

# Annotating Learning Materials on Moodle LMS

## 在 Moodle 學習管理平台上的註解模組

Hung-Ming Hung(洪銘鴻)

交通大學網路工程所

Email: keoopen.cs97g@nctu.edu.tw

Chih-Hua Wang(王志華)

交通大學資訊科學與工程研究所

Email: chwang654@gmail.com

Shyan-Ming Yuan(袁賢銘)

交通大學資訊科學與工程研究所

Email: smyuan@cs.nctu.edu.tw

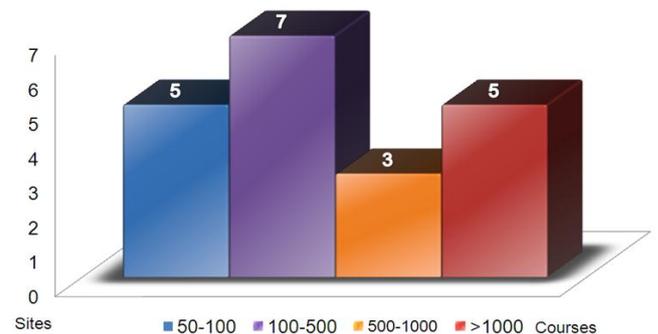
**摘要—學習管理系統 Learning management system (LMS)在現今的教育中扮演著重要的角色。隨於 Web 2.0 的概念提出後，整個網路已經成為可以互相貢獻與合作的互動平台。Moodle open source LMS 是目前最廣受歡迎的學習管理系統之一。比起傳統的書本教材，學生能更方便的在線上製作筆記以及閱讀教材。為了滿足這些需求，我們開發了一個 Moodle module:學習筆記模組 Learning Annotation for Moodle (LAM)。透過此模組，學生可以閱讀自己本身的筆記還有來自於其他學生不同的筆記。教學人員也可透過觀看學生的註解，提升教學品質。**

**關鍵詞—註解;合作;Moodle;LMS**

### 一、簡介

現今一個時興的教學概念已經被提出：EDU2.0[1]加上 WEB2.0 的概念。在 WEB 2.0 中的一項特色為整合。它強調讓直接用戶可以分享與合作。換句話說，”使用者就是內容”。因此，EDU2.0 讓學生成為內容貢獻的元素之一。它讓學生們能夠參與多對多的資訊分享過程，並且把傳統上以老師為主的教學結構轉成以學生為主的教學。

教學管理系統 Learning Management System (LMS)提供了一個平台可讓學生與指導人員像同輩之間作互動。傳統的教學中，大部分的教學活動都能在 e-learning 的環境中進行。其中在教材



上記下個人筆記，就是個典型且頻繁的學習行為。Aiken 指出那些被學生所作筆記的資料，被學生拿出來複習的機率，比沒被作筆記的資料高出許多[2]。雖然學生已經能夠把教材下載到自己電腦，然而，現存的 LMSs 中並沒有提供線上作筆記的功能。我們提出了一個 Moodle plug-in: Learning Annotation for Moodle (LAM)能夠解決這個問題。Moodle,是一個開放原始碼的 LMS，也是目前最受歡迎的學習管理系統之一。對於學生更方便的是，相較於傳統的紙本教材而言，它使學生能在線上製作筆記與閱讀教材。學生可以閱讀自己本身的筆記還有來自於其他學生不同的筆記。教學人員也可透過觀看學生的註解，提升教學品質。

### 二、背景

#### A. Moodle LMS

Moodle 是一個基於社會建構主義教育學，所設計的系統。它已被廣泛的使用，超過 200 個國家中使用，40,000 個註冊的站台，以及超過

2,400,000 的門課程。更重要的是，Moodle 社群中有著超過 690,000 個參與者[3]。許多研究指出 Moodle 是現今最佳的學習管理系統。Ajlan 與 Hussein [4]將 Moodle 與其他 9 個知名的 LMSs 作了特色與能力的比較。他們指出 Moodle 是最為健全的 LMSs 之一，它並滿足了 40 個特色要求中的 38 項，僅僅 2 項沒有滿足到。Graf 及 List [5] 把適應程度的重要性納入考量，因為一個學習平台應盡可能的滿足學生的需求，隨著課程的進行也必須作調整。他們估算的結果顯示 Moodle 在根據適應性的前提下能夠成為最好的平台。

