

運用主題地圖推薦授課教材系統設計與建置

曾修宜¹

顏臺良²

¹ 東吳大學資訊管理學系 sytseng@csim.scu.edu.tw

² 東吳大學資訊管理學系 98756003@scu.edu.tw

摘要

數位教材愈來愈豐富與多元化的情況下，若是數位教材所提供課程概念無法有效性的串連，將對教師與教材編撰人員在設計課程策略造成阻礙。本研究希望藉由主題地圖的特性做為數位教材內容的索引及提供適性化且可重覆利用(Reuse)的課程概念，讓教師能彈性應用其內容。在本研究所設計的推薦系統，在找出教師的個人偏好，依照教師過去偏好、授課科系等情境做為基礎，再運用主題地圖的關連屬性加上最短路徑演算法，找出適合該教師的課程策略，最後將課程策略再連結數位教材庫，提供完整且適性化教學策略。

關鍵詞：數位學習、推薦系統、主題地圖

1. 緒論

在資訊化的時代，有許多教師或廠商將教材數位化，面對大量數位化教材如何選擇適合的教材，不單只是學生在大量資訊化的教材有所挑戰，連帶教師也面臨著相同的考驗。以通識課程為例，國內外許多教育單位開始著重於通識教育課程，紛紛建立「通識課程資料庫」、「通識教育中心」等相關單位。許多教育單位都開始編撰自符合各自需求的教材，但仍缺乏完整的課程結構或是通識課程內容有零碎化的現象(臺灣通識網課程資料庫，2009)；通識課程與專業課程之間，由於缺乏統整性、融貫性的連結，使得課程概念無法有效性的串連。因此，基於數位學習與數位教材的發展與應用，希望能建立一套適性化且可重覆利用(Reuse)的教材庫，讓教師能彈性應用其內容，提供適性化教學策略。

數位內容的興起，數位教材愈來愈多元化的情況下，大量的數位教材容易造成資訊過載的情況發生，這代表教師與教材編撰人員對於教材的組織、管理與有效利用的能力備受考驗(Dicheva and Dichev, 2005)。傳統的教材編輯系統(Authoring System)都是針對課程單元(Course Units)輔助編輯系統為主，如：採用 SCROM(Sharable Content Object Reference Model)標準所設計做為教師與教材編撰人員的教材編輯系統。隨著教材愈來愈豐富，該如何有效率的組織教材與教材之間的概念，提供整體性的概念輔助教師做為教學策略的參考。國內學者提出數位教材分享平台評比與推薦系統(賴威閔，2010)，主要是針對學習者提供適性化的推薦教材。但教師同樣面臨相同的情況，若教師需要自行調整教學策略，大量的數位教材該如何提供一個完整的概念層次，提供一個完整的教學計劃。有許多研究目標提供學習診斷及學習策略(蘇銘輝，2006、Chen, Hsieh, 2007、Chen, Lee, 2005)，都是以學習者為導向，依照學習者所感興趣或不足的部份提供課程推薦，但教師往往要依照自己的過去經驗進行教學策略研擬，但並無法快速因應不同科系的學生，提供該科系學生適性化的教學策略。

數位學習平台可分為學習管理系統(Learning Management System, LMS)與學習內容管理系統(Learning Content Management System, LCMS)，其中學習內容管理系統主要是針對學習內容進行管理，與主題地圖結合能夠幫助使用者有效結構性組織學習內容(Fernandez, Moura, 2005)。主題地圖由國際組織所訂定的標準格式(ISO / IEC13250)，主要是用來描述知識結構與資訊之間的關連，主題地圖運用其基本概念TAO模型(Pepper, 2000)：主題(Topic)、關聯(Associations)和主題資源(Occurrence)，做為索引、參照、引用、字彙等實際應用。藉由主題地圖核心技術，將各個教材或其概念設定為主題，其代表著一個可相互連接的概念，協助學習者在知識領域中進行分類(Dichev, Dicheva, 2004)，亦可運用在數位學習的入口網站(Olsevicova, 2006)之中，整合各項知識協助學生了解學科的相關架構，再由主題資源的鏈結提供課程內容。

