

以 SOA 來建置 GAE 數位學習系統

吳昌憲 1*、黃培栩 2

1 國立虎尾科技大學資訊管理所助理教授

國立虎尾科技大學資訊管理所

2 國立虎尾大學資訊管理所碩士生

國立虎尾科技大學資訊管理所

摘要

隨著通訊技術與網際網路的發展，使得教育方式也越來越多元。而將數位學習系統導入雲端架構，已是勢在必行的趨勢。近年來有越來越多議題，在探討如何利用這些資訊科技來改善舊有教學方式之不足。在傳統課堂發問時，可能因學習者之個人因素或是授課環境不良等問題，造成學習者無法完全獲取知識，導致學習上的落差，教師在授課時也不易掌握學生學習狀態。因此本研究擬定設計一套數位學習平台來改善學習者在學習落差之情形，除了能夠透過平台上的即時討論區與同儕之間進行意見及知識交流，教師也可以將課堂教材與補充資料上傳給予學生瀏覽，並提供留言板功能，可讓教師提前告知學生下次上課範圍，讓學生能提前預習，而學生亦可在留言板上留言，讓教師得知學生的瞭解程度。

故本研究將以服務導向架構(Service Oriented Architecture, SOA)的概念，利用 GOOGLE 所提供的 GAE(Google App Engine)平台為基礎，再以 PYTHON 語言來建置出一套數位學習系統，提供學習者更便利的學習方式，藉以提升學習成效。

關鍵詞：數位學習、服務導向架構、GAE

一、緒論

(一) 研究背景與動機

在二十一世紀科技的快速發展，數位時代也如火如荼的展開，其中以電腦、網際網路、通訊等資訊科技的產生成為數位時代的代表性指標，並且逐漸成為我們生活中不可或缺的東西。從最初的大型電腦至現今的平板電腦，每一次資訊科技的創新都為我們人類帶來更方便、更舒適的生活。自 2008 年來，雲端概念的出現代表著人們可以利用網際網路，使電腦能夠彼此合作或使服務更無遠弗屆；總體來說，雲端概念即是將現有電腦所能提供的絕大部分功能移植到網路上，使用者只需一台終端機就能夠完成文件撰寫、簡報設計、程式開發、網站架設及檔案儲存等作業，且雲端所帶來的好處不僅是提供多元的服務，對於公司企業來說，更是省下一筆建置開銷。

然而，人類對於網際網路的需求與日俱增，從 Web1.0 到 Web2.0，各種類型知識與資訊技術交流平台，如雨後春筍般不斷的被建立起來，實現了全球資訊共享的特性，例如：維基百科(Wikipedia)、知識論壇(Discuz)、部落格(Blog)等各種知識類型的資訊網站興起，帶動更多知識之間互相交流的機會，同時改變

傳統知識的傳播方式，不再只是侷限於紙本上的傳遞，因此在知識的交流上有更大的突破，造就了更多的學習機會。

因為資訊科技的發展，人們使用電腦頻率不斷增加，而教育型態為了因應潮流，將資訊科技融入至課程中，產生出數位學習的概念，讓學習者可以在任何時間及任何地點進行學習。有研究顯示，數位學習系統能夠有效提升學習者的學習效率，進而提高學習品質(Zhang et al., 2006)；而 Rosenberg 提出，數位學習有許多好處，包括：降低成本、更即時與可靠的內容、學習者選擇課程的自由度較高等(Rosenberg, 2001)。以往用來建置龐大且完善的數位內容學習平台的方式有很多種，每一套線上學習或資源共享的系統均需要一個完善的伺服器環境做配合。若伺服器環境不夠完善，則其連線品質、負載能力、以及架設伺服器過程中的諸多問題等，都是需要逐步克服的難題，也因如此，建置數位學習系統的門檻較高也較為複雜。

經由上述所提，將數位學習系統導入雲端架構，已是勢在必行的趨勢。故本研究將以服務導向架構(Service Oriented Architecture, SOA)的概念，利用 GOOGLE 所提供的 GAE(Google App Engine)平台為基礎，再以 PYTHON 語言來建置出一套數位學習系統，提供學習者更便利的學習方式，藉以提升學習成效。

(二) 研究目的

在傳統的教學方式裡，課後學生於學習上若有不清楚的地方，往往只能與老師另外約談時間或是求助於同儕，但在有條件的限制之下，不見得能隨時隨地找到同伴來參與共同討論或學習，如此既耗費時間又不能立即得到解答。因此，一個能夠即時討論的學習環境就顯得格外重要。故本研究的目的是在於利用雲端數位學習平台，讓使用者之間彼此能夠於線上即時討論，並分享知識，藉以提升學習者的學習效率，並能隨時隨地了解自己的學習狀況