Moodle 的所有優點可以被總結如下所示：

- Moodle 具有各式各樣的資源以及活動。
- Moodle 可以促進學生的需求，並掌握個人學習環境。
- Moodle 有良好的 API 文件，指導方針的細節，以及範本可供程式設計參考。
- Moodle 社群有許多的參與者來支持所需的資訊。

Moodle 在我們的國家也是被廣泛的採用。在台灣，有著超過 950 個登記註冊的站台 [3]。Moodle 目前在台灣高等教育的使用情況如 Fig. 1 所示。東海大學 [6] 以及濟南大學 [7] 是目前最大的站台。東海大學站台的特點是每天平均超過 6,500 個登入使用者，而暨南大學的站台特點為已與整個校務系統整合。

### B. Annotation on Learning Materials

要在教材上面作筆記的技巧可以分成下面三種分類：

- Web-based annotation  
目前有很多種工具可供使用者在網頁上新增自己的註解。Diigo, 即是這類的工具，Ying 以及 Jia-Hou [8] 就應用了 Diigo 在教育方面。雖然這類的工具

是具備有強大的功能，並且支援合作式學習以及時間軸上的註解，但教學人員仍須將他們的教材轉換成網頁的格式。

- Device-driven annotation  
Integrated Textbook [9] 以及 PAM [10] 則屬於這項分類。他們原本就是被專門設計用來作教學目的。學生可以在上面操作就像傳統的紙筆方式。然而，這些設備需要一些電子裝置的協助。此外，它們也無法跟現有的 LMSs 作整合。
- On-line presentation:  
這種分類中，有像是 Slideshare 可以讓使用者在線上閱讀資料。這些服務目前主要是讓使用者可以分享演講資料，還有盡可能的支援多種格式。也只能在給定的資料範圍內作註解。學習人員無法在特定的部分寫下自己的想法。

對 Moodle 而言，即使是目前的 released packages(v1.9)或是以後的方向(V2.0)，都沒有提供使用者線上作註解的功能。目前有兩個 plug-ins 有著比較類似的功能可供註解或是合作式學習。Advanced Book [11] 允許評論以及在章節上劃線，但他只有支援文字格式，老師也必須付出更多的努力來支援。Quick Comments [12] 則是注重在讓教學人員以及學生可以更方便的