在傳統的設計教學大綱的方式，主要是由教師自行編撰教材及收集相關資訊，其教學資源並較難分享。然而在數位化學習環境之中，教材能提供合作與分享的概念，各項

教材元件能夠分享(Share)、重覆使用(Reuse)與重構(Reorganize)，教師在要需安排課程內容，透過檢索與分析的工具，找出適合學生所要學習的教材或教學方向。授課前所需準備的教學策略，教師往往需要花費時間在收集教材與其相關資料，方能擬出一份完整的教學策略，因此有效率的推薦教材給教師，並提供彈性的教學課程編排系統，以輔助教師在編排課上的負擔，並藉由教材庫的鏈結與重覆使用特性，讓教師能快速完成其教學大綱與授課教材。因此，本研究能提供下列三大功能：一、採用一致性的教材概念協作平台：各項教材可經由教材編撰人員或教師進行編輯，且可以分享給其他教師使用。二、以教材編撰的完整性進行考量進行授課大綱推薦，目標將教師認為對授課對象最適當的教材找出，可因不同的授課對象快速編撰完整的授課教材。系統可以提供過去教學偏好、授課對象偏好或混合模式的推薦策略進行推薦，讓教師有彈性的使用個人化的推薦系統。三、系統能建立一個教學偏好模型，依照教師所提供的個人與過去授課資訊，找出其授課策略偏好，並於教師決定教學大綱時，記錄其個人教學偏好，做為下次教學推薦的依據。最後，系統需再加入授課對象的考慮因素，讓教師教學能夠因材施教，進而引發授課對象的學習興趣。

運用主題地圖能快速且方便的將教師所理解的學科內容與教材之間進行整合，讓教師能有彈性的規劃教學策略或教材的表達，使教師能有系統化將教材所要表達的內容教授於學習者。所以本研究預定將教材先用主題地圖的方式進行呈現，將所有教材的主題、關聯的部份建立，讓教師可以利用主題地圖得到教材的全貌，瞭解現有教材所包含的內容，運用主題地圖能有效組織各項知識概念的關聯性，讓系統呈現一個完整的地圖，此地圖中的各個節點代表各項教材的主題，藉由 Dijkstra's Algorithm 最短路徑演算法 (Goodrich and Tamassia, 2008)，將教師偏好的主題進行有效串連，推薦其偏好的教學策略。在找出教師教學策略後，再與現行教材庫結合，讓教師能有效率的擬定其教學課程。

本文共分為四節：第一節介紹相關研究、動機與目的；第二節說明研究方法；第三節詳細描述系統建置與實驗設計；第四節則對本研究的預期結果做詳細的統整及探討未來可延伸的方向。

2. 研究方法

本研究中提出運用主題地圖推薦授課教材系統，如圖 1 所示。主要利用三個部份架構而成，分別是運用教材庫所建立的主題地圖、收集教師偏好與授課大綱推薦功能。

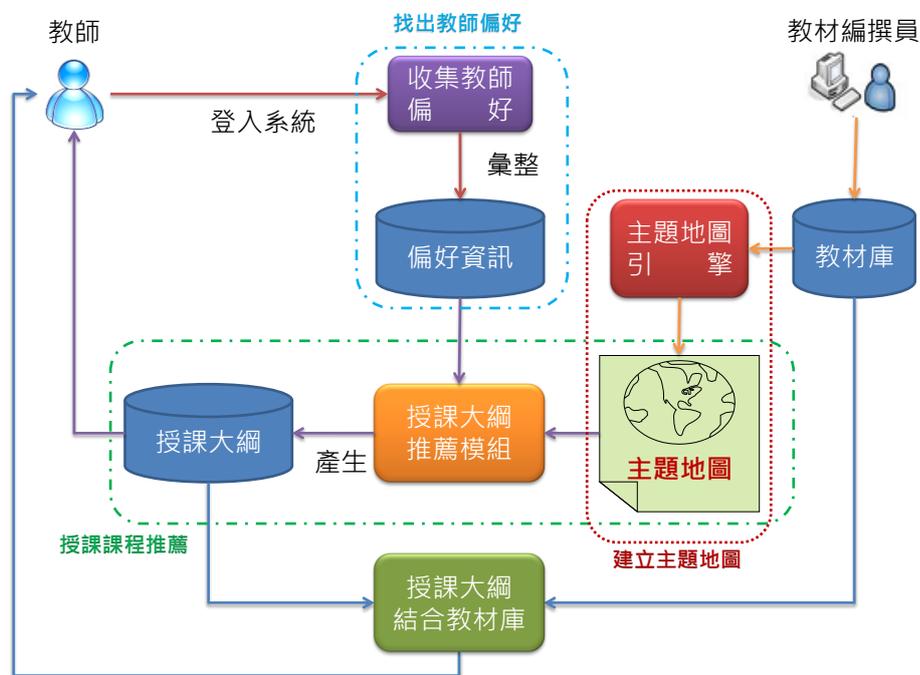


圖 1 系統架構圖

2.1 建立主題地圖

主題地圖在教材庫之中所扮演的角色就像是一本書的索引 (Pepper, 2000)，教師能透過的鳥瞰方式瞭解到整份教材所建構的主題，快速且方便的將教師所理解的學科內容與教材之間進行整合。透過關聯 (Associations) 將相關聯的主題進行串連，因此可藉由主題地圖得知特定主題，用不同的角度去詮釋，輔助教師能提供更完整的教學策略。

