是導致睡眠問題的主因，但根據統計「國人睡眠狀況」結果呈現，每兩人就有一位有睡眠障礙，有40%—50%的男性是因呼吸障礙所造成睡眠上的困擾，25%的民眾有長期失眠的問題，睡眠中醒來的次數增加，也在醒來後變得更難再次入睡，甚至有人合併多種睡眠障礙而影響到睡眠品質，睡眠疾病的複雜程度遠超乎想像，由此可知睡眠情形與健康、生活品質息息相關，如何利用科技及改變環境已改善現代人的睡眠問題便成為當務之急。

對症下藥才可根本改善睡眠品質不良的狀況[1]。但現今社會對於睡眠醫療服務仍有限，前往睡眠中心檢查自己的睡眠狀況，必須在醫院睡上至少一晚，若要長期記錄更需耗費更多時間和金錢，準確度也並未客觀，反而日常睡眠作息的記錄有助於醫師了解受檢者的狀況，因此平時的記錄更顯然地重要。

本論文介紹好眠居(Healthy Sleep Space, HSS)睡眠記錄服務，使用者能夠藉由本服務記錄居家的睡眠作息以及其他健康檢查的資料，可將個人健康資料分享給醫師或親朋好友追蹤自身的健康狀況，利用手機或社交平台可直接存取個人在本系統上的資料，並在虛擬世界上建置睡眠體驗室，多介面上的整合，提供使用者能有更方便自我健康的Health2.0管理平台 [2,3]。

## 2. Healthy Sleep Space(HSS)

為提供使用者有較方便性的自我睡眠健康管理的平台，好眠居(Healthy Sleep Space, HSS)以在實際運作中的一社交健康空間(Social Health Space, SHS) 實驗平台為整合目標，承續研發睡眠記錄的實驗環境。HSS 的架構以廣泛使用的 Drupal 內管理系統作為基礎擴充 [4]，除了混搭 Web2.0 服務，更整合了行動裝置(Android)、社交平台(Facebook)及3D 虛擬環境第二人生(Second Life)等介面。HSS 將整合的各服務關係架構整合如圖1。

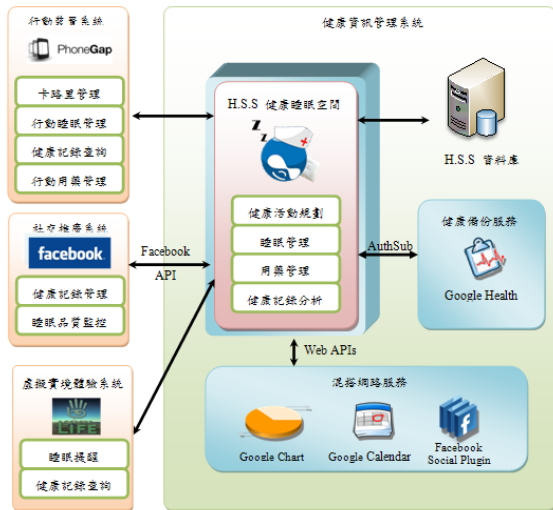


圖 1. HSS 架構示意圖。

### 2.1. 睡眠功能及個人健康歷程記錄

HSS 提供使用者記錄下自己的睡眠時間、提醒及鬧鈴，藉由這些功能可讓使用者掌握自己的睡眠狀況。除此之外，更提供個人健康記錄夾的服務，可分為一般記錄，如心跳、血壓等、卡路里記錄，結合飲食及運動控管攝取量、藥物記錄—記錄過去服用藥物，降低藥物誤用的風險，同時結合 Google Calendar 提醒服藥的服務以及睡眠記錄，記錄平時睡眠的時數以及睡前飲食的狀況，資料結構及其畫面如圖2、3及表1。以上的數據記錄並藉由

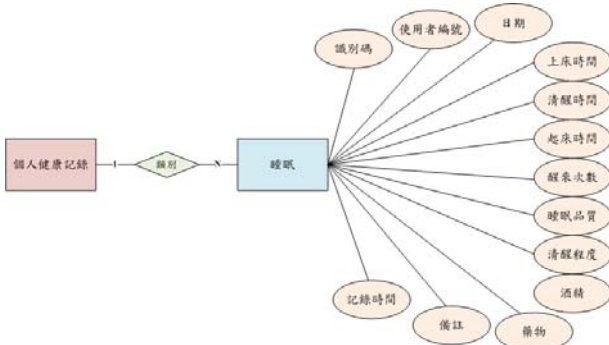


圖 2. 睡眠記錄內容

曲線圖進行分析，標示正常值範圍，讓使用者能夠清楚了解自己的健康狀況是否符合標準。使用者也可針對在 HSS 所記錄之內容，分享給個人醫師、親人等對象。透過以上所提供之服務，使使用者的生活品質大大提升，更能藉由這些資訊提供給醫師作為參考，而作出有效的治療。