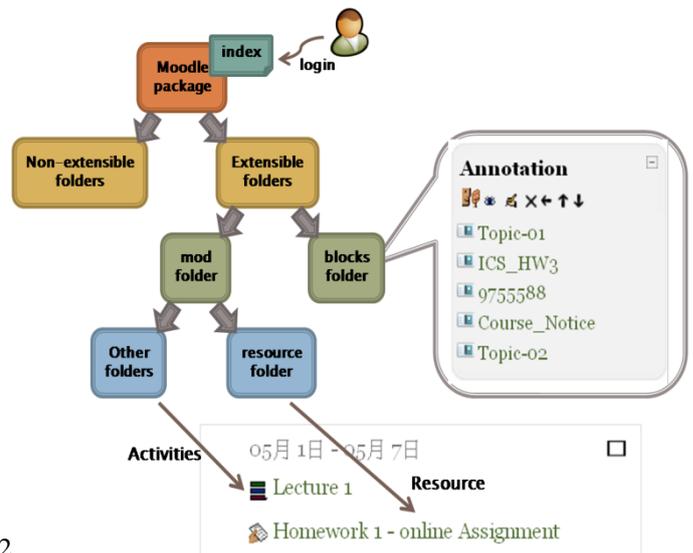


Figure 2. The Construction of Moodle Module

互動，但無法支援作註解的功能。

### 三、LAM MODULE

#### A. Moodle Block

Moodle 是一種基於模組的 LMS，它的原文為：“Modular Object-Oriented”。主要管理的功能被包裝在無法擴增的資料夾內。在 Moodle 中可以使用的功能可被分成三部分，分別是 Activities, Resources, and Blocks 如 Fig. 2 中所示。每一個功能都被裝成個別獨立的模組並且存放在 Moodle package 中的資料夾內。

雖然對於 Moodle 而言，“module”和“block”都是模組化的組成單元，但他們之間還是有些差異性。就 Blocks 而言，每一個 Block 元件，在網頁中都可以被個別視為不同的部分。與 Block 相反的是，在 Activities 和 Resources 中的每一項功能都被以超連結的方式呈現。在我們提出的模組中，LAM 會列出一份允許被作註解的教學資源列表。如果我們以 Activities 或 Resources 方式實作，對於教師而言整個架構將會過於複雜難以操作，而不方便使用我們的模組。而 Blocks 的設計將所有元素都放在 block 內，老師只需要新增此 Blocks 一次。對於學生而言，也是非常容易在一個 Block 中閱讀所有的教學資料。因此我們選擇 Blocks 來作為我們實作的方向。

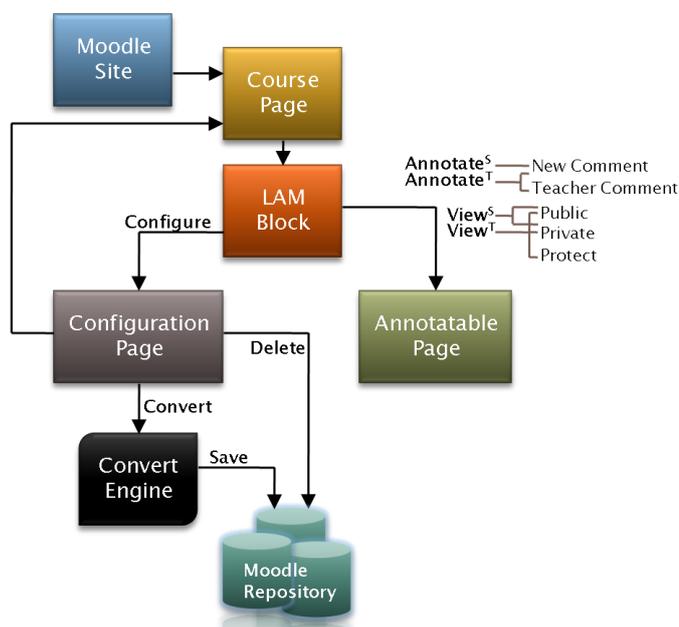


Figure 3. The Framework of LAM

#### B. LAM Block

Fig. 3 顯示了 LAM module 是如何被組成的。在 LAM 中很重要的兩個觀點為：

- 如何陳列教學資源？
- 如何管理註解。

為了處理“顯示”的問題，LAM 會把教材作轉換格式的動作。LAM 採用的教材格式為 PowerPoint，它也是目前最為廣泛採用的格式之一。當老師想要使用 LAM 時，第一個動作就是必須針對想被作註解的教材作“Configure”。而這些 ppt 的教材會像在 Ferretti et al. 在他們的類維基註解系統上一樣 [13]，被轉換成投影片圖片格式。

這項轉換的動作是把檔案存在 Moodle 的儲存點，也是為了減少上傳的時間，這項工作是透過外部的“Convert Engine”而非內建於 Moodle 本身。在作完“Configure”的動作後使用者便可以直接在 Moodle 上閱讀這些教材，並且也能在這些被轉換過的教材製作自己的註解。