本研究使用主題地圖中的 TAO 模型做為教材概念的協作平台，將主題地圖與教材庫進行有系統性的編排，其編排方式如下：一、主題 (Topic) 方面：在編撰主題地圖前，必需要先定義好該教材的主題，而該主題必需點出其核心價值，讓教師能快速得知其主題所代表的教學內容，才能快速找到所需要的教材。二、關聯 (Associations) 方面：利用主題地圖無論是教師或教材編撰人員可以快速建立各個主題的關聯，可以定義兩兩主題 (Topic) 之中間的關係，例：is_a、written_by 等關聯類型 (Associations type)。三、主題資源 (Occurrence) 方面：主題地圖可以利用主題資源去鏈結外部資源，藉由教材編撰人員可以將各個主題自由鏈結內部所製做的教材庫或教材庫以外的外部資源，提供客製化的教材主題資源，讓教材能更加多元化與加強其完整性。

依照東吳大學所編撰的資訊概論為例，來產生所需要的主題地圖。建立主題地圖步驟如下：

步驟一、選定主題(Topic)：在資訊概論中，教材編撰人員可以依照自己的喜好去定訂主題，將各個教材拆分為一個或數個主題，只要明確表達其名稱與涵義，即可定義為一個主題(Pepper, 2000)。例：在介紹作業系統時，可以依照使用者操作介面區分為「圖形使用者介面」、「命令列文字介面」，依照作業系統類型區分為「嵌入式作業系統」、「獨立作業系統」、「網路作業系統」，現行知名的作業系統：「Dos」、「Windows」、「Linux」、「Mac OS」。

步驟二、建立關聯(Associations)：建立前述的主題關聯，找出其關聯情況，如圖 2 所示，「Linux」同時屬於(is_a)四種主題：「獨立作業系統」、「網路作業系統」、「圖形使用者介面」、「命令列文字介面」。因此，可以將該此五個主題的關聯定義出來。若教師需要介紹「Linux」這個主題，教師可以依照自己的喜好，從不同的角度切入去介紹，提供彈性化教學方式。每一個主題都應設定一至多個關聯，否則該主題僅是一個獨立的主題，不會與其他主題互相鏈結。獨立的主題在主題地圖中，僅代表的是一個點，無法藉由其他主題來呈現其關聯性，必需以單獨的方式去介紹其主題。

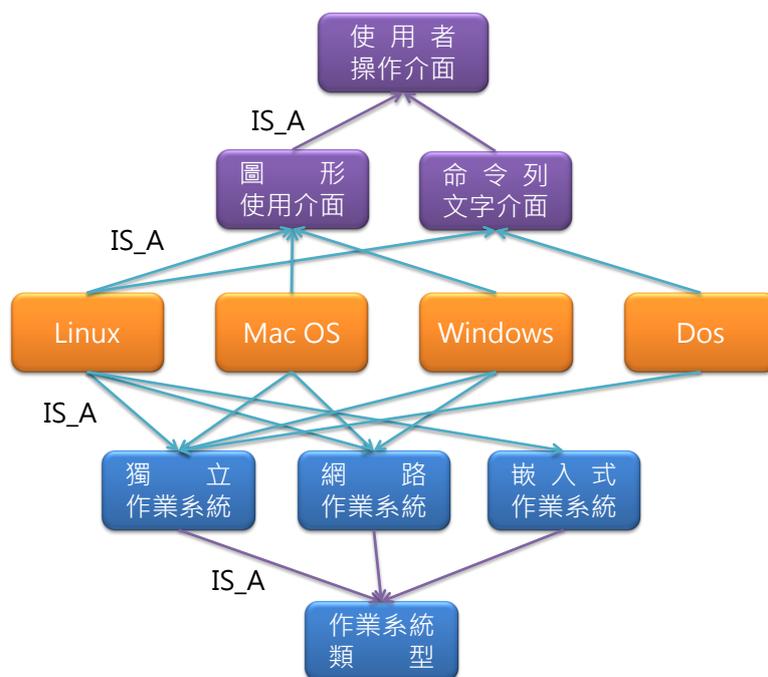


圖 2 設定主題之間的關聯

步驟三、設定主題資源(Occurrence)：建立各項主題後，教材編撰人員可以提供該主題的內部資源與外部資源，內部資源可以連結內部的教材庫，透過統一的教材庫提供一致化的教學內容。若覺得內部資源不足，可以再連結外部資源，提供更完整的教學資源。如針對「Linux」的簡介，可以提供 Wiki 的外部資源介紹(維基百科, 2011)，讓教師與學生除了原有教材庫資源，可以利用外部資源讓各個主題能夠更加完整瞭解該主題的內容。