(三) 研究流程

本研究的測試對象為就讀虎尾科技大學的學生，研究流程如圖 1 所示。

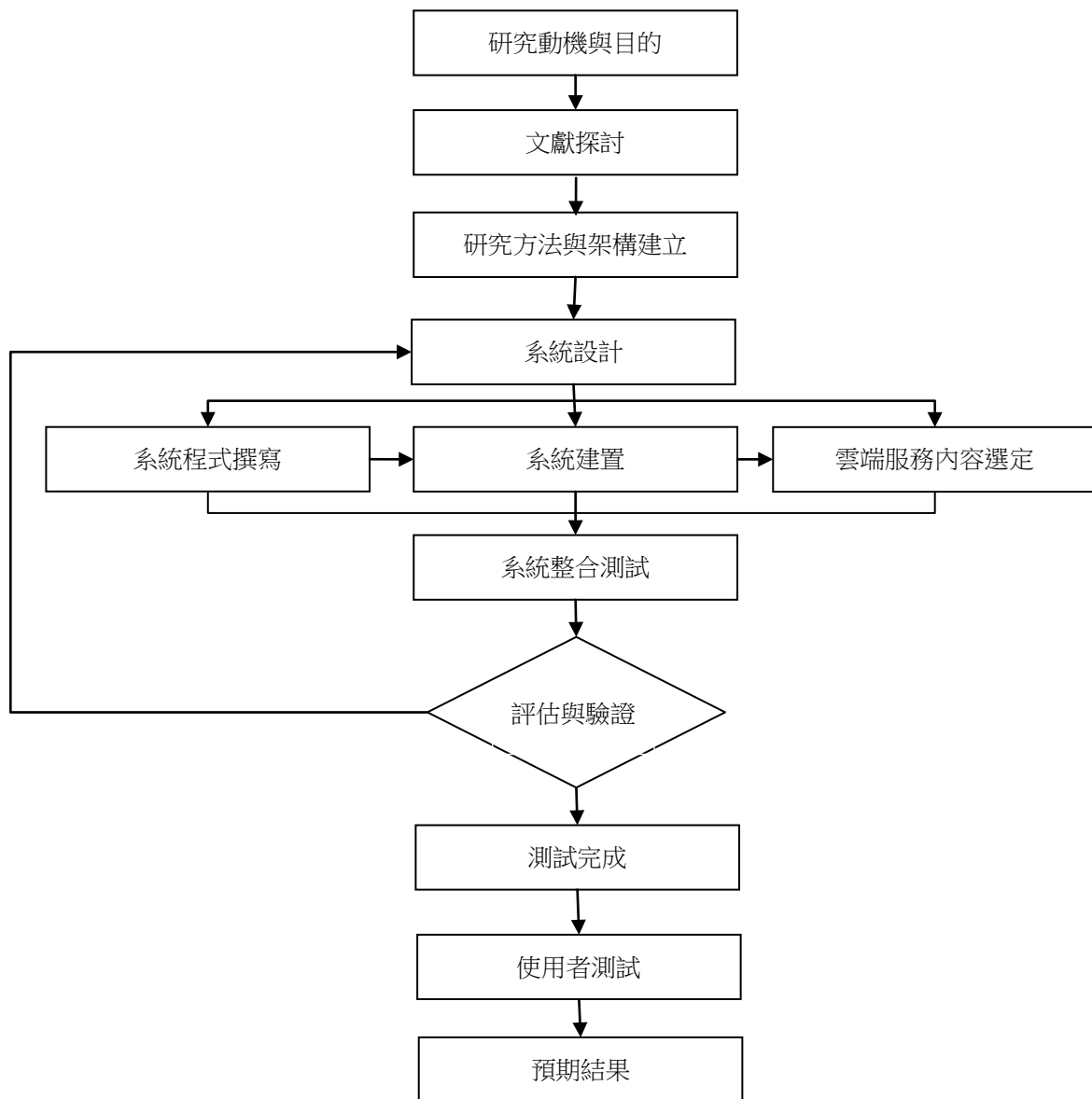


圖 1. 本研究流程圖

二、文獻探討

(一) 數位學習

在日新月異的社會中，隨著 E 世代來臨，網際網路(Internet)已經迅速蓬勃發展，而為了使人們能夠在任何時間、地點且更有效率的進行學習，使用者透過電腦、網路...等數位電子資源媒體作為溝通傳播媒介(柯皓仁，2004)，由其提供數位內容及教學方法來產生學習經驗，以增加學習成效(Zhang et al.,2004)之方式就稱為『數位學習(E-Learning)』。