在 LAM 中可以製作三種不同型態的註解：Private, Protect, 以及 Public。Private 型態是權限被限制最多的註解。只有建立這些 Private 註解的使用者能夠看到它們。相較之下，“Protect”及“Public”型態註解理念就來自於溝通的概念。這些都是建立在合作和互動式學習，鼓勵同輩之間的互動（Private）和縮小差距教育工作者和學生（Protect）。除了這三種註解外，老師也能夠在學生的註解上寫上額外的評論。也就是說我們透過在 Fig. 3 中的“Annotate<sup>T</sup>”來評估每一個學生的學習成效。

作 annotations 註解和教材的顯示。

Tab Bar 提供使用者非常友善的管理介面來控制該投影片的註解，其中包含三個獨立的 Tab：“MyComment” tab，“ThisSlide” tab，和 “ForTeacher” tab。

主要有下面這些特點：

- 使用者能點擊縮放來顯示及隱藏整個 tab bar。
- 使用者能夠在 MyComment 中看到她的所有註解，也可以點擊直接跳到個別的註解。
- ThisSlide 管理著整個公開的註解。學生能夠在另一個“Readers” subtab 中看到有多少同學也正在閱讀這份投影片。也能夠在 “Annotations” subtab 中閱讀所有其他學生所製作的 public 註解。
- ForTeacher 則是設計給教師使用的。那些 protect 註解則會顯示在這邊。
- 當有人新增修改了一些註解時，所有的註解也會及時被同步顯示。

Slide 的部分則是顯示教學投影片，在 “Slide Image” 區塊中一頁一頁的顯示。它則是被 “Function Bar” 負責管理。

- 使用者能播放整份投影片，跳到特定的頁數，以及縮放整份投影片，透過使用在 function bar 上的一些圖示，或是相對應的一些滑鼠鍵盤處理。
- 一份可供拖拉的筆記對著個人或是公開的筆記，會被放置在投影片上。對於使用者而言，即使 tab bar 被隱藏了，還是能夠方便的在個別頁面閱讀那些筆記。