2.2 找出教師偏好

依據教師的教學習慣以及教學標的(學生或課程目標)進行適型化的處理，教師在登入系統時，若系統內無教師的偏好設定，系統會請教師提供基本資料與偏好主題，希望教師提供資訊如表 1。若系統內有教師偏好設定，系統會先詢問教師是否要修正基本資料與偏好主題，輔以過去已完成的授課大綱建立偏好模型。當教師針對不同授課科系進行客製化的授課大綱，系統記錄此授課大綱的偏好，並分析與教師個人偏好及其他授課科系偏好的不同，針對此差異進行記錄，做為後續推薦使用。

表 1: 教師個人基本資訊

屬性	值
性別	男
過去授課科系	會計系、中文系
所屬科系	資管系
個人學歷	碩士
個人經歷	(工作經驗)
教師資格	專任教師
教師偏好主題	網際網路與 www、多媒體簡介

在系統中提供不同的推薦情境模式，分別當「新教師」、「新教材」與「新授課對像」加入時，針對不同的情境狀況提供推薦模式，由系統主動給予提示，詢問教師是否納入推薦課程的考量。

2.3 授課課程推薦

各個教材在主題地圖的主題之中已設定完關聯性，可以視同該教材經由不同的角度切入進行教學。藉由各項教材所完成的主題地圖，可以運用其設定關聯找出各個教材之間的關聯性，就像是旅遊地圖中的各個景點一樣，設定各個景點為必經之節點，找出經過這些節點的最短路徑，可視為推薦的教學路徑。最後，由教師依照個人喜好再進行教學路徑的調整，提供完整的教學策略。

本系統提供不同的授課課程推薦方式，教師授課教材推薦方式可以區分為三種情境：「過去教學偏好」、「授課對像偏好」與「混合模式」，教師可以依照自己的喜好選擇其所需的推薦模式。教師在各次設計授課教材之前，提供授課科系與授課課程推薦方式，隨後由系統建立偏好模型，以教師偏好主題給予最高權重，過去授課大綱給予次高權重。以教師的偏好主題為主題地圖中必經的主題，過去授課大綱做為可經過路徑(Path)，提供建議的教學策略。

透過前述所決定的推薦方式，找出關鍵主題(Crucial Point)，做為必經之節點。利用 Dijkstra's Algorithm 最短路徑演算法，找出主題地圖之中的最佳路徑，所走過的路徑即可做為教學課程規劃的主軸，做為教學大綱的參考。由於事先先建立主題地圖，藉由路徑的選擇，每一經過的節點(主題)都代表有一關聯的角度去解釋該主題。教師可以透過

每主題所建立的關聯，當作是各個主題的教學切入點，由前一主題所提供的教材概念，帶入下一個主題所要的教學內容。

如圖 3 所示，在教師偏好教學「Linux」此主題時，可透過「作業系統發展與演進」帶出「使用者介面」這個主題，再利用「圖形使用介面」或「命令列文字介面」等構面去介紹「Linux」。由於教學順序並無一定的方向性，系統僅推薦其授課相關主題，其教學的偏好順序仍依教師的個人習慣進行。