現今的數位學習領域主要目標是藉由資訊科技為輔助，幫助使用者增加學習經驗，以達到學習之成效。學習者可根據自身的習慣及實際狀態調整自我學習進度。在數位學習領域上的定義，指透過Internet 所形成的學習模式，包含學習內容的製作、格式的傳遞、擷取、學習經驗之管理與學習社群間之交流等(施

明成，2010)。其相關定義整理如表 1。

表 1. 數位學習之定義表

| 研究者 | 年代 | 定義 |
|------------------|------|--|
| Keegan | 1986 | 為一連串有計劃且有條理的教學形式，其包括教材內容的選擇、準備以及呈現的方式，連接老師與學生間的互動情況，並且適當的協助學生進行學習。 |
| Moore & Kearsley | 1996 | 教師與學生處於不同的地點，利用資訊科技進行特殊課程設計、教學方式，以達到教學之形式。 |
| Mayadas | 1997 | 以電腦為媒介，結合Web-base超媒體及群組軟體為基礎，以支援學習者進行非同步互動的Internet學習系統。 |
| Hall | 1997 | 是一種透過Internet或WWW傳送創新格式的遠距離教學形式。 |
| Khan | 1998 | 藉由Internet，以營造出良好的學習環境，並培養主動及持續性的學習活動。 |
| Neo | 1998 | 藉由透過Internet的形式，以瀏覽器等媒介呈現教學課程之訓練方式。 |
| Summers | 1999 | 在安全性考量下，透過Internet之形式傳送教材內容。 |
| Masie | 2002 | 藉由Internet的特性，以達到設計、傳遞、選擇、管理之延伸式學習。 |
| Jackson | 2002 | 利用科技的特性強化學習形式，並傳遞及分享教學課程。 |
| Zhang | 2004 | 以資訊科技為基礎的學習形式，藉由Internet的特性，以電子化的傳遞方式給學習者。 |
| Carchiolo et al. | 2007 | 透過Internet即時且有效地更新、散佈、存取和分享教學內容。 |

資料來源:本研究參考林俊賢，2012

若以學習方式來區分可分為下列三種如表 2。

表 2. 數位學習之學習方式區分表

| | |
|-----------|--|
| 同步數位網路教學 | 同步數位網路教學強調的是一種即時的資訊傳輸，就是所有參與學習的人員（包括傳送者與接收者）都必須再同一時間，透過傳輸系統產生互動。例如：在虛擬教室中的線上即時討論、視訊會議。 |
| 非同步數位網路教學 | 將學習內容長時間放置在教學網站上，使用者不受時間地點的限制，隨時可上網學習或取新知，稱為非同步網路教學，這也就是目前網路教學中最常見的方式。 |

| | |
|---------|---|
| 混合式數位教學 | 兼具同步和非同步學習之特性，透過多樣化的授課方式，如講師授課、光碟片或線上課程，藉由實體及線上課程的交互進行，強化及延伸學習效果。 |
|---------|---|

資料來源:本研究彙整

(二) SOA

在網際網路的環境下，透過標準的界面，將分散各地的硬體設備(儲存空間)、資料庫、(空間)分析功能，組合而成的一個資訊系統就稱為服務導向架構 (Service Oriented Architecture, SOA)。SOA是以服務為導向的架構，也可以進一步翻譯為”以獨立於實際技術為導向的架構”。而服務是將資料或是邏輯功能封裝成只提供輸出與輸入之使用的「黑箱作業」(Black boxed)(Hirschheim et al., 2010)，其結合三個行為者，分別是服務提供 (Service provider)、服務註冊 (Service registry) 和服務請求 (Service requester) 與三個操作，分別是發佈(Publish)、發現 (Find) 和繫結 (Bind) 來表達其模式，(Pan et al., 2010) 如圖 2 所示。

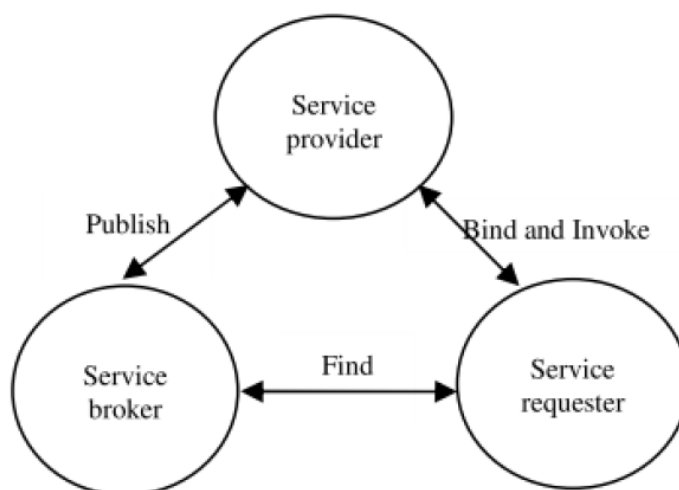


圖 2. SOA之服務模式

資料來源:(Pan et al., 2010)