#### 四、評價與比較

我們針對 LAM module，做了實驗來評估整個效能。實驗環境是在一門大學部的計算機課程，我

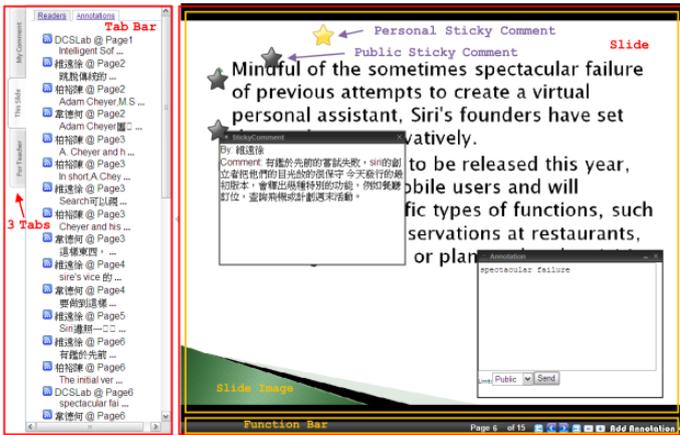


Figure 4. Overview of Annotatable Page

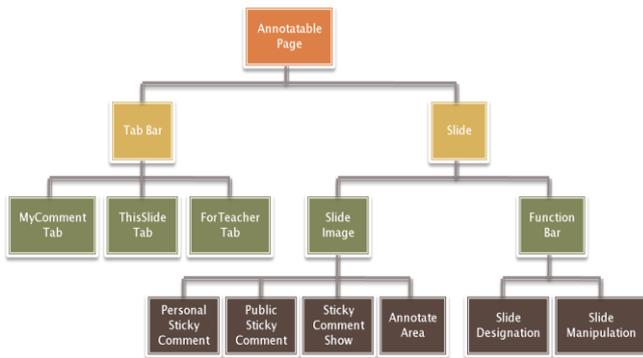


Figure 5. HTML DOM Architecture for Annotatable Page

在 LAM 中的 annotatable page 是很重要部分。投影片經過轉換後，相對應的連結就會在 block 中顯示。由於 Moodle block 限制了顯示空間的區域如 Fig. 2 所示，並不適合在 block 中顯示教材。因此我們從 block 的內容截取出 annotatable page 並且另外開啟一個新視窗給欲顯示的投影片。這個新視窗是獨立於 Moodle 站台之外。使用者能夠同時執行其他 Moodle 的功能還有學習資源。在 Fig. 4 中展列了 annotatable page 的概觀，而投影片的 DOM 結構如 Fig 5. 中所示。

一個 Annotatable page 主要包含兩個部分。一個是 “Tab Bar” (如 Fig. 4 左邊所示) 還有 “Slide” (如 Fig. 4 右邊所示)，分別是負責管理製

們要求學生去閱讀文章並且在上面作註解。學生們被分成許多小組。在各組中的每一個成員會對相同的文章作閱讀，評論，還有提出問題。我們依據 technology acceptance model 設計了一份問卷來調查 LAM 的效能。總共有 83 個學生回答了問卷。76% 的學生認為資訊能夠透過 LAM 被分享。78% 的學生同意 LAM 是很方便讓他們學習使用，63% 的學生認為在學習過程中作筆記是非常有用的。58% 的學生願意之後再繼續使用我們的 LAM。

TABLE I. ANNOTATION ON LEARNING MATERIALS

	Advantages	Disadvantages
LAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Integrated with LMS</li> <li>•Distinct annotation access level</li> <li>•Annotation on every page</li> <li>•Needless of devices / plugins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Only textual annotation</li> <li>•Convert engine</li> </ul>
Web-based annotation (Diigo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Numerous web pages</li> <li>•Tag and categorize</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Specific browser plugin</li> <li>•Not for pedagogic purpose</li> </ul>
Device-driven annotation (PAM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hand-written</li> <li>•Real-time discussion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Specific device</li> <li>•Annotations are the same level</li> </ul>
Online presentation (Slideshare)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•More file types</li> <li>•Tag and categorize</li> <li>•Voice annotation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Annotation on whole material</li> <li>•No annotation management</li> </ul>

TABLE II. REIUREMENTS FOR EDUCATIONAL ANNOTATION SYSTEMS

	Essential					Desirable						
	Conceptual		Technical			Conceptual		Technical				
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
LAM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	P	✓	✓
Annotea	✓	✓	P	P	P	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
Annoty	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Crit	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓
e-Marked	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
Gibeo	✓	✓	✓	-	P	✓	✓	✓	✓	-	P	-
Third Voice	✓	✓	-	-	P	✓	-	-	✓	-	-	-
YAWAS	✓	✓	-	-	-	✓	-	-	P	-	✓	✓
eLAWS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Essential: (a)Text annotations (b)Private annotations (c)No additional software necessary

(d)Accessible (e)Browser independent (f)Maintains page integrity

Desirable: (a)Graphical annotations (b)Linking annotations (c)Shared annotations

(d)Annotation reports (e)Open architecture (f)Non-commercial

TABLE I. 比較了 LAM 與其他可作註解的

系統之間在教育方面的優點以及缺點。我們的 LAM 模組是唯一有和 LMS 整合的系統。註解可以針對特定的頁面來作而不限訂於整個文件本身，也不需要額外的設備配合。

Glover et al. 針對網路教育註解系統提出了一些基本的要求[14]。其中包含了概念上的因子以及技術上的因素，這些都是必要且被需要的元素。概念因素可以是那些固有的註釋，且技術因素是那些概念因素的實作面。