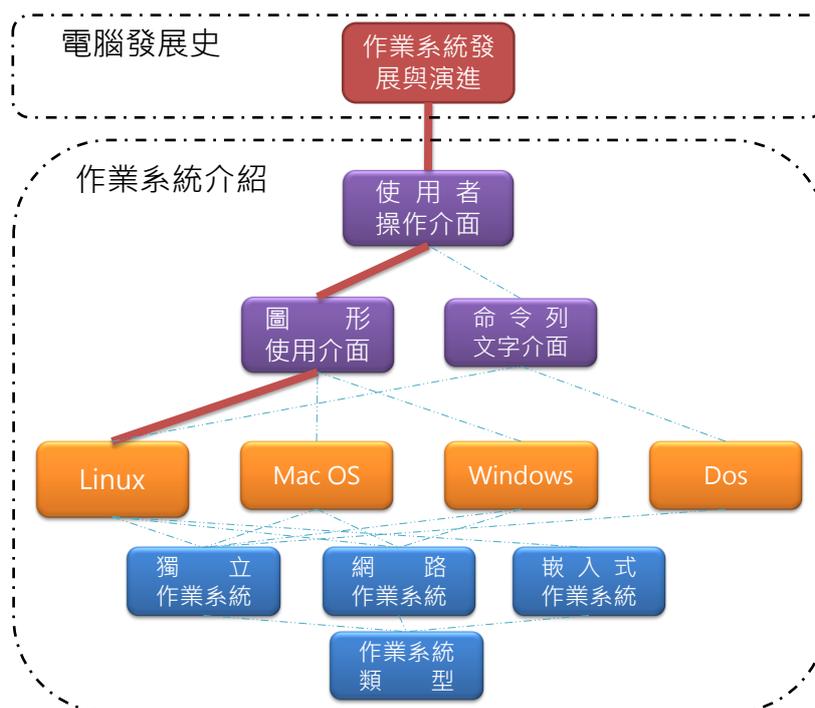


圖 3 授課課程推薦，以 Linux 為例

3. 實驗設計

本實驗依照東吳大學「資訊概論」教材做為實驗教材，此課程為東吳大學一年級共同必修課，其教材由資訊管理系所進行編撰，再經各系教師進行授課。

實驗分做主題地圖建置與推薦機制建置，是根據本研究所提出的兩個模組來設計的，主題地圖將依照東吳大學「資訊概論」教材做為基礎來建置主題地圖，運用該主題地圖做為推薦機制所需要的環境。推薦機制建置分為二個部份，首先找出教師的個人偏好，利用教師的偏好選取出必要的主題，再運用 Dijkstra's Algorithm 最短路徑演算法進行授課大綱的連結，提供教師完整的教學策略。最後，針對使用此系統的教師進行滿意度調查與系統建議。

3.1 系統實作：

利用 TM4L(Dicheva, Dichev, 2005)來製作主題地圖，提供教師或教材編撰人員可依

照自己的需求編輯所需要的主題地圖並可分享給其他教師使用，建置完成的主題地圖再匯入本系統使用。本系統使用 Microsoft .Net Framework 的網站技術，結合 SQL Server 2008 資料庫進行開發，實驗環境採用 C#語言開發 Web 介面，使用者可以使用瀏覽器登入系統，藉由此系統完成授課課程推薦。

3.2 主題地圖建置：

這裡將介紹主題地圖建置步驟。步驟一、找出各項主題(Topic)，由專家找出各項教材所要表達的主題，該主題是讓教師能夠清楚知道其表示之意義。步驟二、設定各項主題關聯(Associations)，由專家設定各個主題的關聯性，並確定各項主題被至少一個以上的主題所關聯到。步驟三、結合內部與外部教材庫，運用主題資源(Occurrence)的屬性，設定各個主題所相對應的教材。如圖 4 所示，在 TM4L 的設定畫面中，可以依照需要分層新增主題，新增完成後的主題與其他主題有所關聯則可在父主題中的區塊進行新增(有關聯的主題右方會出現*字符號)，若要鏈結內、外部的資源，可在主題資源區塊做設定。在設定完成後，可點選圖形化顯示即可產生如圖 5 所示，以主題「Linux」為中心所繪製的主題地圖示意圖。