表 1. 睡眠記錄資料表設計。

欄位名稱	型態	大小	功能說明
rid	int	10	識別碼
uid	int	10	使用者編號
date	date		日期
bedTime	datetime		上床時間
wakeTime	datetime		睡醒時間
getupTime	datetime		起床時間
frequency	int		醒來次數
quality	varchar	2	睡眠品質
degree	varchar	2	清醒程度
alcoholic	varchar	1	服用酒精飲品
medicine	text		服用藥物
note	text		注意事項
recordTime	datetime		記錄時間



圖 3. HSS 睡眠記錄曲線。

### 2.2. 雲端備份

網路已漸成為一般人生活的一部分，E-mail 也成為確認事情的根據之一，從以往使用 Outlook 到現在的 Webmail 收發，依賴網路的服務逐漸與我們的生活融合，而近年來所最熱門的技術—雲端運算，也將衝擊到我們使用網路的習慣，甚至成為一種趨勢。

為了應對這種現象，目前各種產業及應用開發

商，都朝向依賴網路性的服務，而開發這種服務，必須使用到大量的伺服器運作，但這種方式對中小企業而言，成本將是不小的負擔，因此許多商業公司便針對這種問題，提出雲端服務，減輕中小企業成本及管理上的困擾。

在網路眾多服務中，最重要的是資料的保存，為避免不可抗拒之因素影響，最好的方式非異地備援莫屬，若主要儲存地資料不幸損毀，不至於導致資料完全遺失，甚至可藉異地備份的資料進行還原。因此在本服務中亦提供使用者的健康記錄的雲端備份。本服務的健康資料是擴充原 Google Health 的 Continuity of Care Record (CCR) 標準健康記錄並同步至該服務上，作為雲端資料備份 [5]。

### 2.3. 專業衛教資訊與訊息交流

HSS 服務提供社群分享功能，目前已有睡眠及重症肌無力等社群。相關領域的專業人士可以在上面發表該相關的專業文章、衛教資訊或由使用者發表，經專業人士及其他使用者藉由評價機制，可分為專業及一般評分，以提高內容的價值性，使用者也可透過社群進行相關新知或經驗上的訊息分享，讓更多使用者能夠有參與的機會。

### 2.4. 行動裝置及社交平台服務

本服務提供行動裝置 (Android) 及社交網路 (Facebook) 的應用程式的記錄與存取服務。在行動裝置上，隨著眾多手機平台的興起，同一程式在各種平台的維護成本必定有所增加 [6]。本服務結合 PhoneGap 的技術，透過該平台上的應用程式直接以網頁形式存取本內容資料，不但降低使用者須時常自行更新程式的困擾，開發者主要只需對 Web 端進行開發，也可降低維護上的心力，更可以利用行動裝置的特性，隨時隨地管理自身的健康狀況 [7]。除睡眠記錄外，在輸入上也提供便捷的方式，針對像是藥袋上及菜單上所提供的 QR Code 進行攝影，解析讀取後，便能將藥物及菜單上的卡路里資訊直接記錄下來，如圖4。在睡眠應用上，提供人性化的介面，可清楚記下自身的睡眠起迄時間及清醒的次數。



圖 4. 手機畫面及 QR Code.

近年來，最熱門的社交平台非 Facebook 莫屬，它提供多國語言供世界各地的使用者互動 [8,9]。在該平台上面，使用者可以建立個人檔案，

利用社群機制的方式來結識世界各地的朋友，並透過塗鴉牆來張貼分享各式訊息，進而了解朋友間的近況。Facebook 亦擁有微型網誌與社群的功能，使用者可以在該平台上分享個人的心情與生活歷程，並可建立社群來聚合志同道合的使用者。藉由 Facebook API，開發者可以建立應用程式來結合自己的服務或創意，提昇社交性，一般的使用者也能透過執行應用程式來和朋友互動，增添趣味與互動。因此我們在該平台上也提供使用者使用本服務在上方建置的應用程式，透過該應用程式可與主系統進行帳號綁定及連結，可以直接在 Facebook 上進行自我睡眠記錄的管理功能，同時也提供即時性睡眠時數的建議提醒。