TABLE II. 顯示了我們的 LAM 與那些註解系統[14]所滿足的要求比較表。LAM 滿足了所有必要的要求，也僅僅未達到 6 項渴望要求中的 2 項。LAM 模組目前只提供文字註解，其餘兩種方式的註解並不支援。

## 五、結論

整個教育學已經慢慢走向 e-learning 2.0。這也能鼓勵學生、同儕、老師們之間互相作互動，合作學習。雖然現今已經有許多學習管理系統已經被開發出來，也廣為被教育人員所接受，但現今仍無較好的方式來縮小教學資源以及 LMS 之間的距離。LAM 模組透過在學習教材上面作註解的方式，來提供使用者作互動與合作的機會。學習人員可透過 Moodle 直接在線上觀看資源，並且把他們心中所想的寫下來作註記。而“Tab Bar”以及“Sticky Note”讓管理使用者的註記上更為方便。學生不僅僅只是觀看教學資源而已還能夠看到其他學生們的意見。

在之前所作的實驗基礎上，我們的 plug-ins 還能有以下幾點的方向：

- 支援多種檔案格式

到目前為止，LAM 只能處理 PowerPoint 投影片格式。雖然它是目前而言最多人應用在處理教學資源上的格式，但還是

有其他資料格式如 PDF 以及 HTML

- 其他的投影片轉換方式

需要有多樣的檔案轉換方式。LAM 目前是使用第三方的轉換引擎，MS OFFICE COM，作投影片的轉換。投影片內容也不從被轉換過的圖檔中選定。

- 多樣的註解方式

目前 LAM 只提供文字方式的註解。更多樣的註解方式如劃線投影片的內容，搜尋現存的註記，還有內容來源…等等。

## 資料參考來源

- [1] M. Ebner. E-Learning 2.0 = e-Learning 1.0 + Web 2.0?. *2nd International Conference on Availability, Reliability and Security*. Vienna, Austria. April 2007. pp.1235-1239
- [2] E. Aiken, G. Thomas and W. Shennum. Memory For A Lecture: Effect Of Notes, Lecture Rate, and Information Density. *Journal of Education Psychology*. 1975. pp.439-444
- [3] Official Site of Moodle: <http://moodle.org/>
- [4] A. Al-Ajlan and H. Zedan. Why Moodle. *12th IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems*. Kunming, China. Oct. 2008. pp.58-64
- [5] S. Graf and B. List. An evaluation of open source e-learning platforms stressing adaptation issues. *5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* Kaohsiung, Taiwan. July 2005. pp.163-165
- [6] Official Course Management Site of Tunghai University: <https://elearning2.thu.edu.tw/>
- [7] Official Course Management Site of National Chi Nan University: <http://moodle.ncnu.edu.tw/>
- [8] Y.Li and J. Li. Research on the Diigo Application in Education. *Distance Education*, vol. 5. 2007. pp.15-20
- [9] C.Chuang, P. Chao, H. Wu and G. Chen. Integrated Textbook: Augmenting Paper Textbooks with Digital Learning Support Using Digital Pens. *6th International Conference on Advanced Learning Technologies*. Kerkrade, Netherlands. July 2006. pp.613-617
- [10] S. Yang, I. Chen and A. Su. Personalized Annotation Management: A Web 2.0 Social Software for Enhancing Knowledge Sharing in Communities of Practice. *7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. Niigata, Japan. July 2007. pp.625-627
- [11] Moodle Module: “Advanced Book”. <http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=1106&filter=1>
- [12] Moodle Module: “Quick Comments Block”. <http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=1788&filter=1>
- [13] S. Ferretti, S.Mirri, M. Roccetti and P. Salomoni. Notes for Collaboration: On the Design of a Wiki-type Educational Video Lecture Annotation System. *International Conference on Semantic Computing*. Irvine, CA. Sept. 2007. pp.651-656
- [14] I. Glover, Z. Xu, G. Hardaker. Online annotation – Research and practices. *Computers & Education*, vol. 49. Dec. 2007. pp.1308-1320