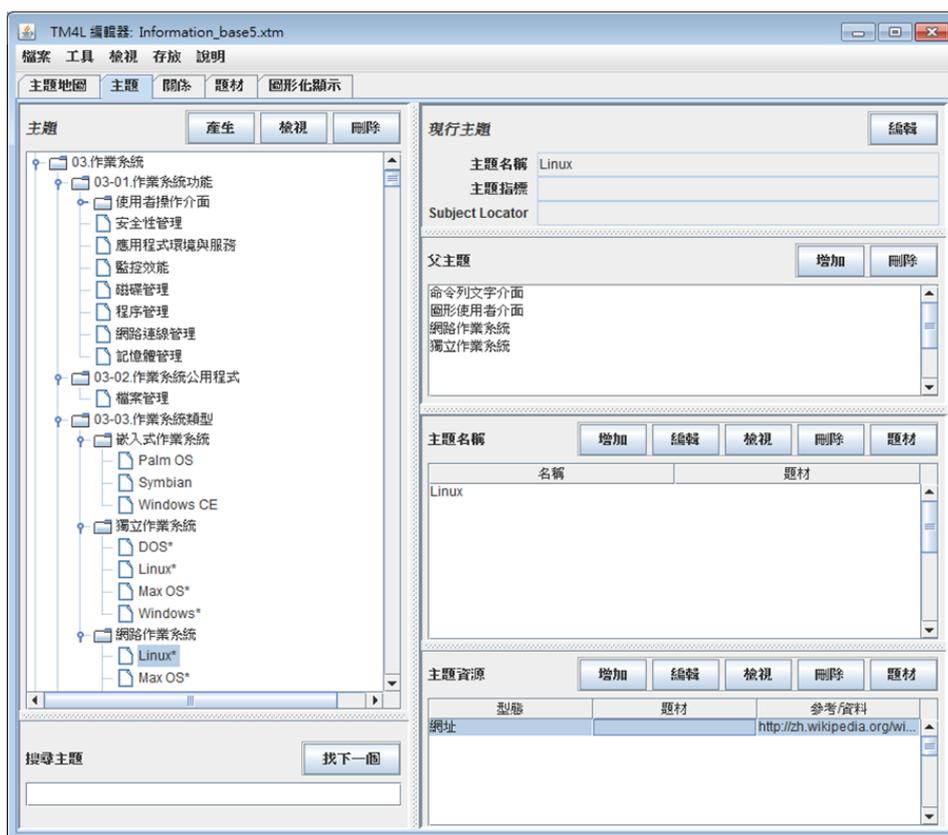


圖 4 訂定各項主題製作主題地圖

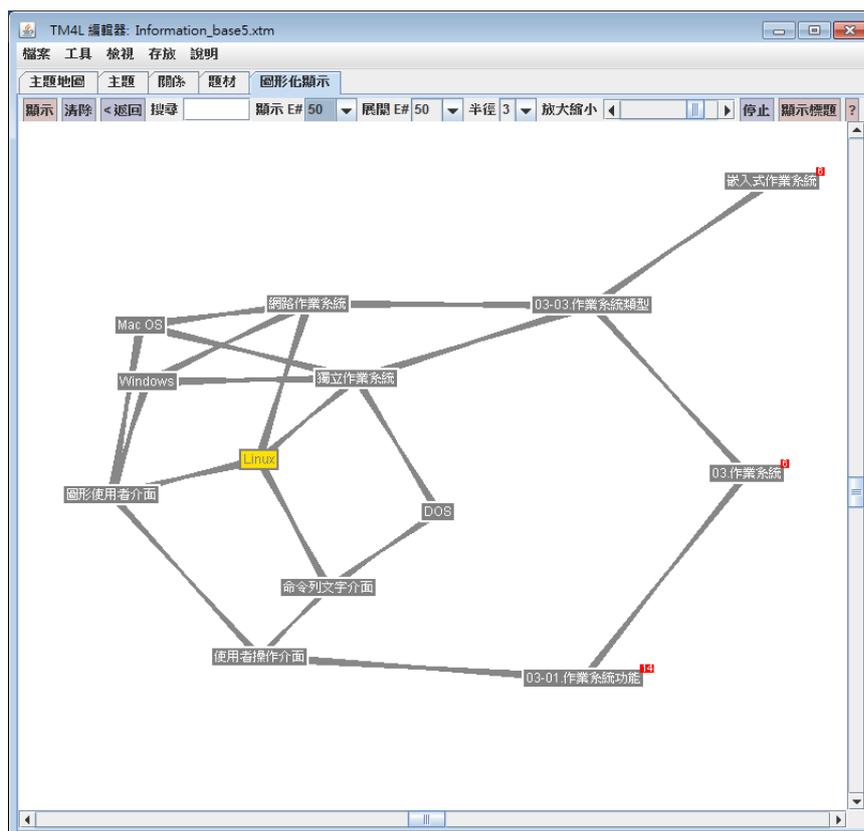


圖 5 主題地圖示意圖

3.3 推薦機制建置：

實驗操作如下：步驟一：教師在登入系統後，系統要求確認該教師的基本資料與個人偏好主題內容，如圖 6。步驟二：選擇授課對象與教材推薦情境，由系統提供三種推薦情境：「過去教學偏好」、「授課對象偏好」與「混合模式」，教師可以依照自己的喜好選擇其所需的推薦情境。步驟三、系統推薦：依照步驟一與步驟二所提供的資訊，找出教師過去偏好的主題，推薦系統將偏好的主題標示為重要節點，藉由 Dijkstra's Algorithm 最短路徑演算法找出教學概念所需要的路徑，最後將路徑中所經過的節點(主題)提供給教師做為教學大綱之參考，教師可以點選各個節點(主題)鏈結教材庫中與該主題相關的教材資訊。如圖 7。