### 2.5. 虛擬世界沉浸體驗

除了 Web 健康醫療資訊存取外，HSS 系統中結合了與虛擬世界的應用。模擬的 3D 環境中互動下，可達到沉浸式體驗與社交的目的 [10]。透過虛擬事中的醫療教學與診療室的醫療社交環境，效果遠比文字來的更有臨場感，醫療會議室與媒體播放功能，也加速了使用者的經驗分享。會議室及圖書館等環境均能讓使用者在模擬出來的醫藥環境中直接互動。Second Life 診間及圖書館中可取得 HSS 存放在 Drupal 平台上整合過的文字、影音及影像內容。Second Life 中的對話或是醫藥健康資訊亦可同步在 HSS Drupal 平台上記錄並取得，進而整合至使用者的個人紀錄夾。未來更將進行內外部進階整合等互運 (Interoperability) 的功能。

Second Life [11,12] 建置的睡眠體驗室模擬在檢查環境情景，包含觀察室及被觀察室，中間以單面透明材質玻璃製成，以防影響到受測者，導致檢測數據的可用性降低，如圖5。除此之外，使用者操控之角色 (Avatar) 備戴頭戴顯示器 (Head Up Display, HUD) 的物件，可即時性存取在個人在主系統的健康資料，也可透過在主系統上的設定提醒睡眠的時間。



圖 5. Second Life 睡眠檢測室.

### 2.6. 認證機制 OpenID 與 AtuhSub

過去在多種服務都必須先申請帳號才能夠使



用內容，但往往使用者常常有多種不同服務的帳號，管理上非常地不易 [13]，針對這種問題，因此有了單一認證的 OpenID 機制，只要使用者擁有 OpenID 帳號，便可在不同的服務間，使用同一帳號盡情暢遊，解決使用者在眾多服務網站時登入及帳號管理的麻煩 [14]。

HSS 的 Drupal 認證系統透過 OpenID 機制與 Google 帳號來進行認證程序，使用者將會自動導向 OpenID 的登入系統，經過使用帳號在 Google 所提供 OpenID 登入頁面認證成功以後，就將此認證再度導回本系統並可以使用本系統所提供的服務，所以只要在 Google 上面申請 Google 的帳號就可以同時的使用 Google 與本系統所提供的服務。

至於使用 Google Health 的資料，授權部分則是使用 AuthSub 的機制，因為 AuthSub 所有的請求 (request) 都必須要使用數位簽章，所以本系統利用 AuthSub 來請求使用者容許存取 Google Health 中已被保護的資料的機制。在使用者允許本系統存取分享其資料時，並不需要分享身份的資訊 [15]。

HSS 結合 OpenID 與 AuthSub，透過與 Google 帳號的整合來使使用者在使用 HSS 服務時，亦可以同時使用在 Google 上的資源。可以減少使用者因為不同的服務提供者而要使用多組帳號的困擾，並且保障使用者及混搭應用時的資訊安全。使用者可在不公開身分的前提下，授權本系統在混搭過程中使用自己的資源。並且將使用者的睡眠健康紀錄資料備份儲存於本地端的伺服器系統，以降低因為 Google 無法提供服務，或是資料遺失的風險。

### 3. 結論與未來展望

現代人的睡眠障礙的案例漸漸增多，但又受到檢查數據過少，或受測者心理影響生理，導致受測結果可靠性不足，因此平時的記錄特別重要。

本論文介紹好眠居 (Healthy Sleep Space, HSS) 睡眠服務實驗平台，提供使用者能夠有管理自我健康的服務，同時透過多種介面的整合及混搭服務，讓使用者使用上能夠更加的便利。

HSS 服務將持續朝整合的方向發展，介面整合、結合睡眠相關儀器 (如整合活動記錄儀，Actigraphy；正壓呼吸輔助器-CPAP；簡易腦波睡眠記錄器)、提供 API 給第三方應用進行開發，與醫院及社區進行合作，藉由健康資訊的交換標準 [1,4,7] 以及安全可靠的傳輸及認證機制進行資料的交換及管理，以降低醫療上的成本，提供更健康的環境，以達遠距健康照護 (Tele-healthcare, e-Health) 的服務。