Erl (2005) 指出服務導向架構是一個架構方法，透過設計、開發、部屬、以及管理的步驟，建造一個擁有重用性(Reusable)及鬆散耦合(Loosely coupled) 服務的系統來增進企業的敏捷性 (Agility)(Erl(2005))。國際研究暨顧問機構Gartner於1996年提出第一份有關SOA的開發報告，直到2003年，BEA System才將SOA的概念商品化。而SOA涵蓋企業與架構應用領域，其潛在所提供的益處是可以真正實現跨環境間的相互應用，利用一個中立的溝通平台，建設出可重用性和互通性 (Interoperable)的服務(李孟富，2011)。真正完善的SOA，是除了技術面之外，在商務面也能提供現成可用的標準化模組，目的就是讓異質系統整合變得容易，滿足企業動態的流程需求，支援商業模式的創新。

學者們對於 SOA 的定義大同小異，其相關定義如表 3 所示：

表 3. SOA 定義及說明一覽表

| 年度 | 學者 | SOA 定義及說明 |
|----|----|-----------|
|----|----|-----------|

| | | |
|------|-----|---|
| 2003 | 施佳菁 | 服務導向架構包含三個組成角色 (Roles), 分別為服務要求者 (Service Requestor)、服務提供者 (Service Provider) 及發現代理人 (Discovery Agency); 角色間的操作 (Operation) 發佈 (Publish)、發現 (Find) 及互動 (Interact); 兩個重要元件 (Components) 為服務及服務描述。服務向架構中要求者和提供者的互動可利用一個或多個訊息的交換形式 (Message Exchange Patterns; MEP) 互動。 |
| 2004 | 簡西村 | SOA 的主要概念是針對企業需求組合而成的一組軟體元件。組合的元素通常包括: 軟體元件、服務及流程三個部份, 當企業面對外部要求時, 流程定義處理步驟; 服務包括特定步驟的所有程式元件, 而元件則負責執行工作的程式。 |
| 2006 | 郭坤平 | <p>在標準化的中介軟體上, 透過功能元件化 (Componentization)。企業為某些服務撰寫新系統時, 就不用全部重新打造, 而是取用原有的功能元件加以組合。</p> <p>SOA 所運用的技術, 簡述如下。</p> <p>(一) XML (eXtensible Markup Language, XML) 是一個開放且標準的可延伸性標籤語言。</p> <p>(二) SOAP (Sample Object Access Protocol, SOAP) 為一個分散式環境中訊息傳遞與呼叫的標準, 其訊息的格式是 XML 語言, 其兼具了平台獨立性與語言中立性。</p> <p>(三) WSDL (Web Service Description Language, WSDL) 當 Web Service Provider 欲對外公佈其所提供的 Web Service, 就須撰寫 WSDL 服務描述檔案, 並將之註冊到 UDDI Service Registry。</p> <p>(四) UDDI (Universal Description Discovery and Integration, UDDI) 是定義 Web Service 的註冊、搜尋和發現, 以提供網路上 Web Service 的取用和分享。</p> <p>(五) Web Services 是一個具有開放性、分散式的軟體元件, 其基礎是建立在 HTTP、XML、SOAP、WSDL 及 UDDI 等標準的協定上。使用者可用任何的程式語言開發工具和作業系統來描述與撰寫 Web Service。</p> |
| 2007 | 曾保彰 | SOA 不是一種技術, 而是一種概念, SOA 是一種架構模型, 由網站服務技術等標準化元件組成, 也就是使用最新的 XML、Web Services 產品 (如開發工具、執行平台、軟體元件等) 開發, 也不表示就可以建構出 SOA 的應用程式。 |
| 2008 | 李佳蓉 | 服務導向架構 (Service-Oriented Architecture, SOA) 是以服務 (Service) 為基礎實作出應用程式或是系統的一種架構。SOA 特性: 簡化 |