教師個人資料與偏好主題

1 教師基本資料

姓名： 性別： 男 女

教師資格： 最高學歷： 大學 碩士 博士

所屬科系： 會計系 經濟學系 企業管理系 資訊管理系 法律學系 英文學系 中文系 心理學系
 社會工作學系 歷史系 音樂學系

過去授課科系： 會計系 經濟學系 企業管理系 資訊管理系 法律學系 英文學系 中文系 心理學系
 社會工作學系 歷史系 音樂學系

2 個人偏好主題

- 01 電腦的過去、現在與未來
 - 01-01 電腦紀元
 - 01-02 電腦發展史
 - 01-03 資訊新科技
 - 01-04 資訊發展
- 02 電腦的架構
- 03 作業系統
 - 03-01 作業系統功能
 - 03-02 作業系統公用程式
 - 03-03 作業系統類型
- 04 程式與軟體
 - 04-01 軟體介紹
 - 04-02 程式語言介紹
 - 04-03 程式撰寫步驟
 - 04-04 應用軟體
 - 04-05 日常生活使用軟體
 - 04-06 多媒體軟體
 - 04-07 網路軟體
- 05 資訊系統發展與軟體工程
- 06 資料庫簡介
 - 06-01 檔案管理
 - 06-02 資料庫管理系統
 - 06-03 關聯式資料庫
 - 06-04 資料庫分類
 - 06-05 資料庫設計
- 07 多媒體簡介
 - 07-01 多媒體簡介
 - 07-02 多媒體資料表達
 - 07-03 多媒體資料儲存格式
 - 07-04 多媒體資料處理
 - 07-05 多媒體應用
 - 07-06 資料壓縮簡介
- 08 網路與通訊
 - 08-01 網路簡介
 - 08-02 網路架構
 - 08-03 網路拓撲
 - 08-04 通訊設備介紹
 - 08-05 傳輸媒體
 - 08-06 通訊標準
 - 08-07 網路作業系統
 - 08-08 家庭與企業網路
- 09 網際網路與WWW
 - 09-01 網際網路簡介
 - 09-02 如何上網
 - 09-03 Internet所提供的服務
 - 09-04 網路進階應用
 - 09-05 電子商務
 - 09-06 電子化組織
- 10 資訊安全
- 11 網路倫理

圖 6 蒐集教師基本資料與偏好主題

推薦教學主題

1 基本資料

教師姓名： 授課科系：

2 推薦結果

- 01 電腦的過去、現在與未來
 - 01-01 電腦紀元
 - 01-02 電腦發展史
 - 01-03 資訊新科技
 - 01-04 資訊發展
- 02 電腦的架構
- 03 作業系統
 - 03-01 作業系統功能
 - 03-02 作業系統公用程式
 - 03-03 作業系統類型
 - 嵌入式作業系統
 - 獨立作業系統
 - 網路作業系統
 - Linux
 - Mac OS
 - Windows
- 04 程式與軟體
 - 04-01 軟體介紹
 - 04-02 程式語言介紹
 - 04-03 程式撰寫步驟
 - 04-04 應用軟體
 - 04-05 日常生活使用軟體
 - 04-06 多媒體軟體
 - 04-07 網路軟體
- 05 資訊系統發展與軟體工程
- 06 資料庫簡介
 - 06-01 檔案管理
 - 06-02 資料庫管理系統
 - 06-03 關聯式資料庫
 - 06-04 資料庫分類
 - 06-05 資料庫設計
- 07 多媒體簡介
 - 07-01 多媒體簡介
 - 07-02 多媒體資料表達
 - 07-03 多媒體資料儲存格式
 - 07-04 多媒體資料處理
 - 07-05 多媒體應用
 - 07-06 資料壓縮簡介
- 08 網路與通訊
 - 08-01 網路簡介
 - 08-02 網路架構
 - 08-03 網路拓撲
 - 08-04 通訊設備介紹
 - 08-05 傳輸媒體
 - 08-06 通訊標準
 - 08-07 網路作業系統
 - 08-08 家庭與企業網路
- 09 網際網路與WWW
 - 09-01 網際網路簡介
 - 09-02 如何上網
 - 09-03 Internet所提供的服務
 - 09-04 網路進階應用
 - 09-05 電子商務
 - 09-06 電子化組織
- 10 資訊安全
- 11 網路倫理

推薦課程主題：

3-3-2 網路作業系統

網路作業系統(Network Operating System, NOS)為網路的環境，特別加強讓它可以在網路環境下，能以最佳效能執行

下列都可視為NOS

- Windows 2000 / XP / 2003
- Unix / Linux / FreeBSD
- Novell NetWare
- Sun Solaris
- Cisco IOS