隱私與安全是 Health 2.0 [7] 混搭 (Mashup) 整合服務面臨的最主要問題。因此本服務在居家健康混搭環境中能保護個人隱私資訊與服務安全的認證與授權機制是首要注重。以混搭 (Mashup) 的方式整合與呈現服務時，需要先由消費端服務代表使用者存取被保護的資源。本服務未來將以 OpenID [11] 配以 OAuth2.0 [10] 技術做為使用者認證和授權的基本工具。OpenID [11] 提供了一個分散式身份認證機制，OAuth2.0 [10] 提供一個一對一的授權代理協定，但是對分散式混搭的環境尚不足，所以提出聯

合授權 (Federated Authorization) 的機制，交互考量使用者，被保護資源，和服務提供者三者間的各種組合，同時解決帳號與服務綁定 (Binding) 及解除綁定的問題。發展以 OAuth2.0 [10] 搭配 OpenID [11] 共同運作的認證與授權模式，產出安全的好眠居 (HSS) API，與單一認證授權自由軟體模組。

同時，我們也朝向健康多面向服務計劃擴充，除了本論文的實驗平台—好眠居 (Healthy Sleep Space, HSS)，亦包含了基本健康記錄—聚康廳 (Social Health Space, SHS)、認知訓練—活腦閣 (Brain Training Space, BTS)、飲食—善食軒 (Healthy Diet Space, HDS) 及運動—悅動園 (Fitness Promotion Space, FPS)，統一命名為健康邦 (Joyful Health Space, JHS)，最後將 JHS 打造成為一個良好資通訊的健康平台，如圖 6。



圖 6. JHS 資通訊健康平台圖。

未來將以居家、運動、飲食健康、認知與睡眠記錄整合服務，搭配社交、行動與虛擬世界平台，在複雜的混搭環境中，透過建立認證、授權及保護隱私的安全機制，整合健康記錄格式、服務與服務之間的溝通與保護使用者隱私資料來提供使用者更便利、更安全的服務。

### 4. 參考文獻

- [1] 台灣睡眠醫學學會論壇  
<http://www.tssm.org.tw/sleepforum/index>
- [2] B. Hughes, I. Joshi, and J. Wareham, "Health 2.0 and Medicine 2.0: Tensions and Controversies in the Field," *Journal of Medical Internet Research*, Vol.10, No. 3, e23 March 2008.
- [3] 梅興，許復凱，賴韋廷，"混搭一個可信賴之虛擬健康 2.0 測試環境，" 2008 台灣軟體工程研討會暨軟體工程聯盟課程教材成果發表會 (TCSE 2008), June 2008.
- [4] Drupal Content Management System  
<http://drupal.org/>
- [5] Google Health  
<http://www.google.com/intl/zh-TW/health/about/>

- [6] E. Miluzzo, et al., "Sensing meets mobile social networks: the design, implementation and evaluation of the CenceMe application," Proceedings of the 6th ACM conference on Embedded network sensor systems, pp. 337-350, 2008.
- [7] Google Project for Android  
<http://code.google.com/intl/zh-TW/android/>
- [8] N.B. Ellison, C. Steinfield, and C. Lampe, "The benefits of Facebook "friends:" Social capital and college students' use of online social network sites," Journal of Computer-Mediated Communication, Vol. 12, No. 4, 2007.
- [9] Facebook developers  
<http://developers.facebook.com/>
- [10] M.N.K. Boulos , L. Hetherington, and S. Wheeler, "Second Life: an overview of the potential of 3-D virtual worlds in medical and health education," Health Information & Libraries Journal, Vol 24, No. 4, pp.233-245, November 2007.
- [11] Second Life Wiki  
[http://www.simteach.com/wiki/index.php?title=Second\\_Life\\_Education\\_Wiki](http://www.simteach.com/wiki/index.php?title=Second_Life_Education_Wiki)
- [12] Second Life : Collective Note 2.0  
<http://sls.weco.net/CollectiveNote20/SecondLife>
- [13] David Chou, Strong User Authentication on the Web, The Architecture Journal, Microsoft Corporation, August 2008.  
<http://msdn.microsoft.com/en-us/cc838351.aspx>
- [14] OpenID  
<http://en.wikipedia.org/wiki/OpenID>
- [15] AuthSub  
<http://code.google.com/intl/en/apis/accounts/docs/AuthSub.html>

## 5. 致謝

好眠居(Healthy Sleep Space, HSS) 實驗平台能夠順利建置，要感謝萬維實驗室前幾屆的學長的開創，功不可沒的是針對本服務開發功能的同學吳俊毅、歐巡丞、刑崇仁以及辛苦指導的學長姐熱。還要感謝幫助系統的測試的使用者以及提供建議的人，因為大家的參與使得這個服務與本論文順利完成。