| | | |
|------|-----|--|
| | | 企業資訊系統的發展、增加企業靈敏度與彈性、增強企業邏輯和系統底層技術之間的獨立性。SOA的服務運作，主要可以歸類為三種，分別為發現（Find）、繫結（Bind）以及執行（Execute）。 |
| 2008 | 劉明修 | <p>服務導向架構（Service Oriented Architecture, SOA）便是異質IT 環境中系統互動的解決方案，它能夠為系統功能改善穩定性、提高再用性、降低開發及部屬成本等效益服務導向架構的運用模型中依性質分成三種角色包括服務仲介者（Services Broker）、服務提供者（Services Provider）、服務需求者（Services Requester）。</p> <p>服務仲介者：利用 UDDI 可提供許多來自不同服務提供者所提供的服務目錄，供服務需求者來選擇所需服務。服務提供者：藉由使用 WSDL，服務提供者可描述所提供的服務中所含的功能等等，並提供 URL 連到這支服務程式以便可以真正去呼叫它，透過 UDDI 把這些資訊公告出去服務需求者：當服務的需求者希望透過 Web Services 的機制來獲取服務時，服務要求者先送利用 SOAP 訊息傳遞格式化的查尋指令給 UDDI 服務登錄資料庫，之復可以根據查詢到的服務提供者資訊獲得需要的 Web Services，再向服務者建立直接連線，以取得所需的服務。</p> |
| 2008 | 莊素宜 | <p>學者 Westerman（2004）針對服務導向架構技術提出三個主要元件特質：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 服務供應者（Providers）- 將服務化為功能。 2. 服務使用者（Clients）- 使用服務者。 3. 服務導向基礎架構（Service Oriented Architectures, SOA）- 以可靠與有效控制的方式將使用者與供應者連結在一起。 |
| 2009 | 李匡正 | <ol style="list-style-type: none"> 一、具備模組（Modular）概念 二、此類模組必須能分散於多台電腦被重複使用 三、軟體開發人員以預先定義之服務介面，來定義模組如何與外界溝通，而其他開發人員可以搜尋到此一介面，進而使用這些服務。 四、服務的介面與服務實作（Implementations）是完全分離的。 五、服務能夠被共享，被不同型態的應用系統叫用。 |

資料來源:陳心炎，2011

（三）Google App Engine

Google App Engine(GAE)是Google在 2008 年所釋出的一個新服務，是一個存放網頁應用程式的平台，其可以讓開發者將自己所撰寫的網頁、服務等放到他們的伺服器上，讓開發者能享受到不需花錢購買設備或維護整個服務。GAE一個很大的特點就是資料儲存，GAE的資料儲存使用了在Google自行研發的BigTable的方式儲存，這是Google為了大量結構化的資料而設計的一個分散式儲存系統(張昇浩，2010)。但目前GAE只支援Python及Java這二種語言而已。GAE的入門門檻極低，其有分為二種版本：一是提供免費的版本供人使用，只要不超出限定範圍，就不需要付出任何費用，二是用多少付多少的付費服務，使用者可以由介面設定自由選擇要增加的功能有哪些，並設定一個扣款的額度，Google 就會自行扣款及控制。

Google App Engine的整體服務架構圖如圖 3.

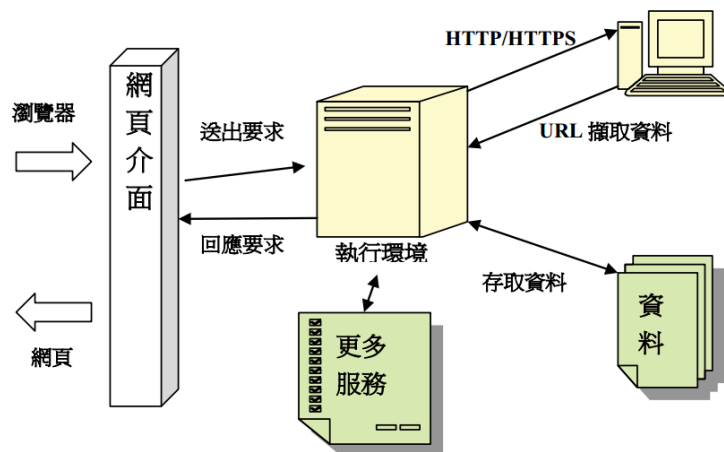


圖 3. Google App Engine服務架構圖

Google App Engine環境等性：

1. 動態網路服務，支援全部的網頁技術。
2. 不間斷的查詢、排序以及交易。
3. 功能完整的本機開發環境，直接在使用者電腦上模擬GAE。
4. 自動擴展及負載平衡。
5. 使用API對用戶進行身份驗證和使用Google帳戶發送e-mail。
6. 支援Cron，可進行排程工作，在指定時間與固定時段間隔啟動活動。

Google App Engine目的：

1. 使用簡單，讓使用者專心讓設計應用程式的部份，資料庫、作業系統、網路資源的部份交給Google操心。
2. 延展性(Scalability)。GAE有信心在使用者擁有百萬、千萬筆資料的情況下都能正常的運作。