圖 7 系統完成推薦後顯示推薦結果，點選主題可鏈結至教材庫

3.4 實驗設計

根據系統推薦的結果，本研究的實驗分做三個階段，探討推薦授課教材系統的成效。第一階段，與教師進行問卷調查，收集教師偏好與主題喜好。第二階段，使用本研究所提出的兩個模組進行推薦，提供教師在不同情境之下所推薦的課程大綱並同意教師可自行調整課程大綱，在最後確認後完成此推薦。第三階段，完成推薦後進行滿意度調查與系統建議，探討此推薦系統是否能協助教師找出其教學策略、分析系統所推薦的課程與教師心目中所想要的課程差異程度。

4. 結論

本研究以通識課程做為主要的研究標的，因通識課程包含許多不同的課程概念與背景知識，各教師所編排的課程內容不易分享(Share)與重覆使用(Reuse)，因此本研究所提出的推薦授課教材系統希望將現行課程進行有組織的方式概念彙整，能做為教師在編排教學大綱時的輔助系統，藉由主題地圖的特性教師可以快速瞭解各項教材之間關聯性，並透過系統化的推薦能協助教師找出合適的教學大綱，最後再結合由專家所建立的教材庫，提供一個完整的教學策略。當教師或專家需要重構(Reorganize)課程概念時，可用本研究所提供的主題地圖與教材庫能自由新增與修改，讓教材能易於分享與重覆使用。若是各個課程可依照各個科系進行調整提供適性化的教學策略，預期能有效幫助授課學生建立完整課程概念。未來可整合主題地圖、教材庫與測驗題庫，可提供給教師一套完整的教學策略輔助系統。

5. 參考文獻

1. 維基百科, 2011, Available: <http://zh.wikipedia.org/wiki/Linux>.
2. 臺灣通識網課程資料庫, 2009, Available: <http://get.nccu.edu.tw:8080/getcdb/handle/getcdb/127021>.
3. 賴威閔, 2010, 數位教材分享平台評比與推薦系統之改良設計, 資訊傳播工程學系碩士班。
4. 蘇銘輝, 2006, 網路教學課程推薦系統之建構, 資訊管理研究所碩士班。
5. Chen, C.M., Hsieh, Y.L., and Hsu, S.H., "Mining learner profile utilizing association rule for web-based learning diagnosis" Expert Systems with Applications 2007, pp: 6-22.
6. Chen, C.M., Lee, H.M., and Chen, Y.H., "Personalized e-learning system using Item Response Theory" Computers & Education 2005, pp: 237-255.
7. Dichev, C., Dicheva, D., and Aroyo, L., "Using topic maps for web-based education" Advanced Technology for Learning 2004.
8. Dicheva, D. and Dichev, C. "Authoring educational topic maps: can we make it easier?". 2005. IEEE.
9. Dicheva, D., Dichev, C., and Wang, D. "Visualizing topic maps for e-learning". 2005. IEEE.
10. Fernandez, A.P., Moura, A.M.C., and Porto, F., "Using topic maps to represent

- learning objects in a learning content management system” Proceedings of the Semantic Web for Web-based Learning: Implications in the area of information systems in education. 2005, pp: 701-718.
11. Goodrich, M.T. and Tamassia, R., “Data structures and algorithms in Java”, Wiley-India 2008, pp: 627-637.
 12. Olsevicova, K., “Topic maps e-Learning portal development” The Electronic Journal of e-Learning 2006, pp: 59-66.
 13. Pepper, S., “The TAO of Topic Maps-finding the way in the age of infoglut” 2000.

The Design and Implementation of a Teaching Material

Recommendation System Base on Topic Map

Shou-Yi Tseng¹

Tai-Liang Yen²

¹Department of Computer Science and Information Management
Soochow University
Taipei, Taiwan
sytseng@csim.scu.edu.tw

²Department of Computer Science and Information Management
Soochow University
Taipei, Taiwan
98756003@scu.edu.tw

Abstract

With the abundance and diversity of digital teaching materials, it makes teachers more difficult to arrange courses if the materials are not well linked by their main course concepts. In our research, we are going to use the characters of Topic Map to arrange the indexes of these digital teaching materials and to provide a course concept which is adaptable and reusable in order to make teachers use those materials more flexibly. In the recommending system we designed, teachers can figure out the tendency towards teaching content and find the most suitable course concepts by using the relationship between these courses mapping by the shortest-path algorithm in the Topic Map, and finally construct a complete and adaptable teaching strategy by linking these courses to the digital materials database.

Keywords: e-Learning, Recommendation system, Topic Map