Google App Engine特色：

1. 會嘗試去幫助掌管應用程式的生命週期，如：Dashboard，Log記錄、版本管理、資料庫等。
2. 應用程式是執行在Google的infrastructure，在Google File System的架構下，能快速、可靠地運作。
3. 在有限的配額下完全免費。
4. 可以免費使用多種Google API。

(四) Python

Python是一個物件導向、直譯式的電腦語言，也是目前GAE所使用的主要語言之一。其已經具有近二十年的發展歷史，它包含了一組完善而且容易理解的標準庫，能夠輕鬆完成很多常見的任務。它的語法非常簡捷和清晰，與其它大多數程式設計語言使用大括弧不一樣，它使用縮排來定義語句塊。

它的特色：

1. 容易撰寫且可讀性佳。
2. 豐富的標準函式庫。
3. 眾多的社群與第三方程式庫。

4. 活躍的社群。
5. 物件導向。
6. 動態語言。
7. 快速發展。
8. 跨平台。
9. 容易擴充和嵌入。
10. 被廣泛使用。

三、研究方法

(一) 系統架構

本研究以服務導向架構的概念，利用 GOOGLE 所提供的 GAE(Google App Engine)平台為基礎，再以 PYTHON 語言來建置出一套數位學習系統。

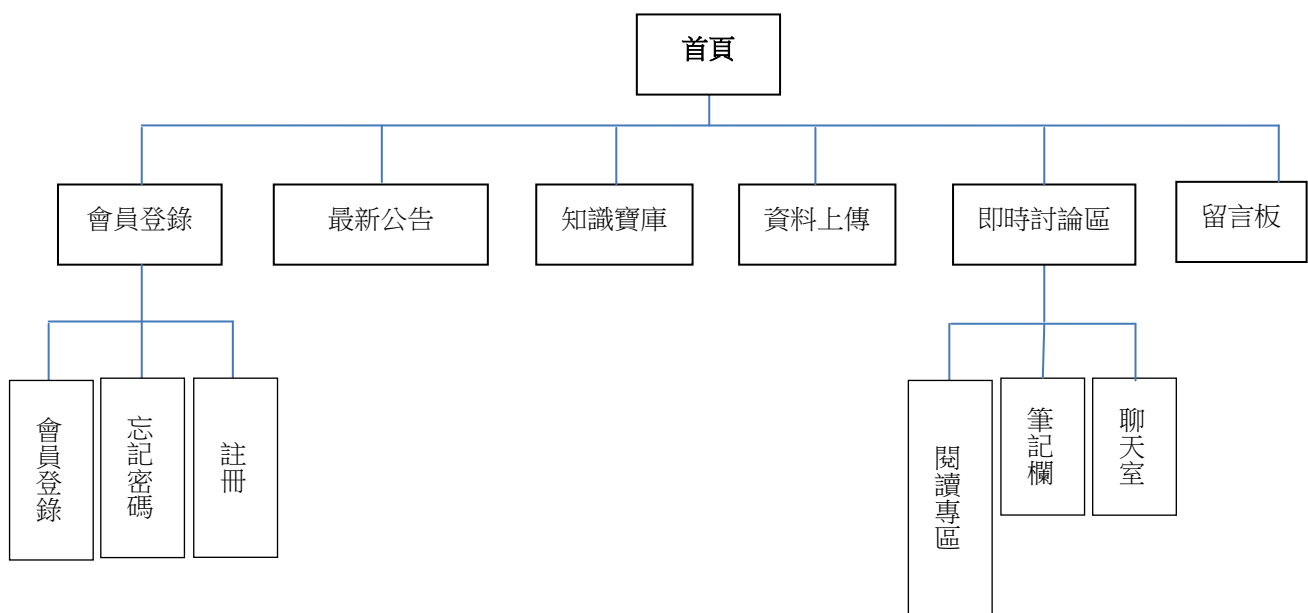


圖 4. 系統架構圖

(二) 系統功能設計

下列為系統部署圖：

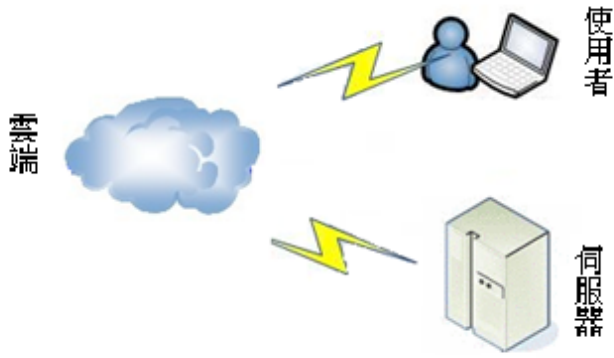


圖 5. 系統部署圖

下列將依據系統架構圖來說明此數位學習系統裡的各個功能。

1. 會員登入：包括會員登錄、忘記密碼及註冊三項小功能。會員登入時會經過一道驗證程序，如果輸入錯誤的帳號密碼，則會要求重新登錄；假設忘記密碼，則依照指示輸入資料，系統就會自動將密碼寄送到E-mail；若不是會員者，能按此註冊新帳號以便使用數位學習平台。

會員登入流程圖如下：

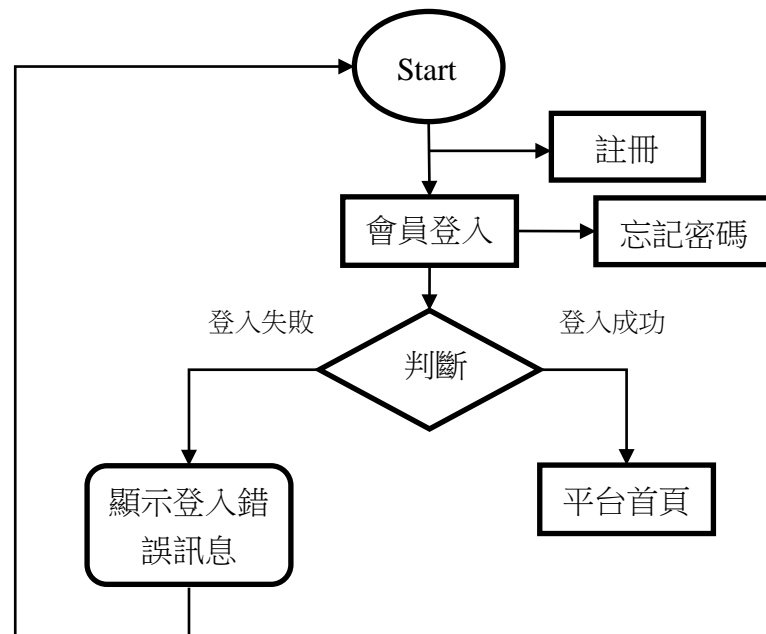


圖 6. 會員登入流程圖

數位學習平台 [登入]

最新公告 知識寶庫 資料上傳 即時討論區 留言板

登入

請輸入您的使用者名稱和密碼。 [註冊 \(如果您沒有帳戶\)](#)

帳戶資訊

使用者名稱:

密碼:

請勿保持登入

圖 7. 會員登入介面圖

數位學習平台 [登入]

最新公告 知識寶庫 資料上傳 即時討論區 留言板

建立新帳戶

使用下面的表單建立新帳戶。
密碼長度至少要有 6 個字元。

帳戶資訊

使用者名稱:

電子郵件:

密碼:

確認密碼:

圖 8. 會員註冊介面圖

2. 最新公告：此功能提醒使用者是否有最新檔案上傳至數位學習平台裡，讓使用者無需時時刻刻關注知識寶庫是否有最新檔案也能清楚掌握到最新公佈消息。

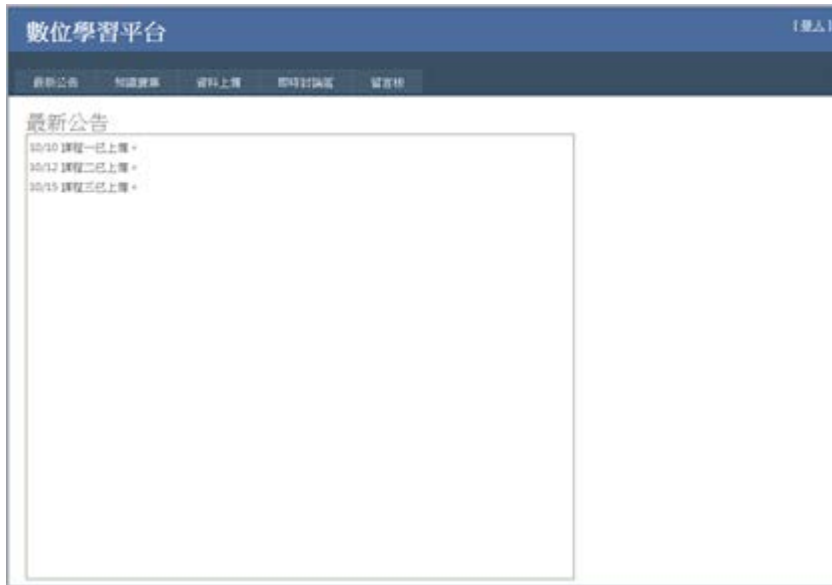


圖 9. 最新公告介面圖

3. 知識寶庫：所有上傳的課程或是同儕之間提供或分享的資料全都會放在此地方。
4. 資料上傳：此功能可供教師將上課影音檔、課程檔案、補充資料上傳，且亦提供使用者將欲分享之資料上傳上去。
5. 即時討論區：這裡分為三個區塊，閱讀專區可觀賞老師所提供的影音檔或閱讀、編輯檔案，筆記欄可讓使用者寫下其筆記或備註，而聊天室則提供使用者做知識之間的交流或互相討論交換意見。



圖 10. 即時討論區介面圖

6. 留言板：教師可將下次上課內容範圍提前告知學生，而學生若有任何意見或上課進度跟不上等事項，即可在此處留言告知。



圖 11. 留言板介面圖

(三) 網站上傳GAE

當數位學習系統的平台建置完成時，接下來就得將系統上傳至Google所提供的GAE服務上，使系統能上線供使用者使用。

1. 建立GAE用戶：

欲建立GAE用戶必須先擁有一個Google的帳號，假設已有Google帳號時，則可開始申請GAE的帳戶了。申請時需輸入手機號碼，然後Google會將驗證碼以簡訊方式傳送至你的手機並要求驗證以便開通GAE，且GAE的使用者都能經由手機，追蹤本人；而這個目的是為了嚇阻不良份子利用GAE進行犯罪。

2. 建立新的應用：

當GAE用戶已經申請好了，接下來就是在GAE上建立一個新的應用，創建時將應用名稱輸入在Application Identifier上，應用名稱確定後，你的網站名稱就是：應用名稱.appspot.com。每一個帳號最多可以建立 10 個應用。

3. 將應用名稱輸入計畫：

設置好網站名稱後，打開建置系統的Eclipse軟體，至撰寫系統的計畫名稱按右鍵叫出選單並點選Properties，然後點選Google→App Engine，且於Application ID輸入剛剛建立的應用名稱。

4. 上傳計畫至GAE：

最後，先點選計畫，再點擊Deploy App Engine Project的飛機小圖案，依照指示輸入帳號與密碼，就會自動上傳計畫了。

若上傳成功，只要在瀏覽器上輸入剛剛所設定的網站名稱：<http://應用名稱.appspot.com>，即可瀏覽並使用數位學習系統平台了。

四、預期成果

本研究預期有以下成果：

- (一) 學生可以依照個人的學習狀況選擇自己所想要的課程內容，依照其進度進行學習，若學習上有不懂的地方，亦可與同儕於數位教學系統上做即時溝通與討論，不必受到時間、地點的限制。
- (二) 教師可將每次上課之課程內容上傳至數位學習平台上，以便學生自由下載及瀏覽。學生若於學習中有找尋到更好的資訊，也可上傳至數位學習平台上，讓同儕之間能互相觀摩、參考，以達到知識共享。

參考文獻

中文文獻

1. 李孟富(2011),『SOA 系統之PSM 實作方法論：以IBM WebSphere 平台為例』,中山大學,碩士論文。
2. 林俊賢(2012),『使用搜尋引擎進行 WebQuest 學習與檢索效能評估-以 Crawlzilla 為例』,虎尾科技大學,碩士論文。
3. 柯皓仁,「圖書館在數位學習中的角色」,在中國圖書館學會九十三年度數位學習與圖書館研習班研習手冊,臺北市,民 93 年 7 月 5-9 日,政治大學圖書資訊與檔案學研究所編(臺北市:編者,民 93),頁 72。
4. 施明成(2010),『不同學習風格於 Linux 學習成效與其使用意願因素之探討』,虎尾科技大學,碩士論文。
5. 陳心炎(2011),『使服務導向架構與雲端運算對人力資源系統的影響』,輔仁大學,碩士論文。
6. 張昇浩(2010),『基於Android與雲端平台上救援系統的設計』,義守大學,碩士論文。

英文文獻

- 1 Erl, T., *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 2005.
- 2 Hirschheim, R., Welke, R., and Schwarz, A., “Service-Oriented Architecture: Myths, Realities, and a Maturity Model,” *Management Information Systems Quarterly Executive*, Vol. 9, No. 1, March 2010.
- 3 Pan, X., Pan, W., and Cong, X., “SOA-based Enterprise Application Integration,” *The 2nd International Conference on Computer Engineering and Technology*, Chengdu, April 16-18, 2010.
- 4 Zhang, D., Zhou, L., Robert O. B., and Jay F. Nunamaker J., “Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness,” *Information & Management*, Vol. 43, Issue 1, Pages 15-27, 2006.